



PROGETTO AdSP n. 1951

Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste


CUP: C94E21000460001

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica Fascicolo B – Elaborati di sviluppo complessivo

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:		
arch. Gerardo Nappa	AdSP MAO	Responsabile dell'integrazione e Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
arch. Sofia Dal Piva	AdSP MAO	Progettazione generale
arch. Stefano Semenic	AdSP MAO	Progettazione generale
ing. Roberto Leoni	BITECNO S.r.l.	Sistema di trazione elettrica ferroviaria
ing. Saturno Minnucci	MINNUCCI ASSOCIATI S.r.l.	Impianti speciali e segnalamenti ferroviari
ing. Dario Fedrigo	ALPE ENGINEERING S.r.l.	Progettazione strutturale oo.cc. ferrovia e strade
ing. Andrea Guidolin p.i. Furio Benci	SQS S.r.l.	Progettazione della sicurezza
ing. Sara Agnoletto	HMR Ambiente S.r.l.	Progettazione MISP e cassa di colmata
p.i. Trivellato, dott. G. Malvasi, dott. S. Bartolomei	p.i. Antonio Trivellato d.i.	Modellazione rumore, atmosfera, vibrazioni
dott. Gabriele Cailotto ing. Anca Tamasan	NEXTECO S.r.l.	Studio di impatto ambientale e piano di monitoraggio ambientale
ing. Sebastiano Cristoforetti	CRISCON S.r.l.s.	Relazione di sostenibilità
ing. Tommaso Tassi	F&M Ingegneria S.p.A.	Progettazione degli edifici pubblici nel contesto dell'ex area "a caldo"
ing. Michele Titton	ITS s.r.l.	Connessione stradale alla GVT
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: ing. Paolo Crescenzi		


NOME FILE: 6ML8_P_R_N-STR_2AT_001_02_00.docx	SCALA: ---
TITOLO ELABORATO: Relazione di calcolo delle strutture a terra	ELABORATO: 6ML8_P_R_N-STR_2AT_001_02

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
00	01/02/2023	Definitivo	Esterno	S.Dal Piva	G.Nappa

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione di calcolo delle strutture a terra</p>	<p>Pag. 1 di 89</p>
---	--	---------------------

Sommario

1	PREMESSA	4
2	NORMATIVE E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	6
3	MATERIALI E PRESCRIZIONI PER LA DURABILITÀ	7
3.1	CALCESTRUZZO	7
3.2	ACCIAIO DI ARMATURA.....	8
4	CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE.....	9
4.1	GENERALITÀ.....	9
4.2	VITA NOMINALE E CLASSE D'USO.	9
4.3	COMBINAZIONI DEI CARICHI	9
4.4	LIMITI A FESSURAZIONE	11
5	ANALISI GENERALE DEI CARICHI.	13
5.1	PESI PROPRI E CARICHI PERMANENTI (G1 E G2)	13
5.2	CARICHI ACCIDENTALI (QA) VERTICALI	13
5.2.1	<i>Carichi uniformemente distribuiti.....</i>	<i>13</i>
5.3	VENTO	13
5.4	NEVE	13
5.5	AZIONE SISMICA: SPETTRI DI RISPOSTA E MASSE.....	14
6	COMBINAZIONI DI CARICO	18
6.1	STATI LIMITE ULTIMI	18
6.2	STATI LIMITE DI ESERCIZIO - SLE.....	19
7	METODI DI VERIFICA.....	20
7.1	CALCESTRUZZO ARMATO – RESISTENZA.....	20
7.2	DEFORMAZIONI	23
7.2.1	<i>Deformazioni verticali</i>	<i>23</i>
7.2.2	<i>Deformazioni orizzontali</i>	<i>24</i>
8	MODELLI DI CALCOLO.....	26
9	COMPORAMENTO DINAMICO.....	27
10	DIMENSIONAMENTO E VERIFICA.....	32
10.1	COMBINAZIONI DI CARICO	36
10.2	PILASTRI.....	60

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione di calcolo delle strutture a terra</p>	<p>Pag. 2 di 89</p>
---	--	---------------------

10.3	SETTI	74
11	ANALISI DEGLI SPOSTAMENTI ORIZZONTALI	84
11.1	VERIFICHE DEGLI SPOSTAMENTI INTERPIANO	84
12	FONDAZIONI	88

Sommario figure

Figura 1:	6ML8_P_G_E-ARC_4FA_001_07_00 – Planimetria edifici.....	5
Figura 2:	Modello di calcolo.....	26
Figura 3:	Modo 1– Traslazionale in direzione Y.	29
Figura 4:	Modo 2– Traslazionale in direzione X.	30
Figura 5:	Modo 3– Rotazionale.	31
Figura 6:	Definizione in piante delle zone suscettibili di sovraccarico.	33
Figura 7:	Definizione in piante delle zone suscettibili di sovraccarico	35
Figura 8:	Pilastrri - Sforzi assiali – Inviluppo SLU.	60
Figura 9:	Pilastrri - Taglio Fz – Inviluppo SLU.	61
Figura 10:	Pilastrri - Taglio Fy – Inviluppo SLU.	62
Figura 11:	Pilastrri - Torsione– Inviluppo SLU.....	63
Figura 12:	Pilastrri - Momento My – Inviluppo SLU.....	63
Figura 13:	Pilastrri - Momento Mz – Inviluppo SLU.....	64
Figura 14:	Pilastrri - Sforzi assiali – Inviluppo SLV.	64
Figura 15:	Pilastrri - Taglio Fz – Inviluppo SLV.	65
Figura 16:	Pilastrri - Taglio Fy – Inviluppo SLV.	65
Figura 17:	Pilastrri - Torsione– Inviluppo SLV.....	66
Figura 18:	Pilastrri - Momento My – Inviluppo SLV.....	66
Figura 19:	Pilastrri - Momento Mz – Inviluppo SLV.	67
Figura 20:	Setti - Sforzi assiali – Inviluppo SLU.	74
Figura 21:	Setti- Taglio Fz – Inviluppo SLU.	75
Figura 22:	Setti - Momento My– Inviluppo SLU.....	75
Figura 23:	Setti - Sforzi assiali – Inviluppo SLV.	76
Figura 24:	Setti- Taglio Fz – Inviluppo SLV.	76
Figura 25:	Setti - Momento My– Inviluppo SLV.....	77



	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione di calcolo delle strutture a terra</p>	<p>Pag. 3 di 89</p>
---	--	---------------------

Figura 26: Spostamenti derivanti dalla combinazione di carico WX.....	85
Figura 27: Spostamenti derivanti dalla combinazione di carico WY.	85
Figura 28: Spostamenti orizzontali agli SLD – pianta.....	86
Figura 29: Spostamenti orizzontali agli SLD – prospetto.	86
Figura 30: Spostamenti orizzontali agli SLD – massimo spostamento interpiano.	86

Sommario tabelle

Tabella 1: Caratteristiche meccaniche del calcestruzzo	7
Tabella 2: Scelta del copriferro minimo	8
Tabella 3: Coefficienti di verifica	10
Tabella 4: Coefficienti di combinazione delle azioni	11
Tabella 5: Classe di esposizione della struttura	11
Tabella 6: Parametri di scelta per la verifica a fessurazione	12
Tabella 7: Parametri delle azioni sismiche	14
Tabella 8: Verifica di regolarità in pianta	15
Tabella 9: Parametri spettro elastico SLV $q=1.33$ (struttura non dissipativa)	16
Tabella 10: Parametri spettro elastico SLV $q=1$	17
Tabella 11: Periodi fondamentali della struttura	28

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione di calcolo delle strutture a terra</p>	<p>Pag. 4 di 89</p>
---	--	---------------------

1 PREMESSA

Gli edifici proposti si trovano nell'area nord est del lotto di progetto, separati dal terminal container da ferrovia e gates d'ingresso. Il preciso collocamento degli edifici è rappresentato nell'elaborato C_8933_A-ARC-PLG-001_0. Come da indicazioni del Committente, e a seguito dello sviluppo del progetto preliminare, le destinazioni d'uso richieste nell'area di progetto sono state identificate come segue:

- **Edificio per Uffici.** È l'edificio principale nell'area, e consiste in un fabbricato di 5 piani e 9.500mq circa. È comprensivo di tutte le funzioni per addetti degli uffici amministrativi e dei gates, nonché per gli operativi di terminal, inclusi spogliatoi e mensa. Gli uffici dedicati ai gates si collocano al piano terra, sul lato ovest dell'edificio. Si sviluppano su 400mq e consistono in sportelli check-in / check-out per gli autisti dei mezzi pesanti, nonché aree ufficio per il personale impiegato e archiviazione della documentazione sugli accessi. Intorno all'edificio si sviluppano delle pensiline con la funzione di copertura dei gates di accesso dei mezzi pesanti a sud, e connessione all'area riposo/training a nord. Le pensiline a sud serviranno anche lo scopo di copertura fotovoltaica. Ulteriori dettagli sull'Edificio per Uffici sono disponibili consultando gli elaborati da 6ML8_P_G_E-ARC_4FA_003_07 a 6ML8_P_G_E-ARC_4FA_005_07.
- **Officina Equipaggiamenti.** Questo edificio sarà realizzato come un capannone prefabbricato di 2.800mq, diviso in due volumi principali. Uno a nord con la funzione di officina, a tutta altezza e campata libera, e l'altro a sud sviluppato su due piani, con funzione di magazzino al piano terra e spazio uffici e formazione al piano primo. Lo spazio officina servirà lo scopo di rimessaggio per manutenzione e riparazione dei macchinari che operano nell'area del terminal, e a tal scopo sarà equipaggiato con un carroponete da 10 tonnellate di portata. Si vedano anche gli elaborati da 6ML8_P_G_E-ARC_4FA_006_07 a 6ML8_P_G_E-ARC_4FA_008_07.
- Un'eccezione è rappresentata dal **AGV workshop**, che si trova sul Corner E, a ridosso dell'area terminal. Si tratta di un edificio a piano singolo contraddistinto da pianta quadrata di lato 28mt circa, per un'area totale di oltre 800mq. Lo scopo dell'edificio è il rimessaggio e ricarica dei mezzi automatici AGV che operano nell'area del terminal. Si veda anche l'elaborato 6ML8_P_G_E-ARC_4FA_009_07

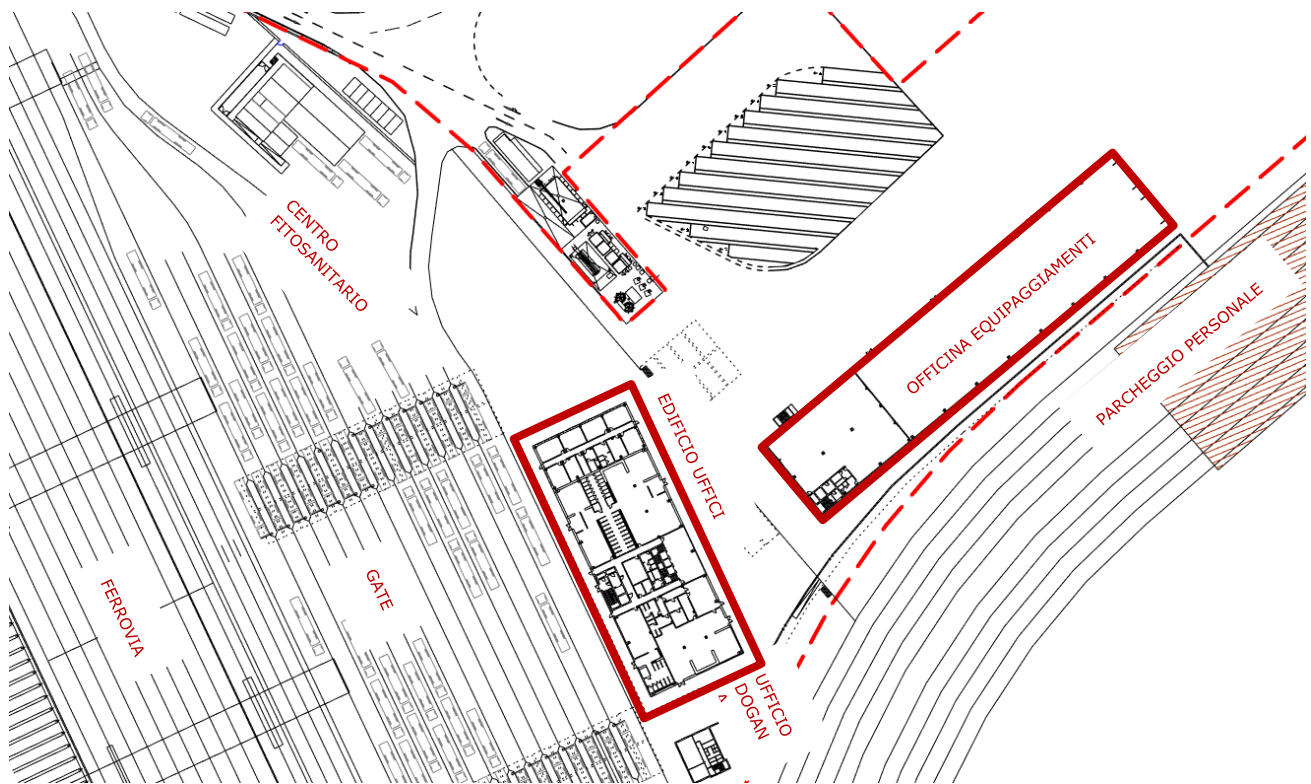



Figura 1: 6ML8_P_G_E-ARC_4FA_001_07_00 – Planimetria edifici

Nello specifico questa relazione riguarda il dimensionamento e le verifiche di resistenza dell'Edificio per Uffici.

	Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001 Relazione di calcolo delle strutture a terra	Pag. 6 di 89
---	---	--------------

2 NORMATIVE E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Il calcolo viene svolto con riferimento alla seguente normativa:

Normativa nazionale

D.M. 17/01/2018 – Norme tecniche per le Costruzioni (NTC)

C.M. 21/01/2019 n.7/C.S.LL.PP. – Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le Costruzioni" di cui al D.M. 17/01/2018

Norme UNI

UNI 11104:2016 - Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità. Specificazioni complementari per l'applicazione della EN 206

UNI EN 206: 2017 "Calcestruzzo: specificazione, prestazione, produzione e conformità".


Eurocodici.

UNI EN 1991-1-5:2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-5: Azioni in generale - Azioni termiche

UNI EN 1992-1-1:2015 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici

UNI EN 1997-1: Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali

UNI EN 1998-5: Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione di calcolo delle strutture a terra</p>	<p>Pag. 7 di 89</p>
---	--	---------------------

3 MATERIALI E PRESCRIZIONI PER LA DURABILITÀ

3.1 Calcestruzzo

Classe normata:		32/40	MPa
Classe di resistenza cubica:	$R_{ck} =$	40	MPa
Resist. a compr. cilindrica caratteristica:	$f_{ck} = 0.83 \times R_{ck} =$	33.2	MPa
Resist. a compr. cilindrica media:	$f_{cm} = f_{ck} + 8 =$	41.2	MPa
Resist. a trazione media:	$f_{ctm} = 0.30 \times f_{ck}^{2/3} =$	3.10	MPa
Resist. a trazione caratteristica:	$f_{ctk} = 0.70 \times f_{ctm} =$	2.17	MPa
Resistenza a compr. di progetto:	$f_{cd} = \alpha_c \times f_{ck} / \gamma_M =$	18.81	MPa
Resistenza a traz. di progetto:	$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_M =$	1.45	MPa
Modulo elastico:	$E_{cm} = 22000 \times [f_{cm}/10]^{0.3} =$	33642.8	MPa
Coeff. sicurezza materiali:	$\gamma_M =$	1.50	
Coeff. riduttivo carichi lunga durata:	$\alpha_c =$	0.85	

Tabella 1: Caratteristiche meccaniche del calcestruzzo


Con riferimento UNI 11104:2016 prospetto 4 si danno le seguenti caratteristiche:

- corrosione indotta da carbonatazione: classe di esposizione XC3
- corrosione indotta da cloruri: classe di esposizione XS1



Classe di resistenza minima: C32/40

Il copriferro secondo § C4.1.6.1.3 NTC è assunto pari a:

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione di calcolo delle strutture a terra</p>	<p>Pag. 9 di 89</p>
---	--	---------------------

4 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE

4.1 *Generalità*

La progettazione viene condotta con riferimento al metodo agli stati limite utilizzando un approccio lineare elastico per le analisi sia in campo statico che dinamico.

Oltre agli stati limite ultimi di resistenza ed equilibrio, vengono analizzati i seguenti stati limite di esercizio:

- Di fessurazione
- Di controllo dello stato tensionale sul calcestruzzo
- Di spostamento e deformazione

Ponendo attenzione alle problematiche di durabilità, derivanti dalla elevata aggressività dell'ambiente.

4.2 *Vita nominale e classe d'uso.*

I dati per la definizione delle azioni sulla struttura sono riassunti nella tabella che segue e corrispondono a quanti riportato nell'elaborato "Relazione geotecnica e sismica".

Vita nominale (V_N):	50 anni
Classe d'uso:	III ($C_u = 1.5$)
Periodo di riferimento azione sismica ($V_R = V_N \cdot C_u$):	75 anni
Categoria di sottosuolo	E

Si rimanda alla relazione geotecnica per la definizione delle caratteristiche del sottosuolo, riportate nel documento 1GNR_P_R_C-GEO_1GE_002_02_00.


Le verifiche svolte per le sottostrutture sono relative allo Stato Limite Ultimo (SLU) e allo Stato Limite di Esercizio (SLE).

4.3 *Combinazioni dei carichi*

Si adottano le seguenti combinazioni di carico, secondo quanto riportato al §2.5.3 di NTC:

-Combinazioni S.L.U.

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

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione di calcolo delle strutture a terra</p>	<p>Pag. 10 di 89</p>
---	--	----------------------

dove:

G_1 valore caratt. delle azioni da peso proprio;

G_2 valore caratt. delle azioni da carichi permanenti portati;

Q_{k1} valore caratt. dell'azione variabile di base di ogni combinazione;

Q_{ki} valore caratt. delle azioni variabili tra loro indipendenti;

P valore caratt. delle deformazioni impresse;

$\gamma_G, \gamma_Q, \gamma_P$ coefficienti parziali per le azioni;

ψ_{0i} coefficienti di comb. per le verifiche allo stato limite ultimo.

-Combinazione Sismica

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{2i} \cdot Q_{ki} + E$$

-Combinazioni S.L.E.

Combinazione caratteristica (rara)

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

-Combinazione frequente

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Combinazione quasi permanente

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

I coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico sopra elencate sono riportati nelle tabelle seguenti:

Tab. 2.6.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU

		Coefficiente	EQU	A1	A2
		γ_F			
Carichi permanenti G_1	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali $G_2^{(1)}$	Favorevoli	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevoli	γ_{Q1}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali o di una parte di essi (ad es. carichi permanenti portati) sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti parziali validi per le azioni permanenti.



Tab. 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

Categoria/Azione variabile	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Categoria A - Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B - Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D - Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E - Aree per immagazzinamento, uso commerciale e uso industriale Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F - Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G - Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H - Coperture accessibili per sola manutenzione	0,0	0,0	0,0
Categoria I - Coperture praticabili	da valutarsi caso per caso		
Categoria K - Coperture per usi speciali (impianti, eliporti, ...)			
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

Tabella 4: Coefficienti di combinazione delle azioni

Trattandosi di uffici vengono scelti i coefficienti di combinazione di **categoria B**, tuttavia, essendo questi uffici aperti al pubblico, sono state individuate delle zone suscettibili di affollamento, nella zona centrale in corrispondenza di scale e ascensori, per la quale vengono adottati i coefficienti di combinazione di **categoria C**.

4.4 Limiti a fessurazione

Si considerano i seguenti dati:

Condizioni ambientali: aggressive, armatura: poco sensibile

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

Tabella 5: Classe di esposizione della struttura




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

Tabella 6: Parametri di scelta per la verifica a fessurazione

Le verifiche di fessurazione saranno condotte con le limitazioni seguenti:

- frequente $w_2 = 0,3$ mm.
- quasi permanente $w_1 = 0,2$ mm.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione di calcolo delle strutture a terra</p>	<p>Pag. 13 di 89</p>
---	--	----------------------

5 ANALISI GENERALE DEI CARICHI.

I carichi assunto fanno riferimento alla normativa vigente e sono nel seguito elencati.

5.1 *Pesi propri e carichi permanenti (G1 e G2)*

Il peso delle strutture in c.a. è computato in base al peso ad unità di volume $\gamma = 25\text{kN/m}^3$

Per i carichi permanenti di dettaglio si rimanda ai capitoli successivi.

5.2 *Carichi accidentali (Qa) verticali*

5.2.1 Carichi uniformemente distribuiti

Si considera agente su tutta la struttura un carico accidentale di **3 kN/m²** dovuti alla classe d'uso uffici.

In copertura invece viene considerato un carico accidentale pari a **0,5 kN/m²** per sola manutenzione.

Su scale, ballatoi e in generale nelle zone di affollamento il carico accidentale è considerato pari a **5 kN/m²**.

Per i carichi di dettaglio delle opere si rimanda ai capitoli successivi.

5.3 *Vento*

Per quanto pertinente, le azioni del vento sono valutate in base ai seguenti dati:

Zona 8 (Provincia di Trieste):	$V_{b,0} = 30 \text{ m/sec}$
Coefficiente di altitudine:	$c_a = 1$
Coefficiente di ritorno per $T_r = 50$ anni:	$c_r = 1,02$
Velocità di riferimento:	$v_r = 30 \text{ m/sec}$
Pressione cinetica:	$q_r = 0,59 \text{ kN/m}^2$
Classe di rugosità:	D (mare e fascia costiera)
Categoria di esposizione del sito:	II
Coefficiente di esposizione per una altezza $z = z_{\min}$	$c_e = 1,8$

5.4 *Neve*

Il carico neve, per costruzioni in zona II (Città di Trieste) è definito dalla seguente equazione:

$$q_s = \mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t = 0.80 \text{ KN/m}^2$$

Di seguito si riportano i vari contributi parametrici relativi all'equazione:

$\mu_i = 0.8$ $0^\circ \leq \alpha \leq 32^\circ$.	Coefficiente di forma per copertura con inclinazione pari a
$a_s < 200 \text{ m s.l.m.}$	Livello sul medio mare (Trieste 2m s.l.m.).
$q_{sk} = 1.00 \text{ kN/m}^2$	Characteristic reference value for the snow load at ground level.
$C_E = 1.0$	Coefficiente di esposizione.
$C_t = 1.0$	Coefficiente termico.

5.5 Azione sismica: spettri di risposta e masse

Per la determinazione degli spettri di progetto si fa riferimento ai seguenti parametri:

COORDINATE: LONG. 13.775066 LAT. 45.625348

Valori dei parametri a_g , F_o , T_C^* per i periodi di ritorno T_R


SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T_C^* [s]
SLO	45	0,038	2,585	0,224
SLD	75	0,048	2,614	0,250
SLV	712	0,121	2,554	0,334
SLC	1462	0,153	2,598	0,347

Tabella 7: Parametri delle azioni sismiche

Si sono valutati gli spettri elastici, per la valutazione degli spostamenti e gli spettri inelastici per il calcolo delle sollecitazioni.

È stato scelto di verificare l'edificio con un fattore di struttura non dissipativa.

Trattandosi di struttura torsionalmente deformabile e regolare in altezza viene utilizzato un fattore di struttura pari a 2/3 di quello che si avrebbe nel caso la si considerasse in classe di duttilità CDB, ovvero $q_{0_CDB}=2$, da cui si ottiene $q=2/3 \times 2 = \mathbf{1.33}$.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione di calcolo delle strutture a terra</p>	<p>Pag. 15 di 89</p>
---	--	----------------------

Si riporta il controllo di regolarità della struttura estratta dal programma di calcolo.

	Story	Level (m)	Translational Mass		Rotational Mass (kN/g*m ²)	Rx (El.Radius)		r ² /Is ²		Check (=1)	
			X-DIR (kN/g)	Y-DIR (kN/g)		X (m)	Y (m)	X	Y	X	Y
▶	Roof	25.50	107.08	107.08	1641.45	3.35	6.03	0.73	2.37	Irregular	Regular
	6F	22.50	2664.18	2664.18	1232097.71	17.95	22.90	0.70	1.13	Irregular	Regular
	5F	18.00	3080.38	3080.38	1413976.50	20.33	24.29	0.90	1.29	Irregular	Regular
	4F	13.50	3080.38	3080.38	1413976.50	20.80	24.57	0.94	1.32	Irregular	Regular
	3F	9.00	3080.38	3080.38	1413976.50	21.02	24.57	0.96	1.32	Irregular	Regular
	2F	4.50	3077.42	3077.42	1413449.82	20.86	23.20	0.95	1.17	Irregular	Regular
	1F	0.00	392.49	392.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Irregular	Irregular

Tabella 8: Verifica di regolarità in pianta

Come si può vedere, è corretto considerare la struttura come torsionalmente deformabile.



