

COMUNE DI CASTELL'AZZARA

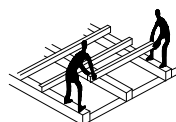
PROVINCIA DI GROSSETO

LAVORI VARI DI REGIMAZIONE E SISTEMAZIONE
IDRAULICA DEI VERSANTI E DEI RECETTORI
PER LA MESSA IN SICUREZZA DELL'ABITATO
DELLA FRAZIONE DI SELVENA

PROGETTO DEFINITIVO

COMMITTENTE:
AMMINISTRAZIONE COMUNALE
DI CASTELL'AZZARA

TECN.ED.I.T. STUDIO TECNICO ASSOCIATO



Santa Fiora (GR) Viale Marconi n. 65
Tel. 0564/977076 Tel e Fax 0564/978448
C.F. e P. IVA 00854210530

Dott. Ing. Carlo Balducci
Dott. Arch. Simona Seravalle
Dott. Ing. Massimo Bianchini
Geom. Gianpaolo Seravalle

E-mail: carlo@studiotecnedit.it
E-mail: simona@studiotecnedit.it
E-mail: massimo@studiotecnedit.it
E-mail: gianpaolo@studiotecnedit.it

PROGETTISTA:

Ing. Carlo Balducci

DATA:

30 Dicembre 2014

REVISIONE n.

DISEGNATORE:

ALLEGATO n.

3/b

ELABORATO:

TAVOLA:

SCALA:

RELAZIONE STRUTTURALE

A.3 - RELAZIONE TECNICA GENERALE

La presente Relazione si riferisce ad alcuni interventi di consolidamento spondale da eseguire nella parte a monte del Fosso Mazzola, sovrastante l'abitato della Frazione di Selvena, nel Comune di Castell'Azzara, a completamento del lavoro di miglioramento della capacità di smaltimento delle acque di pioggia all'interno del centro abitato, avviato a seguito del collasso della condotta in cui esso era intubato, verificatosi durante l'alluvione del 12-13 Novembre 2012.

I lavori consistono nella realizzazione di strutture in calcestruzzo armato per la costruzione di una briglia e di un canale, in maniera tale da evitare l'erosione dei versanti e contenere il trasporto di materiale solido verso le condotte a valle.

La briglia sarà costituita da una parete con uno spessore di cm. 30, un'altezza massima di ml. 2,50 oltre alla fondazione da cm. 30, e sarà dotata di una caveda trapezoidale con base minore di ml. 1,20, base maggiore di ml. 1,90 ed altezza di ml. 1,20; il canale, attestato sulla struttura della briglia, avrà una larghezza utile di ml. 1,80 e pareti di altezza pari a ml. 2,00 con spessore di cm. 20, per uno sviluppo di circa 47 m..

Il suo fondo sarà organizzato secondo tratti di pendenza inferiore al 4%, interrotti da gradoni dell'altezza di 80 cm., fino a sfociare nella vasca di sedimentazione già realizzata con i lavori sopra ricordati.

A.8 - RELAZIONE DI CALCOLO

La struttura in esame è stata dimensionata e verificata secondo l'*Approccio 2* del D.M. Infrastrutture 14/01/2008 e Circolare 02/02/2009 n°617/C.S.LL.PP.

Come detto, essa è ubicata nel Comune di Castell'Azzara, classificato in zona sismica di II^a categoria, in un sito di coordinate geografiche 11°,6456 Long. E, 42°,7695 Lat. N e quota 630 m. s.l.m.

A.8.1 – DESCRIZIONE DEL MODELLO STRUTTURALE

Il manufatto è stato schematizzato con un modello spaziale di elementi finiti bidimensionali del tipo guscio a 4 nodi, individuati sulla base delle rispettive dimensioni geometriche e caratteristiche elastiche del calcestruzzo.

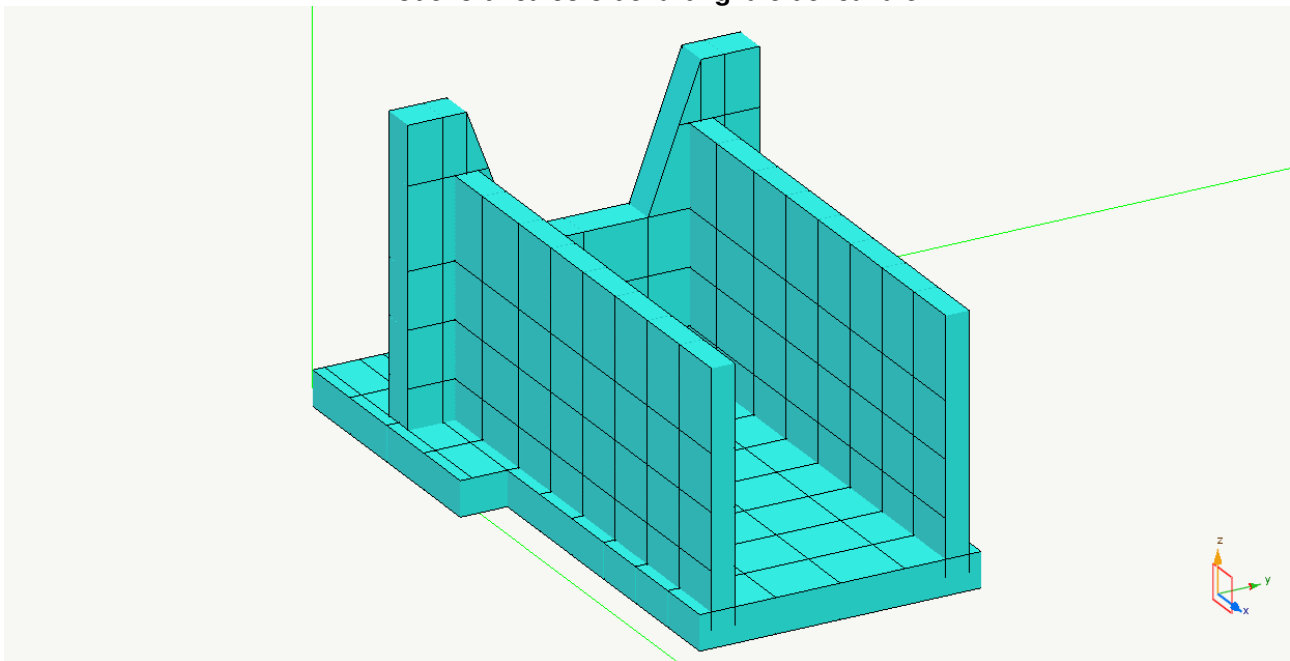
Le pareti controterra, considerata la loro conformazione, non sono in grado di subire spostamenti relativi significativi rispetto al terreno, quindi gli effetti di quest'ultimo sono stati modellati in termini di spinta statica a riposo e sovraspinta dinamica.

Quest'ultima è stata calcolata con la formulazione proposta da J.H.Wood (1973) per le pareti rigide e ripresa tra l'altro anche nell'EC8 parte 5; secondo questa formulazione la sovraspinta dinamica del terreno si configura come una pressione uniforme sulla parete, di valore pari a:

$$\Delta p = (a_g/g) * S_t * S_s * \gamma * H$$

dove: a_g è l'accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido per lo stato limite considerato, g è l'accelerazione di gravità, St è il coefficiente di amplificazione topografica e Ss è il coefficiente di amplificazione stratigrafica, γ è il peso specifico del terreno, H è l'atezza del terreno. La fondazione è stata schematizzata con elementi guscio su suolo elastico “alla Winkler”, caratterizzato da un valore del coefficiente di sottofondo pari a 3,10 daN/cmc, così come riportato nella Relazione Geologica e Geotecnica allegata.

Modello di calcolo della briglia e del canale



A.8.2 – VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA

La struttura appartiene alla Classe d'uso 2 (*Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali*), con vita nominale di 50 anni e quindi con un periodo di riferimento per l'azione sismica pari a $V_R = V_N$ (vita nominale) $\cdot C_U$ (coefficiente d'uso) $= 50 \cdot 1 = 50$ anni.

L'analisi globale in condizioni non sismiche è stata effettuata mediante analisi statica lineare senza redistribuzioni, e le verifiche di sicurezza sono state effettuate allo SLU nei confronti della resistenza degli elementi e allo SLE nei confronti della fessurazione e delle tensioni di esercizio su acciaio e calcestruzzo.

Per quanto riguarda il caso sismico l'analisi globale è stata eseguita mediante analisi dinamica lineare con spettro di risposta assumendo per la struttura un comportamento non dissipativo ($q=1$) e le verifiche sono state effettuate allo SLV in termini di resistenza.

L'elaborazioni numeriche del modello e le relative verifiche, sono state eseguite con l'impiego del software "All-In-One" prodotto dalla Softing s.r.l., ed in particolare con il processore "Nolian" ed il post-processore "Easy Wall", il quale consente il progetto delle armature di elementi bidimensionali in calcestruzzo soggetti contemporaneamente a sforzi membranali e flessionali.

Il software prevede due strati di armatura in corrispondenza delle due facce degli elementi, ed ogni strato è composto da barre a sezione costante ortogonali tra loro. Esso assume come sistema di riferimento quello delle barre di armatura, che saranno pertanto disposte parallelamente alle direzioni X ed Y del sistema di riferimento.

Le sollecitazioni flessionali e membranali non hanno necessariamente direzioni principali coincidenti e tali direzioni formano quindi angoli diversi rispetto alla direzione delle armature. Inoltre si hanno, in genere, due distinti piani di fessurazione, uno per ogni faccia, ortogonali al piano dell'elemento, le cui normali formano due differenti angoli con la direzione delle armature.

Le fessure sono assunte localmente parallele e rettilinee, in modo che nelle strisce di calcestruzzo comprese tra due fessure si abbia uno sforzo di compressione uniformemente distribuito.