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

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_g	0.121 g
F_o	2.554
T_C^*	0.334 s
S_S	1.600
C_C	1.783
S_T	1.000
q	1.330

Parametri dipendenti

S	1.600
η	0.752
T_B	0.199 s
T_C	0.596 s
T_D	2.085 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)

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

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

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

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

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

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.194
$T_B \leftarrow$	0.199	0.372
$T_C \leftarrow$	0.596	0.372
	0.667	0.333
	0.738	0.301
	0.808	0.274
	0.879	0.252
	0.950	0.233
	1.021	0.217
	1.092	0.203
	1.163	0.191
	1.234	0.180
	1.305	0.170
	1.376	0.161
	1.447	0.153
	1.518	0.146
	1.589	0.140
	1.659	0.134
	1.730	0.128
	1.801	0.123
	1.872	0.118
	1.943	0.114
	2.014	0.110
$T_D \leftarrow$	2.085	0.106
	2.176	0.098
	2.267	0.090
	2.358	0.083
	2.450	0.077
	2.541	0.072
	2.632	0.067
	2.723	0.062
	2.814	0.058
	2.906	0.055
	2.997	0.051
	3.088	0.049
	3.179	0.046
	3.270	0.043
	3.362	0.041
	3.453	0.039
	3.544	0.037
	3.635	0.035
	3.726	0.033
	3.818	0.032
	3.909	0.030
	4.000	0.029

Tabella 9: Parametri spettro elastico SLV $q=1.33$ (struttura non dissipativa)



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

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_g	0.121 g
F_0	2.554
T_C^*	0.334 s
S_S	1.600
C_C	1.783
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti

S	1.600
η	1.000
T_B	0.199 s
T_C	0.596 s
T_D	2.085 s

Espressioni dei parametri dipendenti

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

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

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

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

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

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

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

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

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


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

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

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	S_e [g]
	0.000	0.194
$T_B \leftarrow$	0.199	0.495
$T_C \leftarrow$	0.596	0.495
	0.667	0.443
	0.738	0.400
	0.808	0.365
	0.879	0.336
	0.950	0.310
	1.021	0.289
	1.092	0.270
	1.163	0.254
	1.234	0.239
	1.305	0.226
	1.376	0.214
	1.447	0.204
	1.518	0.194
	1.589	0.186
	1.659	0.178
	1.730	0.171
	1.801	0.164
	1.872	0.158
	1.943	0.152
	2.014	0.147
$T_D \leftarrow$	2.085	0.142
	2.176	0.130
	2.267	0.120
	2.358	0.111
	2.450	0.103
	2.541	0.095
	2.632	0.089
	2.723	0.083
	2.814	0.078
	2.906	0.073
	2.997	0.068
	3.088	0.065
	3.179	0.061
	3.270	0.058
	3.362	0.054
	3.453	0.052
	3.544	0.049
	3.635	0.047
	3.726	0.044
	3.818	0.042
	3.909	0.040
	4.000	0.038

Tabella 10: Parametri spettro elastico SLV $q=1$

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione di calcolo delle strutture a terra</p>	<p>Pag. 18 di 89</p>
---	--	----------------------

6 COMBINAZIONI DI CARICO

6.1 *Stati Limite Ultimi*

Si adottano le combinazioni prescritte dalla normativa vigente ed espresse simbolicamente come segue:

$$F_d = \gamma_g \cdot G_k + \gamma_p \cdot P_k + \gamma_q \cdot \left[Q_{1k} + \sum_{i=2}^{i=n} (\psi_{0i} \cdot Q_{ik}) \right]$$

per le azioni statiche SLU

$$F_d = E + G_k + P_k + \sum_{i=1}^{i=n} (\psi_{2i} \cdot Q_{ik})$$

per le azioni sismiche SLV

con il seguente significato dei simboli:

G_k	valore caratteristico delle azioni permanenti
P_k	valore caratteristico della forza di precompressione
Q_{ik}	valore caratteristico dell'azione variabile i-esima
E	azione sismica
$\psi_g = 1.3$	(1.0 se il suo contributo aumenta la sicurezza)
$\psi_p = 1.0$	(1.0 se il suo contributo diminuisce la sicurezza)
$\psi_q = 1.5$	(0.0 se il suo contributo aumenta la sicurezza)
$\psi_{0i} = 0.7$	per sovraccarichi accidentali (categoria B tab 2.5.1 DM 17.01.18)
$\psi_{1i} = 0.5$	per sovraccarichi accidentali (categoria B tab 2.5.1 DM 17.01.18)
$\psi_{2i} = 0.3$	per sovraccarichi accidentali (categoria B tab 2.5.1 DM 17.01.18)
$\psi_{0i} = 0.5$	per neve
$\psi_{1i} = 0.2$	per neve
$\psi_{2i} = 0$	per neve
$\psi_{0i} = 0.6$	per vento
$\psi_{1i} = 0.2$	per vento
$\psi_{2i} = 0$	per vento

6.2 Stati Limite Di Esercizio - Sle

Si adottano le combinazioni prescritte dalla normativa vigente ed espresse simbolicamente come segue:

$$F_d = G_k + P_k + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \dots$$

combinazione rara

$$F_d = G_k + P_k + \psi_{11} Q_{k1} + \psi_{22} Q_{k2} + \dots$$

combinazione frequente

$$F_d = G_k + P_k + \psi_{21} \cdot Q_{21} + \psi_{22} \cdot Q_{22} \dots$$

combinazione quasi permanente

con il seguente significato dei simboli:

G_k	valore caratteristico delle azioni permanenti
P_k	valore caratteristico della forza di precompressione
Q_{ik}	valore caratteristico dell'azione variabile i-esima
$\psi_{0i} = 0.7$	per sovraccarichi accidentali
$\psi_{1i} = 0.5$	per sovraccarichi accidentali
$\psi_{2i} = 0.3$	per sovraccarichi accidentali
$\psi_{0i} = 0.5$	per neve
$\psi_{1i} = 0.2$	per neve
$\psi_{2i} = 0$	per neve
$\psi_{0i} = 0.6$	per vento
$\psi_{1i} = 0.2$	per vento
$\psi_{2i} = 0$	per vento

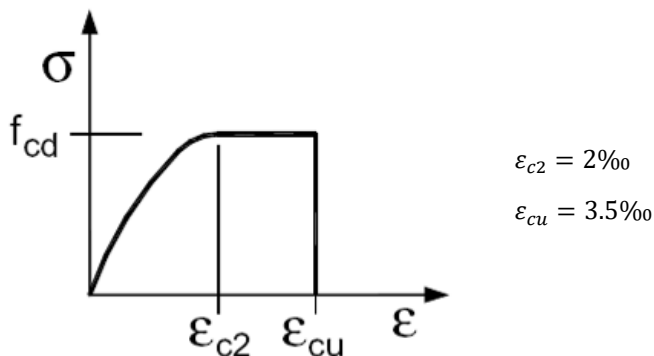


7 METODI DI VERIFICA

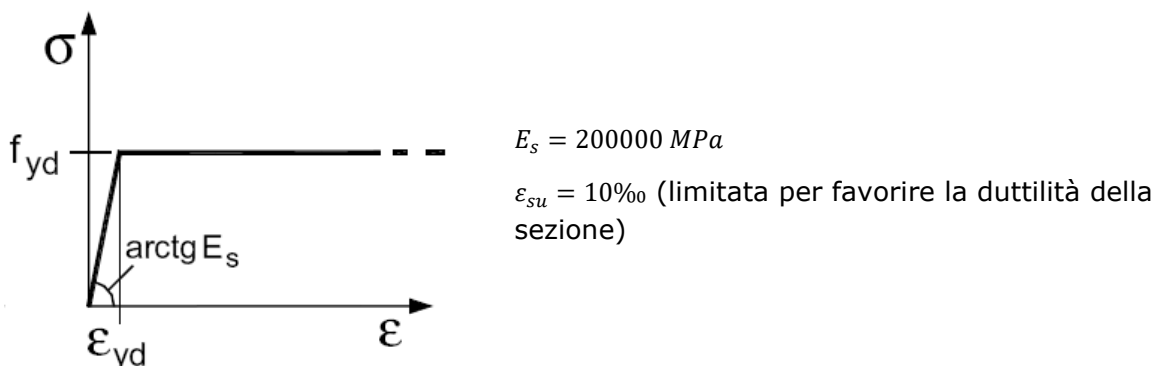
7.1 Calcestruzzo armato – resistenza

Per le verifiche a presso flessione si fanno le seguenti ipotesi:

- conservazione delle sezioni piane;
- perfetta aderenza acciaio-calcestruzzo;
- resistenza a trazione nulla del calcestruzzo;
- rottura del calcestruzzo per raggiungimento della sua capacità ultima di deformazione a compressione;
- rottura dell'acciaio per raggiungimento della sua capacità ultima di deformazione a trazione;
- legge costitutiva del calcestruzzo tipo parabola-rettangolo:



- legge costitutiva dell'acciaio tipo lineare:



Le sezioni di calcestruzzo non armate a taglio hanno una resistenza a taglio offerta dai meccanismi secondari. Secondo normativa tale resistenza è valutabile con la seguente espressione:

$$V_{Rd} = \{0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0,15 \cdot \sigma_{cp}\} \cdot b_w \cdot d \geq (v_{min} + 0,15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d \quad (4.1.14)$$

con

$$k = 1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$$

$$v_{min} = 0,035k^{3/2} f_{ck}^{1/2}$$

e dove

d è l'altezza utile della sezione (in mm);

$\rho_l = A_{sl} / (b_w \cdot d)$ è il rapporto geometrico di armatura longitudinale ($\leq 0,02$);

$\sigma_{cp} = N_{Ed} / A_c$ è la tensione media di compressione nella sezione ($\leq 0,2 f_{cd}$);

b_w è la larghezza minima della sezione (in mm).

Nel caso il taglio sollecitante V_{Ed} sia maggiore del taglio V_{Rd} , è da prevedersi apposita armatura a taglio. In tal caso, il taglio resistente è il minore tra il taglio V_{Rsd} offerto dalle armature ed il taglio V_{Rcd} offerto dal calcestruzzo. V_{Rsd} e V_{Rcd} valgono:

$$V_{Rsd} = 0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) \cdot \sin\alpha$$

$$V_{Rcd} = 0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) / (1 + \text{ctg}^2\theta)$$

dove d, b_w e σ_{cp} hanno il significato già visto in § 4.1.2.1.3.1. e inoltre si è posto:

A_{sw} area dell'armatura trasversale;

s interasse tra due armature trasversali consecutive;

α angolo di inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave;

f'_{cd} resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima ($f'_{cd} = 0,5 \cdot f_{cd}$);

α_c	coefficiente maggiorativo pari a	1	per membrature non compresse
		$1 + \sigma_{cp} / f_{cd}$	per $0 \leq \sigma_{cp} < 0,25 f_{cd}$
		1,25	per $0,25 f_{cd} \leq \sigma_{cp} \leq 0,5 f_{cd}$
		$2,5(1 - \sigma_{cp} / f_{cd})$	per $0,5 f_{cd} < \sigma_{cp} < f_{cd}$

In presenza di significativo sforzo assiale, ad esempio conseguente alla precompressione, si dovrà aggiungere la limitazione:

$$(\text{ctg}\theta_1 \leq \text{ctg}\theta) \quad (4.1.21)$$

dove θ_1 è l'angolo di inclinazione della prima fessurazione ricavato da $\text{ctg}\theta_1 = \tau / \sigma_1$ mentre τ e σ_1 sono rispettivamente la tensione tangenziale e la tensione principale di trazione sulla corda baricentrica della sezione intesa interamente reagente.

La tensione massima di compressione nel calcestruzzo deve rispettare i seguenti limiti:

$\sigma_c < 0,60 f_{ck}$ in combinazione rara

$\sigma_c < 0,45 f_{ck}$ in combinazione quasi permanente

La tensione massima nell'acciaio deve rispettare il seguente limite:

$\sigma_s < 0,80 f_{yk}$



Il calcolo delle tensioni è condotto con ipotesi di materiali a comportamento elastico-lineare con coefficiente di omogeneizzazione $n=15$.

Il limite massimo di apertura delle fessure è stabilito in funzione delle condizioni ambientali. Il limite di ampiezza delle fessure è dato dalla tabella 4.1.IV delle NTC 2018.

Per il calcolo dell'ampiezza di fessurazione si è applicato l'eurocodice UNI-EN 1992-1-1. Si riporta lo stralcio di UNI-EN.

L'ampiezza di calcolo delle fessure può essere ottenuta dalla equazione:

$$w_k = \beta s_{rm} \varepsilon_{sm} \quad [4.80]$$

dove: w_k è l'ampiezza di calcolo delle fessure;
 s_{rm} è la distanza media finale tra le fessure;
 ε_{sm} è la deformazione media che tiene conto, nella combinazione di carico considerata, degli effetti di "tension stiffening", del ritiro ecc.;
 β è il coefficiente che correla l'ampiezza media delle fessure al valore di calcolo.

(2) Nell'equazione [4.80] può essere assunto per β un valore pari a:


- 1,7 per fessurazione indotta da carichi e per fessurazione indotta da deformazione impedita in sezioni con dimensione minima maggiore di 800 mm;
- 1,3 per fessurazione indotta da deformazione impedita in sezioni con dimensione minima (indifferentemente altezza, larghezza o spessore) pari a 300 mm o minore.

Per dimensioni di sezione intermedie i valori possono essere interpolati.

ε_{sm} può essere calcolata con l'equazione:

$$\varepsilon_{sm} = \frac{\sigma_s}{E_s} \left(1 - \beta_1 \beta_2 \left(\frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s} \right)^2 \right) \quad [4.81]$$

dove: σ_s è la tensione nell'armatura tesa calcolata nella sezione fessurata;
 σ_{sr} è la tensione nell'armatura tesa calcolata nella sezione fessurata nella condizione di carico che induce la prima fessura;
 β_1 è il coefficiente che tiene conto delle proprietà di aderenza delle barre, pari a:
1,0 per barre ad aderenza migliorata,
0,5 per barre lisce;
 β_2 è il coefficiente che tiene conto della durata del carico o di carichi ripetuti, pari a:
1,0 per un singolo carico di breve durata,
0,5 per un carico di lunga durata o per molti cicli di carico ripetuti.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione di calcolo delle strutture a terra</p>	<p>Pag. 23 di 89</p>
---	--	----------------------

Per elementi soggetti solo a deformazioni impresse impedito, σ_s può essere assunta pari a σ_{sr} .

La distanza media finale tra le fessure, per elementi soggetti principalmente a flessione o trazione, può essere calcolata in base alla seguente equazione:

$$s_{rm} = 50 + 0,25 k_1 k_2 \phi / \rho_f \quad [4.82]$$

dove: ϕ è il diametro delle barre in mm; se nella stessa sezione sono impiegati più diametri, può essere adottato un diametro medio;
 k_1 è il coefficiente che tiene conto delle proprietà di aderenza delle barre, pari a 0,8 per barre ad aderenza migliorata e 1,6 per barre lisce. Nel caso di deformazioni impresse K_1 può essere sostituito da $k_1 \cdot K$, con K definito in 4.4.2.2 (3);
 k_2 è il coefficiente che tiene conto della forma del diagramma delle deformazioni, pari a 0,5 per flessione e 1,0 per trazione pura.

In caso di trazione eccentrica, o per singole parti di sezione, vanno di regola usati valori intermedi di k_2 , che possono essere calcolati con la relazione:

$$k_2 = \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}{2 \varepsilon_1}$$


dove: ε_1 ed ε_2 sono rispettivamente la più grande e la più piccola deformazione di trazione agli estremi della sezione considerata, calcolate per sezione fessurata;

ρ_f è il rapporto di armatura efficace $A_s/A_{c,eff}$, dove A_s è l'area dell'armatura contenuta nell'area tesa efficace $A_{c,eff}$.
L'area di trazione efficace è in genere l'area di calcestruzzo che circonda le armature tese, di altezza pari a 2,5 volte la distanza dal lembo teso della sezione al baricentro dell'armatura (vedere fig. 4.33). Per piastre o elementi precompressi, in cui l'altezza della zona tesa può essere piccola, l'altezza dell'area efficace non deve di regola essere assunta maggiore di $(h-x)/3$.
Il valore risultante di s_{rm} è espresso in millimetri.

7.2 Deformazioni

7.2.1 Deformazioni verticali

In accordo con la normativa tecnica vigente (N.T.C. 2018 § 4.1.2.2.2 ed Eurocodice 2 §7.4.1 (5) e Circolare Esplicativa del 21 gennaio 2009 n° 7/ § 4.1.2.2.2), al fine di salvaguardare l'aspetto e la funzionalità dell'opera, si assume come limite di deformabilità un abbassamento massimo pari a 1/250 della luce di calcolo, a tempo infinito ed in combinazione SLE "quasi permanente", in cui si tiene conto della deformazione viscosa del calcestruzzo.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione di calcolo delle strutture a terra</p>	<p>Pag. 24 di 89</p>
---	--	----------------------

Allo stesso punto della Circolare Esplicativa viene suggerito il limite di $1/500$ della luce di calcolo (in combinazione quasi permanente) per assicurare l'integrità di pareti divisorie portate con comportamento fragile, specificando che tale limite si riferisce a pareti divisorie in muratura. Il limite di $L/500$ non è tuttavia una prescrizione, ma un'indicazione che viene citata espressamente per salvaguardare l'integrità di pareti divisorie di tipo rigido (murature).

Per quanto riguarda la salvaguardia dell'aspetto e della funzionalità dell'opera, le frecce a lungo termine di travi e solai, calcolate sotto la condizione quasi permanente dei carichi, non dovrebbero superare il limite di $1/250$ della luce.

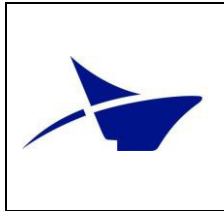
In relazione all'integrità delle pareti portate divisorie e di tamponamento, le frecce di travi e solai, sotto la condizione quasi permanente dei carichi, non dovrebbero superare il limite di $1/500$ della luce. In tale verifica la freccia totale calcolata può essere depurata della parte presente prima dell'esecuzione delle pareti. Detto valore si riferisce al caso di pareti divisorie in muratura. Per altri tipi di pareti si dovranno valutare specificatamente i limiti di inflessione ammissibili.

Il progetto prevede tale tipo di partizione verticale solamente in corrispondenza della zona centrale degli edifici, in corrispondenza dei setti in c.a., e quindi degli appoggi delle lastre bidirezionali, laddove le deformazioni assumono il minimo valore. In tutte le altre parti del fabbricato sono previste partizioni con pareti mobili e/o in cartongesso, caratterizzate da un comportamento certamente più flessibile rispetto ad una parete in laterizio. Anche le partizioni con pareti vetrate saranno dotate per ovvie ragioni costruttive e per contrastare fenomeni di dilatazione di opportuni collegamenti alla struttura in grado di assorbire eventuali spostamenti di quest'ultima.

Si assume in definitiva lo stesso limite di deformazione verticale pari a $L/250$ anche per il controllo della deformabilità nei confronti delle pareti divisorie, fermo restando che, laddove i calcoli evidenziassero un rapporto luce/deformazione maggiore di $L/250$, si specificheranno apposite controfrecce nei limiti imposti dalla norma, in modo tale da riuscire a soddisfare le relative verifiche.

7.2.2 Deformazioni orizzontali

Si riportano i limiti di deformabilità riassunti nella tabella 4.2.XIII del D.M. 17.01.2018. Tali limiti sono prescritti per le costruzioni in acciaio ma si ritengono validi anche per le costruzioni con struttura in calcestruzzo armato.



Tab. 4.2.XIII - Limiti di deformabilità per costruzioni ordinarie soggette ad azioni orizzontali

Tipologia dell'edificio	Limiti superiori per gli spostamenti orizzontali	
	$\frac{\delta}{h}$	$\frac{\Delta}{H}$
Edifici industriali monopiano senza carro-ponte	$\frac{1}{150}$	/
Altri edifici monopiano	$\frac{1}{300}$	/
Edifici multipiano	$\frac{1}{300}$	$\frac{1}{500}$

In caso di specifiche esigenze tecniche e/o funzionali tali limiti devono essere opportunamente ridotti.

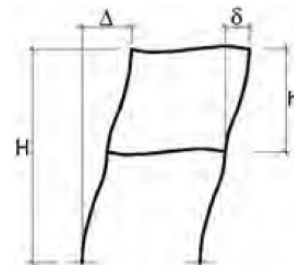


Fig. 4.2.4 - Definizione degli spostamenti orizzontali per le verifiche in esercizio



8 MODELLI DI CALCOLO

Le elaborazioni mediante calcolatore sono state condotte con l'ausilio dei seguenti software:

- MIDAS/GEN sviluppato da MIDAS Information Technology, Co., Ltd. Areum B/D 4th fl., 258-1 Seohyeon-dong, Bundang-gu, Seongnam, Gyeonggi-do, 463-824, Korea e distribuito in Italia da CSP Fea s.c. via Zuccherificio, 5/D I-35042 Este (PD). Questo software è utilizzato per l'analisi delle sollecitazioni sugli elementi strutturali.
- PresFLE+® e BeamCAD® prodotti da CONCRETE s.r.l., via della Pieve 19, 35121 Padova. Questo software è utilizzato per il calcolo e la verifica delle sezioni in calcestruzzo armato;

I software vengono usati dalla scrivente in forza di regolari licenze d'uso e sono testati periodicamente mediante procedure di controllo codificate, tali da verificare l'attendibilità delle applicazioni e dei risultati ottenuti ed individuare eventuali vizi ed anomalie.

Grazie alla raffinatezza dei modelli di calcolo è stato possibile analizzare il comportamento di tutti gli elementi compositivi delle stesse, considerando l'effettivo contributo alla rigidezza complessiva del sistema fornito da ciascun componente elementare.

Si riporta di seguito il modello di calcolo implementato:

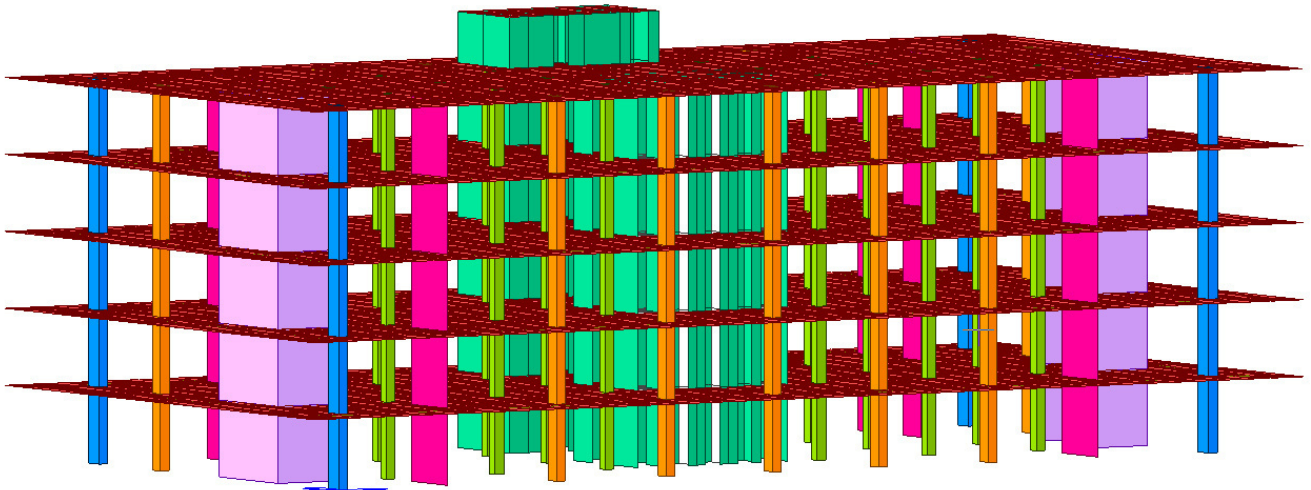



Figura 2: Modello di calcolo.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione di calcolo delle strutture a terra</p>	<p>Pag. 27 di 89</p>
---	--	----------------------

9 COMPORAMENTO DINAMICO

Le masse considerate nella modellazione seguono quanto previsto nel paragrafo §2.5.3 - D.M. 17/01/2018:

Secondo quanto riportato nel paragrafo §7.3.3.1 - NTC18 si esegue un'analisi lineare dinamica, che consiste:

- nella determinazione dei modi di vibrare della costruzione, mediante analisi modale;
- nel calcolo degli effetti dell'azione sismica, rappresentata dallo spettro di risposta del progetto, per ciascuno dei modi di vibrare riportati;
- nella combinazione di questi effetti.

Sono stati considerati tutti i modi con massa partecipante significativa (superiore al 5%), tale che la massa totale sia superiore all'85%.

Si riportano quindi i modi di vibrare derivanti dall'analisi, ne sono stati considerati 18, ovvero 3 per ogni piano, come si può vedere tuttavia sarebbero sufficienti i primi 6 a descrivere il comportamento dell'edificio:



Node	Mode	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ						
EIGENVALUE ANALYSIS													
	Mode No	Frequency		Period	Tolerance								
		(rad/sec)	(cycle/sec)	(sec)									
	1	18.53	2.95	0.34	5.8151e-27								
	2	20.09	3.20	0.31	5.8151e-27								
	3	24.05	3.83	0.26	5.8151e-27								
	4	75.60	12.03	0.08	5.8151e-27								
	5	80.46	12.81	0.08	5.8151e-27								
	6	90.71	14.44	0.07	5.8151e-27								
	7	157.50	25.07	0.04	5.8151e-27								
	8	164.50	26.18	0.04	5.8151e-27								
	9	180.16	28.67	0.03	5.8151e-27								
	10	238.16	37.90	0.03	5.8151e-27								
	11	241.64	38.46	0.03	5.8151e-27								
	12	259.52	41.30	0.02	5.8151e-27								
	13	302.29	48.11	0.02	5.8151e-27								
	14	308.55	49.11	0.02	5.8151e-27								
	15	322.74	51.37	0.02	5.8151e-27								
	16	361.64	57.56	0.02	5.8151e-27								
	17	448.69	71.41	0.01	5.8151e-27								
	18	578.56	92.08	0.01	5.8151e-27								
MODAL PARTICIPATION MASSES PRINTOUT													
	Mode No	TRAN-X		TRAN-Y		TRAN-Z		ROTN-X		ROTN-Y		ROTN-Z	
		MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)
	1	0.23	0.23	72.42	72.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.08
	2	42.20	42.43	0.30	72.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.59	30.68
	3	31.57	74.00	0.01	72.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	42.99	73.67
	4	0.04	74.04	19.41	92.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	73.68
	5	12.98	87.02	0.06	92.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.62	80.30
	6	6.06	93.07	0.00	92.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.00	93.30
	7	0.02	93.09	5.07	97.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	93.30
	8	3.33	96.42	0.02	97.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.58	94.88
	9	1.48	97.90	0.00	97.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.95	97.82
	10	0.01	97.91	2.02	99.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	97.82
	11	1.13	99.04	0.01	99.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63	98.45
	12	0.54	99.58	0.00	99.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.03	99.48
	13	0.32	99.90	0.00	99.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	99.64
	14	0.00	99.90	0.67	99.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.64
	15	0.10	100.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.36	100.00
	16	0.00	100.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
	17	0.00	100.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
	18	0.00	100.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00

Tabella 11: Periodi fondamentali della struttura

Come si evince la struttura risulta fortemente rotazionale, infatti, ad esclusione del primo modo che è prevalentemente traslazionale in direzione Y, il secondo ed il terzo modo presentano una forte componente rotazionale, tutti e tre i modi principali sollecitano circa il 70% della massa partecipante.



Si riportano di seguito le immagini che descrivono i modi di vibrare dell'edificio.

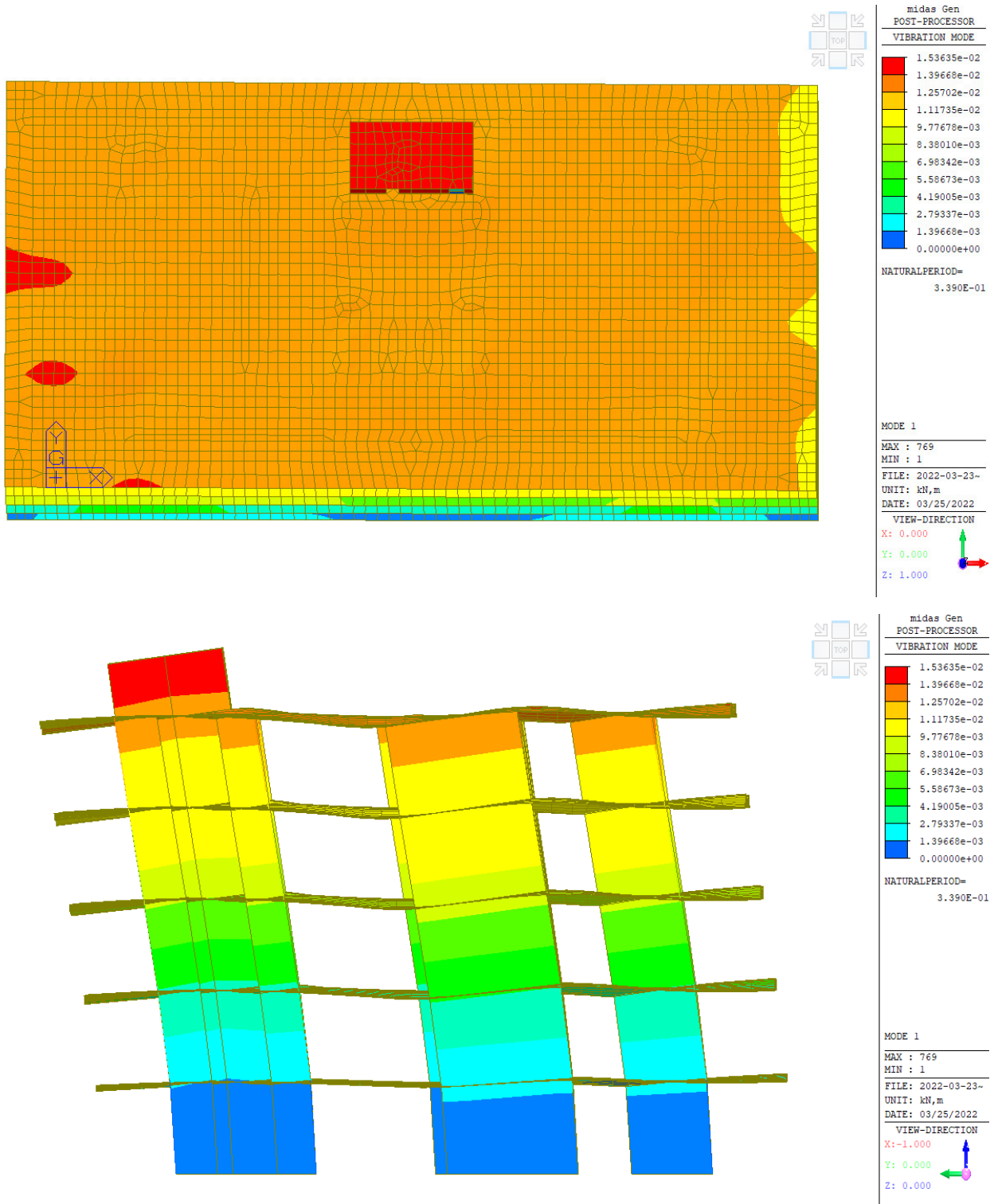


Figura 3: Modo 1- Traslazionale in direzione Y.