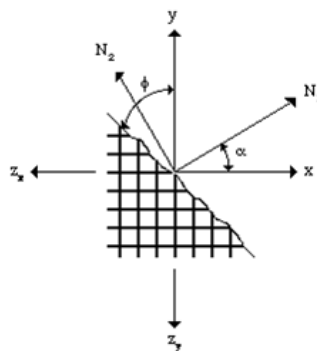
Il software impiega il metodo degli stati limite considerando lo sforzo di compressione del calcestruzzo che deriva da una distribuzione rettangolare delle tensioni (stress block).

Il progetto delle armature per le sole forze membranali considera l'equilibrio di una sezione parallela alle fessure. Dette Z_x e Z_y le forze unitarie di trazione nelle armature, N_1 ed N_2 le forze unitarie principali di membrana, si hanno due equazioni di equilibrio:

$$Z_x \cos(\varphi) + N_1 \cos(\varphi - \alpha) \cos \alpha - N_2 \sin(\varphi - \alpha) \sin \alpha = 0$$

$$Z_y \sin(\varphi) + N_1 \sin(\varphi - \alpha) \sin \alpha - N_2 \cos(\varphi - \alpha) \cos \alpha = 0$$

dove α è l'inclinazione delle direzioni principali delle forze membranali rispetto alla direzione X e φ l'angolo della normale alla fessurazione rispetto alla direzione X delle armature.



Dalle equazioni precedenti, noto φ , è possibile ricavare le forze unitarie di trazione nelle armature. L'inclinazione φ delle fessure non è nota a priori e viene determinata tramite condizioni di congruenza risolvendo iterativamente il sistema precedente fino all'individuazione di un valore di φ per il quale la soluzione è equilibrata e congruente.

Quanto detto per le forze membranali si estende alle sollecitazioni flessionali; in particolare assumendo che sia noto il braccio delle forze interne, i momenti flettenti danno luogo ad una coppia di forze di cui una agente in uno degli strati di armatura e l'altra nel centro dello stress block.

Lo spessore dell'elemento strutturale viene quindi interessato da due piani di fessurazione, differentemente inclinati su ogni faccia, e parallelamente ai quali agiscono le tensioni di compressione del calcestruzzo; esistono pertanto due stress block: uno per ogni faccia.

Lo stress block è determinato dall'andamento supposto costante delle tensioni nel calcestruzzo assunte pari alla sua resistenza di progetto, salvo che la rottura non avvenga per cedimento dell'acciaio mentre il calcestruzzo è ancora in fase elastica.

In questo ultimo caso la soluzione di una equazione cubica fornisce la tensione nel calcestruzzo e l'altezza dello stress block, considerando la sua altezza pari a 0,8 volte l'altezza dell'asse neutro.

La forza di compressione nel calcestruzzo determina l'altezza dello stress block e quindi il braccio delle forze interne. La forza di compressione nel calcestruzzo deve a sua volta equilibrare il complesso delle forze agenti su una sezione questa volta ortogonale alla fessurazione; pertanto le relazioni di equilibrio, questa volta scritte con riferimento ad una sezione di larghezza unitaria ortogonale alla fessurazione, forniscono le forze nel calcestruzzo per ciascuno stress block.

Il braccio delle forze interne viene determinato iterativamente in quanto dipendente dall'equilibrio della sezione. Scomponendo il momento in una coppia di forze il problema concettualmente si riconduce al problema già esposto per le forze membranali tenendo però presente che ora le sezioni di cui assicurare l'equilibrio sono due: una per la fessurazione di ciascuna faccia dell'elemento strutturale.

Naturalmente i procedimenti di progetto per sollecitazioni membranali e flessionali, descritti separatamente per comodità espositiva, vengono considerati contemporaneamente nella soluzione del sistema di equazioni per tener conto delle iterazioni.

L'analisi dei carichi è stata sviluppata manualmente e tenendo presente che le condizioni peggiori per il manufatto si hanno quando il torrente è in secca, ma il terreno a monte delle pareti verticali è saturo di acqua.

In tale ipotesi le pareti della briglia e del canale sono soggette alla spinta del terreno ed alla spinta idrostatica dell'acqua; in condizioni sismiche è poi presente un sovraspinta dinamica del terrapieno oltre che all'azione delle forze d'inerzia generate dall'accelerazione del suolo sulle masse sismiche calcolate attraverso l'applicazione dei coefficienti di combinazione ψ_{2j} di cui alla tabella 2.5.1. delle NTC2008.

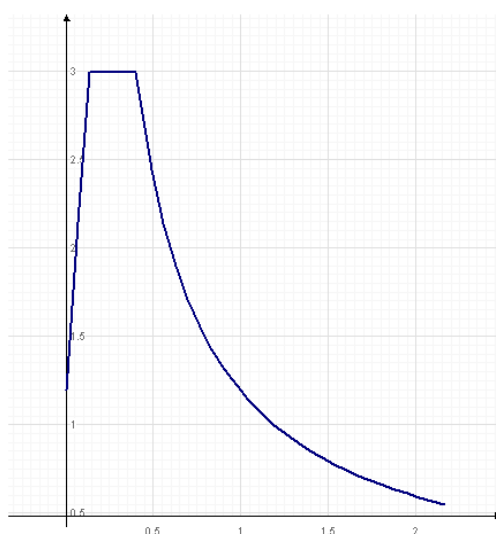
L'azione sismica è stata calcolata a partire dalle coordinate geografiche del sito, applicando i valori relativi alla categoria di sottosuolo (B) ed alla classe topografica (T1) indicati nella Relazione

Geologica, e costruendo conseguentemente lo Spettro di risposta limite ultimo (SLV), caratterizzato dalla probabilità di superamento $P_{VR} = 10 \%$ e dal periodo di ritorno $T_R = 475$.

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva dei parametri utilizzati per la generazione dello spettro SLV ed una sua rappresentazione grafica.

Stato limite	A_g/g	T_c	F_o	S	Fattore di struttura q
SLV	0,14	0,28	2,50	1,2	1

dove: A_g/g è la accelerazione parametrica, T_c è il periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spettro, F_o è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, $S=S_s \cdot S_t$ è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche.



Conseguentemente il programma esegue l'analisi spettrale per le seguenti condizioni dinamiche:

Nome della condizione dinamica	Nome dello spettro	Acc. X	Acc. Y	Acc. Z
Dinamica SLV X ($q=1$)	SLV	137,335	0.000	0.000
Dinamica SLV Y ($q=1$)	SLV	0.000	137,335	0.000

Le condizioni di carico elementari definite per l'analisi sono:

- 1) Peso proprio della struttura
- 2) Peso proprio del terreno
- 3) Spinta statica del terreno
- 4) Spinta idrostatica dell'acqua
- 5) Peso proprio dell'acqua
- 6) Dinamica Slv +X
- 7) Dinamica Slv +Y
- 6) Sovrappinta del terreno Slv +X
- 7) Sovrappinta del terreno Slv +Y
- 8) Sovrappinta del terreno Slv -Y

A partire da queste condizioni di carico sono state ricavate le seguenti combinazioni di carico:

COMB	Condizioni di carico elementari statiche e dinamiche									
	Peso proprio struttura	Peso proprio terreno	Spinta statica terreno	Spinta idrost.	Peso proprio acqua	Din. Slv X	Din. Slv Y	Sovr. Slv +X	Sovr. Slv +Y	Sovr. Slv -Y
SLU1	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	/	/	/	/	/
SLV1	1	1	1	1	1	1	0,3	1	0,3	0
SLV2	1	1	1	1	1	-1	0,3	0	0,3	0
SLV3	1	1	1	1	1	1	-0,3	1	0	0,3
SLV4	1	1	1	1	1	-1	-0,3	0	0	0,3
SLV5	1	1	1	1	1	0,3	1	0,3	1	0
SLV6	1	1	1	1	1	0,3	-1	0,3	0	1
SLV7	1	1	1	1	1	-0,3	1	0	1	0
SLV8	1	1	1	1	1	-0,3	-1	0	0	1
SLErara	1	1	1	1	1	/	/	/	/	/
SLEfr	1	1	1	1	1	/	/	/	/	/
SLEqp	1	1	1	1	1	/	/	/	/	/

I coefficienti parziali applicati ai materiali, alle caratteristiche geotecniche del terreno ed al valore della capacità portante del terreno valgono:

$\gamma_s = 1,05$ coefficiente parziale per i profili in acciaio

$\gamma_c = 1,50$ coefficiente parziale per la resistenza del calcestruzzo

$\gamma_s = 1,15$ coefficiente parziale per la resistenza delle barre d'armatura

$\gamma_\phi = 1$ coefficiente parziale per la tangente dell'angolo di resistenza a taglio del terreno

$\gamma_c = 1$ coefficiente parziale per la coesione efficace del terreno

$\gamma_{cu} = 1$ coefficiente parziale per la coesione non drenata del terreno

$\gamma_\gamma = 1$ coefficiente parziale per il peso specifico del terreno

$\gamma_R = 2,3$ coefficiente parziale per la capacità portante delle fondazioni superficiali.

A.8.3 – RISULTATI DELL'ANALISI MODALE

Sulla strutture in esame è stata eseguita l'analisi modale, che consiste nel determinare le frequenze e modi propri di vibrare di un sistema a più gradi di libertà. Siano **k** e **m** rispettivamente le matrici di rigidezza e di massa della struttura da analizzare.

Se si indica con ω_n e ϕ_n rispettivamente frequenze e modi propri di vibrare, si può scrivere la relazione che ci fornisce la dinamica delle strutture che lega le grandezze appena citate:

$$[\mathbf{k} - \omega_n^2 * \mathbf{m}] \phi_n = 0$$

Chiaramente **k** e **m** sono termini noti in quanto ricavati dalle caratteristiche del sistema strutturale, ω_n e ϕ_n sono incognite. La precedente espressione può essere riscritta nel seguente modo:

$$\mathbf{k} \phi_n = \omega_n^2 * \mathbf{m} * \phi_n$$

che rappresenta un problema agli autovalori e autovettori generalizzato e può essere ricondotto nella forma standard semplicemente premoltiplicando per la matrice inversa di **m**

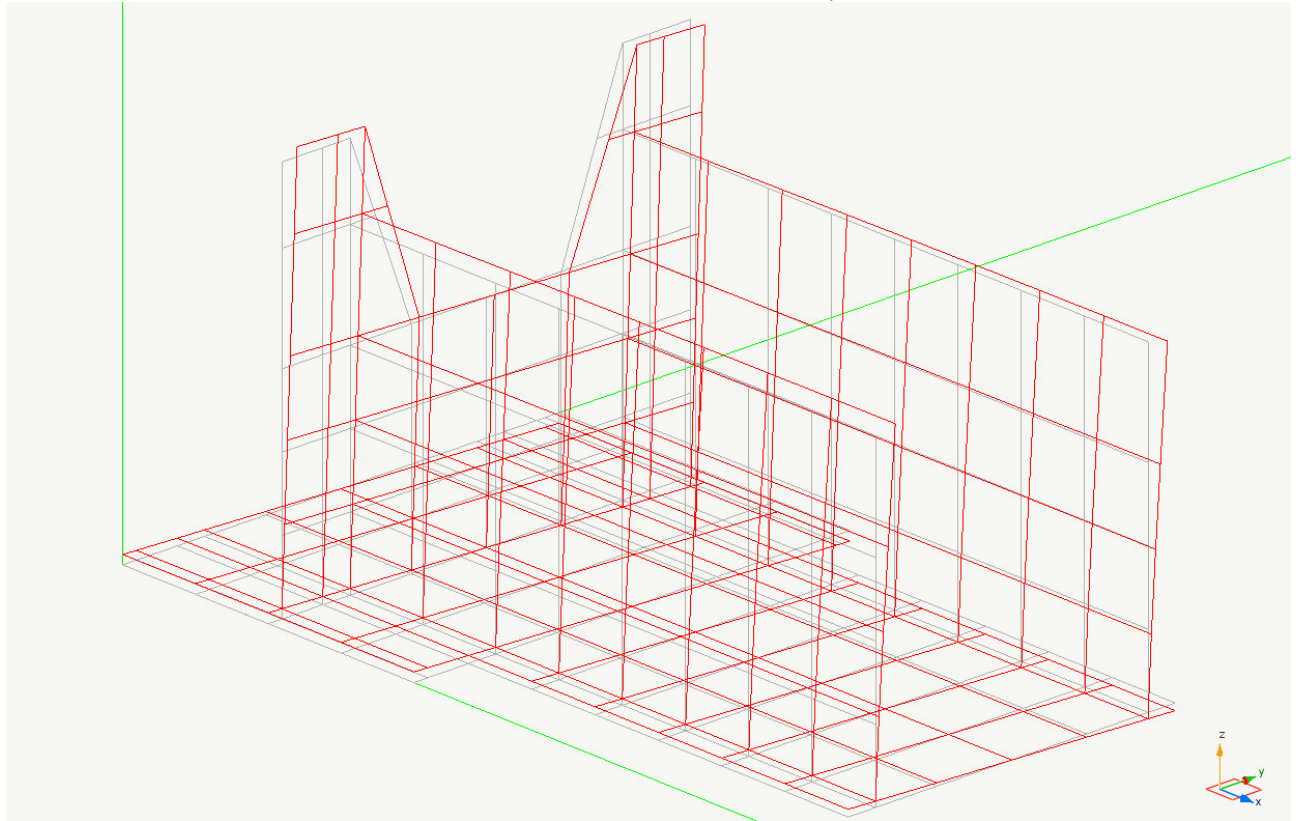
$$\mathbf{m}^{-1} \mathbf{k} \boldsymbol{\varphi}_n = \omega_n^2 \boldsymbol{\varphi}_n$$

L'analisi modale, quindi, consiste nella risoluzione di un problema di autovalori e autovettori.

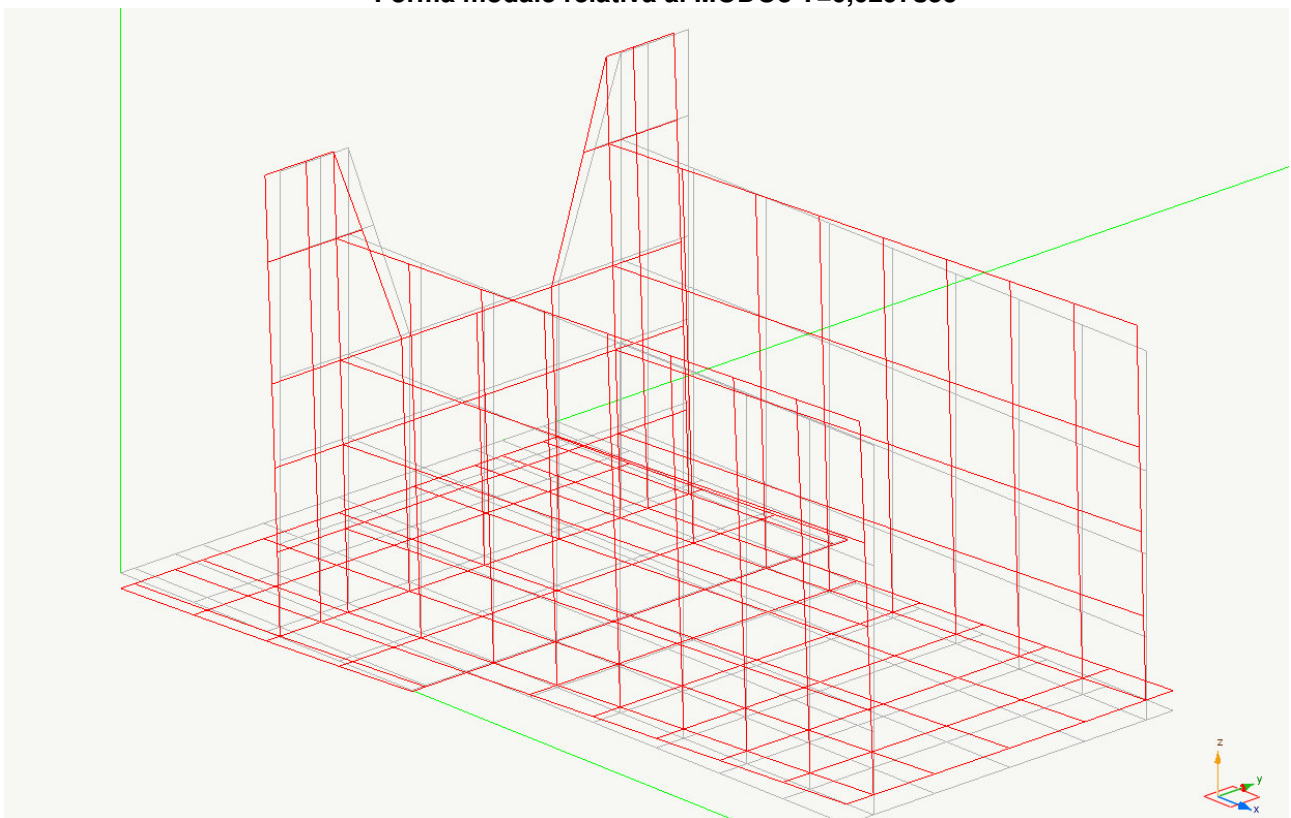
Si riportano di seguito i parametri (periodo, massa modale partecipante in direzione X e massa modale partecipante in direzione Y) dei modi considerati nell'analisi ed una rappresentazione grafica delle deformate modali più significative.

Parametri modali della Vasca			
Modo	T (sec)	%Mx	%My
1	0,0599	0,00	76,14
2	0,0379	0,61	0,00
3	0,0297	79,42	0,00
4	0,0289	0,00	2,15
5	0,0157	0,00	0,00
6	0,0143	0,00	2,61
7	0,0139	0,00	0,00
8	0,0083	0,00	0,00
9	0,0082	0,00	0,00
10	0,0077	0,00	5,41
11	0,0074	0,00	0,00
12	0,0061	0,15	0,00
13	0,0058	0,00	1,05
14	0,0057	0,23	0,00
15	0,0056	1,59	0,00
16	0,0050	0,00	0,00
17	0,0044	0,67	0,00
18	0,0043	0,00	0,00
19	0,0040	0,00	1,29
20	0,0039	0,08	0,00
21	0,0038	0,05	0,00
22	0,0033	0,00	3,79
23	0,0032	0,00	0,06
24	0,0031	1,83	0,00
25	0,0029	0,00	0,00
26	0,0029	0,00	0,04
27	0,0028	0,02	0,00
28	0,0028	0,00	2,13
29	0,0027	0,00	0,02
30	0,0027	0,00	0,02
31	0,0025	0,00	0,00
32	0,0024	0,00	0,10
33	0,0024	0,00	0,25
34	0,0023	0,95	0,00
35	0,0022	0,14	0,00
Totale		85,74	95,06