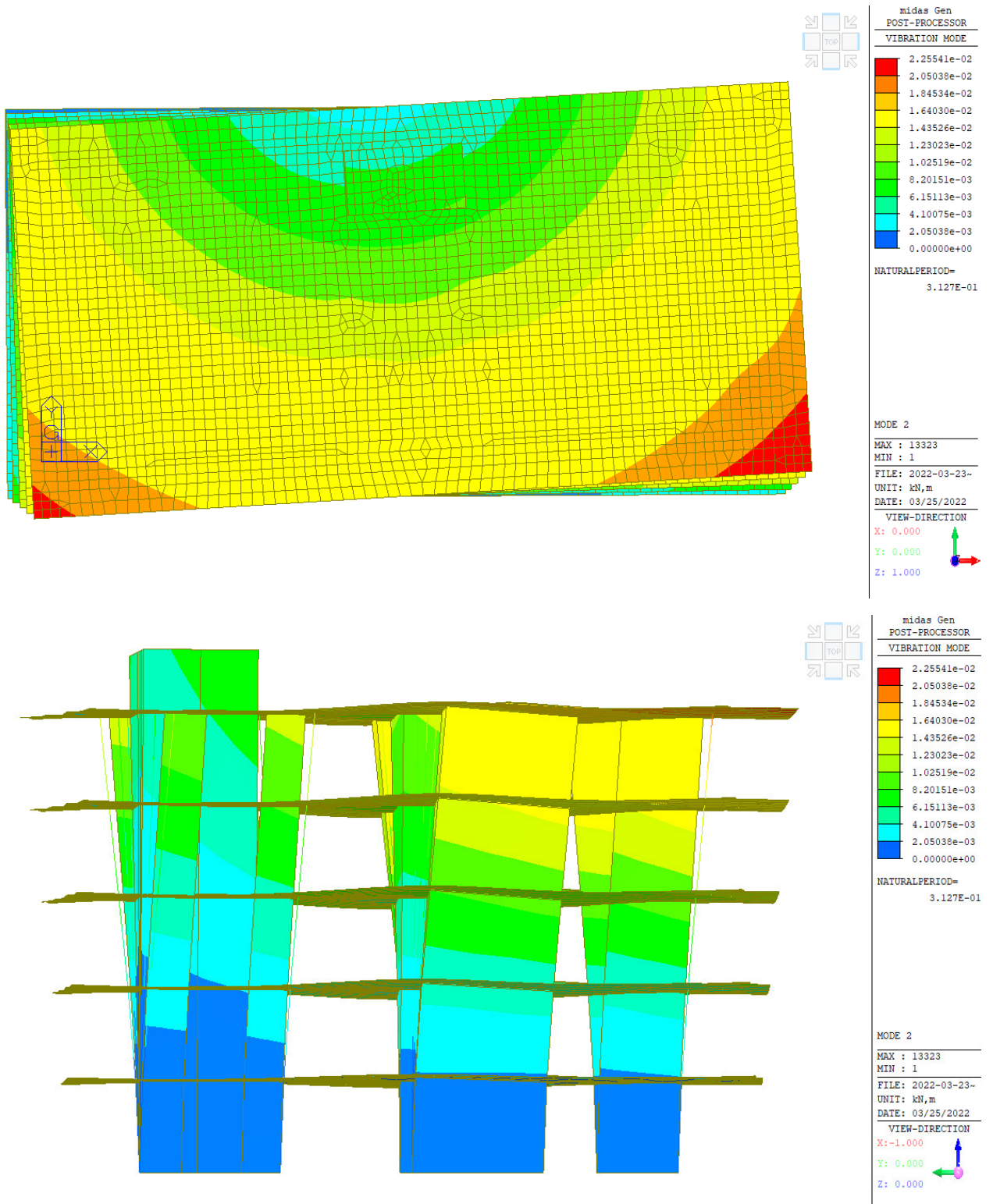


Figura 4: Modo 2- Traslazionale in direzione X.

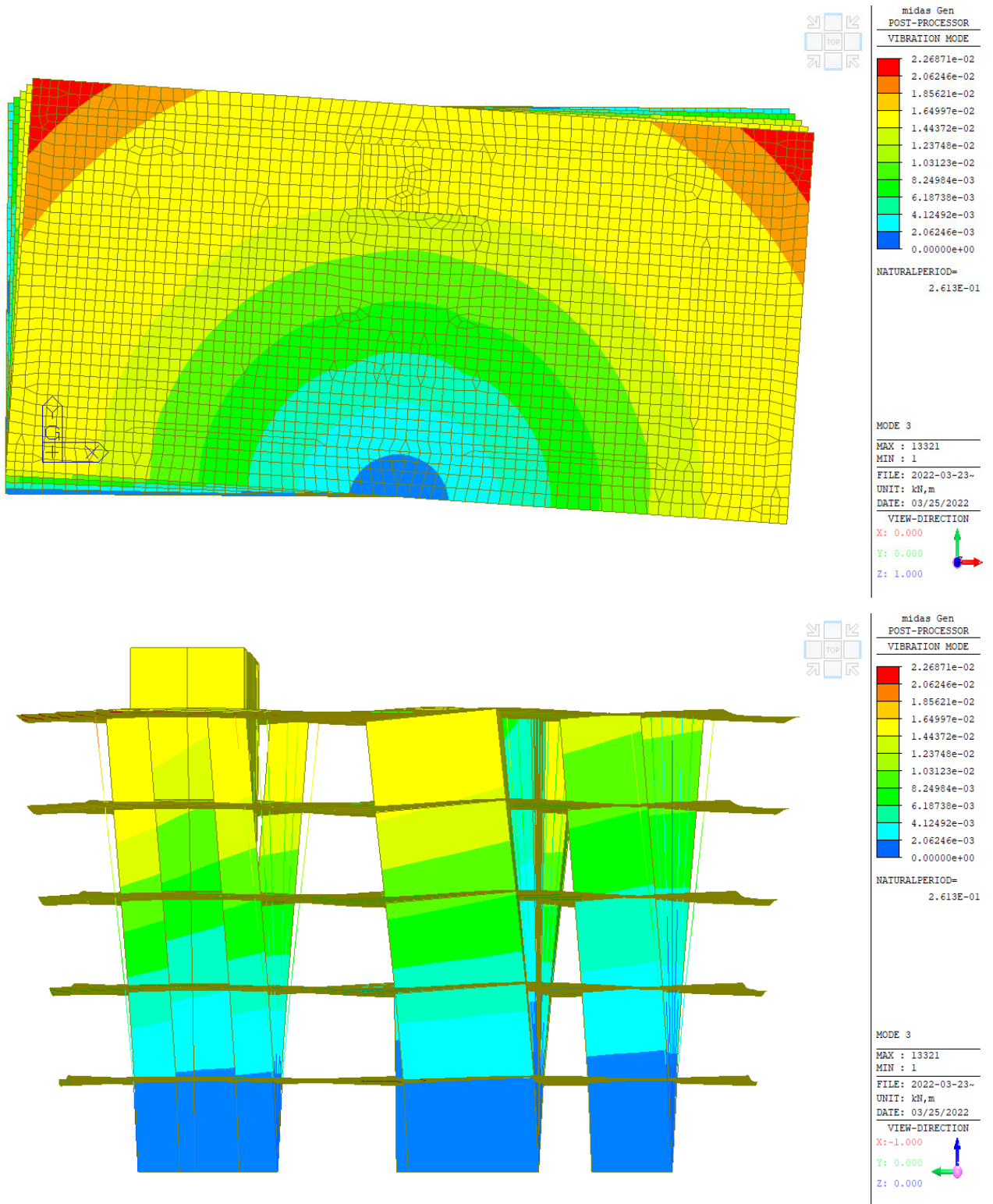



Figura 5: Modo 3- Rotazionale.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione di calcolo delle strutture a terra</p>	<p>Pag. 32 di 89</p>
---	--	----------------------

10 DIMENSIONAMENTO E VERIFICA

L'edificio ha dimensioni 68x34x25.5h m.

Si sono considerati i seguenti carichi di progetto.

Carico solai zona uffici

Peso proprio solaio alleggerito	5.826 kN/mq
Permanenti portati solaio	3 kN/mq
Variabili solaio (uffici aperti al pubblico)	3 kN/mq

Carico solai zone soggette ad affollamento

Peso proprio solaio alleggerito	5.826 kN/mq
Permanenti portati solaio	3 kN/mq
Variabili solaio (uffici aperti al pubblico)	5 kN/mq

Si veda l'immagine successiva per l'individuazione delle zone suscettibili di affollamento ai vari piani dell'edificio.

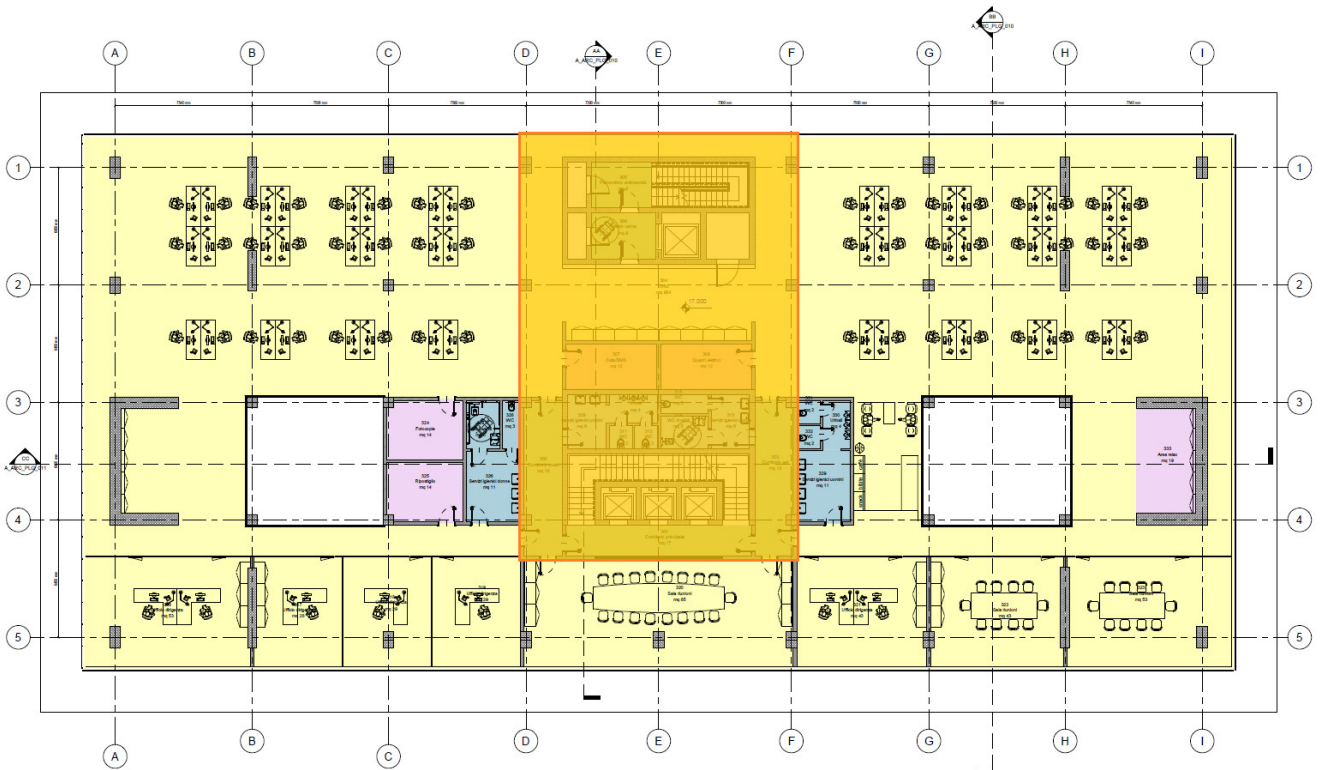



Figura 6: Definizione in piante delle zone suscettibili di sovraccarico.

Carico solai zona sbalzo

Peso proprio solaio alleggerito	5.826 kN/mq
Permanenti portati solaio	1.8 kN/mq
Variabili solaio (copertura accessibile per sola manutenzione)	0.5 kN/mq

Carico copertura piana

Peso proprio solaio alleggerito	5.826 kN/mq
Permanenti portati solaio	3.2 kN/mq
Variabili solaio (copertura accessibile per sola manutenzione)	0.5 kN/mq

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione di calcolo delle strutture a terra</p>	<p>Pag. 34 di 89</p>
---	--	----------------------

Carico copertura a verde estensivo

Peso proprio solaio alleggerito	5.826 kN/mq
Permanenti portati solaio	3.5 kN/mq
Variabili solaio (copertura accessibile per sola manutenzione)	0.5 kN/mq

Carico copertura rialzata

Peso proprio solaio alleggerito	5.826 kN/mq
Permanenti portati solaio (giardino estensivo)	4 kN/mq
Variabili solaio (copertura accessibile per sola manutenzione)	0.5 kN/mq

Carico basamento impianto fotovoltaico

Peso proprio solaio alleggerito	5.826 kN/mq
Permanenti portati solaio (giardino estensivo)	4.5 kN/mq
Variabili solaio (copertura accessibile per sola manutenzione)	0.5 kN/mq

Carico basamento UTA

Peso proprio solaio alleggerito	5.826 kN/mq
Permanenti portati solaio (giardino estensivo)	5.5 kN/mq
Variabili solaio (copertura accessibile per sola manutenzione)	0.5 kN/mq

I rivestimenti esterni sono stati considerati come un carico lineare agente sulla soletta, lungo l'impronta di carico, pari a **3.3 kN/m**.

Gli elementi strutturali in CA hanno un peso proprio di 25kN/mc

Si descrivono di seguito gli elementi strutturali principali.



Si tratta di una struttura mista con setti e pilastri a maglia strutturale rettangolare con interassi di circa 7,5 m in direzione X e 6,5 m in direzione Y.

I solai saranno realizzati mediante una soletta alleggerita in c.a. di spessore 30 cm.

Si rimanda allo schema seguente per la definizione delle strutture verticali.

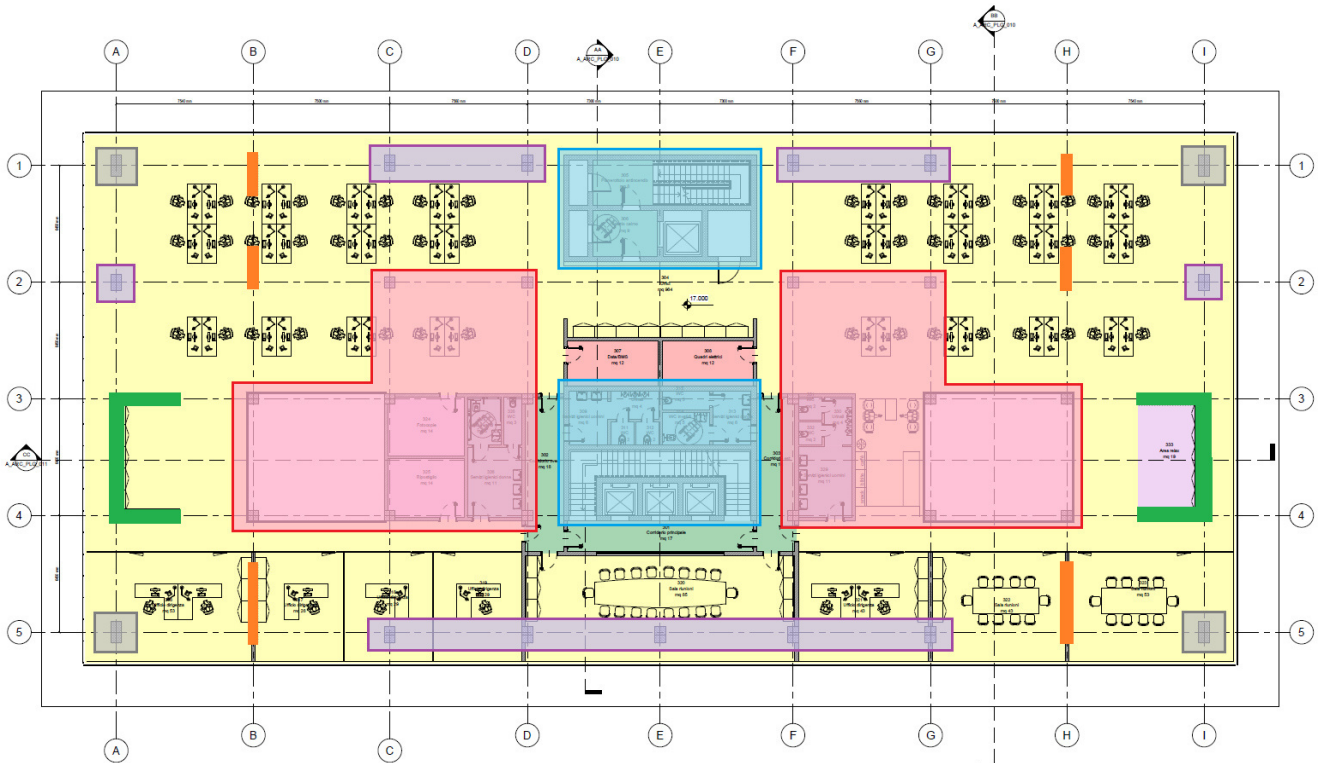


Figura 7: Definizione in piante delle zone suscettibili di sovraccarico



- Zona con pilastri 60x60 cm



- Zona con pilastri 60x90 cm (X*Y)



- Zona con pilastri 60x120 cm (X*Y)



- Nuclei centrali in c.a. con spessore 30 cm



- Setti spessore 50 cm



- Setti spessore 65 cm

10.1 Combinazioni di carico

Si riportano le combinazioni di calcolo:

```

+=====
==+
      | MIDAS(Modeling, Integrated Design & Analysis Software) |
      | midas Gen - Load Combinations                          |
      |                                     (c)SINCE 1989 |
  
```

```

+=====
==+
      | MIDAS Information Technology Co.,Ltd. (MIDAS IT) |
      | Gen 2022                                     |
  
```

```

+=====
==+
  
```

DESIGN TYPE : Concrete Design

LIST OF LOAD COMBINATIONS

```

=====
=====
  
```

NUM	NAME	ACTIVE	TYPE
		LOADCASE(FACTOR) +	LOADCASE(FACTOR) + LOADCASE(FACTOR)
1	cLCB1	Strength/Stress	Add
		Gk1(1.300) +	Gk2(1.500) + Qk1(1.500)
		+ Qk2(1.500)	

2 cLCB2 Strength/Stress Add

		Gk1(1.300) +	Gk2(1.500) +	Qk1(1.500)
+		Qk2(1.500) +	Qkn(0.750)	
3	cLCB3	Strength/Stress	Add	
		Gk1(1.300) +	Gk2(1.500) +	Qk1(1.500)
+		Qk2(1.500) +	Qkn(1.500)	
4	cLCB4	Strength/Stress	Add	
		Gk1(1.300) +	Gk2(1.500) +	Qk1(1.500)
+		Qk2(1.500) +	Vento X(0.900)	
5	cLCB5	Strength/Stress	Add	
		Gk1(1.300) +	Gk2(1.500) +	Qk1(1.500)
+		Qk2(1.500) +	Vento Y(0.900)	
6	cLCB6	Strength/Stress	Add	
		Gk1(1.300) +	Gk2(1.500) +	Qk1(1.500)
+		Qk2(1.500) +	Vento X(1.500)	
7	cLCB7	Strength/Stress	Add	
		Gk1(1.300) +	Gk2(1.500) +	Qk1(1.500)
+		Qk2(1.500) +	Vento Y(1.500)	
8	cLCB8	Strength/Stress	Add	
		Gk1(1.300) +	Gk2(1.500) +	Qk1(1.500)
+		Qk2(1.500) +	Vento X(-0.900)	
9	cLCB9	Strength/Stress	Add	
		Gk1(1.300) +	Gk2(1.500) +	Qk1(1.500)
+		Qk2(1.500) +	Vento Y(-0.900)	
10	cLCB10	Strength/Stress	Add	

		Gk1(1.300) +	Gk2(1.500) +	Qk1(1.500)
	+	Qk2(1.500) +	Vento X(-1.500)	

11	cLCB11	Strength/Stress	Add	
		Gk1(1.300) +	Gk2(1.500) +	Qk1(1.500)
	+	Qk2(1.500) +	Vento Y(-1.500)	

12	cLCB12	Strength/Stress	Add	
		Gk1(1.300) +	Gk2(1.500) +	Qk1(1.500)
	+	Qk2(1.500) +	Qkn(0.750) +	Vento X(0.900)

13	cLCB13	Strength/Stress	Add	
		Gk1(1.300) +	Gk2(1.500) +	Qk1(1.500)
	+	Qk2(1.500) +	Qkn(0.750) +	Vento Y(0.900)

14	cLCB14	Strength/Stress	Add	
		Gk1(1.300) +	Gk2(1.500) +	Qk1(1.500)
	+	Qk2(1.500) +	Qkn(0.750) +	Vento X(1.500)

15	cLCB15	Strength/Stress	Add	
		Gk1(1.300) +	Gk2(1.500) +	Qk1(1.500)
	+	Qk2(1.500) +	Qkn(0.750) +	Vento Y(1.500)

16	cLCB16	Strength/Stress	Add	
		Gk1(1.300) +	Gk2(1.500) +	Qk1(1.500)
	+	Qk2(1.500) +	Qkn(0.750) +	Vento X(-0.900)

17	cLCB17	Strength/Stress	Add	
		Gk1(1.300) +	Gk2(1.500) +	Qk1(1.500)
	+	Qk2(1.500) +	Qkn(0.750) +	Vento Y(-0.900)

18	cLCB18	Strength/Stress	Add	

		Gk1(1.300) +	Gk2(1.500) +	Qk1(1.500)
		+ Qk2(1.500) +	+ Qkn(0.750) +	Vento X(-1.500)

19	cLCB19	Strength/Stress	Add	
		Gk1(1.300) +	Gk2(1.500) +	Qk1(1.500)
		+ Qk2(1.500) +	+ Qkn(0.750) +	Vento Y(-1.500)

20	cLCB20	Strength/Stress	Add	
		Gk1(1.300) +	Gk2(1.500) +	Qk1(1.500)
		+ Qk2(1.500) +	+ Qkn(1.500) +	Vento X(0.900)

21	cLCB21	Strength/Stress	Add	
		Gk1(1.300) +	Gk2(1.500) +	Qk1(1.500)
		+ Qk2(1.500) +	+ Qkn(1.500) +	Vento Y(0.900)


22	cLCB22	Strength/Stress	Add	
		Gk1(1.300) +	Gk2(1.500) +	Qk1(1.500)
		+ Qk2(1.500) +	+ Qkn(1.500) +	Vento X(-0.900)

23	cLCB23	Strength/Stress	Add	
		Gk1(1.300) +	Gk2(1.500) +	Qk1(1.500)
		+ Qk2(1.500) +	+ Qkn(1.500) +	Vento Y(-0.900)

24	cLCB24	Strength/Stress	Add	
		Gk1(1.300) +	Gk2(1.500) +	Qk1(1.500)
		+ Qk2(1.500) +	+ Qkn(1.500) +	Vento X(1.500)

25	cLCB25	Strength/Stress	Add	
		Gk1(1.300) +	Gk2(1.500) +	Qk1(1.500)
		+ Qk2(1.500) +	+ Qkn(1.500) +	Vento Y(1.500)

26	cLCB26	Strength/Stress	Add	

	<p style="text-align: center;">Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p style="text-align: center;">Relazione di calcolo delle strutture a terra</p>	<p style="text-align: right;">Pag. 40 di 89</p>
---	--	---

		Gk1(1.300) +	Gk2(1.500) +	Qk1(1.500)
+		Qk2(1.500) +	Qkn(1.500) +	Vento X(-1.500)
27	cLCB27	Strength/Stress	Add	
		Gk1(1.300) +	Gk2(1.500) +	Qk1(1.500)
+		Qk2(1.500) +	Qkn(1.500) +	Vento Y(-1.500)
28	cLCB28	Strength/Stress	Add	
		Gk1(1.000) +	Gk2(1.000) +	Qk1(0.300)
+		Qk2(0.600) +	Sisma SLD dir. X(1.000) +	Sisma SLD dir. Y(0.300)
+		Sisma SLD dir. X(1.000) +	Sisma SLD dir. Y(0.300)	
29	cLCB29	Strength/Stress	Add	
		Gk1(1.000) +	Gk2(1.000) +	Qk1(0.300)
+		Qk2(0.600) +	Sisma SLD dir. X(1.000) +	Sisma SLD dir. Y(0.300)
+		Sisma SLD dir. X(-1.000) +	Sisma SLD dir. Y(-0.300)	
30	cLCB30	Strength/Stress	Add	
		Gk1(1.000) +	Gk2(1.000) +	Qk1(0.300)
+		Qk2(0.600) +	Sisma SLD dir. X(1.000) +	Sisma SLD dir. Y(-0.300)
+		Sisma SLD dir. X(1.000) +	Sisma SLD dir. Y(-0.300)	
31	cLCB31	Strength/Stress	Add	
		Gk1(1.000) +	Gk2(1.000) +	Qk1(0.300)
+		Qk2(0.600) +	Sisma SLD dir. X(1.000) +	Sisma SLD dir. Y(-0.300)
+		Sisma SLD dir. X(-1.000) +	Sisma SLD dir. Y(0.300)	
32	cLCB32	Strength/Stress	Add	
		Gk1(1.000) +	Gk2(1.000) +	Qk1(0.300)
+		Qk2(0.600) +	Sisma SLD dir. X(0.300) +	Sisma SLD dir. Y(1.000)
+		Sisma SLD dir. X(0.300) +	Sisma SLD dir. Y(1.000)	



33 cLCB33 Strength/Stress Add
 Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)
+ Qk2(0.600) + Sisma SLD dir. X(0.300) + Sisma SLD dir. Y(1.000)
+ Sisma SLD dir. X(-0.300) + Sisma SLD dir. Y(-1.000)

34 cLCB34 Strength/Stress Add
 Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)
+ Qk2(0.600) + Sisma SLD dir. X(-0.300) + Sisma SLD dir. Y(1.000)
+ Sisma SLD dir. X(-0.300) + Sisma SLD dir. Y(1.000)


35 cLCB35 Strength/Stress Add
 Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)
+ Qk2(0.600) + Sisma SLD dir. X(-0.300) + Sisma SLD dir. Y(1.000)
+ Sisma SLD dir. X(0.300) + Sisma SLD dir. Y(-1.000)

36 cLCB36 Strength/Stress Add
 Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)
+ Qk2(0.600) + Sisma SLD dir. X(1.000) + Sisma SLD dir. Y(0.300)
+ Sisma SLD dir. X(1.000) + Sisma SLD dir. Y(-0.300)

37 cLCB37 Strength/Stress Add
 Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)
+ Qk2(0.600) + Sisma SLD dir. X(1.000) + Sisma SLD dir. Y(0.300)
+ Sisma SLD dir. X(-1.000) + Sisma SLD dir. Y(0.300)

38 cLCB38 Strength/Stress Add
 Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)
+ Qk2(0.600) + Sisma SLD dir. X(1.000) + Sisma SLD dir. Y(-0.300)
+ Sisma SLD dir. X(1.000) + Sisma SLD dir. Y(0.300)

39 cLCB39 Strength/Stress Add
 Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione di calcolo delle strutture a terra</p>	<p>Pag. 42 di 89</p>
---	--	----------------------

$$+ \quad \quad \quad Qk2(0.600) + \quad \text{Sisma SLD dir. X}(1.000) + \quad \text{Sisma SLD dir. Y}(-0.300)$$

$$+ \quad \text{Sisma SLD dir. X}(-1.000) + \quad \text{Sisma SLD dir. Y}(-0.300)$$

40 cLCB40 Strength/Stress Add

$$\quad \quad \quad Gk1(1.000) + \quad \quad \quad Gk2(1.000) + \quad \quad \quad Qk1(0.300)$$

$$+ \quad \quad \quad Qk2(0.600) + \quad \text{Sisma SLD dir. X}(0.300) + \quad \text{Sisma SLD dir. Y}(1.000)$$

$$+ \quad \text{Sisma SLD dir. X}(-0.300) + \quad \text{Sisma SLD dir. Y}(1.000)$$

41 cLCB41 Strength/Stress Add

$$\quad \quad \quad Gk1(1.000) + \quad \quad \quad Gk2(1.000) + \quad \quad \quad Qk1(0.300)$$

$$+ \quad \quad \quad Qk2(0.600) + \quad \text{Sisma SLD dir. X}(0.300) + \quad \text{Sisma SLD dir. Y}(1.000)$$

$$+ \quad \text{Sisma SLD dir. X}(0.300) + \quad \text{Sisma SLD dir. Y}(-1.000)$$

42 cLCB42 Strength/Stress Add

$$\quad \quad \quad Gk1(1.000) + \quad \quad \quad Gk2(1.000) + \quad \quad \quad Qk1(0.300)$$

$$+ \quad \quad \quad Qk2(0.600) + \quad \text{Sisma SLD dir. X}(-0.300) + \quad \text{Sisma SLD dir. Y}(1.000)$$

$$+ \quad \text{Sisma SLD dir. X}(0.300) + \quad \text{Sisma SLD dir. Y}(1.000)$$