Forma modale relativa al MODO1 $T=0,0599\text{sec}$



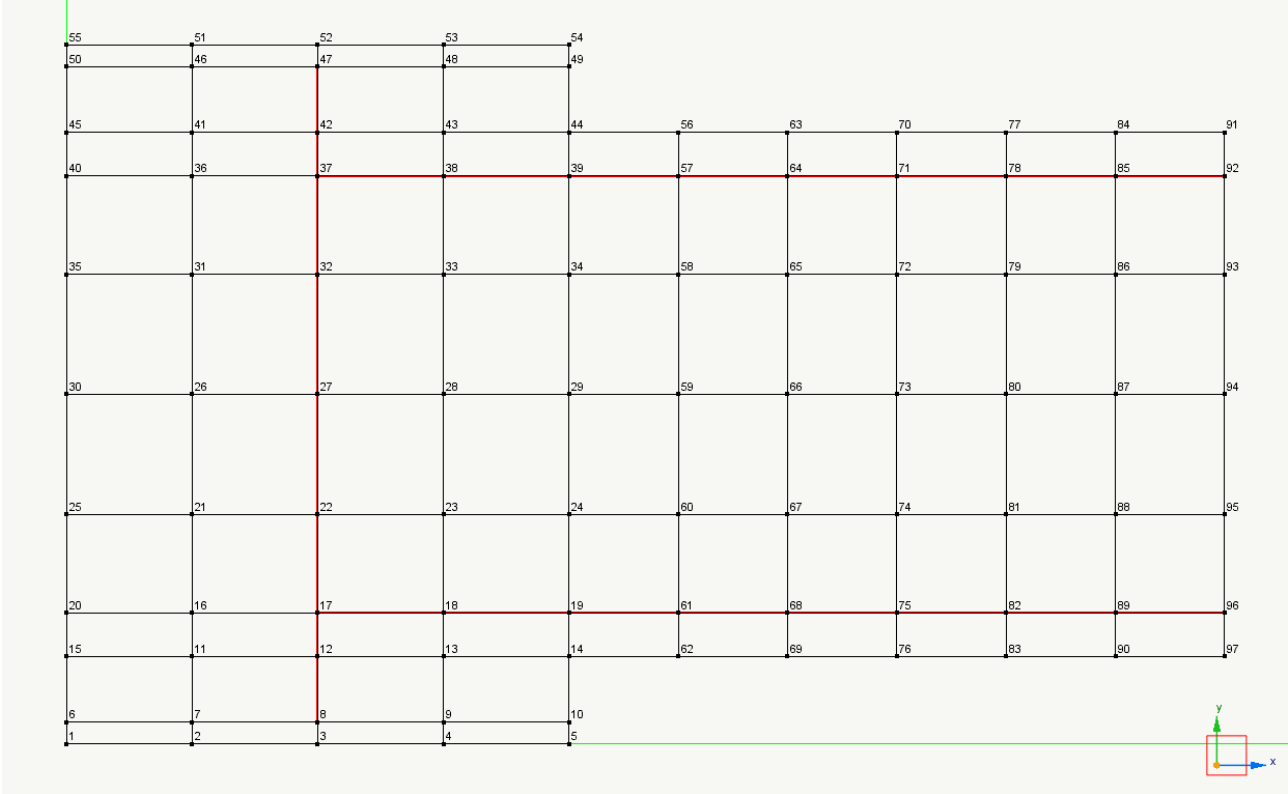
Forma modale relativa al MODO3 $T=0,0297\text{sec}$



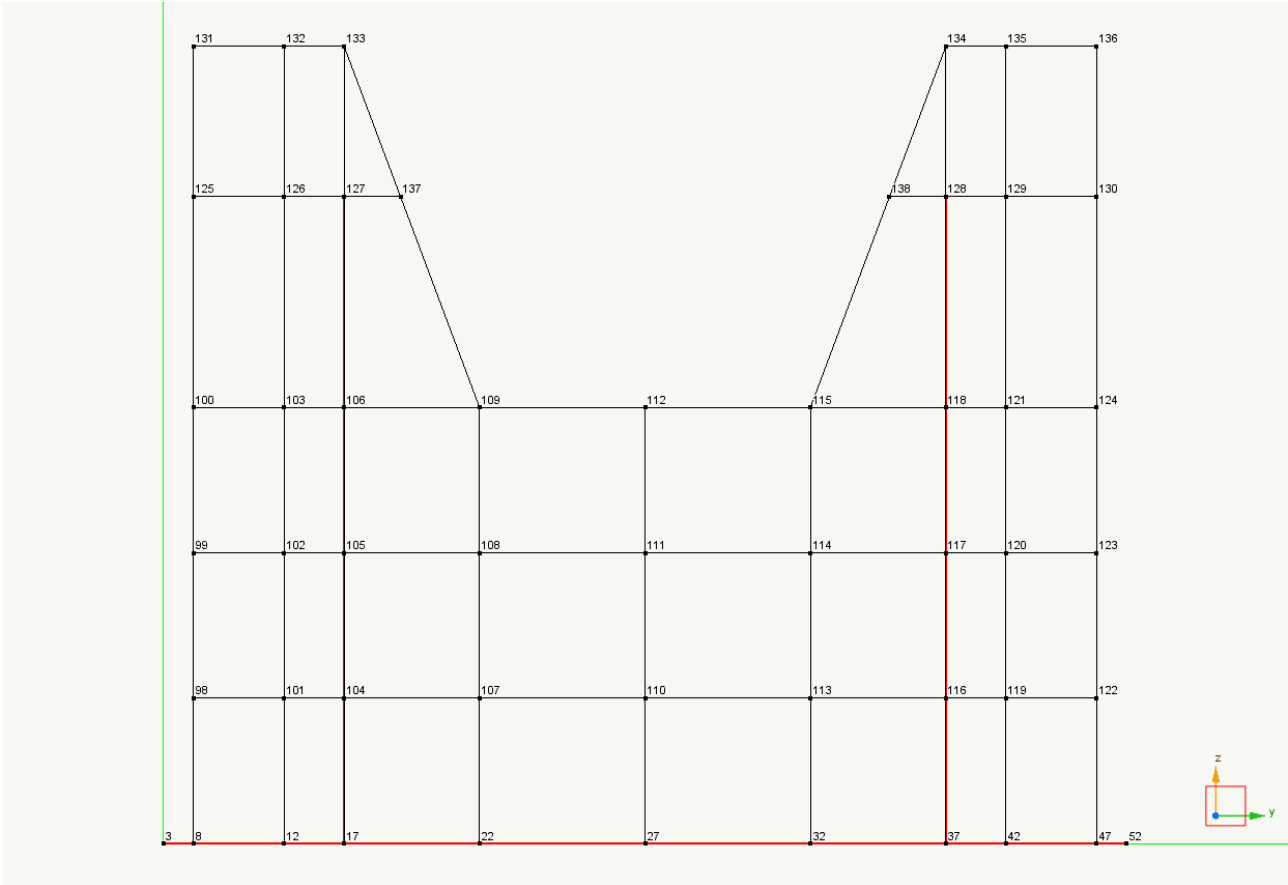
A.9 FASCICOLO DEI CALCOLI

Si riporta di seguito con riferimento anche alle tavole progettuali, la numerazione dei nodi dei vari elementi componenti la struttura in esame.