43 cLCB43 Strength/Stress Add

$$\quad \quad \quad Gk1(1.000) + \quad \quad \quad Gk2(1.000) + \quad \quad \quad Qk1(0.300)$$

$$+ \quad \quad \quad Qk2(0.600) + \quad \text{Sisma SLD dir. X}(-0.300) + \quad \text{Sisma SLD dir. Y}(1.000)$$

$$+ \quad \text{Sisma SLD dir. X}(-0.300) + \quad \text{Sisma SLD dir. Y}(-1.000)$$

44 cLCB44 Strength/Stress Add

$$\quad \quad \quad Gk1(1.000) + \quad \quad \quad Gk2(1.000) + \quad \quad \quad Qk1(0.300)$$

$$+ \quad \quad \quad Qk2(0.600) + \quad \text{Sisma SLD dir. X}(-1.000) + \quad \text{Sisma SLD dir. Y}(-0.300)$$


$$+ \quad \text{Sisma SLD dir. X}(-1.000) + \quad \text{Sisma SLD dir. Y}(-0.300)$$

45 cLCB45 Strength/Stress Add

$$\quad \quad \quad Gk1(1.000) + \quad \quad \quad Gk2(1.000) + \quad \quad \quad Qk1(0.300)$$

$$+ \quad \quad \quad Qk2(0.600) + \quad \text{Sisma SLD dir. X}(-1.000) + \quad \text{Sisma SLD dir. Y}(-0.300)$$

$$+ \quad \text{Sisma SLD dir. X}(1.000) + \quad \text{Sisma SLD dir. Y}(0.300)$$

	<p style="text-align: center;">Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p style="text-align: center;">Relazione di calcolo delle strutture a terra</p>	<p style="text-align: right;">Pag. 43 di 89</p>
---	--	---

46 cLCB46 Strength/Stress Add

Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)

+ Qk2(0.600) + Sisma SLD dir. X(-1.000) + Sisma SLD dir. Y(0.300)

+ Sisma SLD dir. X(-1.000) + Sisma SLD dir. Y(0.300)

47 cLCB47 Strength/Stress Add

Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)

+ Qk2(0.600) + Sisma SLD dir. X(-1.000) + Sisma SLD dir. Y(0.300)

+ Sisma SLD dir. X(1.000) + Sisma SLD dir. Y(-0.300)

48 cLCB48 Strength/Stress Add

Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)

+ Qk2(0.600) + Sisma SLD dir. X(-0.300) + Sisma SLD dir. Y(-1.000)

+ Sisma SLD dir. X(-0.300) + Sisma SLD dir. Y(-1.000)

49 cLCB49 Strength/Stress Add

Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)

+ Qk2(0.600) + Sisma SLD dir. X(-0.300) + Sisma SLD dir. Y(-1.000)

+ Sisma SLD dir. X(0.300) + Sisma SLD dir. Y(1.000)

50 cLCB50 Strength/Stress Add

Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)

+ Qk2(0.600) + Sisma SLD dir. X(0.300) + Sisma SLD dir. Y(-1.000)

+ Sisma SLD dir. X(0.300) + Sisma SLD dir. Y(-1.000)


51 cLCB51 Strength/Stress Add

Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)

+ Qk2(0.600) + Sisma SLD dir. X(0.300) + Sisma SLD dir. Y(-1.000)

+ Sisma SLD dir. X(-0.300) + Sisma SLD dir. Y(1.000)

52 cLCB52 Strength/Stress Add

	<p style="text-align: center;">Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p style="text-align: center;">Relazione di calcolo delle strutture a terra</p>	<p style="text-align: right;">Pag. 44 di 89</p>
---	--	---

$$\begin{aligned}
 & \text{Gk1(1.000) +} & \text{Gk2(1.000) +} & \text{Qk1(0.300)} \\
 + & \text{Qk2(0.600) +} & \text{Sisma SLD dir. X(-1.000) +} & \text{Sisma SLD dir. Y(-0.300)} \\
 + & \text{Sisma SLD dir. X(-1.000) +} & \text{Sisma SLD dir. Y(0.300)}
 \end{aligned}$$

53 cLCB53 Strength/Stress Add

$$\begin{aligned}
 & \text{Gk1(1.000) +} & \text{Gk2(1.000) +} & \text{Qk1(0.300)} \\
 + & \text{Qk2(0.600) +} & \text{Sisma SLD dir. X(-1.000) +} & \text{Sisma SLD dir. Y(-0.300)} \\
 + & \text{Sisma SLD dir. X(1.000) +} & \text{Sisma SLD dir. Y(-0.300)}
 \end{aligned}$$

54 cLCB54 Strength/Stress Add

$$\begin{aligned}
 & \text{Gk1(1.000) +} & \text{Gk2(1.000) +} & \text{Qk1(0.300)} \\
 + & \text{Qk2(0.600) +} & \text{Sisma SLD dir. X(-1.000) +} & \text{Sisma SLD dir. Y(0.300)} \\
 + & \text{Sisma SLD dir. X(-1.000) +} & \text{Sisma SLD dir. Y(-0.300)}
 \end{aligned}$$

55 cLCB55 Strength/Stress Add

$$\begin{aligned}
 & \text{Gk1(1.000) +} & \text{Gk2(1.000) +} & \text{Qk1(0.300)} \\
 + & \text{Qk2(0.600) +} & \text{Sisma SLD dir. X(-1.000) +} & \text{Sisma SLD dir. Y(0.300)} \\
 + & \text{Sisma SLD dir. X(1.000) +} & \text{Sisma SLD dir. Y(0.300)}
 \end{aligned}$$

56 cLCB56 Strength/Stress Add


$$\begin{aligned}
 & \text{Gk1(1.000) +} & \text{Gk2(1.000) +} & \text{Qk1(0.300)} \\
 + & \text{Qk2(0.600) +} & \text{Sisma SLD dir. X(-0.300) +} & \text{Sisma SLD dir. Y(-1.000)} \\
 + & \text{Sisma SLD dir. X(0.300) +} & \text{Sisma SLD dir. Y(-1.000)}
 \end{aligned}$$

57 cLCB57 Strength/Stress Add

$$\begin{aligned}
 & \text{Gk1(1.000) +} & \text{Gk2(1.000) +} & \text{Qk1(0.300)} \\
 + & \text{Qk2(0.600) +} & \text{Sisma SLD dir. X(-0.300) +} & \text{Sisma SLD dir. Y(-1.000)} \\
 + & \text{Sisma SLD dir. X(-0.300) +} & \text{Sisma SLD dir. Y(1.000)}
 \end{aligned}$$

58 cLCB58 Strength/Stress Add

$$\begin{aligned}
 & \text{Gk1(1.000) +} & \text{Gk2(1.000) +} & \text{Qk1(0.300)} \\
 + & \text{Qk2(0.600) +} & \text{Sisma SLD dir. X(0.300) +} & \text{Sisma SLD dir. Y(-1.000)}
 \end{aligned}$$

	<p style="text-align: center;">Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p style="text-align: center;">Relazione di calcolo delle strutture a terra</p>	<p style="text-align: right;">Pag. 45 di 89</p>
---	--	---

+ Sisma SLD dir. X(-0.300) + Sisma SLD dir. Y(-1.000)

59 cLCB59 Strength/Stress Add

Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)

+ Qk2(0.600) + Sisma SLD dir. X(0.300) + Sisma SLD dir. Y(-1.000)

+ Sisma SLD dir. X(0.300) + Sisma SLD dir. Y(1.000)

60 cLCB60 Strength/Stress Add

Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)

+ Qk2(0.600) + Sisma SLV dir. X(1.000) + Sisma SLV dir. Y(0.300)

+ Sisma SLV dir. X(1.000) + Sisma SLV dir. Y(0.300)

61 cLCB61 Strength/Stress Add

Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)

+ Qk2(0.600) + Sisma SLV dir. X(1.000) + Sisma SLV dir. Y(0.300)

+ Sisma SLV dir. X(-1.000) + Sisma SLV dir. Y(-0.300)

62 cLCB62 Strength/Stress Add

Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)

+ Qk2(0.600) + Sisma SLV dir. X(1.000) + Sisma SLV dir. Y(-0.300)

+ Sisma SLV dir. X(1.000) + Sisma SLV dir. Y(-0.300)

63 cLCB63 Strength/Stress Add

Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)

+ Qk2(0.600) + Sisma SLV dir. X(1.000) + Sisma SLV dir. Y(-0.300)


+ Sisma SLV dir. X(-1.000) + Sisma SLV dir. Y(0.300)

64 cLCB64 Strength/Stress Add

Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)

+ Qk2(0.600) + Sisma SLV dir. X(0.300) + Sisma SLV dir. Y(1.000)

+ Sisma SLV dir. X(0.300) + Sisma SLV dir. Y(1.000)

	<p style="text-align: center;">Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p style="text-align: center;">Relazione di calcolo delle strutture a terra</p>	<p style="text-align: right;">Pag. 46 di 89</p>
---	--	---

65 cLCB65 Strength/Stress Add

Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)

+ Qk2(0.600) + Sisma SLV dir. X(0.300) + Sisma SLV dir. Y(1.000)

+ Sisma SLV dir. X(-0.300) + Sisma SLV dir. Y(-1.000)

66 cLCB66 Strength/Stress Add

Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)

+ Qk2(0.600) + Sisma SLV dir. X(-0.300) + Sisma SLV dir. Y(1.000)

+ Sisma SLV dir. X(-0.300) + Sisma SLV dir. Y(1.000)

67 cLCB67 Strength/Stress Add

Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)

+ Qk2(0.600) + Sisma SLV dir. X(-0.300) + Sisma SLV dir. Y(1.000)

+ Sisma SLV dir. X(0.300) + Sisma SLV dir. Y(-1.000)

68 cLCB68 Strength/Stress Add

Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)

+ Qk2(0.600) + Sisma SLV dir. X(1.000) + Sisma SLV dir. Y(0.300)

+ Sisma SLV dir. X(1.000) + Sisma SLV dir. Y(-0.300)

69 cLCB69 Strength/Stress Add

Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)

+ Qk2(0.600) + Sisma SLV dir. X(1.000) + Sisma SLV dir. Y(0.300)

+ Sisma SLV dir. X(-1.000) + Sisma SLV dir. Y(0.300)

70 cLCB70 Strength/Stress Add


Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)

+ Qk2(0.600) + Sisma SLV dir. X(1.000) + Sisma SLV dir. Y(-0.300)

+ Sisma SLV dir. X(1.000) + Sisma SLV dir. Y(0.300)

71 cLCB71 Strength/Stress Add

Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)

	<p style="text-align: center;">Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p style="text-align: center;">Relazione di calcolo delle strutture a terra</p>	<p style="text-align: right;">Pag. 47 di 89</p>
---	--	---

+ Qk2(0.600) + Sisma SLV dir. X(1.000) + Sisma SLV dir. Y(-0.300)
+ Sisma SLV dir. X(-1.000) + Sisma SLV dir. Y(-0.300)

72 cLCB72 Strength/Stress Add
 Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)
+ Qk2(0.600) + Sisma SLV dir. X(0.300) + Sisma SLV dir. Y(1.000)
+ Sisma SLV dir. X(-0.300) + Sisma SLV dir. Y(1.000)


73 cLCB73 Strength/Stress Add
 Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)
+ Qk2(0.600) + Sisma SLV dir. X(0.300) + Sisma SLV dir. Y(1.000)
+ Sisma SLV dir. X(0.300) + Sisma SLV dir. Y(-1.000)

74 cLCB74 Strength/Stress Add
 Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)
+ Qk2(0.600) + Sisma SLV dir. X(-0.300) + Sisma SLV dir. Y(1.000)
+ Sisma SLV dir. X(0.300) + Sisma SLV dir. Y(1.000)

75 cLCB75 Strength/Stress Add
 Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)
+ Qk2(0.600) + Sisma SLV dir. X(-0.300) + Sisma SLV dir. Y(1.000)
+ Sisma SLV dir. X(-0.300) + Sisma SLV dir. Y(-1.000)

76 cLCB76 Strength/Stress Add
 Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)
+ Qk2(0.600) + Sisma SLV dir. X(-1.000) + Sisma SLV dir. Y(-0.300)
+ Sisma SLV dir. X(-1.000) + Sisma SLV dir. Y(-0.300)

77 cLCB77 Strength/Stress Add
 Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)
+ Qk2(0.600) + Sisma SLV dir. X(-1.000) + Sisma SLV dir. Y(-0.300)
+ Sisma SLV dir. X(1.000) + Sisma SLV dir. Y(0.300)

	<p style="text-align: center;">Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p style="text-align: center;">Relazione di calcolo delle strutture a terra</p>	<p style="text-align: right;">Pag. 48 di 89</p>
---	--	---

78 cLCB78 Strength/Stress Add

Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)

+ Qk2(0.600) + Sisma SLV dir. X(-1.000) + Sisma SLV dir. Y(0.300)

+ Sisma SLV dir. X(-1.000) + Sisma SLV dir. Y(0.300)

79 cLCB79 Strength/Stress Add

Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)

+ Qk2(0.600) + Sisma SLV dir. X(-1.000) + Sisma SLV dir. Y(0.300)

+ Sisma SLV dir. X(1.000) + Sisma SLV dir. Y(-0.300)

80 cLCB80 Strength/Stress Add

Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)

+ Qk2(0.600) + Sisma SLV dir. X(-0.300) + Sisma SLV dir. Y(-1.000)

+ Sisma SLV dir. X(-0.300) + Sisma SLV dir. Y(-1.000)

81 cLCB81 Strength/Stress Add

Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)

+ Qk2(0.600) + Sisma SLV dir. X(-0.300) + Sisma SLV dir. Y(-1.000)

+ Sisma SLV dir. X(0.300) + Sisma SLV dir. Y(1.000)

82 cLCB82 Strength/Stress Add

Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)

+ Qk2(0.600) + Sisma SLV dir. X(0.300) + Sisma SLV dir. Y(-1.000)

+ Sisma SLV dir. X(0.300) + Sisma SLV dir. Y(-1.000)


83 cLCB83 Strength/Stress Add

Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)

+ Qk2(0.600) + Sisma SLV dir. X(0.300) + Sisma SLV dir. Y(-1.000)

+ Sisma SLV dir. X(-0.300) + Sisma SLV dir. Y(1.000)

84 cLCB84 Strength/Stress Add

	<p style="text-align: center;">Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p style="text-align: center;">Relazione di calcolo delle strutture a terra</p>	<p style="text-align: right;">Pag. 49 di 89</p>
---	--	---

$$\begin{aligned}
 & \text{Gk1(1.000) +} & \text{Gk2(1.000) +} & \text{Qk1(0.300)} \\
 + & \text{Qk2(0.600) +} & \text{Sisma SLV dir. X(-1.000) +} & \text{Sisma SLV dir. Y(-0.300)} \\
 + & \text{Sisma SLV dir. X(-1.000) +} & \text{Sisma SLV dir. Y(0.300)}
 \end{aligned}$$

85 cLCB85 Strength/Stress Add

$$\begin{aligned}
 & \text{Gk1(1.000) +} & \text{Gk2(1.000) +} & \text{Qk1(0.300)} \\
 + & \text{Qk2(0.600) +} & \text{Sisma SLV dir. X(-1.000) +} & \text{Sisma SLV dir. Y(-0.300)} \\
 + & \text{Sisma SLV dir. X(1.000) +} & \text{Sisma SLV dir. Y(-0.300)}
 \end{aligned}$$

86 cLCB86 Strength/Stress Add

$$\begin{aligned}
 & \text{Gk1(1.000) +} & \text{Gk2(1.000) +} & \text{Qk1(0.300)} \\
 + & \text{Qk2(0.600) +} & \text{Sisma SLV dir. X(-1.000) +} & \text{Sisma SLV dir. Y(0.300)} \\
 + & \text{Sisma SLV dir. X(-1.000) +} & \text{Sisma SLV dir. Y(-0.300)}
 \end{aligned}$$

87 cLCB87 Strength/Stress Add

$$\begin{aligned}
 & \text{Gk1(1.000) +} & \text{Gk2(1.000) +} & \text{Qk1(0.300)} \\
 + & \text{Qk2(0.600) +} & \text{Sisma SLV dir. X(-1.000) +} & \text{Sisma SLV dir. Y(0.300)} \\
 + & \text{Sisma SLV dir. X(1.000) +} & \text{Sisma SLV dir. Y(0.300)}
 \end{aligned}$$

88 cLCB88 Strength/Stress Add


$$\begin{aligned}
 & \text{Gk1(1.000) +} & \text{Gk2(1.000) +} & \text{Qk1(0.300)} \\
 + & \text{Qk2(0.600) +} & \text{Sisma SLV dir. X(-0.300) +} & \text{Sisma SLV dir. Y(-1.000)} \\
 + & \text{Sisma SLV dir. X(0.300) +} & \text{Sisma SLV dir. Y(-1.000)}
 \end{aligned}$$

89 cLCB89 Strength/Stress Add

$$\begin{aligned}
 & \text{Gk1(1.000) +} & \text{Gk2(1.000) +} & \text{Qk1(0.300)} \\
 + & \text{Qk2(0.600) +} & \text{Sisma SLV dir. X(-0.300) +} & \text{Sisma SLV dir. Y(-1.000)} \\
 + & \text{Sisma SLV dir. X(-0.300) +} & \text{Sisma SLV dir. Y(1.000)}
 \end{aligned}$$

90 cLCB90 Strength/Stress Add

$$\begin{aligned}
 & \text{Gk1(1.000) +} & \text{Gk2(1.000) +} & \text{Qk1(0.300)} \\
 + & \text{Qk2(0.600) +} & \text{Sisma SLV dir. X(0.300) +} & \text{Sisma SLV dir. Y(-1.000)}
 \end{aligned}$$

	<p style="text-align: center;">Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p style="text-align: center;">Relazione di calcolo delle strutture a terra</p>	<p style="text-align: right;">Pag. 50 di 89</p>
---	--	---

+ Sisma SLV dir. X(-0.300) + Sisma SLV dir. Y(-1.000)

91 cLCB91 Strength/Stress Add

Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)
+ Qk2(0.600) + Sisma SLV dir. X(0.300) + Sisma SLV dir. Y(-1.000)
+ Sisma SLV dir. X(0.300) + Sisma SLV dir. Y(1.000)

92 cLCB92 Strength(Elastic) Add

Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)
+ Qk2(0.600) + Sisma SLV dir. X(1.000) + Sisma SLV dir. Y(0.300)
+ Sisma SLV dir. X(1.000) + Sisma SLV dir. Y(0.300)

93 cLCB93 Strength(Elastic) Add

Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)
+ Qk2(0.600) + Sisma SLV dir. X(1.000) + Sisma SLV dir. Y(0.300)
+ Sisma SLV dir. X(-1.000) + Sisma SLV dir. Y(-0.300)

94 cLCB94 Strength(Elastic) Add


Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)
+ Qk2(0.600) + Sisma SLV dir. X(1.000) + Sisma SLV dir. Y(-0.300)
+ Sisma SLV dir. X(1.000) + Sisma SLV dir. Y(-0.300)

95 cLCB95 Strength(Elastic) Add

Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)
+ Qk2(0.600) + Sisma SLV dir. X(1.000) + Sisma SLV dir. Y(-0.300)
+ Sisma SLV dir. X(-1.000) + Sisma SLV dir. Y(0.300)

96 cLCB96 Strength(Elastic) Add

Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)
+ Qk2(0.600) + Sisma SLV dir. X(0.300) + Sisma SLV dir. Y(1.000)
+ Sisma SLV dir. X(0.300) + Sisma SLV dir. Y(1.000)

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione di calcolo delle strutture a terra</p>	<p>Pag. 51 di 89</p>
---	--	----------------------

97 cLCB97 Strength(Elastic) Add

$$\begin{aligned}
 &Gk1(1.000) + \qquad \qquad Gk2(1.000) + \qquad \qquad Qk1(0.300) \\
 + &\qquad \qquad Qk2(0.600) + \quad Sisma SLV dir. X(0.300) + \quad Sisma SLV dir. Y(1.000) \\
 + &Sisma SLV dir. X(-0.300) + \quad Sisma SLV dir. Y(-1.000)
 \end{aligned}$$

98 cLCB98 Strength(Elastic) Add

$$\begin{aligned}
 &Gk1(1.000) + \qquad \qquad Gk2(1.000) + \qquad \qquad Qk1(0.300) \\
 + &\qquad \qquad Qk2(0.600) + \quad Sisma SLV dir. X(-0.300) + \quad Sisma SLV dir. Y(1.000) \\
 + &Sisma SLV dir. X(-0.300) + \quad Sisma SLV dir. Y(1.000)
 \end{aligned}$$

99 cLCB99 Strength(Elastic) Add

$$\begin{aligned}
 &Gk1(1.000) + \qquad \qquad Gk2(1.000) + \qquad \qquad Qk1(0.300) \\
 + &\qquad \qquad Qk2(0.600) + \quad Sisma SLV dir. X(-0.300) + \quad Sisma SLV dir. Y(1.000) \\
 + &Sisma SLV dir. X(0.300) + \quad Sisma SLV dir. Y(-1.000)
 \end{aligned}$$

100 cLCB100 Strength(Elastic) Add

$$\begin{aligned}
 &Gk1(1.000) + \qquad \qquad Gk2(1.000) + \qquad \qquad Qk1(0.300) \\
 + &\qquad \qquad Qk2(0.600) + \quad Sisma SLV dir. X(1.000) + \quad Sisma SLV dir. Y(0.300) \\
 + &Sisma SLV dir. X(1.000) + \quad Sisma SLV dir. Y(-0.300)
 \end{aligned}$$

101 cLCB101 Strength(Elastic) Add


$$\begin{aligned}
 &Gk1(1.000) + \qquad \qquad Gk2(1.000) + \qquad \qquad Qk1(0.300) \\
 + &\qquad \qquad Qk2(0.600) + \quad Sisma SLV dir. X(1.000) + \quad Sisma SLV dir. Y(0.300) \\
 + &Sisma SLV dir. X(-1.000) + \quad Sisma SLV dir. Y(0.300)
 \end{aligned}$$

102 cLCB102 Strength(Elastic) Add

$$\begin{aligned}
 &Gk1(1.000) + \qquad \qquad Gk2(1.000) + \qquad \qquad Qk1(0.300) \\
 + &\qquad \qquad Qk2(0.600) + \quad Sisma SLV dir. X(1.000) + \quad Sisma SLV dir. Y(-0.300) \\
 + &Sisma SLV dir. X(1.000) + \quad Sisma SLV dir. Y(0.300)
 \end{aligned}$$

103 cLCB103 Strength(Elastic) Add

$$\begin{aligned}
 &Gk1(1.000) + \qquad \qquad Gk2(1.000) + \qquad \qquad Qk1(0.300)
 \end{aligned}$$

	<p style="text-align: center;">Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p style="text-align: center;">Relazione di calcolo delle strutture a terra</p>	<p style="text-align: right;">Pag. 52 di 89</p>
---	--	---

$$\begin{aligned}
 &+ \quad \quad \quad Qk2(0.600) + \quad \text{Sisma SLV dir. X}(1.000) + \quad \text{Sisma SLV dir. Y}(-0.300) \\
 &+ \quad \text{Sisma SLV dir. X}(-1.000) + \quad \text{Sisma SLV dir. Y}(-0.300)
 \end{aligned}$$

104 cLCB104 Strength(Elastic) Add

$$\begin{aligned}
 &\quad \quad \quad Gk1(1.000) + \quad \quad \quad Gk2(1.000) + \quad \quad \quad Qk1(0.300) \\
 &+ \quad \quad \quad Qk2(0.600) + \quad \text{Sisma SLV dir. X}(0.300) + \quad \text{Sisma SLV dir. Y}(1.000) \\
 &+ \quad \text{Sisma SLV dir. X}(-0.300) + \quad \text{Sisma SLV dir. Y}(1.000)
 \end{aligned}$$

105 cLCB105 Strength(Elastic) Add

$$\begin{aligned}
 &\quad \quad \quad Gk1(1.000) + \quad \quad \quad Gk2(1.000) + \quad \quad \quad Qk1(0.300) \\
 &+ \quad \quad \quad Qk2(0.600) + \quad \text{Sisma SLV dir. X}(0.300) + \quad \text{Sisma SLV dir. Y}(1.000) \\
 &+ \quad \text{Sisma SLV dir. X}(0.300) + \quad \text{Sisma SLV dir. Y}(-1.000)
 \end{aligned}$$

106 cLCB106 Strength(Elastic) Add

$$\begin{aligned}
 &\quad \quad \quad Gk1(1.000) + \quad \quad \quad Gk2(1.000) + \quad \quad \quad Qk1(0.300) \\
 &+ \quad \quad \quad Qk2(0.600) + \quad \text{Sisma SLV dir. X}(-0.300) + \quad \text{Sisma SLV dir. Y}(1.000) \\
 &+ \quad \text{Sisma SLV dir. X}(0.300) + \quad \text{Sisma SLV dir. Y}(1.000)
 \end{aligned}$$

107 cLCB107 Strength(Elastic) Add


$$\begin{aligned}
 &\quad \quad \quad Gk1(1.000) + \quad \quad \quad Gk2(1.000) + \quad \quad \quad Qk1(0.300) \\
 &+ \quad \quad \quad Qk2(0.600) + \quad \text{Sisma SLV dir. X}(-0.300) + \quad \text{Sisma SLV dir. Y}(1.000) \\
 &+ \quad \text{Sisma SLV dir. X}(-0.300) + \quad \text{Sisma SLV dir. Y}(-1.000)
 \end{aligned}$$

108 cLCB108 Strength(Elastic) Add

$$\begin{aligned}
 &\quad \quad \quad Gk1(1.000) + \quad \quad \quad Gk2(1.000) + \quad \quad \quad Qk1(0.300) \\
 &+ \quad \quad \quad Qk2(0.600) + \quad \text{Sisma SLV dir. X}(-1.000) + \quad \text{Sisma SLV dir. Y}(-0.300) \\
 &+ \quad \text{Sisma SLV dir. X}(-1.000) + \quad \text{Sisma SLV dir. Y}(-0.300)
 \end{aligned}$$

109 cLCB109 Strength(Elastic) Add

$$\begin{aligned}
 &\quad \quad \quad Gk1(1.000) + \quad \quad \quad Gk2(1.000) + \quad \quad \quad Qk1(0.300) \\
 &+ \quad \quad \quad Qk2(0.600) + \quad \text{Sisma SLV dir. X}(-1.000) + \quad \text{Sisma SLV dir. Y}(-0.300) \\
 &+ \quad \text{Sisma SLV dir. X}(1.000) + \quad \text{Sisma SLV dir. Y}(0.300)
 \end{aligned}$$

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione di calcolo delle strutture a terra</p>	<p>Pag. 53 di 89</p>
---	--	----------------------

110 cLCB110 Strength(Elastic) Add

$$\begin{aligned}
 &Gk1(1.000) + \quad \quad \quad Gk2(1.000) + \quad \quad \quad Qk1(0.300) \\
 + & \quad \quad \quad Qk2(0.600) + \quad \text{Sisma SLV dir. X}(-1.000) + \quad \text{Sisma SLV dir. Y}(0.300) \\
 + & \quad \text{Sisma SLV dir. X}(-1.000) + \quad \text{Sisma SLV dir. Y}(0.300)
 \end{aligned}$$

111 cLCB111 Strength(Elastic) Add

$$\begin{aligned}
 &Gk1(1.000) + \quad \quad \quad Gk2(1.000) + \quad \quad \quad Qk1(0.300) \\
 + & \quad \quad \quad Qk2(0.600) + \quad \text{Sisma SLV dir. X}(-1.000) + \quad \text{Sisma SLV dir. Y}(0.300) \\
 + & \quad \text{Sisma SLV dir. X}(1.000) + \quad \text{Sisma SLV dir. Y}(-0.300)
 \end{aligned}$$

112 cLCB112 Strength(Elastic) Add

$$\begin{aligned}
 &Gk1(1.000) + \quad \quad \quad Gk2(1.000) + \quad \quad \quad Qk1(0.300) \\
 + & \quad \quad \quad Qk2(0.600) + \quad \text{Sisma SLV dir. X}(-0.300) + \quad \text{Sisma SLV dir. Y}(-1.000) \\
 + & \quad \text{Sisma SLV dir. X}(-0.300) + \quad \text{Sisma SLV dir. Y}(-1.000)
 \end{aligned}$$

113 cLCB113 Strength(Elastic) Add

$$\begin{aligned}
 &Gk1(1.000) + \quad \quad \quad Gk2(1.000) + \quad \quad \quad Qk1(0.300) \\
 + & \quad \quad \quad Qk2(0.600) + \quad \text{Sisma SLV dir. X}(-0.300) + \quad \text{Sisma SLV dir. Y}(-1.000) \\
 + & \quad \text{Sisma SLV dir. X}(0.300) + \quad \text{Sisma SLV dir. Y}(1.000)
 \end{aligned}$$

114 cLCB114 Strength(Elastic) Add

$$\begin{aligned}
 &Gk1(1.000) + \quad \quad \quad Gk2(1.000) + \quad \quad \quad Qk1(0.300) \\
 + & \quad \quad \quad Qk2(0.600) + \quad \text{Sisma SLV dir. X}(0.300) + \quad \text{Sisma SLV dir. Y}(-1.000) \\
 + & \quad \text{Sisma SLV dir. X}(0.300) + \quad \text{Sisma SLV dir. Y}(-1.000)
 \end{aligned}$$

115 cLCB115 Strength(Elastic) Add

$$\begin{aligned}
 &Gk1(1.000) + \quad \quad \quad Gk2(1.000) + \quad \quad \quad Qk1(0.300) \\
 + & \quad \quad \quad Qk2(0.600) + \quad \text{Sisma SLV dir. X}(0.300) + \quad \text{Sisma SLV dir. Y}(-1.000) \\
 + & \quad \text{Sisma SLV dir. X}(-0.300) + \quad \text{Sisma SLV dir. Y}(1.000)
 \end{aligned}$$

116 cLCB116 Strength(Elastic) Add



$$\begin{aligned} & \text{Gk1(1.000) +} & \text{Gk2(1.000) +} & \text{Qk1(0.300)} \\ + & \text{Qk2(0.600) +} & \text{Sisma SLV dir. X(-1.000) +} & \text{Sisma SLV dir. Y(-0.300)} \\ + & \text{Sisma SLV dir. X(-1.000) +} & \text{Sisma SLV dir. Y(0.300)} \end{aligned}$$

117 cLCB117 Strength(Elastic) Add

$$\begin{aligned} & \text{Gk1(1.000) +} & \text{Gk2(1.000) +} & \text{Qk1(0.300)} \\ + & \text{Qk2(0.600) +} & \text{Sisma SLV dir. X(-1.000) +} & \text{Sisma SLV dir. Y(-0.300)} \\ + & \text{Sisma SLV dir. X(1.000) +} & \text{Sisma SLV dir. Y(-0.300)} \end{aligned}$$

118 cLCB118 Strength(Elastic) Add

$$\begin{aligned} & \text{Gk1(1.000) +} & \text{Gk2(1.000) +} & \text{Qk1(0.300)} \\ + & \text{Qk2(0.600) +} & \text{Sisma SLV dir. X(-1.000) +} & \text{Sisma SLV dir. Y(0.300)} \\ + & \text{Sisma SLV dir. X(-1.000) +} & \text{Sisma SLV dir. Y(-0.300)} \end{aligned}$$

119 cLCB119 Strength(Elastic) Add

$$\begin{aligned} & \text{Gk1(1.000) +} & \text{Gk2(1.000) +} & \text{Qk1(0.300)} \\ + & \text{Qk2(0.600) +} & \text{Sisma SLV dir. X(-1.000) +} & \text{Sisma SLV dir. Y(0.300)} \\ + & \text{Sisma SLV dir. X(1.000) +} & \text{Sisma SLV dir. Y(0.300)} \end{aligned}$$

120 cLCB120 Strength(Elastic) Add


$$\begin{aligned} & \text{Gk1(1.000) +} & \text{Gk2(1.000) +} & \text{Qk1(0.300)} \\ + & \text{Qk2(0.600) +} & \text{Sisma SLV dir. X(-0.300) +} & \text{Sisma SLV dir. Y(-1.000)} \\ + & \text{Sisma SLV dir. X(0.300) +} & \text{Sisma SLV dir. Y(-1.000)} \end{aligned}$$

121 cLCB121 Strength(Elastic) Add

$$\begin{aligned} & \text{Gk1(1.000) +} & \text{Gk2(1.000) +} & \text{Qk1(0.300)} \\ + & \text{Qk2(0.600) +} & \text{Sisma SLV dir. X(-0.300) +} & \text{Sisma SLV dir. Y(-1.000)} \\ + & \text{Sisma SLV dir. X(-0.300) +} & \text{Sisma SLV dir. Y(1.000)} \end{aligned}$$

122 cLCB122 Strength(Elastic) Add

$$\begin{aligned} & \text{Gk1(1.000) +} & \text{Gk2(1.000) +} & \text{Qk1(0.300)} \\ + & \text{Qk2(0.600) +} & \text{Sisma SLV dir. X(0.300) +} & \text{Sisma SLV dir. Y(-1.000)} \end{aligned}$$

	<p style="text-align: center;">Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p style="text-align: center;">Relazione di calcolo delle strutture a terra</p>	<p style="text-align: right;">Pag. 55 di 89</p>
---	--	---

+ Sisma SLV dir. X(-0.300) + Sisma SLV dir. Y(-1.000)

123 cLCB123 Strength(Elastic) Add

Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(0.300)

+ Qk2(0.600) + Sisma SLV dir. X(0.300) + Sisma SLV dir. Y(-1.000)

+ Sisma SLV dir. X(0.300) + Sisma SLV dir. Y(1.000)

124 cLCB124 Serviceability Add

Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(1.000)

+ Qk2(1.000)

125 cLCB125 Serviceability Add

Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(1.000)

+ Qk2(1.000) + Qkn(0.500)

126 cLCB126 Serviceability Add

Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(1.000)

+ Qk2(1.000) + Qkn(1.000)

127 cLCB127 Serviceability Add

Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(1.000)

+ Qk2(1.000) + Vento X(0.600)

128 cLCB128 Serviceability Add

Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(1.000)


+ Qk2(1.000) + Vento Y(0.600)

129 cLCB129 Serviceability Add

Gk1(1.000) + Gk2(1.000) + Qk1(1.000)

+ Qk2(1.000) + Vento X(0.600)

130 cLCB130 Serviceability Add

	<p style="text-align: center;">Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p style="text-align: center;">Relazione di calcolo delle strutture a terra</p>	<p style="text-align: right;">Pag. 56 di 89</p>
---	--	---

	Gk1(1.000) +	Gk2(1.000) +	Qk1(1.000)
+	Qk2(1.000) +	Vento Y(0.600)	

131	cLCB131	Serviceability	Add	
		Gk1(1.000) +	Gk2(1.000) +	Qk1(1.000)
+		Qk2(1.000) +	Vento X(-0.600)	

132	cLCB132	Serviceability	Add	
		Gk1(1.000) +	Gk2(1.000) +	Qk1(1.000)
+		Qk2(1.000) +	Vento Y(-0.600)	

133	cLCB133	Serviceability	Add	
		Gk1(1.000) +	Gk2(1.000) +	Qk1(1.000)
+		Qk2(1.000) +	Vento X(-0.600)	


134	cLCB134	Serviceability	Add	
		Gk1(1.000) +	Gk2(1.000) +	Qk1(1.000)
+		Qk2(1.000) +	Vento Y(-0.600)	

135	cLCB135	Serviceability	Add	
		Gk1(1.000) +	Gk2(1.000) +	Qk1(1.000)
+		Qk2(1.000) +	Vento X(1.000)	


136	cLCB136	Serviceability	Add	
		Gk1(1.000) +	Gk2(1.000) +	Qk1(1.000)
+		Qk2(1.000) +	Vento Y(1.000)	

137	cLCB137	Serviceability	Add	
		Gk1(1.000) +	Gk2(1.000) +	Qk1(1.000)
+		Qk2(1.000) +	Vento X(-1.000)	

138	cLCB138	Serviceability	Add	
-----	---------	----------------	-----	--

	<p style="text-align: center;">Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p style="text-align: center;">Relazione di calcolo delle strutture a terra</p>	<p style="text-align: right;">Pag. 57 di 89</p>
---	--	---

		Gk1(1.000) +	Gk2(1.000) +	Qk1(1.000)
+		Qk2(1.000) +	Vento Y(-1.000)	
139	cLCB139	Serviceability	Add	
		Gk1(1.000) +	Gk2(1.000) +	Qk1(1.000)
+		Qk2(1.000) +	Qkn(0.500) +	Vento X(0.600)
140	cLCB140	Serviceability	Add	
		Gk1(1.000) +	Gk2(1.000) +	Qk1(1.000)
+		Qk2(1.000) +	Qkn(0.500) +	Vento Y(0.600)
141	cLCB141	Serviceability	Add	
		Gk1(1.000) +	Gk2(1.000) +	Qk1(1.000)
+		Qk2(1.000) +	Qkn(0.500) +	Vento X(-0.600)
142	cLCB142	Serviceability	Add	
		Gk1(1.000) +	Gk2(1.000) +	Qk1(1.000)
+		Qk2(1.000) +	Qkn(0.500) +	Vento Y(-0.600)
143	cLCB143	Serviceability	Add	
		Gk1(1.000) +	Gk2(1.000) +	Qk1(1.000)
+		Qk2(1.000) +	Qkn(0.500) +	Vento X(1.000)
144	cLCB144	Serviceability	Add	
		Gk1(1.000) +	Gk2(1.000) +	Qk1(1.000)
+		Qk2(1.000) +	Qkn(0.500) +	Vento Y(1.000)
145	cLCB145	Serviceability	Add	
		Gk1(1.000) +	Gk2(1.000) +	Qk1(1.000)
+		Qk2(1.000) +	Qkn(0.500) +	Vento X(-1.000)
146	cLCB146	Serviceability	Add	

	<p style="text-align: center;">Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p style="text-align: center;">Relazione di calcolo delle strutture a terra</p>	<p style="text-align: right;">Pag. 58 di 89</p>
---	--	---

	Gk1(1.000) +	Gk2(1.000) +	Qk1(1.000)
+	Qk2(1.000) +	Qkn(0.500) +	Vento Y(-1.000)

147	cLCB147	Serviceability	Add		Gk1(1.000) +	Gk2(1.000) +	Qk1(1.000)
				+	Qk2(1.000) +	Qkn(1.000) +	Vento X(0.600)

148	cLCB148	Serviceability	Add		Gk1(1.000) +	Gk2(1.000) +	Qk1(1.000)
				+	Qk2(1.000) +	Qkn(1.000) +	Vento Y(0.600)

149	cLCB149	Serviceability	Add		Gk1(1.000) +	Gk2(1.000) +	Qk1(1.000)
				+	Qk2(1.000) +	Qkn(1.000) +	Vento X(-0.600)


150	cLCB150	Serviceability	Add		Gk1(1.000) +	Gk2(1.000) +	Qk1(1.000)
				+	Qk2(1.000) +	Qkn(1.000) +	Vento Y(-0.600)

151	cLCB151	Serviceability	Add		Gk1(1.000) +	Gk2(1.000) +	Qk1(0.500)
				+	Qk2(0.700)		

152	cLCB152	Serviceability	Add		Gk1(1.000) +	Gk2(1.000) +	Qk1(0.500)
				+	Qk2(0.700) +	Qkn(0.200)	

153	cLCB153	Serviceability	Add		Gk1(1.000) +	Gk2(1.000) +	Qk1(0.500)
				+	Qk2(0.700) +	Vento X(0.200)	

154	cLCB154	Serviceability	Add	
-----	---------	----------------	-----	--

	<p style="text-align: center;">Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p style="text-align: center;">Relazione di calcolo delle strutture a terra</p>	<p style="text-align: right;">Pag. 59 di 89</p>
---	--	---

		Gk1(1.000) +	Gk2(1.000) +	Qk1(0.500)
+		Qk2(0.700) +	Vento Y(0.200)	
155	cLCB155	Serviceability	Add	
		Gk1(1.000) +	Gk2(1.000) +	Qk1(0.500)
+		Qk2(0.700) +	Vento X(-0.200)	
156	cLCB156	Serviceability	Add	
		Gk1(1.000) +	Gk2(1.000) +	Qk1(0.500)
+		Qk2(0.700) +	Vento Y(-0.200)	
157	cLCB157	Serviceability	Add	
		Gk1(1.000) +	Gk2(1.000) +	Qk1(0.500)
+		Qk2(0.700) +	Qkn(0.200) +	Vento X(0.200)
158	cLCB158	Serviceability	Add	
		Gk1(1.000) +	Gk2(1.000) +	Qk1(0.500)
+		Qk2(0.700) +	Qkn(0.200) +	Vento Y(0.200)
159	cLCB159	Serviceability	Add	
		Gk1(1.000) +	Gk2(1.000) +	Qk1(0.500)
+		Qk2(0.700) +	Qkn(0.200) +	Vento X(-0.200)
160	cLCB160	Serviceability	Add	
		Gk1(1.000) +	Gk2(1.000) +	Qk1(0.500)
+		Qk2(0.700) +	Qkn(0.200) +	Vento Y(-0.200)
161	cLCB161	Serviceability	Add	
		Gk1(1.000) +	Gk2(1.000) +	Qk1(0.300)
+		Qk2(0.600)		



10.2 Pilastrri

Si riportano gli involuppi di sollecitazione per pilastrri:

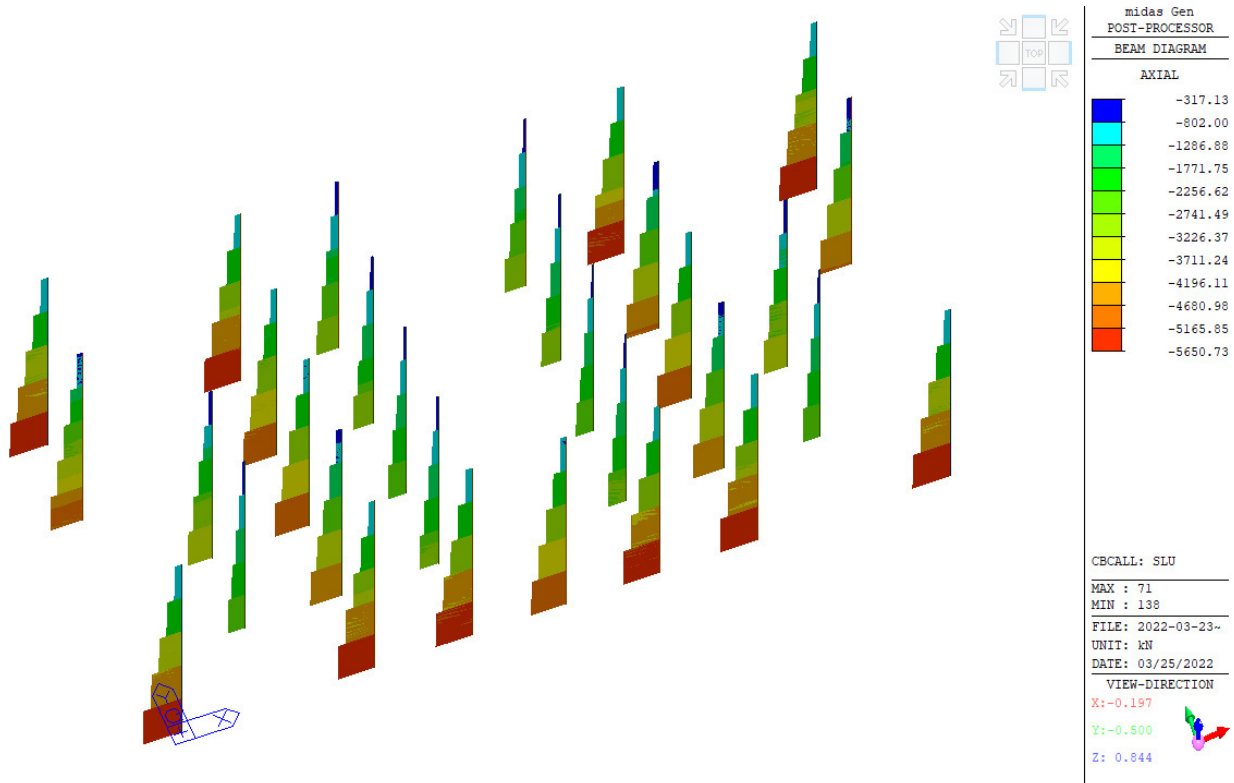


Figura 8: Pilastrri - Sforzi assiali – Involuppo SLU.

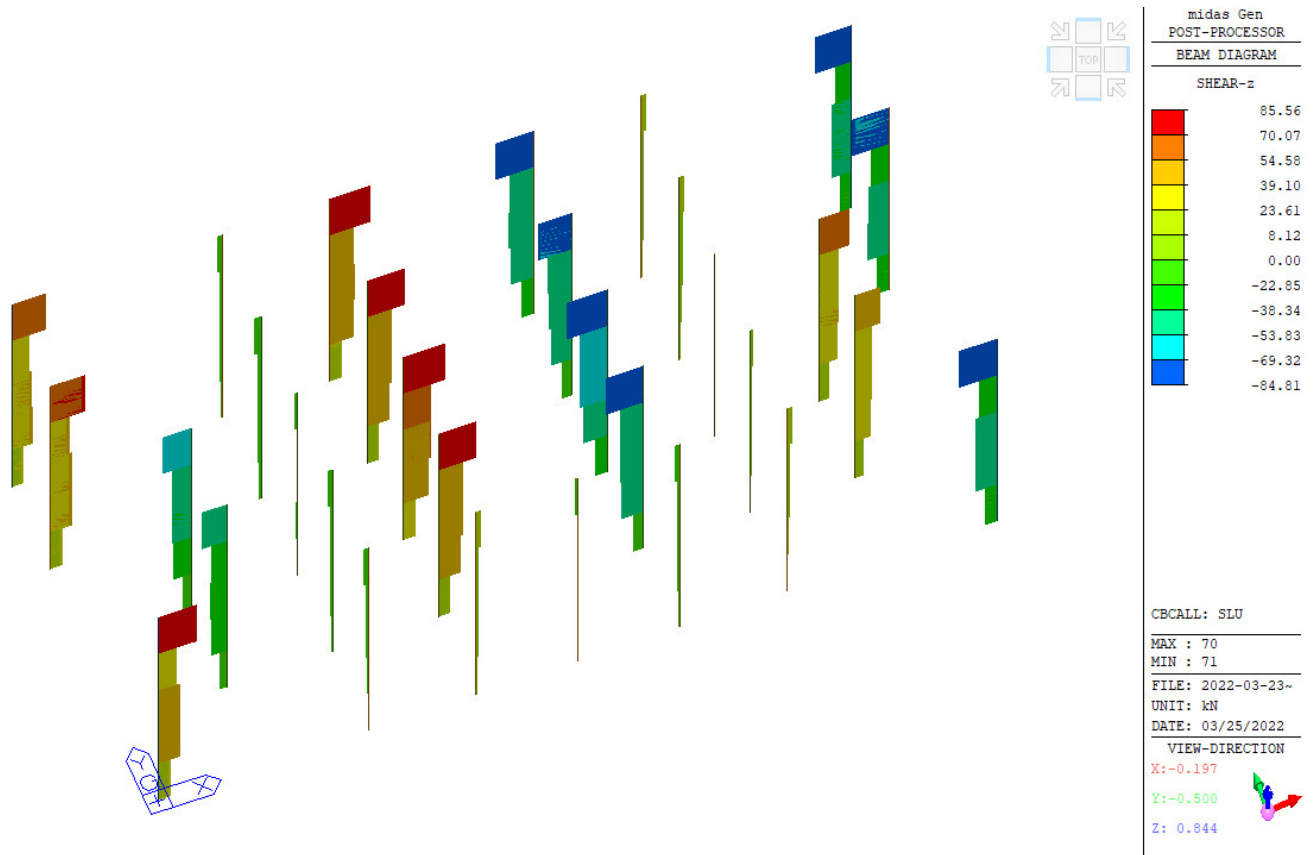


Figura 9: Pilastrri - Taglio Fz – Inviluppo SLU.

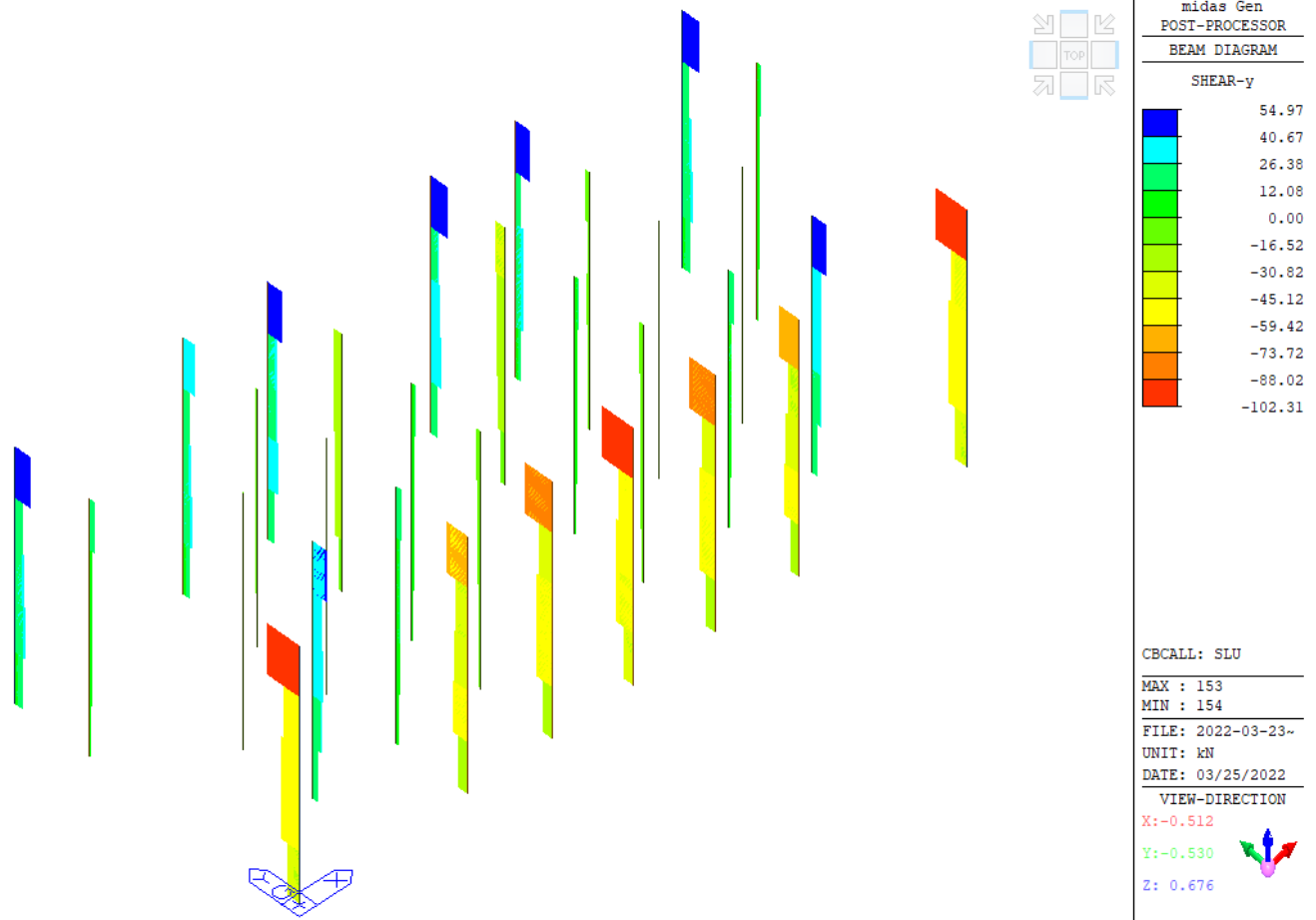


Figura 10: Pilastri - Taglio Fy - Involuppo SLU.

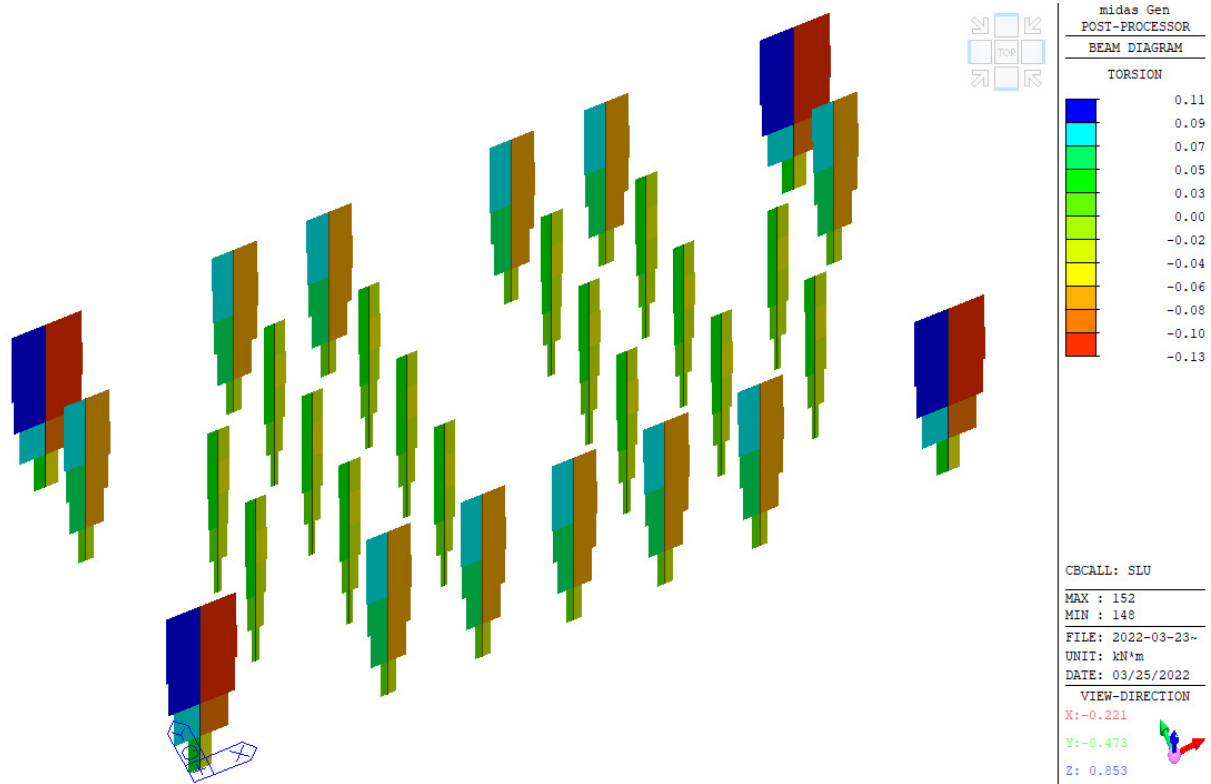


Figura 11: Pilastri - Torsione- Involuppo SLU.

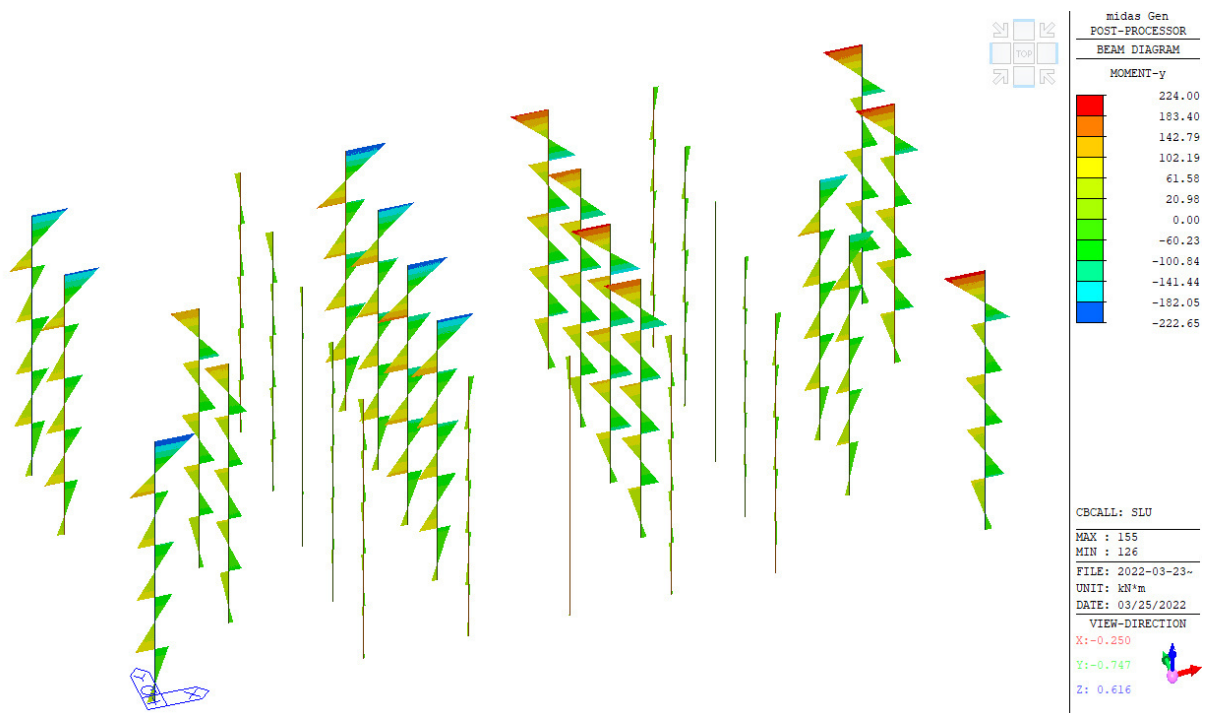


Figura 12: Pilastri - Momento My – Involuppo SLU.