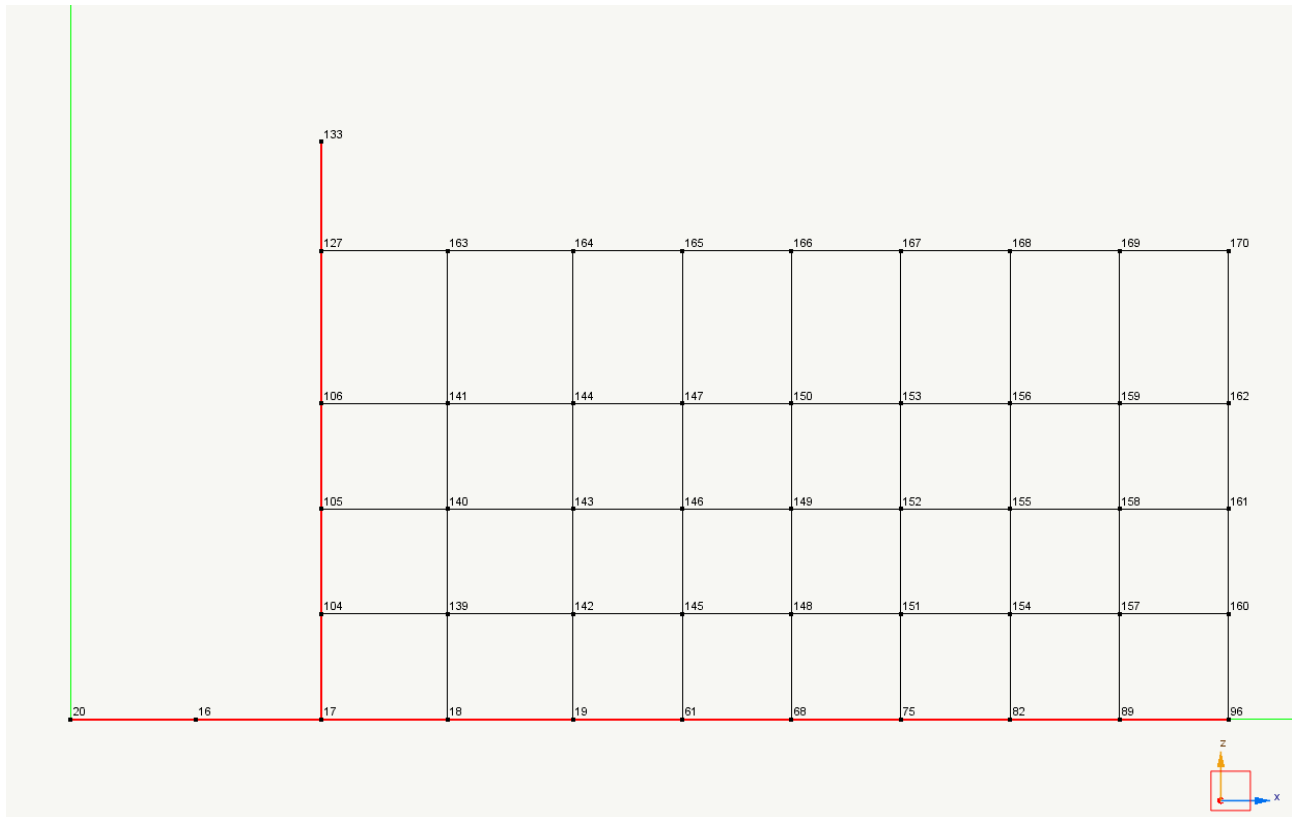
Fondazione



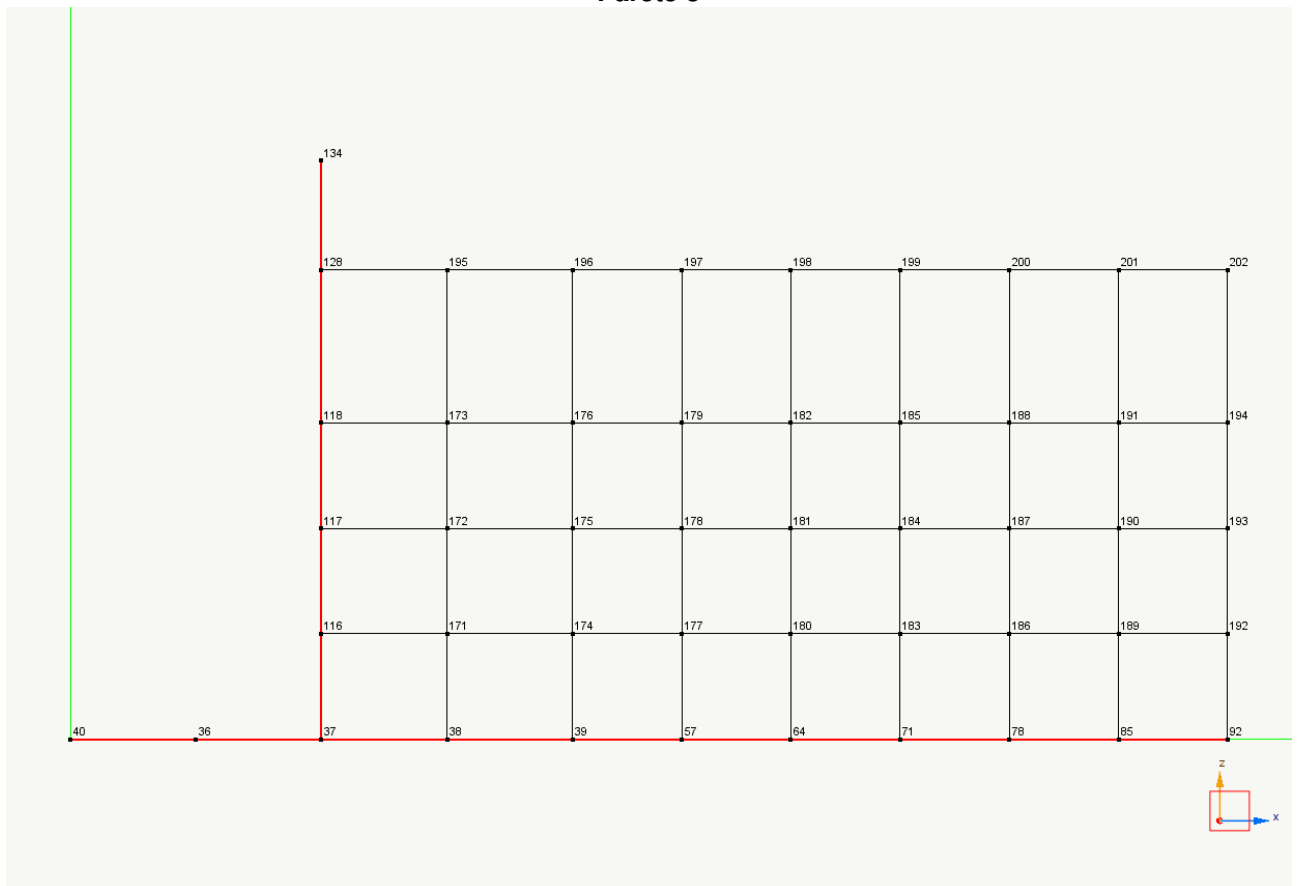
Parete 1



Parete 2



Parete 3



A.9.1 ANALISI DEI CARICHI

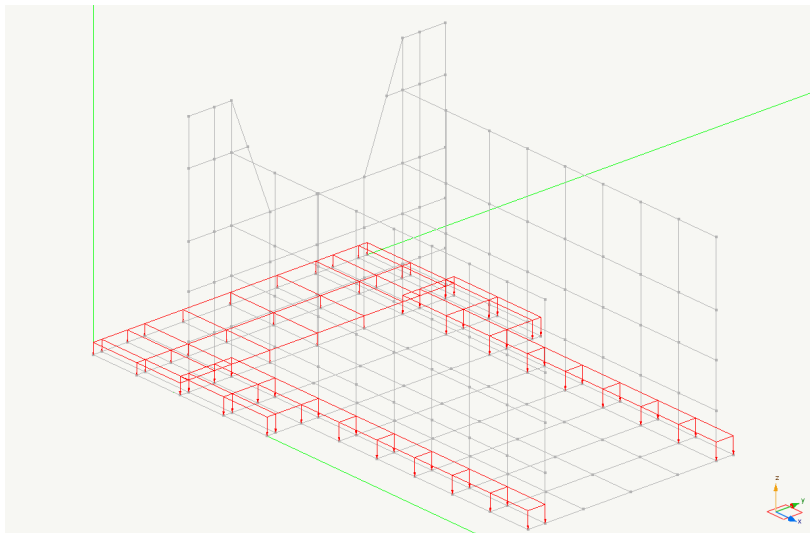
Peso proprio del manufatto

Il peso proprio è definito automaticamente dal programma di calcolo a partire dal peso specifico del c.a. pari a 25 kN/mc.

Peso proprio del terreno

$18,00 \text{ kN/mc} \cdot 1,30\text{m} = 23,40\text{kN/mq}$ peso unitario del terreno sulla fondazione a monte della parete 1

$18,00 \text{ kN/mc} \cdot 2,00\text{m} = 36,00\text{kN/mq}$ peso unitario del terreno sulla fondazione a monte della pareti 2 e 3



Spinta statica del terreno

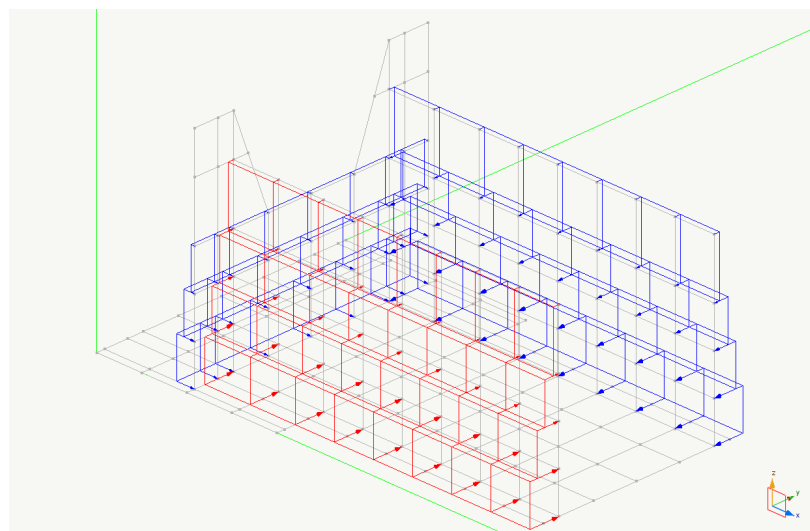
Considerata la particolare conformazione della struttura, le pareti verticali non sono in grado di subire spostamenti relativi apprezzabili rispetto al terreno, quindi siamo nelle condizioni di spinta a riposo.

$\phi = 30^\circ$ angolo d'attrito del terreno

$\gamma = 18,00 \text{ kN/mc}$ peso specifico del terreno

$k_0 = 1 - \sin \phi = 1 - \sin 30^\circ = 0,5$ coefficiente di spinta a riposo secondo Jaki.

Per quanto riguarda l'altezza del terreno si considera che sulla parete 1 il terreno arriva fino alla quota dello stramazzo, mentre sul pareti 2 e 3 il terreno ha un'altezza pari a quella delle pareti stesse.



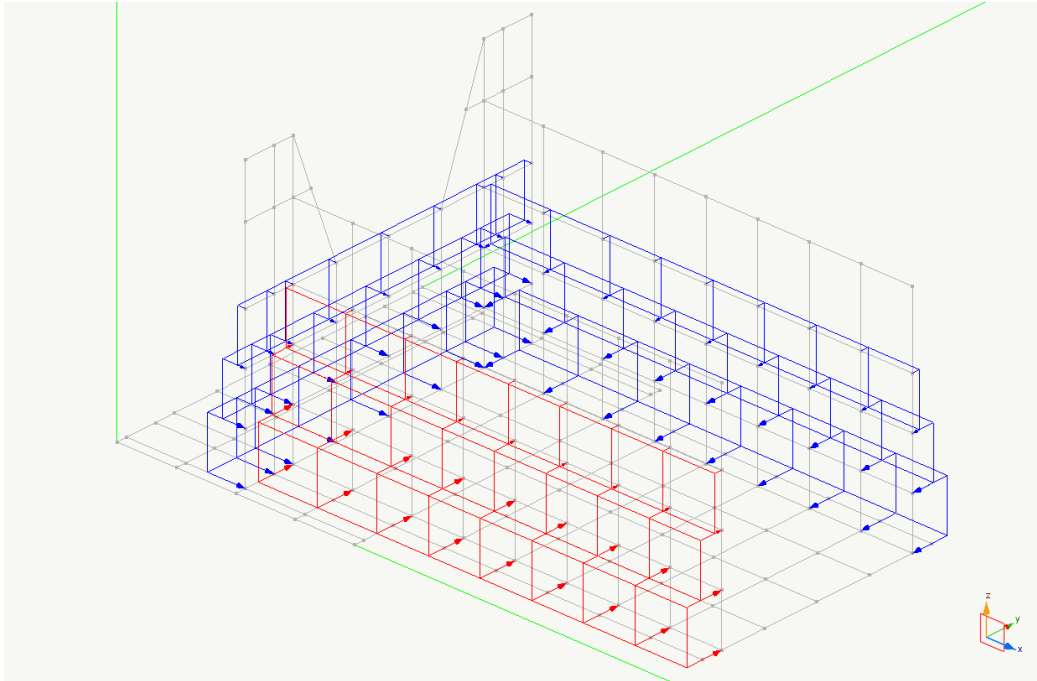
Spinta idrostatica

Le condizioni peggiori si hanno quando il fiume è in secca ed il terreno a monte delle pareti è saturo di acqua fino alla quota dello stramazzo.