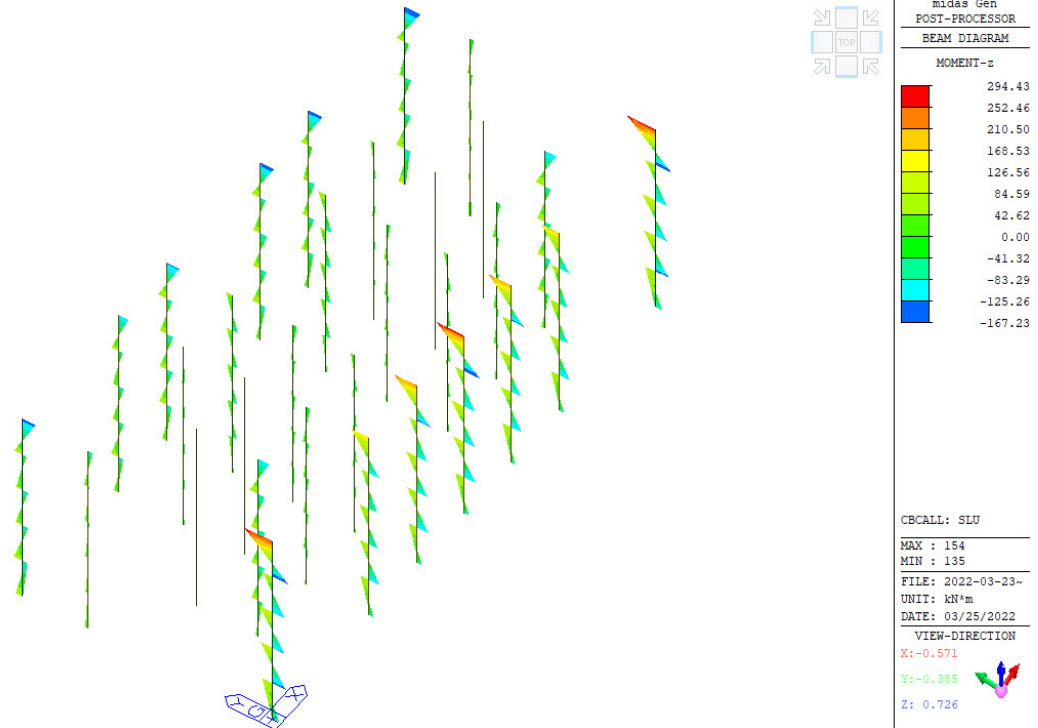


Figura 13: Pilastri - Momento Mz – Inviluppo SLU.

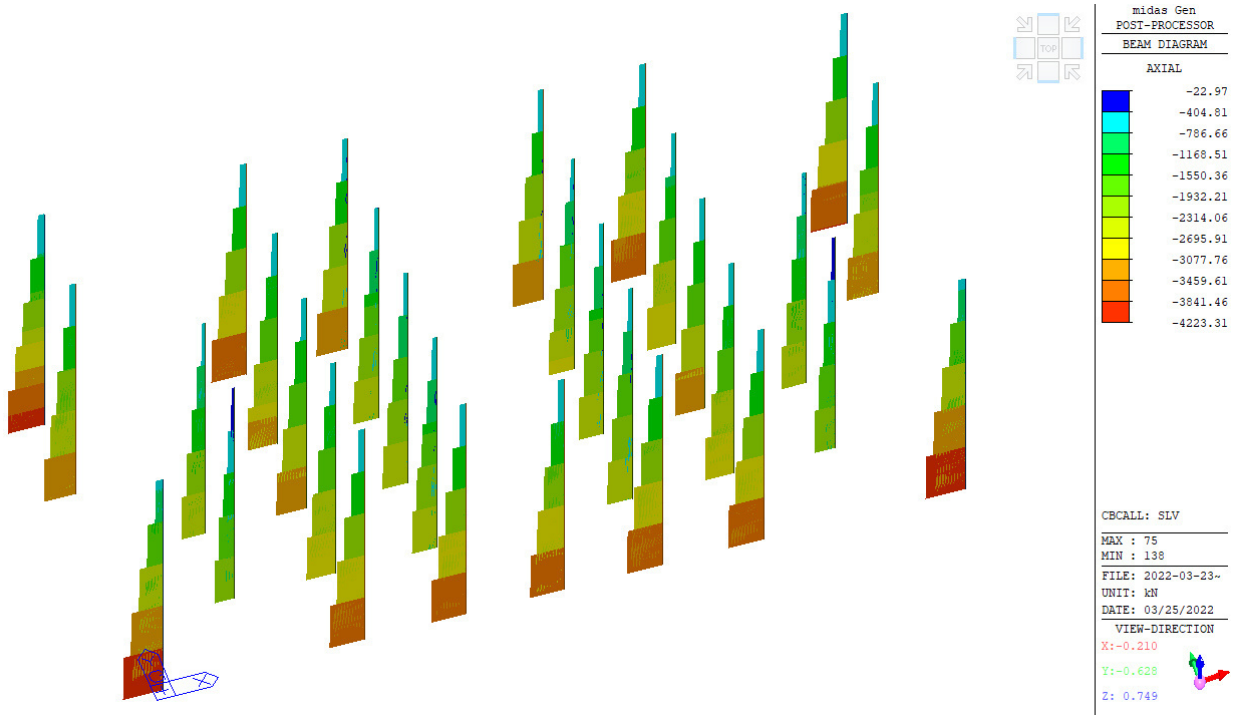


Figura 14: Pilastri - Sforzi assiali – Inviluppo SLV.

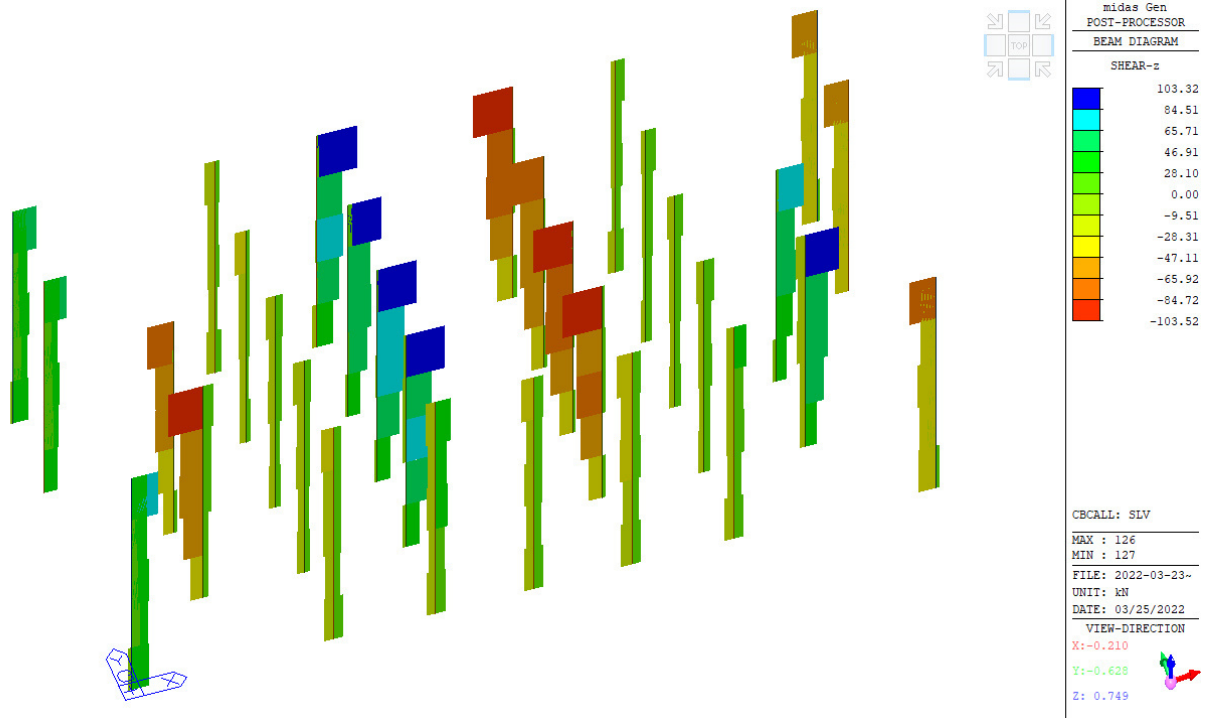


Figura 15: Pilastrri - Taglio Fz – Inviluppo SLV.

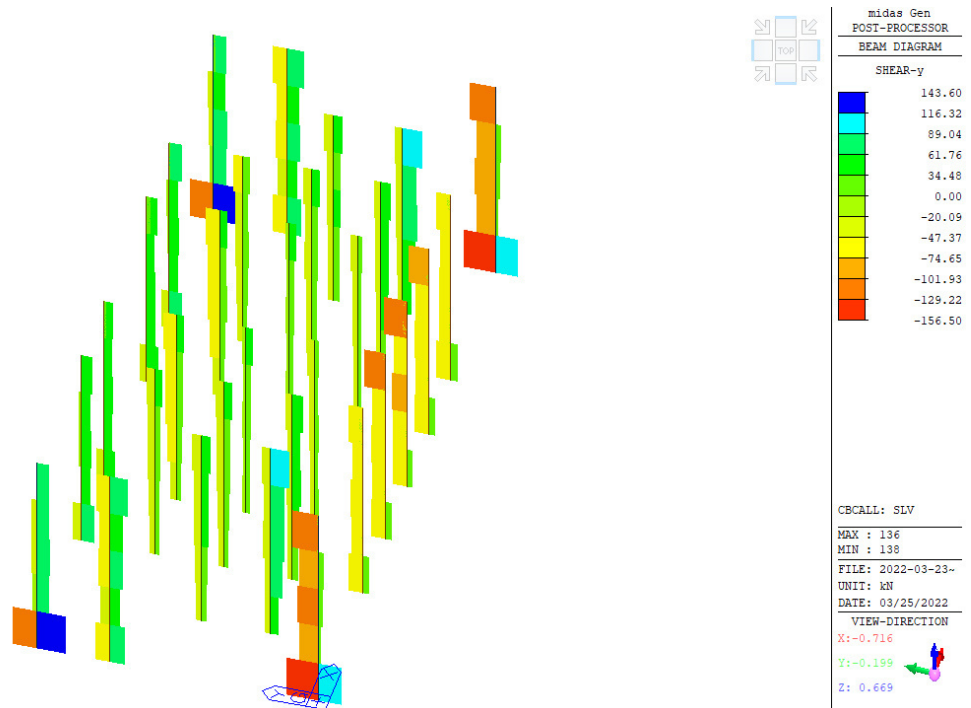


Figura 16: Pilastrri - Taglio Fy – Inviluppo SLV.

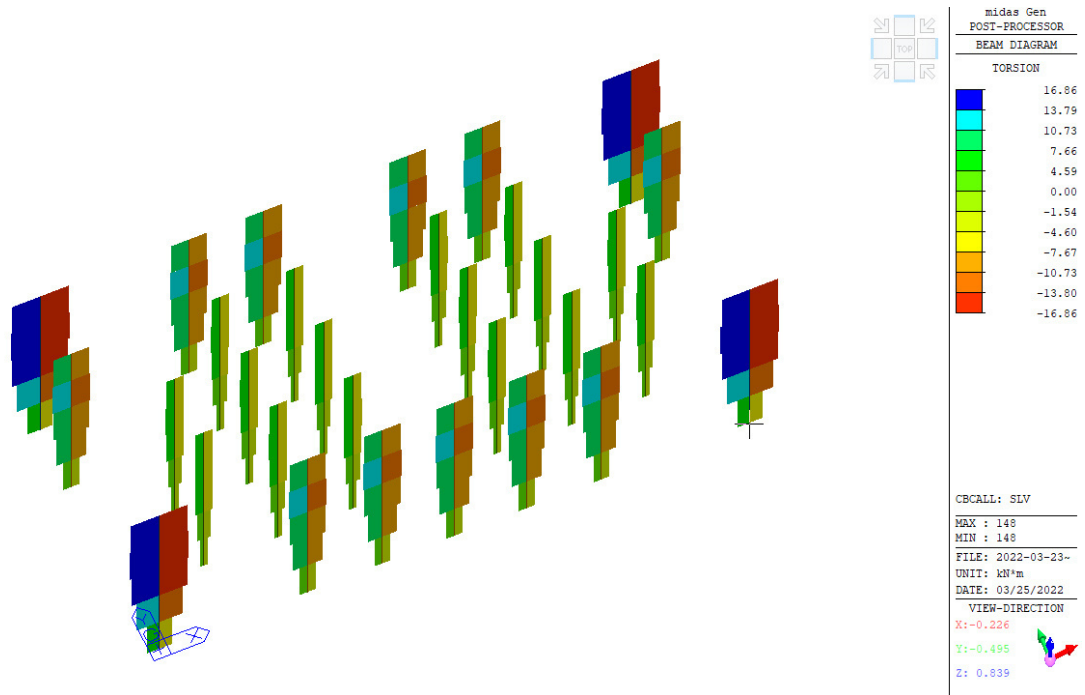


Figura 17: Pilastri - Torsione- Inviluppo SLV.

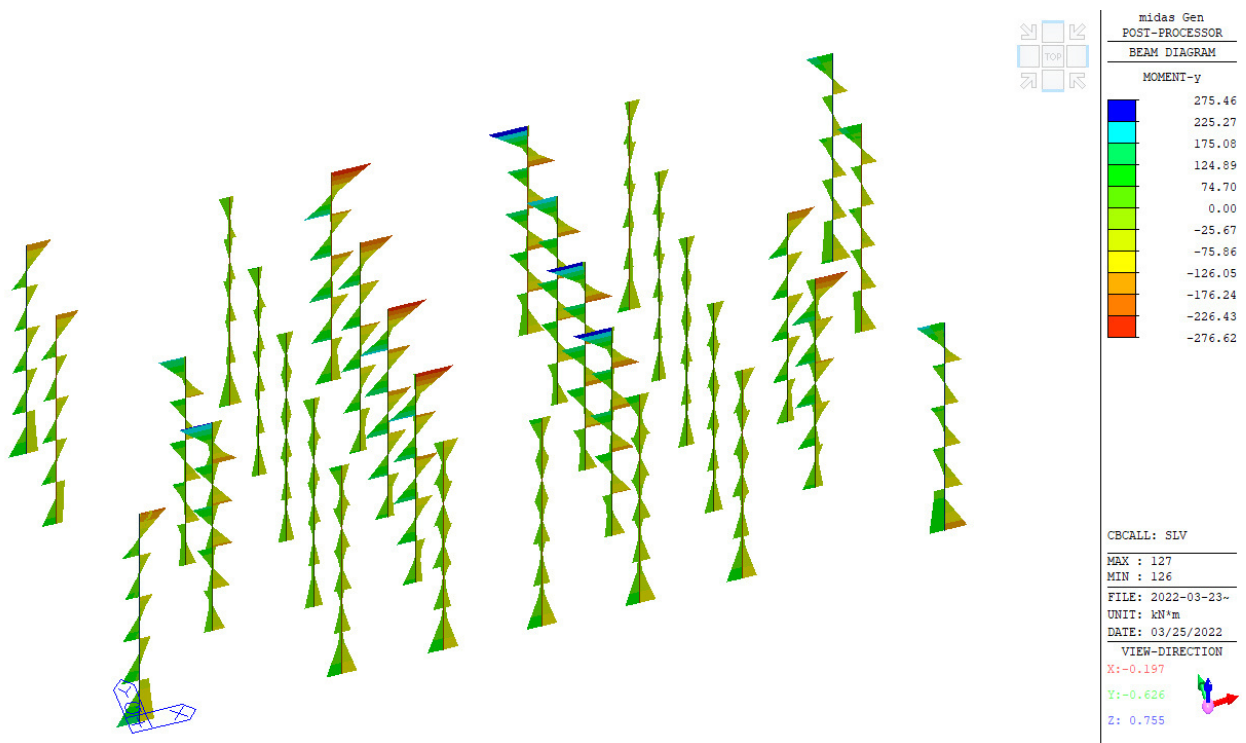


Figura 18: Pilastri - Momento My – Inviluppo SLV.

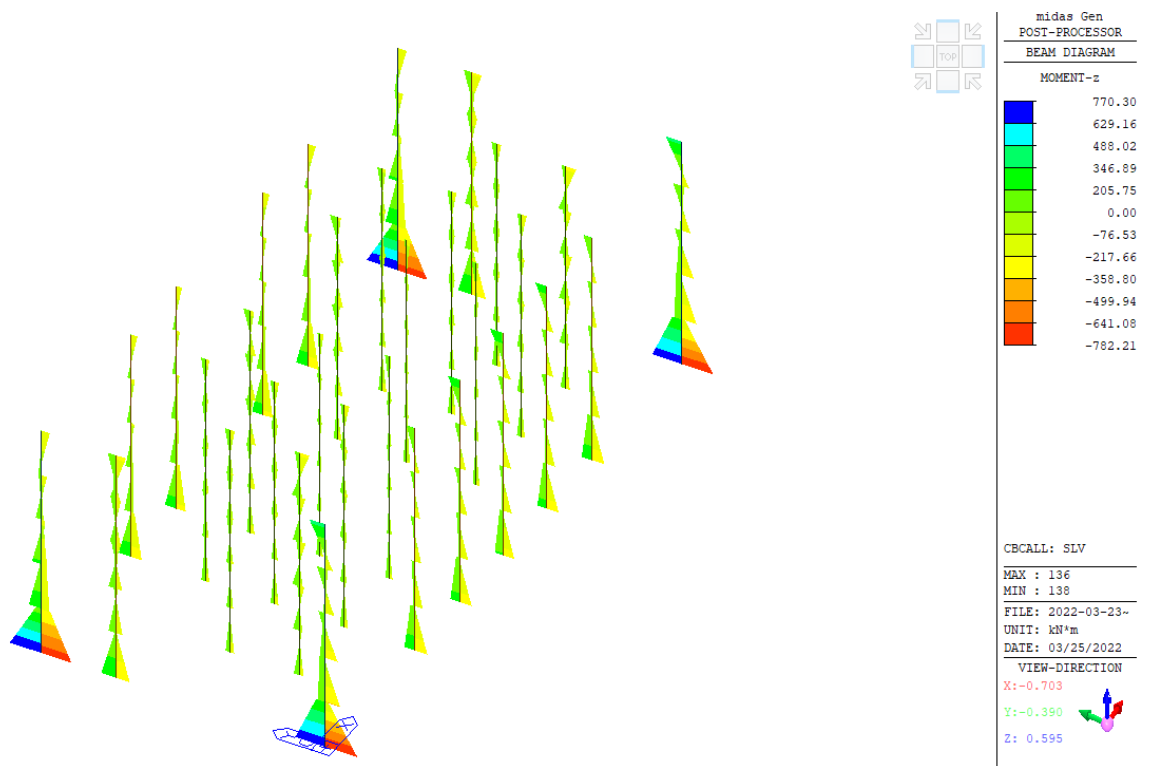


Figura 19: Pilastri - Momento Mz – Involuppo SLV.

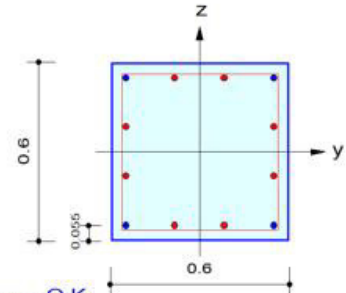
Si riportano le principali verifiche sugli elementi più sollecitati:



PILASTRI 600x600

1. Design Condition

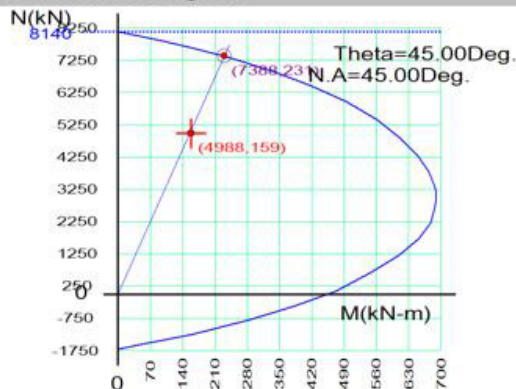
Design Code : Eurocode2:04 & NTC2018 UNIT SYSTEM kN, m
 Member Number: 8 (PM), 80, 70 (Shear-y,z)
 Material Data : fck = 32000, fyk = 450000, fyw = 450000 KPa
 Column Height : 4.5 m
 Section Property: P 600*600 (No : 9)
 Rebar Pattern : 12 - 4 - P20(P24) Ast = 0.00432 m² (Rhost = 0.012)



2. Axial and Moments Capacity

Load Combination : 27 (Pos : I)
 Concentric Max. Axial Load N_Rdmax = 8140.10 kN
 Axial Load Ratio N_Ed / N_Rd = 4987.94 / 7387.51 = 0.675 < 1.000 O.K
 Moment Ratio M_Ed / M_Rd = 158.715 / 231.264 = 0.686 < 1.000 O.K
 M_Edy / M_Rdy = 112.229 / 163.529 = 0.686 < 1.000 O.K
 M_Edz / M_Rdz = 112.229 / 163.529 = 0.686 < 1.000 O.K

M-N Interaction Diagram



N_Rd(kN)	M_Rd(kN-m)
8140.10	0.00
7690.08	152.35
6959.20	328.29
5974.09	497.38
4846.93	614.38
3784.47	673.85
3153.66	691.61
2643.52	687.49
1736.07	652.02
675.26	550.42
-356.75	382.43
-1242.81	157.48
-1690.43	0.00

3. Shear Capacity

[END]	y (LCB : 80, POS : J)	z (LCB : 70, POS : J)
Applied Shear Force (V_Ed)	96.3689 kN	103.101 kN
V_Ed / V_Rdc	96.3689 / 0.00000 = 0.000	103.101 / 0.00000 = 0.000
V_Ed / V_Rds	96.3689 / 202.171 = 0.477	103.101 / 202.171 = 0.510
V_Ed / V_Rdmax	96.3689 / 1334.16 = 0.072	103.101 / 1334.16 = 0.077
Shear Ratio	0.477 < 1.000 O.K	0.510 < 1.000 O.K
Asw-H_use	0.00105 m ² /m, 2-P10 @150	0.00105 m ² /m, 2-P10 @150

[MIDDLE]	y (LCB : 80, POS : 1/2)	z (LCB : 70, POS : 1/2)
Applied Shear Force (V_Ed)	96.3689 kN	103.101 kN
V_Ed / V_Rdc	96.3689 / 0.00000 = 0.000	103.101 / 0.00000 = 0.000
V_Ed / V_Rds	96.3689 / 202.171 = 0.477	103.101 / 202.171 = 0.510
V_Ed / V_Rdmax	96.3689 / 1334.16 = 0.072	103.101 / 1334.16 = 0.077
Shear Ratio	0.477 < 1.000 O.K	0.510 < 1.000 O.K
Asw-H_use	0.00105 m ² /m, 2-P10 @150	0.00105 m ² /m, 2-P10 @150



4. Elastic Bending Moment Capacity

	y (LCB : 118, POS : J)	z (LCB : 118, POS : J)
Moment (M.Ed)	266.687 kN-m	62.6608 kN-m
Elastic Strength (M'.yd')	372527 kN-m	372527 kN-m
Check Ratio	0.001 < 1.000 O.K	0.000 < 1.000 O.K
Check Combined Ratio (sqrt((M_Edy/M'_ydy)^2 + (M_Edz/M'_ydz)^2))	0.001 < 1.000 O.K	0.001 < 1.000 O.K

5. Elastic Shear Capacity

	y (LCB : 112, POS : J)	z (LCB : 102, POS : J)
Applied Shear Force (V_Ed)	96.3689 kN	103.101 kN
V_Ed / V_Rdc	96.3689 / 0.00000 = 0.000	103.101 / 0.00000 = 0.000
V_Ed / V_Rds	96.3689 / 202.171 = 0.477	103.101 / 202.171 = 0.510
V_Ed / V_Rdmax	96.3689 / 1334.16 = 0.072	103.101 / 1334.16 = 0.077
Shear Ratio	0.477 < 1.000 O.K	0.510 < 1.000 O.K
Asw-H_use	0.00105 m ² /m, 2-P10 @150	0.00105 m ² /m, 2-P10 @150

	y (LCB : 112, POS : 1/2)	z (LCB : 102, POS : 1/2)
Applied Shear Force (V_Ed)	96.3689 kN	103.101 kN
V_Ed / V_Rdc	96.3689 / 0.00000 = 0.000	103.101 / 0.00000 = 0.000
V_Ed / V_Rds	96.3689 / 202.171 = 0.477	103.101 / 202.171 = 0.510
V_Ed / V_Rdmax	96.3689 / 1334.16 = 0.072	103.101 / 1334.16 = 0.077
Shear Ratio	0.477 < 1.000 O.K	0.510 < 1.000 O.K
Asw-H_use	0.00105 m ² /m, 2-P10 @150	0.00105 m ² /m, 2-P10 @150

6. Serviceability : Stress Limit Check

	Conc.(Tens.)	Conc.(Comp.)	Conc.(Comp.)(QP)	Rebar
Load Combination	127(C)	150(C)	161(Q)	127(C)
Stress(s)	0.00	8936.71	7713.90	33687.54
Allowable Stress(sa)	3023.81	19200.00	14400.00	36000.00
Stress Ratio(s/sa)	0.0000	0.4655	0.5357	0.0936
Check Linear Creep			Linear Creep	

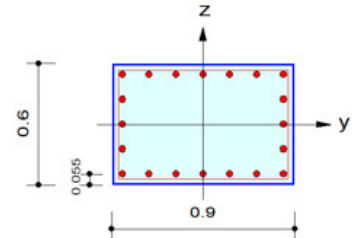
7. Serviceability : Crack Limit Check

	y (LCB : 127, POS : J)	z (LCB : 127, POS : I)
Crack Width(w)	0.00010 m	0.00000 m
Allowable Crack Width(wa)	0.00030 m	0.00000 m
Check Ratio(w/wa)	0.318 < 1.000 O.K	0.000 < 1.000 O.K

PILASTRI 600x900

1. Design Condition

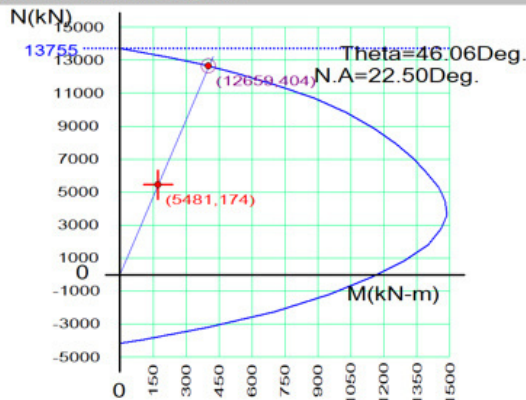
Design Code : Eurocode2:04 & NTC2018 UNIT SYSTEM kN, m
 Member Number: 90 (PM), 135, 127 (Shear-y,z)
 Material Data : fck = 32000, fyk = 450000, fyw = 450000 KPa
 Column Height : 4.5 m
 Section Property: P600*900 (No : 10)
 Rebar Pattern : 20 - 5 - P26 Ast = 0.01062 m² (Rho_{st} = 0.020)



2. Axial and Moments Capacity

Load Combination : 27 (Pos : I)
 Concentric Max. Axial Load N_{Rdmax} = 13755.1 kN
 Axial Load Ratio N_{Ed} / N_{Rd} = 5481.33 / 12659.3 = 0.433 < 1.000 O.K
 Moment Ratio M_{Ed} / M_{Rd} = 174.415 / 404.425 = 0.431 < 1.000 O.K
 M_{Edy} / M_{Rdy} = 123.330 / 280.609 = 0.440 < 1.000 O.K
 M_{Edz} / M_{Rdz} = 123.330 / 291.235 = 0.423 < 1.000 O.K

M-N Interaction Diagram



N _{Rd} (kN)	M _{Rd} (kN-m)
13755.08	0.00
12782.86	364.53
11527.48	712.82
9827.40	1034.73
7938.08	1258.05
6289.44	1390.95
5312.30	1452.54
4425.05	1482.73
2798.60	1466.14
850.88	1293.88
-1179.26	953.89
-3189.48	401.57
-4155.65	0.00

3. Shear Capacity

[END]	y (LCB : 65, POS : J)	z (LCB : 77, POS : J)
Applied Shear Force (V _{Ed})	114.134 kN	103.523 kN
V _{Ed} / V _{Rdc}	114.134 / 0.00000 = 0.000	103.523 / 0.00000 = 0.000
V _{Ed} / V _{Rds}	114.134 / 313.458 = 0.364	103.523 / 202.171 = 0.512
V _{Ed} / V _{Rdmax}	114.134 / 2068.56 = 0.055	103.523 / 2001.24 = 0.052
Shear Ratio	0.364 < 1.000 O.K	0.512 < 1.000 O.K
Asw-H _{use}	0.00105 m ² /m, 2-P10 @150	0.00105 m ² /m, 2-P10 @150
[MIDDLE]	y (LCB : 65, POS : 1/2)	z (LCB : 77, POS : 1/2)
Applied Shear Force (V _{Ed})	114.134 kN	103.523 kN
V _{Ed} / V _{Rdc}	114.134 / 0.00000 = 0.000	103.523 / 0.00000 = 0.000
V _{Ed} / V _{Rds}	114.134 / 313.458 = 0.364	103.523 / 202.171 = 0.512
V _{Ed} / V _{Rdmax}	114.134 / 2068.56 = 0.055	103.523 / 2001.24 = 0.052
Shear Ratio	0.364 < 1.000 O.K	0.512 < 1.000 O.K
Asw-H _{use}	0.00105 m ² /m, 2-P10 @150	0.00105 m ² /m, 2-P10 @150



4. Elastic Bending Moment Capacity

	y (LCB : 123, POS : I)	z (LCB : 123, POS : I)
Moment (M.Ed)	63.2689 kN-m	346.267 kN-m
Elastic Strength (M'.yd')	558901 kN-m	384.608 kN-m
Check Ratio	0.000 < 1.000 O.K	0.900 < 1.000 O.K
Check Combined Ratio (sqrt((M_Edy/M'_ydy)^2 + (M_Edz/M'_ydz)^2))		0.900 < 1.000 O.K

5. Elastic Shear Capacity

[END]	y (LCB : 97, POS : J)	z (LCB : 109, POS : J)
Applied Shear Force (V_Ed)	114.134 kN	103.523 kN
V_Ed / V_Rdc	114.134 / 0.00000 = 0.000	103.523 / 0.00000 = 0.000
V_Ed / V_Rds	114.134 / 313.458 = 0.364	103.523 / 202.171 = 0.512
V_Ed / V_Rdmax	114.134 / 2068.56 = 0.055	103.523 / 2001.24 = 0.052
Shear Ratio	0.364 < 1.000 O.K	0.512 < 1.000 O.K
Asw-H_use	0.00105 m ² /m, 2-P10 @150	0.00105 m ² /m, 2-P10 @150

[MIDDLE]	y (LCB : 97, POS : 1/2)	z (LCB : 109, POS : 1/2)
Applied Shear Force (V_Ed)	114.134 kN	103.523 kN
V_Ed / V_Rdc	114.134 / 0.00000 = 0.000	103.523 / 0.00000 = 0.000
V_Ed / V_Rds	114.134 / 313.458 = 0.364	103.523 / 202.171 = 0.512
V_Ed / V_Rdmax	114.134 / 2068.56 = 0.055	103.523 / 2001.24 = 0.052
Shear Ratio	0.364 < 1.000 O.K	0.512 < 1.000 O.K
Asw-H_use	0.00105 m ² /m, 2-P10 @150	0.00105 m ² /m, 2-P10 @150

6. Serviceability : Stress Limit Check

	Conc.(Tens.)	Conc.(Comp.)	Conc.(Comp.)(QP)	Rebar
Load Combination	127(C)	150(C)	161(Q)	127(C)
Stress(s)	0.00	6617.12	5935.59	25262.59
Allowable Stress(sa)	3023.81	19200.00	14400.00	360000.00
Stress Ratio(s/sa)	0.0000	0.3446	0.4122	0.0702
Check Linear Creep			Linear Creep	

7. Serviceability : Crack Limit Check

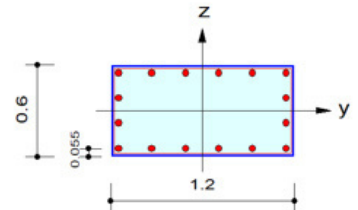
	y (LCB : 127, POS : I)	z (LCB : 127, POS : J)
Crack Width(w)	0.00000 m	0.00001 m
Allowable Crack Width(wa)	0.00000 m	0.00030 m
Check Ratio(w/wa)	0.000 < 1.000 O.K	0.041 < 1.000 O.K



PILASTRI 600x1200

1. Design Condition

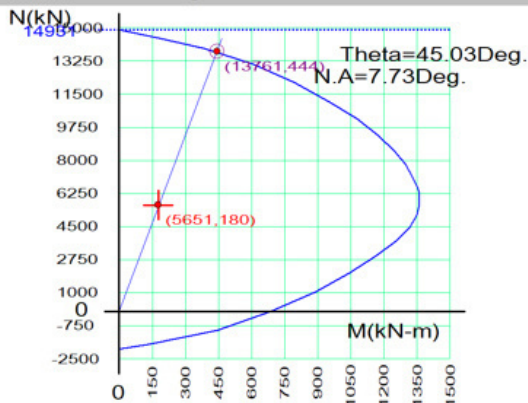
Design Code : Eurocode2:04 & NTC2018 UNIT SYSTEM kN, m
 Member Number: 138 (PM), 138, 155 (Shear-y,z)
 Material Data : fck = 32000, fyk = 450000, fyw = 450000 KPa
 Column Height : 4.5 m
 Section Property: P 600*1200 (No : 8)
 Rebar Pattern : 16 - 4 - P20 Ast = 0.005024 m² (Rhost = 0.007)



2. Axial and Moments Capacity

Load Combination : 27 (Pos : I)
 Concentric Max. Axial Load N_Rdmax = 14930.8 kN
 Axial Load Ratio N_Ed / N_Rd = 5650.73 / 13761.2 = 0.411 < 1.000 O.K
 Moment Ratio M_Ed / M_Rd = 179.805 / 443.743 = 0.405 < 1.000 O.K
 M_Edy / M_Rdy = 127.141 / 313.605 = 0.405 < 1.000 O.K
 M_Edz / M_Rdz = 127.141 / 313.943 = 0.405 < 1.000 O.K

M-N Interaction Diagram



N_Rd(kN)	M_Rd(kN-m)
14930.81	0.00
13937.11	388.30
12130.38	794.73
10219.75	1078.91
8541.71	1248.17
7179.61	1332.18
6392.68	1361.47
5698.70	1365.41
4463.03	1318.95
2951.69	1168.20
1072.35	891.91
-975.41	446.71
-1965.91	0.00

3. Shear Capacity

[END]	y (LCB : 75, POS : J)	z (LCB : 25, POS : J)
Applied Shear Force (V_Ed)	156.498 kN	80.3431 kN
V_Ed / V_Rdc	156.498 / 0.00000 = 0.000	80.3431 / 0.00000 = 0.000
V_Ed / V_Rds	156.498 / 424.745 = 0.368	80.3431 / 202.171 = 0.397
V_Ed / V_Rdmax	156.498 / 2802.96 = 0.056	80.3431 / 2668.32 = 0.030
Shear Ratio	0.368 < 1.000 O.K	0.397 < 1.000 O.K
Asw-H_use	0.00105 m ² /m, 2-P10 @150	0.00105 m ² /m, 2-P10 @150
[MIDDLE]	y (LCB : 75, POS : 1/2)	z (LCB : 25, POS : 1/2)
Applied Shear Force (V_Ed)	156.498 kN	80.3431 kN
V_Ed / V_Rdc	156.498 / 0.00000 = 0.000	80.3431 / 0.00000 = 0.000
V_Ed / V_Rds	156.498 / 424.745 = 0.368	80.3431 / 202.171 = 0.397
V_Ed / V_Rdmax	156.498 / 2802.96 = 0.056	80.3431 / 2668.32 = 0.030
Shear Ratio	0.368 < 1.000 O.K	0.397 < 1.000 O.K
Asw-H_use	0.00105 m ² /m, 2-P10 @150	0.00105 m ² /m, 2-P10 @150



4. Elastic Bending Moment Capacity

	y (LCB : 107, POS : I)	z (LCB : 107, POS : I)
Moment (M.Ed)	73.1884 kN-m	782.213 kN-m
Elastic Strength (M'.yd')	744966 kN-m	1313039 kN-m
Check Ratio	0.000 < 1.000 O.K	0.001 < 1.000 O.K
Check Combined Ratio (sqrt((M_Edy/M'_ydy)^2 + (M_Edz/M'_ydz)^2))		0.001 < 1.000 O.K

5. Elastic Shear Capacity

[END]	y (LCB : 107, POS : J)	z (LCB : 118, POS : J)
Applied Shear Force (V_Ed)	156.498 kN	69.0379 kN
V_Ed / V_Rdc	156.498 / 0.00000 = 0.000	69.0379 / 0.00000 = 0.000
V_Ed / V_Rds	156.498 / 424.745 = 0.368	69.0379 / 202.171 = 0.341
V_Ed / V_Rdmax	156.498 / 2802.96 = 0.056	69.0379 / 2668.32 = 0.026
Shear Ratio	0.368 < 1.000 O.K	0.341 < 1.000 O.K
Asw-H_use	0.00105 m ² /m, 2-P10 @150	0.00105 m ² /m, 2-P10 @150

[MIDDLE]	y (LCB : 107, POS : 1/2)	z (LCB : 118, POS : 1/2)
Applied Shear Force (V_Ed)	156.498 kN	69.0379 kN
V_Ed / V_Rdc	156.498 / 0.00000 = 0.000	69.0379 / 0.00000 = 0.000
V_Ed / V_Rds	156.498 / 424.745 = 0.368	69.0379 / 202.171 = 0.341
V_Ed / V_Rdmax	156.498 / 2802.96 = 0.056	69.0379 / 2668.32 = 0.026
Shear Ratio	0.368 < 1.000 O.K	0.341 < 1.000 O.K
Asw-H_use	0.00105 m ² /m, 2-P10 @150	0.00105 m ² /m, 2-P10 @150

6. Serviceability : Stress Limit Check

	Conc.(Tens.)	Conc.(Comp.)	Conc.(Comp.)(QP)	Rebar
Load Combination	127(C)	150(C)	161(Q)	127(C)
Stress(s)	0.00	6396.39	5831.33	23359.03
Allowable Stress(sa)	3023.81	19200.00	14400.00	360000.00
Stress Ratio(s/sa)	0.0000	0.3331	0.4050	0.0649
Check Linear Creep			Linear Creep	

7. Serviceability : Crack Limit Check

	y (LCB : 127, POS : I)	z (LCB : 127, POS : J)
Crack Width(w)	0.00000 m	0.00000 m
Allowable Crack Width(wa)	0.00000 m	0.00030 m
Check Ratio(w/wa)	0.000 < 1.000 O.K	0.014 < 1.000 O.K



10.3 Setti

Si riportano gli involuپی di sollecitazione per i setti:

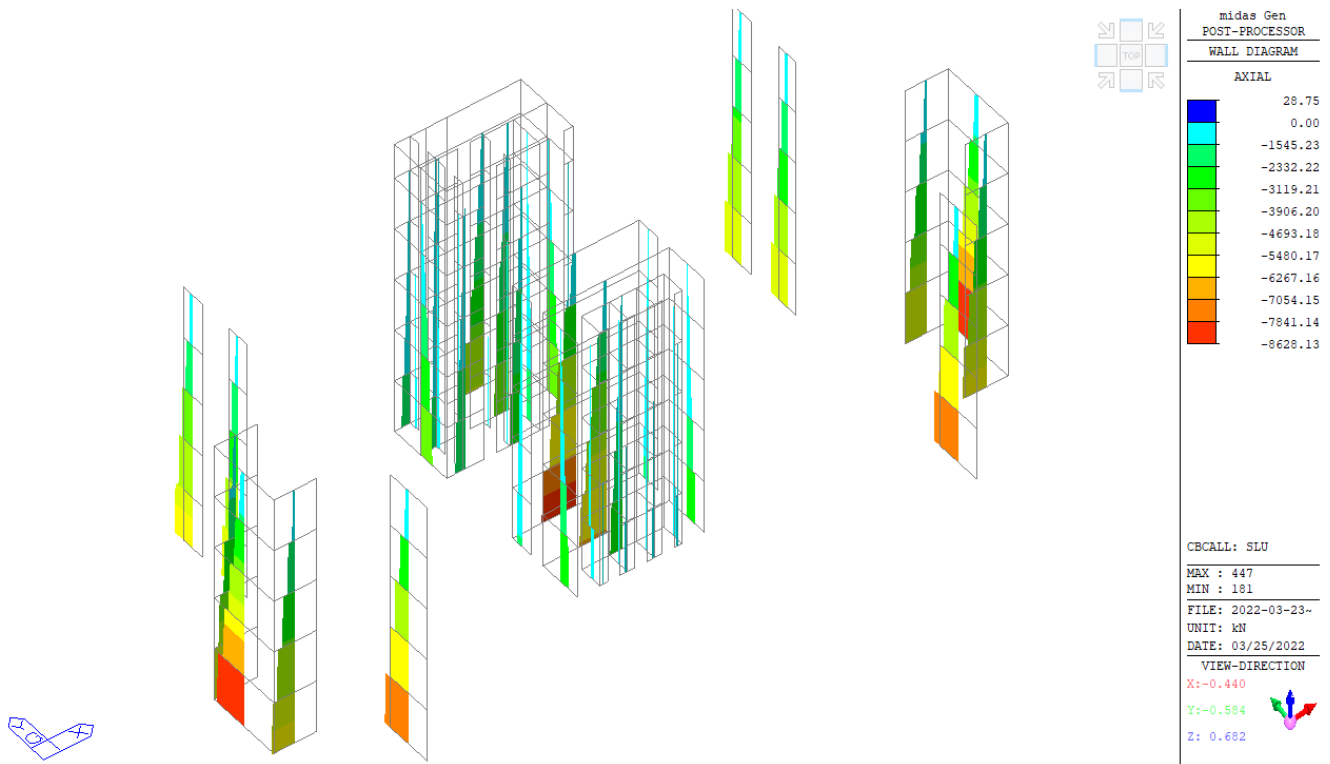


Figura 20: Setti - Sforzi assiali – Involuppo SLU.

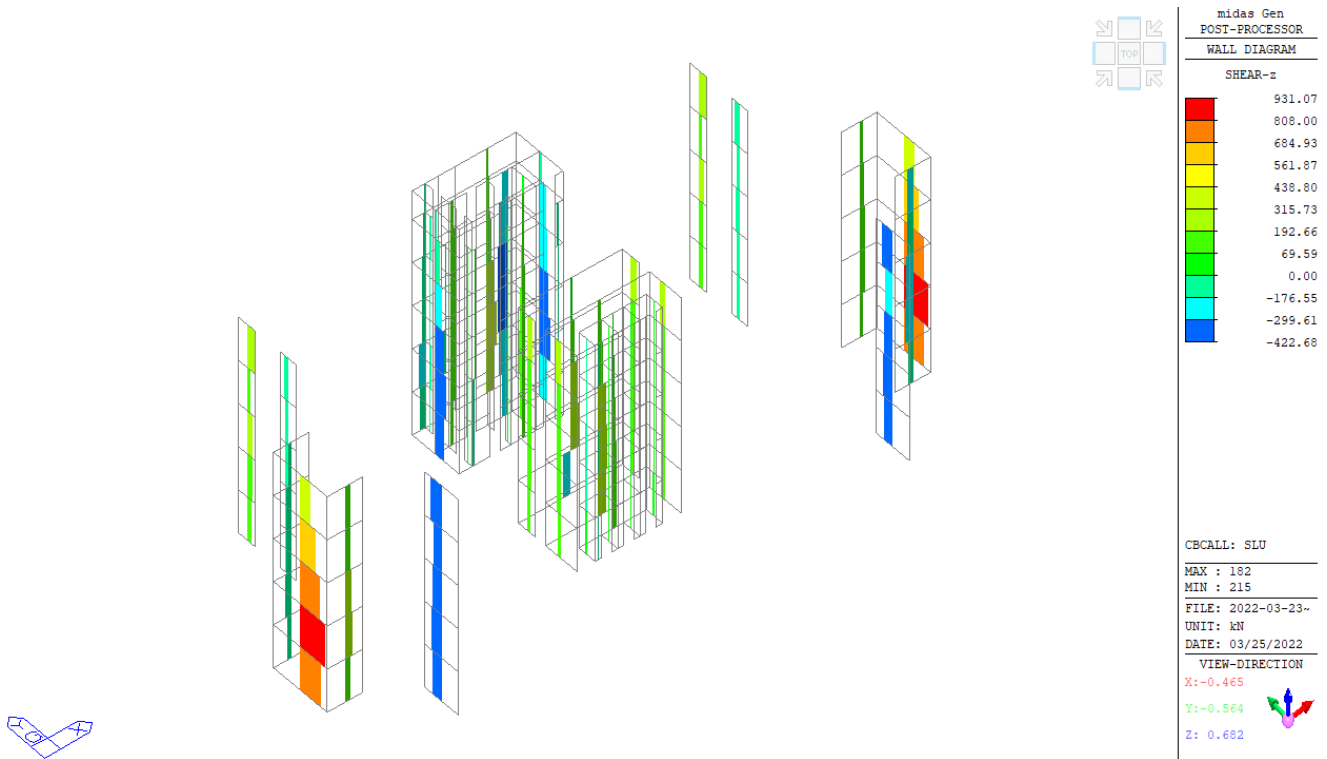


Figura 21: Setti- Taglio Fz – Involuppo SLU.

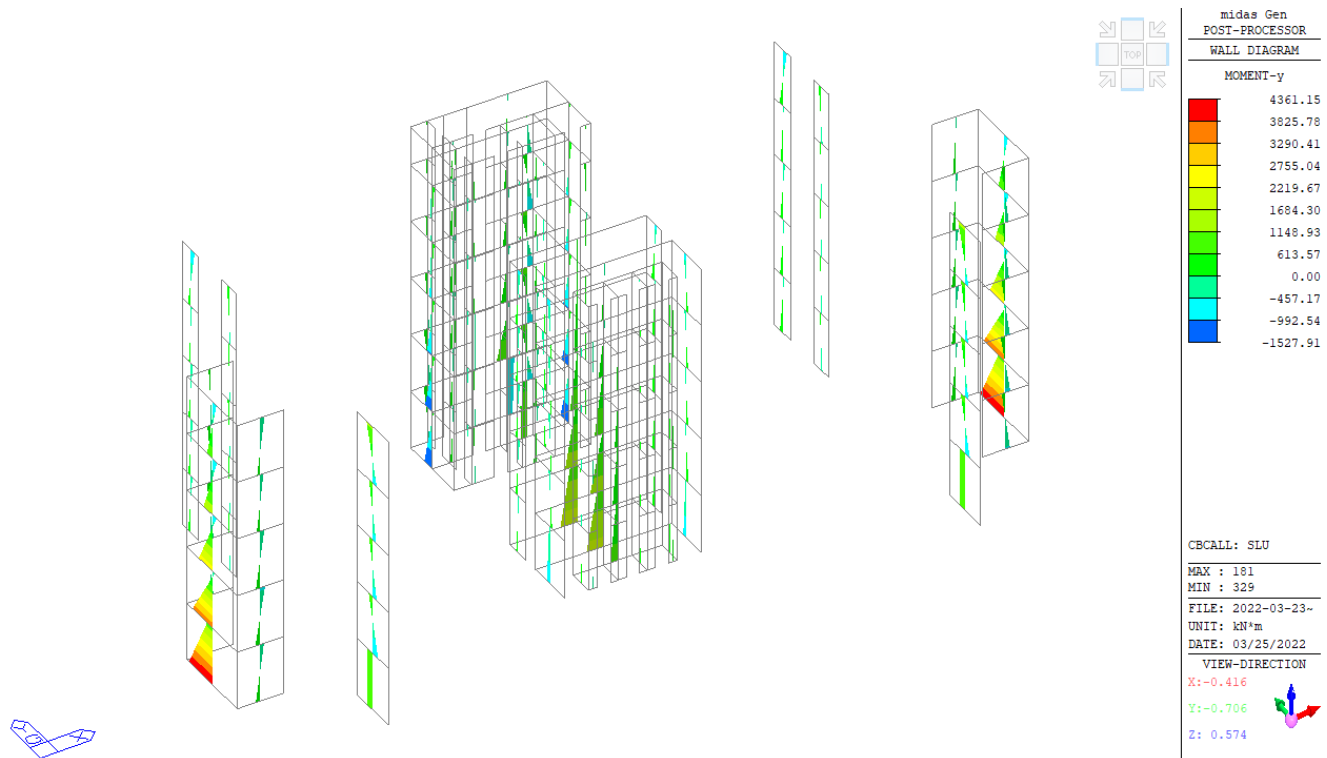


Figura 22: Setti - Momento My– Involuppo SLU.

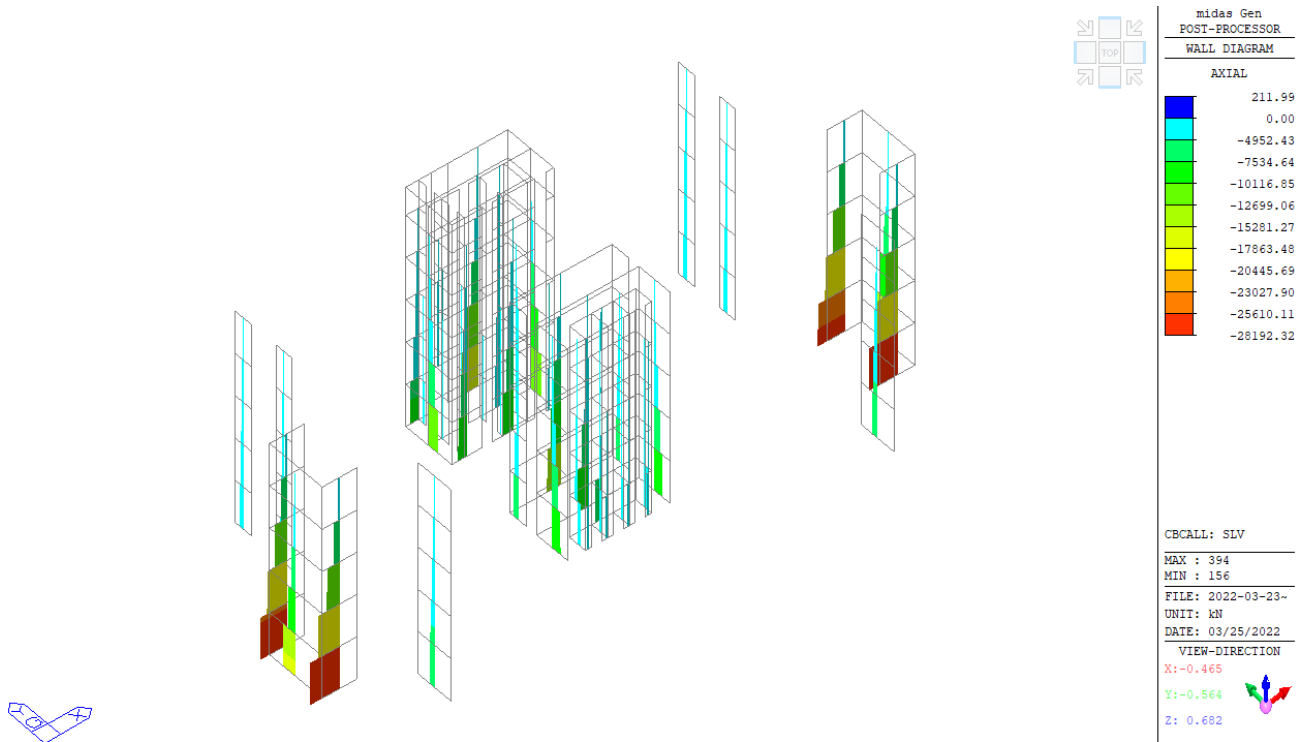


Figura 23: Setti - Sforzi assiali – Inviluppo SLV.

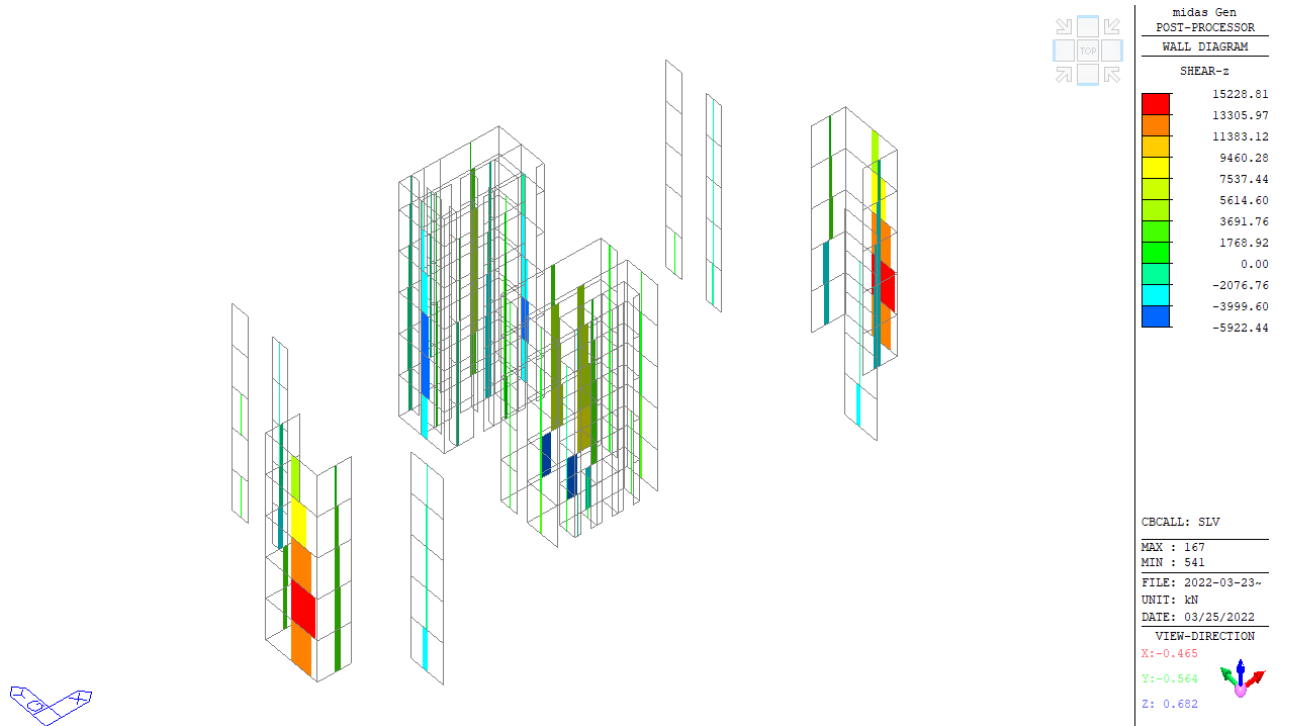


Figura 24: Setti- Taglio Fz – Inviluppo SLV.

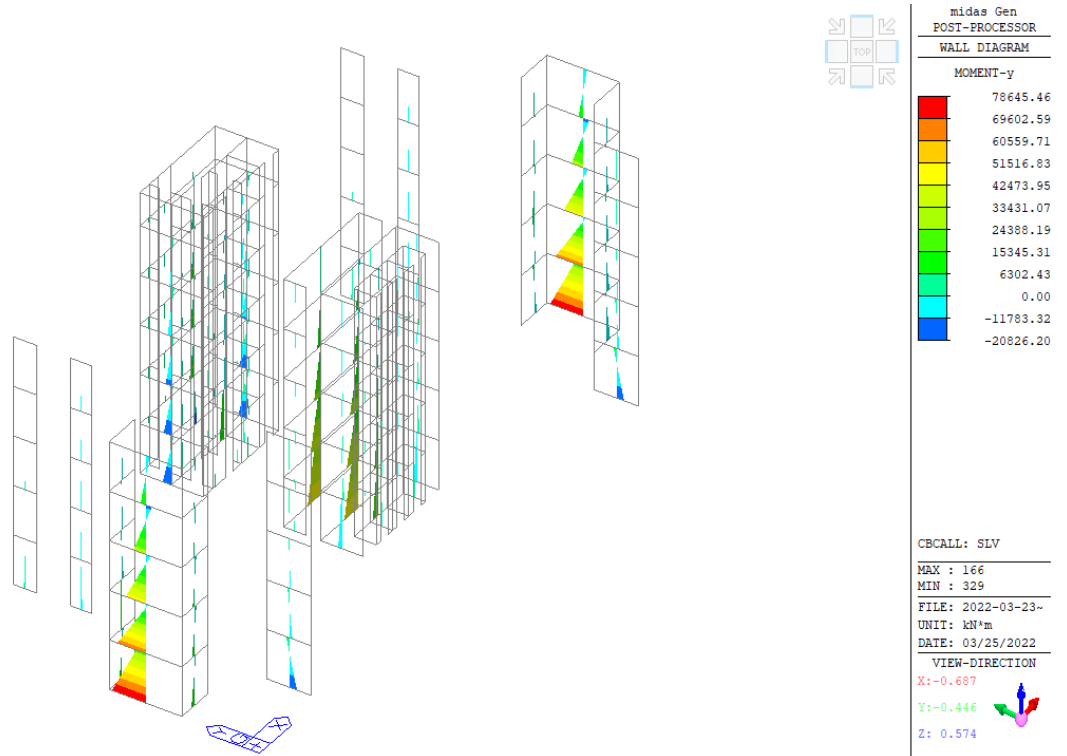


Figura 25: Setti - Momento M_y - Involuppo SLV.