$h = 1,30$ m altezza del terreno

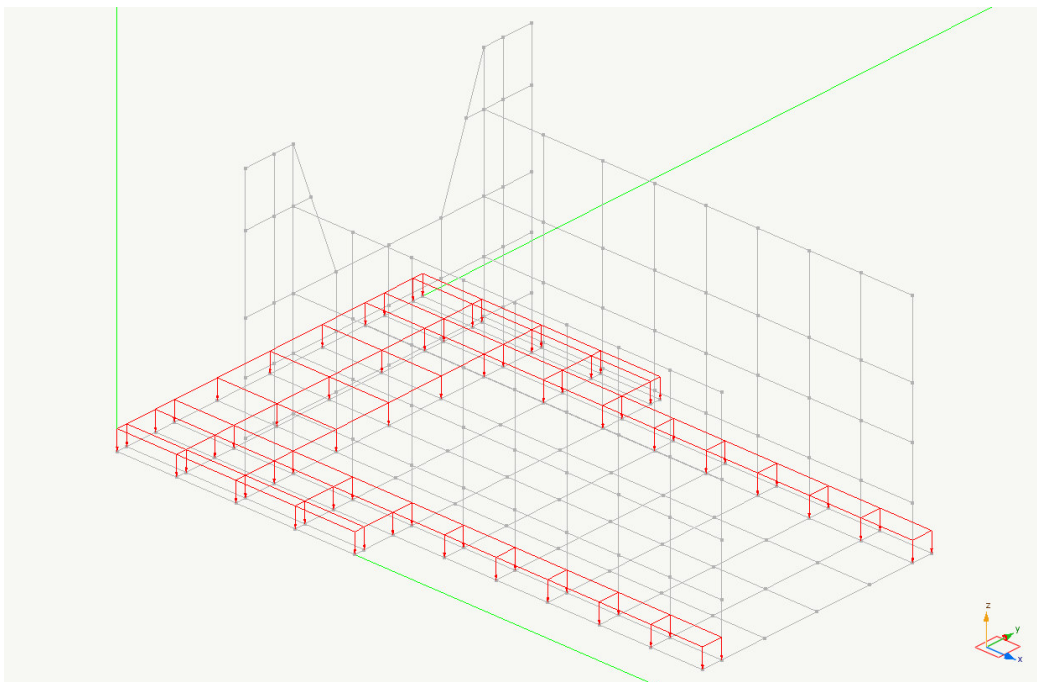
$\gamma = 10,00$ kN/mc peso specifico del terreno

$p = \gamma \cdot h = 13$ kN/mq pressione massima alla base delle pareti



Peso proprio acqua

$10,00$ kN/mc $\cdot$ $1,30$ m = $13,00$ kN/mq



Sovraspinta terreno Slv +X

$h = 1,30$ m altezza del terreno

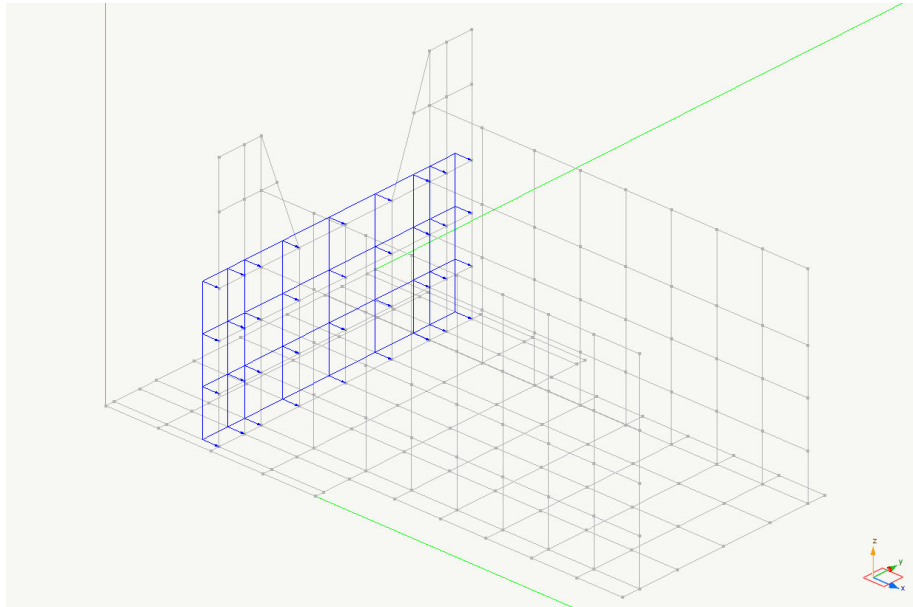
$\gamma = 18,00$ kN/mc peso specifico del terreno

$a_g = 0,14$ g accelerazione massima nel sito su suolo rigido

$St = 1$ coefficiente di amplificazione topografica

$Ss = 1,2$ coefficiente di amplificazione stratigrafica

$\Delta p = (a_g/g) * St * Ss * \gamma * h = 0,14 * 1 * 1,2 * 18,00 \text{ kN/mc} * 1,30 \text{ m} = 3,93 \text{ kN/mq}$ sovraspinta dinamica



Sovraspinta terreno Slv +Y

$h = 2,00$ m altezza del terreno

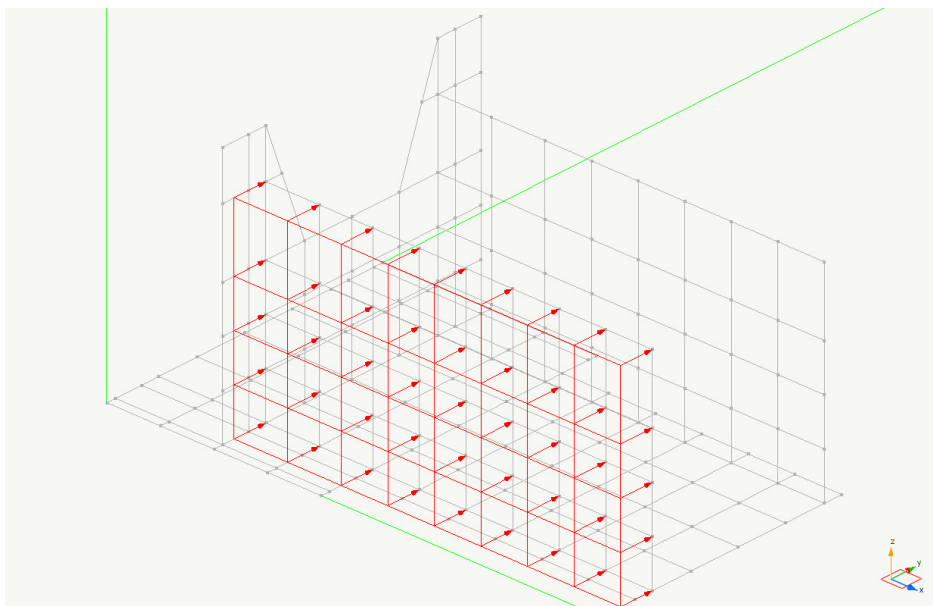
$\gamma = 18,00$ kN/mc peso specifico del terreno

$a_g = 0,14$ g accelerazione massima nel sito su suolo rigido

$St = 1$ coefficiente di amplificazione topografica

$Ss = 1,2$ coefficiente di amplificazione stratigrafica

$\Delta p = (a_g/g) * St * Ss * \gamma * h = 0,14 * 1 * 1,2 * 18,00 \text{ kN/mc} * 2,00 \text{ m} = 6,05 \text{ kN/mq}$ sovraspinta dinamica



Sovraspinta terreno Slv -Y

$h = 2,00$ m altezza del terreno

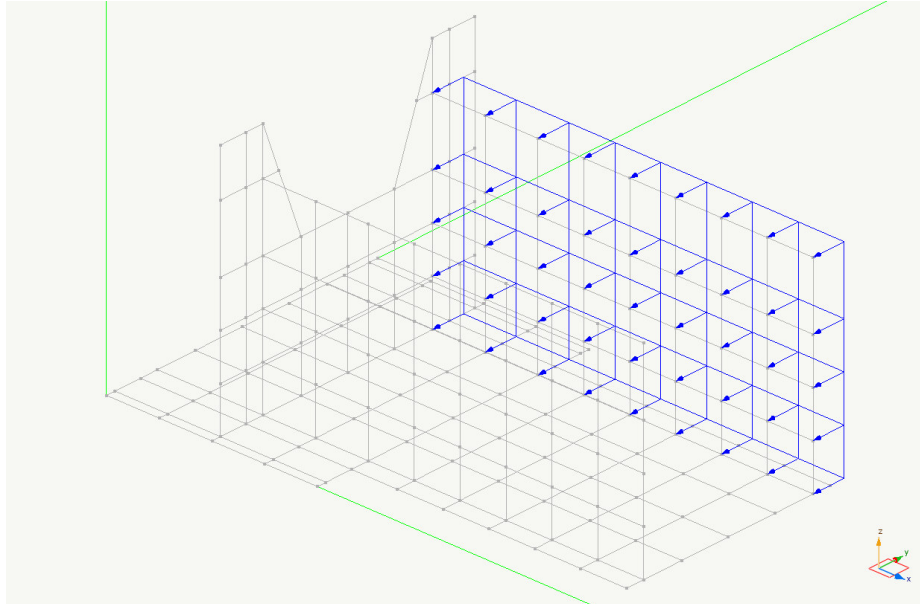
$\gamma = 18,00$ kN/mc peso specifico del terreno

$a_g = 0,14$ g accelerazione massima nel sito su suolo rigido

$S_t = 1$ coefficiente di amplificazione topografica

$S_s = 1,2$ coefficiente di amplificazione stratigrafica

$\Delta p = (a_g/g) * S_t * S_s * \gamma * h = 0,14 * 1 * 1,2 * 18,00 \text{ kN/mc} * 2,00 \text{ m} = 6,05 \text{ kN/mq}$ sovraspinta dinamica



A.9.2 RISULTATI DELL'ANALISI

All-In-One EWS 39 (19.05.2014) build 5644

© 2011-2013, Softing srl - 25182

COORDINATE E DATI DEI NODI (Fase 1)

Nodo	x	y	z	tx	ty	tz	rx	ry	rz	ms	fz	mm
1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
2	57.5	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
3	115	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
4	172.5	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
5	230	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
6	0	10	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
7	57.5	10	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
8	115	10	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
9	172.5	10	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
10	230	10	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
11	57.5	40	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
12	115	40	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
13	172.5	40	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
14	230	40	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
15	0	40	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
16	57.5	60	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
17	115	60	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
18	172.5	60	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
19	230	60	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
20	0	60	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
21	57.5	105	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
22	115	105	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
23	172.5	105	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
24	230	105	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0

25	0	105	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
26	57.5	160	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
27	115	160	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
28	172.5	160	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
29	230	160	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
30	0	160	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
31	57.5	215	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
32	115	215	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
33	172.5	215	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
34	230	215	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
35	0	215	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
36	57.5	260	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
37	115	260	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
38	172.5	260	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
39	230	260	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
40	0	260	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
41	57.5	280	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
42	115	280	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
43	172.5	280	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
44	230	280	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
45	0	280	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
46	57.5	310	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
47	115	310	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
48	172.5	310	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
49	230	310	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
50	0	310	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
51	57.5	320	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
52	115	320	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
53	172.5	320	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
54	230	320	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
55	0	320	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
56	280	280	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
57	280	260	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
58	280	215	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
59	280	160	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
60	280	105	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
61	280	60	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
62	280	40	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
63	330	280	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
64	330	260	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
65	330	215	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
66	330	160	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
67	330	105	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
68	330	60	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
69	330	40	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
70	380	280	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
71	380	260	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
72	380	215	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
73	380	160	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
74	380	105	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
75	380	60	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
76	380	40	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
77	430	280	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
78	430	260	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
79	430	215	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
80	430	160	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
81	430	105	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
82	430	60	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
83	430	40	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
84	480	280	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
85	480	260	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
86	480	215	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
87	480	160	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
88	480	105	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
89	480	60	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
90	480	40	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0

91	530	280		0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
92	530	260		0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
93	530	215		0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
94	530	160		0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
95	530	105		0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
96	530	60		0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
97	530	40		0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
98	115	10	48.3333	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
99	115	10	96.6667	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	115	10	145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
101	115	40	48.3333	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
102	115	40	96.6667	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
103	115	40	145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
104	115	60	48.3333	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
105	115	60	96.6667	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
106	115	60	145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
107	115	105	48.3333	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
108	115	105	96.6667	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
109	115	105	145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
110	115	160	48.3333	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
111	115	160	96.6667	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
112	115	160	145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
113	115	215	48.3333	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
114	115	215	96.6667	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
115	115	215	145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
116	115	260	48.3333	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
117	115	260	96.6667	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
118	115	260	145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
119	115	280	48.3333	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	115	280	96.6667	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
121	115	280	145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
122	115	310	48.3333	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
123	115	310	96.6667	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
124	115	310	145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
125	115	10	215	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
126	115	40	215	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
127	115	60	215	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
128	115	260	215	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
129	115	280	215	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
130	115	310	215	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
131	115	10	265	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
132	115	40	265	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
133	115	60	265	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
134	115	260	265	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
135	115	280	265	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
136	115	310	265	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
137	115	78.75	215	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
138	115	241.25	215	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
139	172.5	60	48.3333	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
140	172.5	60	96.6667	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
141	172.5	60	145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
142	230	60	48.3333	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
143	230	60	96.6667	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
144	230	60	145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
145	280	60	48.3333	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
146	280	60	96.6667	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
147	280	60	145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
148	330	60	48.3333	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
149	330	60	96.6667	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150	330	60	145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
151	380	60	48.3333	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
152	380	60	96.6667	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
153	380	60	145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
154	430	60	48.3333	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
155	430	60	96.6667	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
156	430	60	145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

157	480	60	48.3333	0	0	0	0	0	0	0	0	0
158	480	60	96.6667	0	0	0	0	0	0	0	0	0
159	480	60	145	0	0	0	0	0	0	0	0	0
160	530	60	48.3333	0	0	0	0	0	0	0	0	0
161	530	60	96.6667	0	0	0	0	0	0	0	0	0
162	530	60	145	0	0	0	0	0	0	0	0	0
163	172.5	60	215	0	0	0	0	0	0	0	0	0
164	230	60	215	0	0	0	0	0	0	0	0	0
165	280	60	215	0	0	0	0	0	0	0	0	0
166	330	60	215	0	0	0	0	0	0	0	0	0
167	380	60	215	0	0	0	0	0	0	0	0	0
168	430	60	215	0	0	0	0	0	0	0	0	0
169	480	60	215	0	0	0	0	0	0	0	0	0
170	530	60	215	0	0	0	0	0	0	0	0	0
171	172.5	260	48.3333	0	0	0	0	0	0	0	0	0
172	172.5	260	96.6667	0	0	0	0	0	0	0	0	0
173	172.5	260	145	0	0	0	0	0	0	0	0	0
174	230	260	48.3333	0	0	0	0	0	0	0	0	0
175	230	260	96.6667	0	0	0	0	0	0	0	0	0
176	230	260	145	0	0	0	0	0	0	0	0	0
177	280	260	48.3333	0	0	0	0	0	0	0	0	0
178	280	260	96.6667	0	0	0	0	0	0	0	0	0
179	280	260	145	0	0	0	0	0	0	0	0	0
180	330	260	48.3333	0	0	0	0	0	0	0	0	0
181	330	260	96.6667	0	0	0	0	0	0	0	0	0
182	330	260	145	0	0	0	0	0	0	0	0	0
183	380	260	48.3333	0	0	0	0	0	0	0	0	0
184	380	260	96.6667	0	0	0	0	0	0	0	0	0
185	380	260	145	0	0	0	0	0	0	0	0	0
186	430	260	48.3333	0	0	0	0	0	0	0	0	0
187	430	260	96.6667	0	0	0	0	0	0	0	0	0
188	430	260	145	0	0	0	0	0	0	0	0	0
189	480	260	48.3333	0	0	0	0	0	0	0	0	0
190	480	260	96.6667	0	0	0	0	0	0	0	0	0
191	480	260	145	0	0	0	0	0	0	0	0	0
192	530	260	48.3333	0	0	0	0	0	0	0	0	0
193	530	260	96.6667	0	0	0	0	0	0	0	0	0
194	530	260	145	0	0	0	0	0	0	0	0	0
195	172.5	260	215	0	0	0	0	0	0	0	0	0
196	230	260	215	0	0	0	0	0	0	0	0	0
197	280	260	215	0	0	0	0	0	0	0	0	0
198	330	260	215	0	0	0	0	0	0	0	0	0
199	380	260	215	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200	430	260	215	0	0	0	0	0	0	0	0	0
201	480	260	215	0	0	0	0	0	0	0	0	0
202	530	260	215	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ESTREMI E DATI DEGLI ELEMENTI (Fase 1)

Elemento	Estremi	Tipo	Carico	Nodo	K	Massa	Materiale-EE
1	191 201 202 194	1	4	0	1		
2	188 200 201 191	1	4	0	1		
3	185 199 200 188	1	4	0	1		
4	182 198 199 185	1	4	0	1		
5	179 197 198 182	1	4	0	1		
6	176 196 197 179	1	4	0	1		
7	173 195 196 176	1	4	0	1		
8	118 128 195 173	1	4	0	1		
9	190 191 194 193	1	3	0	1		
10	187 188 191 190	1	3	0	1		
11	184 185 188 187	1	3	0	1		
12	181 182 185 184	1	3	0	1		
13	178 179 182 181	1	3	0	1		
14	175 176 179 178	1	3	0	1		
15	172 173 176 175	1	3	0	1		
16	117 118 173 172	1	3	0	1		

17	189 190 193 192	1	2	0	1
18	186 187 190 189	1	2	0	1
19	183 184 187 186	1	2	0	1
20	180 181 184 183	1	2	0	1
21	177 178 181 180	1	2	0	1
22	174 175 178 177	1	2	0	1
23	171 172 175 174	1	2	0	1
24	116 117 172 171	1	2	0	1
25	85 189 192 92	1	1	0	1
26	78 186 189 85	1	1	0	1
27	71 183 186 78	1	1	0	1
28	64 180 183 71	1	1	0	1
29	57 177 180 64	1	1	0	1
30	39 174 177 57	1	1	0	1
31	38 171 174 39	1	1	0	1
32	37 116 171 38	1	1	0	1
33	159 169 170 162	1	8	0	1
34	156 168 169 159	1	8	0	1
35	153 167 168 156	1	8	0	1
36	150 166 167 153	1	8	0	1
37	147 165 166 150	1	8	0	1
38	144 164 165 147	1	8	0	1
39	141 163 164 144	1	8	0	1
40	106 127 163 141	1	8	0	1
41	158 159 162 161	1	7	0	1
42	155 156 159 158	1	7	0	1
43	152 153 156 155	1	7	0	1
44	149 150 153 152	1	7	0	1
45	146 147 150 149	1	7	0	1
46	143 144 147 146	1	7	0	1
47	140 141 144 143	1	7	0	1
48	105 106 141 140	1	7	0	1
49	157 158 161 160	1	6	0	1
50	154 155 158 157	1	6	0	1
51	151 152 155 154	1	6	0	1
52	148 149 152 151	1	6	0	1
53	145 146 149 148	1	6	0	1
54	142 143 146 145	1	6	0	1
55	139 140 143 142	1	6	0	1
56	104 105 140 139	1	6	0	1
57	89 157 160 96	1	5	0	1
58	82 154 157 89	1	5	0	1
59	75 151 154 82	1	5	0	1
60	68 148 151 75	1	5	0	1
61	61 145 148 68	1	5	0	1
62	19 142 145 61	1	5	0	1
63	18 139 142 19	1	5	0	1
64	17 104 139 18	1	5	0	1
65	129 135 136 130	2	36	0	1
66	128 134 135 129	2	36	0	1
67	134 128 138	2	36	0	1
68	133 137 127	2	36	0	1
69	126 132 133 127	2	36	0	1
70	125 131 132 126	2	36	0	1
71	121 129 130 124	2	36	0	1
72	118 128 129 121	2	36	0	1
73	115 138 128 118	2	36	0	1
74	106 127 137 109	2	36	0	1
75	103 126 127 106	2	36	0	1
76	100 125 126 103	2	36	0	1
77	120 121 124 123	2	11	0	1
78	117 118 121 120	2	11	0	1
79	114 115 118 117	2	11	0	1
80	111 112 115 114	2	11	0	1
81	108 109 112 111	2	11	0	1
82	105 106 109 108	2	11	0	1