4. Elastic Bending Moment Capacity

	y (LCB : 119, POS : I)	z (LCB : , POS : I)
Moment (M.Ed)	-14099 kN-m	0.00000 kN-m
Elastic Strength (M'.yd')	372508 kN-m	0.00000 kN-m
Check Ratio	0.038 < 1.000 O.K	0.000 < 1.000 O.K

5. Elastic Shear Capacity

Applied Shear Force	V_Ed	= 4653.25 kN (Load Combination : 103)
Shear Ratio by Conc	V_Ed/V_Rdc	= 4653.25 / 1185.34 = 3.9257
Shear Ratio by V_Rds	V_Ed/V_Rds	= 4653.25 / 5136.63 = 0.9059
Shear Ratio by V_Rdmax	V_Ed/V_Rdmax	= 4653.25 / 6661.43 = 0.6985
Shear Ratio	V_Ed/V_Rd	= 0.906 < 1.000 O.K

(Asw-H_req = 0.00243 m²/m, P16 @150)

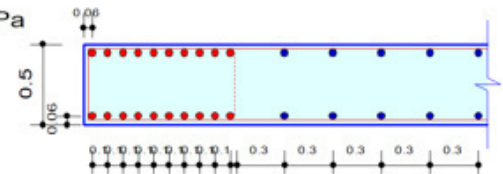


SETTI SP. 500 mm

1. Design Condition

Design Code : Eurocode2:04 & NTC2018
 Wall ID : 11 (Wall Mark : wM0011)
 Story : 1F (Height = 4.5 m)
 Material Data : $f_{ck} = 32000$, $f_{yk} = 450000$, $f_{yw} = 450000$ KPa
 Wall Dim. (Length*Thk) : 3.98*0.5 m
 Vertical Rebar : P16 @300 ($A_{sV} = 0.00134$ m²/m)
 End Rebar : 20-P26 @100

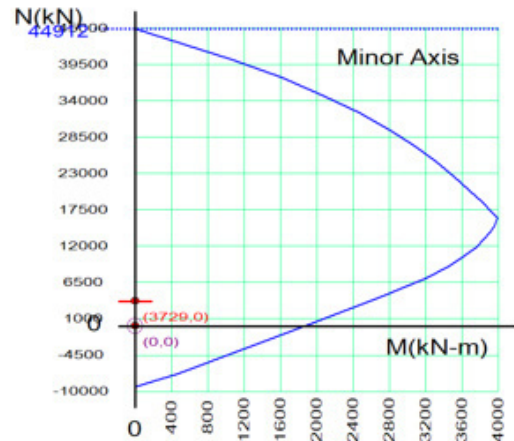
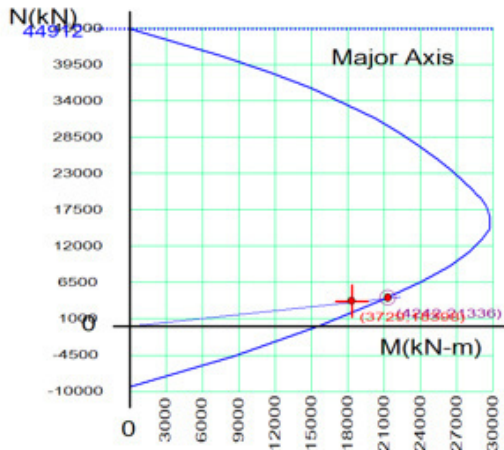
Unit System : kN, m



2. Axial and Moments Capacity

Concentric Max. Axial Load $N_{Rdmax} = 44911.6$ kN

	y (LCB : 75, POS : I)	z (LCB : 75, POS : I)
N_{Ed} (kN)	3728.86	3728.86
N_{Rd} (kN)	4242.29	0.00000
Check Ratio (N_{Ed} / N_{Rd})	0.879 < 1.000 O.K	0.000 < 1.000 O.K
M_{Ed} (kN-m)	18397.5	0.00000
M_{Rd} (kN-m)	21336.4	0.00000
Check Ratio (M_{Ed} / M_{Rd})	0.862 < 1.000 O.K	0.000 < 1.000 O.K



3. Shear Capacity

Applied Shear Force $V_{Ed} = 2774.06$ kN (Load Combination : 75)
 Shear Ratio by Conc $V_{Ed}/V_{Rdc} = 2774.06 / 1207.74 = 2.2969$
 Shear Ratio by V_{Rds} $V_{Ed}/V_{Rds} = 2774.06 / 3380.79 = 0.8205$
 Shear Ratio by V_{Rdmax} $V_{Ed}/V_{Rdmax} = 2774.06 / 7307.28 = 0.3796$
 Shear Ratio $V_{Ed}/V_{Rd} = 0.821 < 1.000$ O.K
 ($A_{sw-H_{req}} = 0.00220$ m²/m, P16 @150)



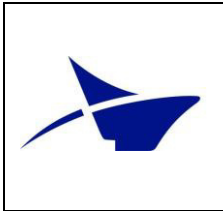
4. Elastic Bending Moment Capacity

	y (LCB : 107, POS : I)	z (LCB : , POS : I)
Moment (M.Ed)	-18398 kN-m	0.00000 kN-m
Elastic Strength (M'.yd')	11035305 kN-m	0.00000 kN-m
Check Ratio	0.002 < 1.000 O.K	0.000 < 1.000 O.K

5. Elastic Shear Capacity

Applied Shear Force	V_Ed	= 2774.06 kN (Load Combination : 107)
Shear Ratio by Conc	V_Ed/V_Rdc	= 2774.06 / 1207.74 = 2.2969
Shear Ratio by V_Rds	V_Ed/V_Rds	= 2774.06 / 3380.79 = 0.8205
Shear Ratio by V_Rdmax	V_Ed/V_Rdmax	= 2774.06 / 7307.28 = 0.3796
Shear Ratio	V_Ed/V_Rd	= 0.821 < 1.000 O.K

(Asw-H_req = 0.00220 m²/m, P16 @150)



SETTI SP. 650 mm

1. Design Condition

Design Code : Eurocode2:04 & NTC2018

Unit System : kN, m

Wall ID : 2 (Wall Mark : wM0002)

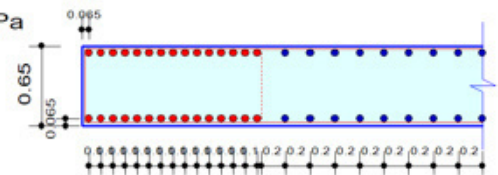
Story-MN, Shear: 1F (Height = 4.5 m), 2F (Height = 4.5 m)

Material Data : $f_{ck} = 32000$, $f_{yk} = 450000$, $f_{yw} = 450000$ KPa

Wall Dim. (Length*Thk) : 6.45×0.65 m

Vertical Rebar : P24 @200 (AsV = 0.00452 m²/m)

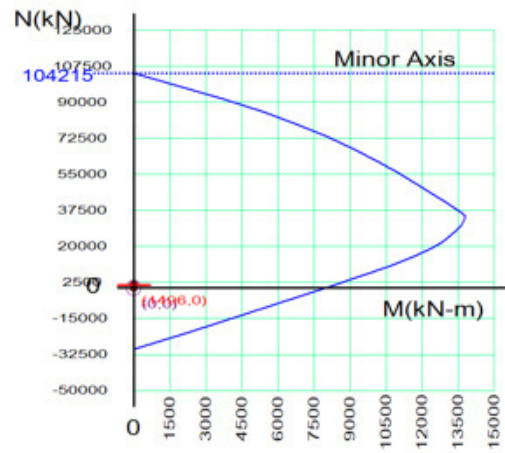
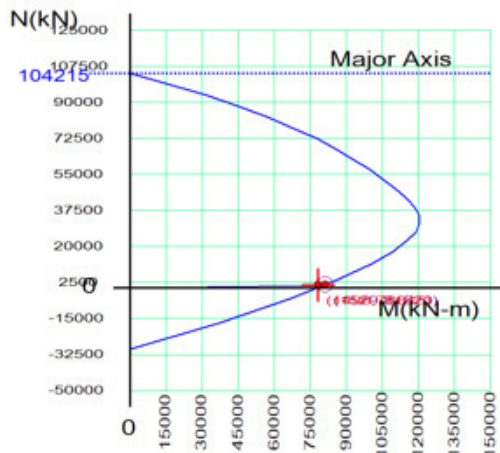
End Rebar : 30-P36 @100



2. Axial and Moments Capacity

Concentric Max. Axial Load $N_{Rdmax} = 104215$ kN

	y (LCB : 91, POS : I)	z (LCB : 91, POS : I)
N_{Ed} (kN)	1495.79	1495.79
N_{Rd} (kN)	1528.80	0.00000
Check Ratio (N_{Ed} / N_{Rd})	0.978 < 1.000 O.K	0.000 < 1.000 O.K
M_{Ed} (kN-m)	78645.5	0.00000
M_{Rd} (kN-m)	81520.1	0.00000
Check Ratio (M_{Ed} / M_{Rd})	0.965 < 1.000 O.K	0.000 < 1.000 O.K



3. Shear Capacity

Applied Shear Force $V_{Ed} = 15228.8$ kN (Load Combination : 91)

Shear Ratio by Conc $V_{Ed}/V_{Rdc} = 15228.8 / 1967.87 = 7.7387$

Shear Ratio by V_{Rds} $V_{Ed}/V_{Rds} = 15228.8 / 18481.1 = 0.8240$

Shear Ratio by V_{Rdmax} $V_{Ed}/V_{Rdmax} = 15228.8 / 15394.9 = 0.9892$

Shear Ratio $V_{Ed}/V_{Rd} = 0.989 < 1.000$ O.K

($A_{sw-H_{req}} = 0.00745$ m²/m, P24 @100)



4. Elastic Bending Moment Capacity

	y (LCB : 123, POS : I)	z (LCB : , POS : I)
Moment (M.Ed)	78645.5 kN-m	0.00000 kN-m
Elastic Strength (M'.yd')	37147534 kN-m	0.00000 kN-m
Check Ratio	0.002 < 1.000 O.K	0.000 < 1.000 O.K

5. Elastic Shear Capacity

Applied Shear Force	V_Ed	= 15228.8 kN (Load Combination : 123)
Shear Ratio by Conc	V_Ed/V_Rdc	= 15228.8 / 1967.87 = 7.7387
Shear Ratio by V_Rds	V_Ed/V_Rds	= 15228.8 / 18481.1 = 0.8240
Shear Ratio by V_Rdmax	V_Ed/V_Rdmax	= 15228.8 / 15394.9 = 0.9892
Shear Ratio	V_Ed/V_Rd	= 0.989 < 1.000 O.K

(Asw-H_req = 0.00745 m²/m, P24 @100)

Gli elementi risultano verificati.

11 ANALISI DEGLI SPOSTAMENTI ORIZZONTALI

Verranno di seguito analizzati gli spostamenti orizzontali così da verificare che siano rispettate le prescrizioni indicate nel paragrafo 8.2.2 di questa relazione.

Verranno controllati gli spostamenti per le seguenti combinazioni per eseguire la verifica della deformazione orizzontale:

- Condizione elementare di carico da vento Wx;
- Condizione elementare di carico da vento Wy;
- Involuppi per gli stati limite di danno SLD.
-

Verranno inoltre controllati gli spostamenti stati limite di salvaguardia della vita SLV per la definizione del giunto sismico.

11.1 Verifiche degli spostamenti interpiano

Come si può vedere dalle immagini seguenti, gli spostamenti orizzontali indotti dalle condizioni elementari di carico sono pressoché nulli.

Pertanto, la verifica sulla deformata orizzontale delle strutture fuori terra verrà effettuata prendendo in considerazione gli stati limite di danno SLD.

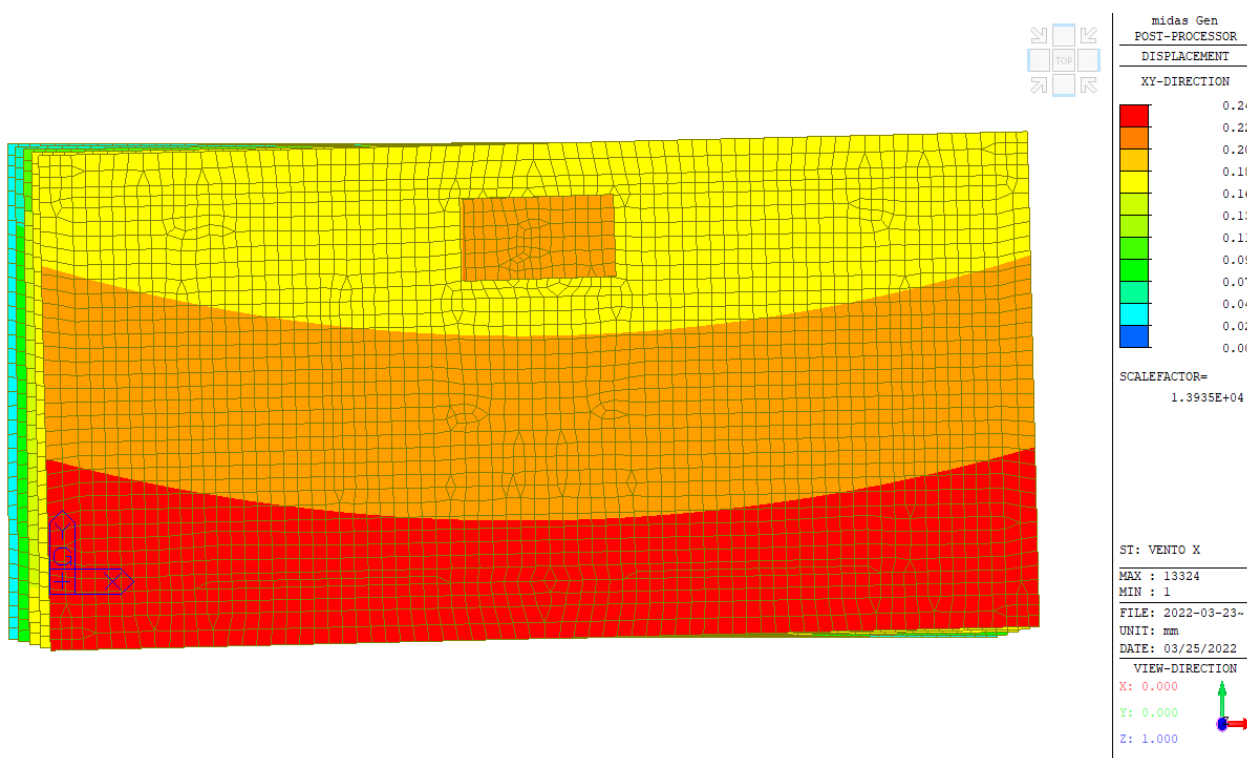




Figura 26: Spostamenti derivanti dalla combinazione di carico WX.

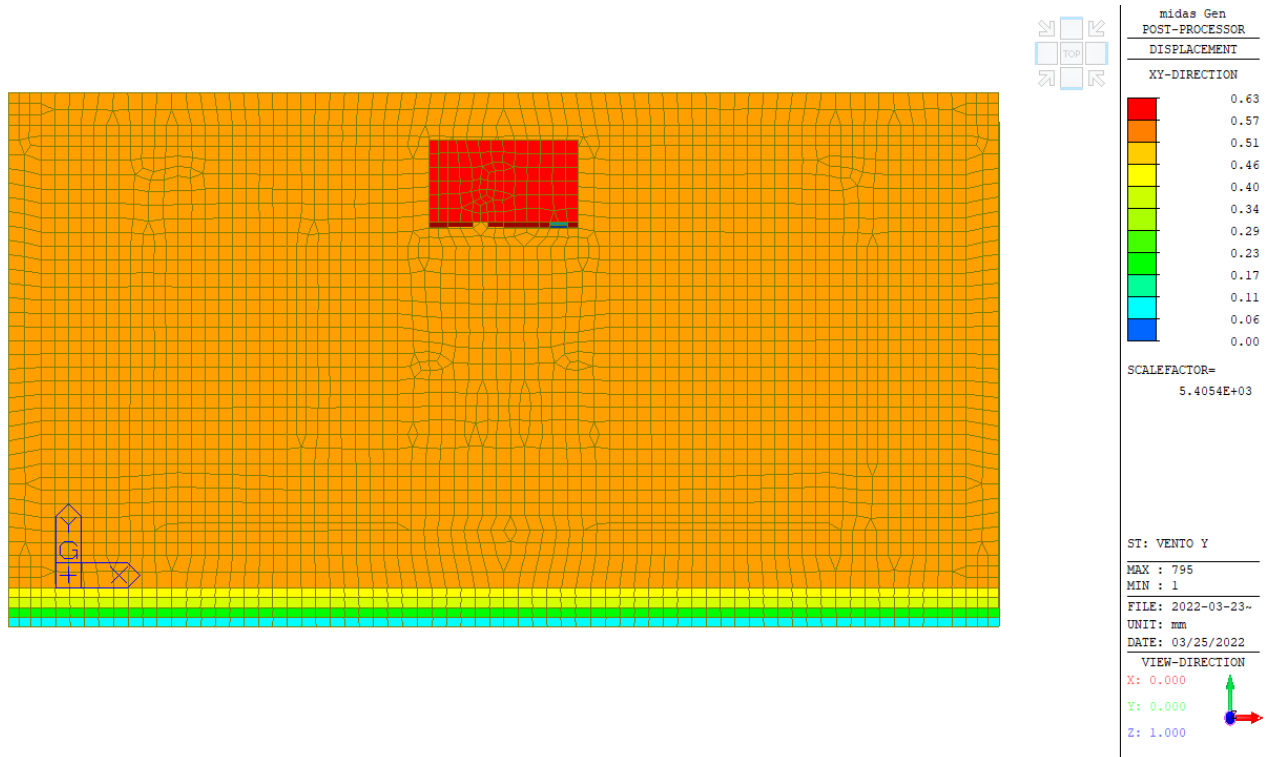


Figura 27: Spostamenti derivanti dalla combinazione di carico WY.

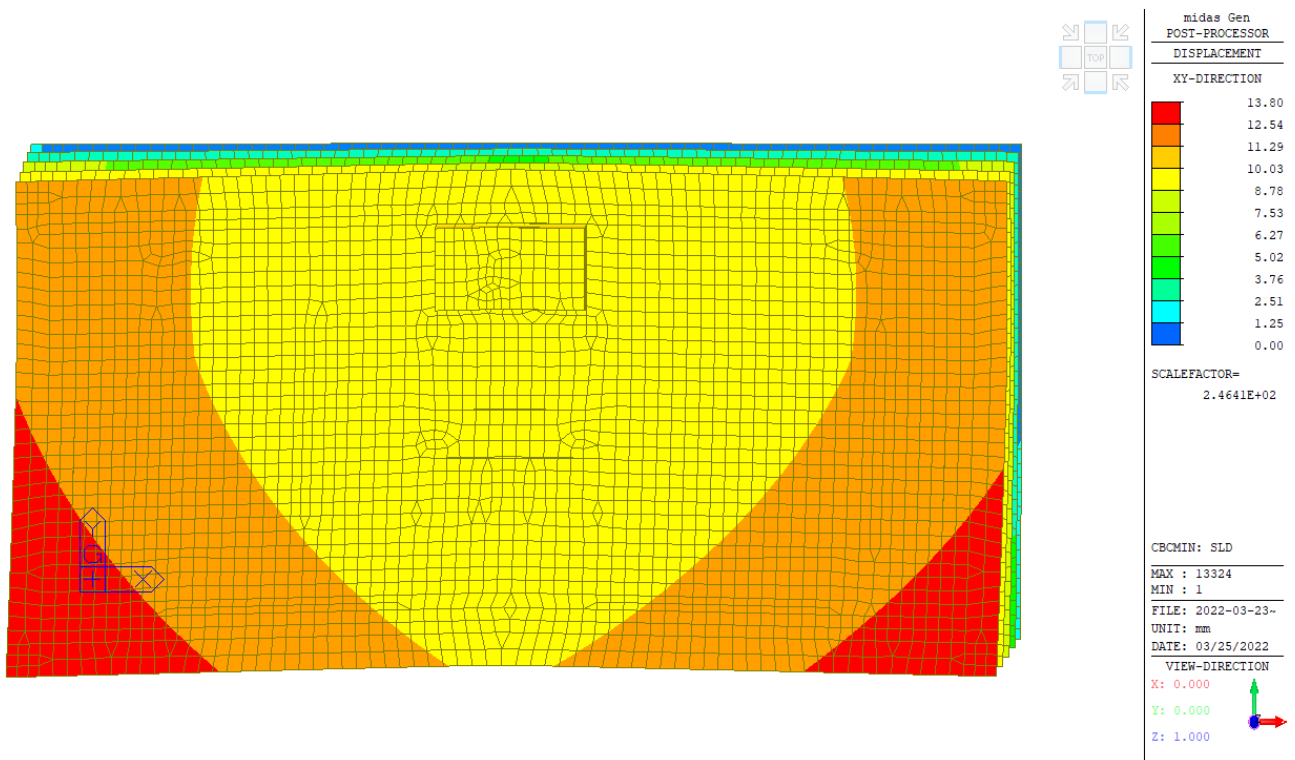




Figura 28: Spostamenti orizzontali agli SLD – pianta.

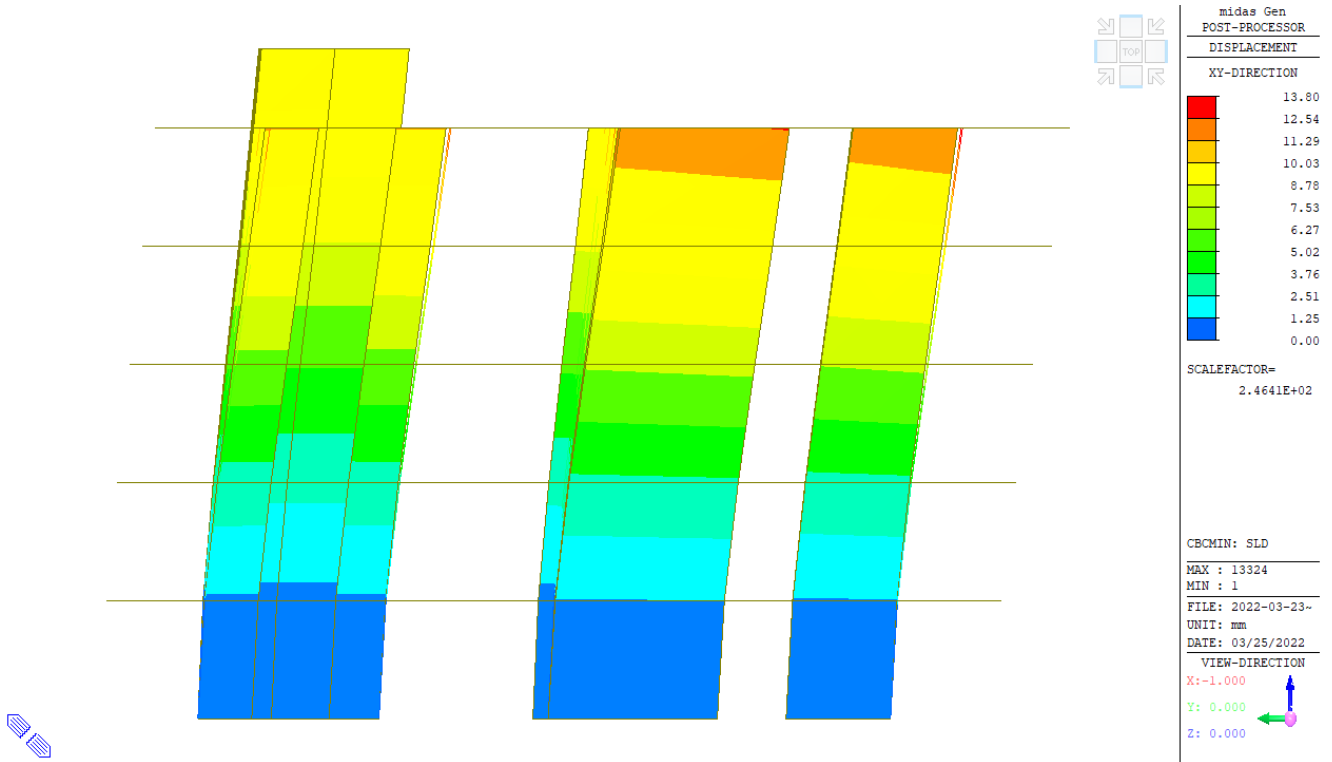


Figura 29: Spostamenti orizzontali agli SLD – prospetto.

Per la valutazione dello spostamento massimo interpiano viene preso in considerazione l'ultimo piano che risulta quello con il maggior spostamento complessivo.

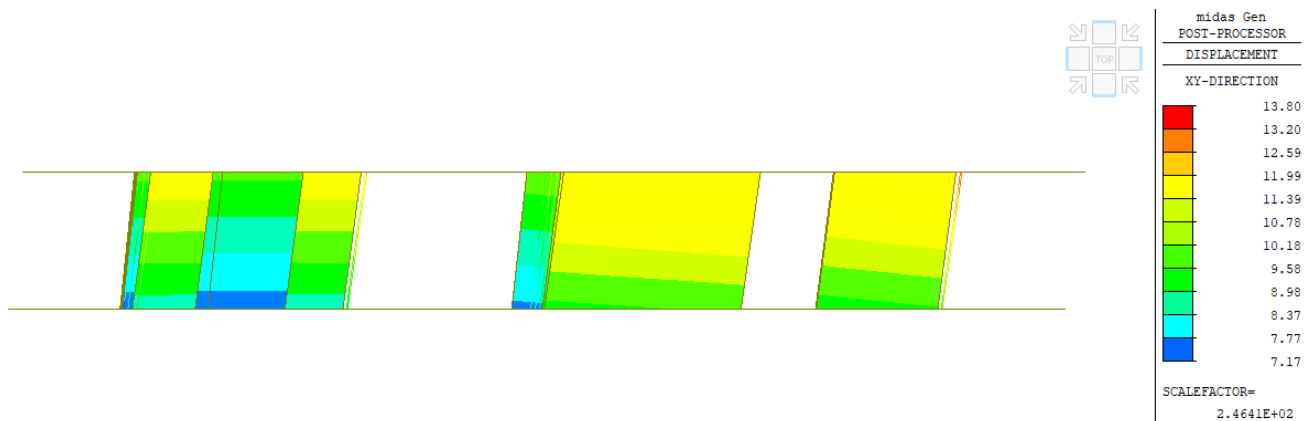



Figura 30: Spostamenti orizzontali agli SLD – massimo spostamento interpiano.


	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione di calcolo delle strutture a terra</p>	<p>Pag. 87 di 89</p>
---	--	----------------------

Dalla precedente figura risulta:

$$\frac{\delta}{h} = \frac{13.80 - 7.17}{4500} = 0.001 < \frac{1}{300} \rightarrow \textit{Verifica soddisfatta}$$

Per quanto riguarda gli spostamenti complessivi invece si ottiene:

$$\frac{\Delta}{H} = \frac{13.80}{22500} = 0.0006 < \frac{1}{500} \rightarrow \textit{Verifica soddisfatta}$$

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione di calcolo delle strutture a terra</p>	<p>Pag. 88 di 89</p>
---	--	----------------------

12 FONDAZIONI

Si rimanda al documento 6ML8_P_R_N-STR_2AT_002_02 per le verifiche relative alle fondazioni della struttura.