83	102 103 106 105	2	11	0	1
84	99 100 103 102	2	11	0	1
85	119 120 123 122	2	10	0	1
86	116 117 120 119	2	10	0	1
87	113 114 117 116	2	10	0	1
88	110 111 114 113	2	10	0	1
89	107 108 111 110	2	10	0	1
90	104 105 108 107	2	10	0	1
91	101 102 105 104	2	10	0	1
92	98 99 102 101	2	10	0	1
93	42 119 122 47	2	9	0	1
94	37 116 119 42	2	9	0	1
95	32 113 116 37	2	9	0	1
96	27 110 113 32	2	9	0	1
97	22 107 110 27	2	9	0	1
98	17 104 107 22	2	9	0	1
99	12 101 104 17	2	9	0	1
100	8 98 101 12	2	9	0	1
101	90 89 96 97	3	12	0	1
102	83 82 89 90	3	12	0	1
103	76 75 82 83	3	12	0	1
104	69 68 75 76	3	12	0	1
105	62 61 68 69	3	12	0	1
106	14 19 61 62	3	12	0	1
107	89 88 95 96	3	36	0	1
108	82 81 88 89	3	36	0	1
109	75 74 81 82	3	36	0	1
110	68 67 74 75	3	36	0	1
111	61 60 67 68	3	36	0	1
112	19 24 60 61	3	36	0	1
113	88 87 94 95	3	36	0	1
114	81 80 87 88	3	36	0	1
115	74 73 80 81	3	36	0	1
116	67 66 73 74	3	36	0	1
117	60 59 66 67	3	36	0	1
118	24 29 59 60	3	36	0	1
119	87 86 93 94	3	36	0	1
120	80 79 86 87	3	36	0	1
121	73 72 79 80	3	36	0	1
122	66 65 72 73	3	36	0	1
123	59 58 65 66	3	36	0	1
124	29 34 58 59	3	36	0	1
125	86 85 92 93	3	36	0	1
126	79 78 85 86	3	36	0	1
127	72 71 78 79	3	36	0	1
128	65 64 71 72	3	36	0	1
129	58 57 64 65	3	36	0	1
130	34 39 57 58	3	36	0	1
131	85 84 91 92	3	12	0	1
132	78 77 84 85	3	12	0	1
133	71 70 77 78	3	12	0	1
134	64 63 70 71	3	12	0	1
135	57 56 63 64	3	12	0	1
136	39 44 56 57	3	12	0	1
137	4 9 10 5	3	12	0	1
138	3 8 9 4	3	12	0	1
139	2 7 8 3	3	13	0	1
140	1 6 7 2	3	13	0	1
141	9 13 14 10	3	12	0	1
142	8 12 13 9	3	12	0	1
143	7 11 12 8	3	13	0	1
144	6 15 11 7	3	13	0	1
145	13 18 19 14	3	12	0	1
146	12 17 18 13	3	12	0	1
147	11 16 17 12	3	13	0	1
148	15 20 16 11	3	13	0	1

149	18	23	24	19	3	36	0	1
150	17	22	23	18	3	36	0	1
151	16	21	22	17	3	13	0	1
152	20	25	21	16	3	13	0	1
153	23	28	29	24	3	36	0	1
154	22	27	28	23	3	36	0	1
155	21	26	27	22	3	13	0	1
156	25	30	26	21	3	13	0	1
157	28	33	34	29	3	36	0	1
158	27	32	33	28	3	36	0	1
159	26	31	32	27	3	13	0	1
160	30	35	31	26	3	13	0	1
161	33	38	39	34	3	36	0	1
162	32	37	38	33	3	36	0	1
163	31	36	37	32	3	13	0	1
164	35	40	36	31	3	13	0	1
165	38	43	44	39	3	12	0	1
166	37	42	43	38	3	12	0	1
167	36	41	42	37	3	13	0	1
168	40	45	41	36	3	13	0	1
169	43	48	49	44	3	12	0	1
170	42	47	48	43	3	12	0	1
171	41	46	47	42	3	13	0	1
172	45	50	46	41	3	13	0	1
173	48	53	54	49	3	12	0	1
174	47	52	53	48	3	12	0	1
175	46	51	52	47	3	13	0	1
176	50	55	51	46	3	13	0	1

ELEMENTI TIPO (Fase 1)

GUSCIO

Tipo **Tk**

Materiale elastico: E=300000

1 20

2 30

PIASTRA WINKLER

Tipo **Tk**

Materiale elastico: E=300000 K=3.1

3 30

Tipi di carico

Nome	Tipo	Grav.	Gamma	Gamma	Gamma	Psi 0	Psi 1	Psi 2	Psi 2	Phi
			fav	sfav.	sismico				sismico	(coeff. correl.)
Combinazione	combinazione		nd	0.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Permanente	permanente	*	1.00	1.30	1.00	nd	nd	nd	nd	nd
Permanente non strutt.	permanente	*	0.00	1.50	1.00	nd	nd	nd	nd	nd
Sismico SLV	sismico		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Sismico SLD	sismico		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Sismico SLO	sismico		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Sismico SLC	sismico		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Torcente SLV	sismico correlato		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Torcente SLD	sismico correlato		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Torcente SLO	sismico correlato		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Torcente SLC	sismico correlato		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Cat. A: Residenziale	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.50	0.30	0.30	1.00
Cat. B: Uffici	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.50	0.30	0.30	1.00
Cat. C: Affollamento	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.70	0.60	0.60	1.00
Cat. D: Commerciale	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.70	0.60	0.60	1.00
Cat. E: Magazzini	variabile	*	nd	1.50	1.00	1.00	0.90	0.80	0.80	1.00
Cat. F: Rimesse (<30kN)	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.70	0.60	0.60	1.00
Cat. G: Rimesse	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.50	0.30	0.30	1.00

(>30kN)											
Cat. H: Copertura	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.00	0.00	0.00	0.20		1.00
Neve (q<1000)	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.50	0.20	0.00	0.00		1.00
Neve (q>1000)	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.50	0.20	0.00		1.00
Vento	variabile non contemporaneo		nd	1.50	0.00	0.60	0.20	0.00	0.00		1.00
Temperatura	variabile non contemporaneo		nd	1.50	0.00	0.60	0.50	0.00	0.00		1.00

SPETTRI DI RISPOSTA

SLVh

numero di intervalli 32
 materiale struttura Calcestruzzo
 forma dello spettro Elastico
 classe di duttilità Non dissipativa
 categoria topografica T1
 normativa DM 2008
 zona sismica II
 classe d'uso 2
 tipo di stato limite SLV
 durata totale 2.16
 smorzamento 5.00
 f0 2.50
 Ag/g 0.14
 Tc* 0.28
 longitudine 11.65
 latitudine 42.77
 Pv 0.10
 Vr 50.00
 Tr 474.56
 fattore q effettivo 1.00
 fattore n effettivo 1.00
 fattore s effettivo 1.20

periodo risposta

0	1.2
0.0696767	2.14574
0.132429	2.9975
0.20903	2.9975
0.278707	2.9975
0.348384	2.9975
0.397288	2.9975
0.487737	2.44162
0.557414	2.13642
0.62709	1.89904
0.696767	1.70914
0.766444	1.55376
0.83612	1.42428
0.905797	1.31472
0.975474	1.22081
1.04515	1.13942
1.11483	1.06821
1.1845	1.00537
1.25418	0.94952
1.32386	0.899545
1.39353	0.854568
1.46321	0.813874
1.53289	0.77688
1.60256	0.743102
1.67224	0.71214
1.74192	0.683654
1.81159	0.65736
1.88127	0.633013
1.95095	0.610406
2.02062	0.589357
2.0903	0.569712
2.15998	0.551334

CARICHI UNIFORMI TIPO (Fase 1)**Condizione di carico: "#8 Sovrappinta terreno SLV -Y" Tipo: "Sismico SLV"**

Tipo	cdx	cdy	cdz	ref	lato
1	0	-0.061	0	gb1	0
2	0	-0.061	0	gb1	0
3	0	-0.061	0	gb1	0
4	0	-0.061	0	gb1	0

Condizione di carico: "#7 Sovrappinta terreno SLV +Y" Tipo: "Sismico SLV"

Tipo	cdx	cdy	cdz	ref	lato
5	0	0.061	0	gb1	0
6	0	0.061	0	gb1	0
7	0	0.061	0	gb1	0
8	0	0.061	0	gb1	0

Condizione di carico: "#6 Sovrappinta terreno SLV +X" Tipo: "Sismico SLV"

Tipo	cdx	cdy	cdz	ref	lato
9	0.0393	0	0	gb1	0
10	0.0393	0	0	gb1	0
11	0.0393	0	0	gb1	0

Condizione di carico: "#5 Peso proprio acqua" Tipo: "Permanente"

Tipo	cdx	cdy	cdz	ref	lato
12	0	0	-0.13	gb1	0
13	0	0	-0.13	gb1	0

Condizione di carico: "#4 Spinta idrostatica" Tipo: "Permanente"

Tipo	cdx	cdy	cdz	ref	lato
1	0	-0.12	0	gb1	0
2	0	-0.072	0	gb1	0
3	0	-0.024	0	gb1	0
5	0	0.12	0	gb1	0
6	0	0.072	0	gb1	0
7	0	0.024	0	gb1	0
9	0.12	0	0	gb1	0
10	0.072	0	0	gb1	0
11	0.024	0	0	gb1	0
14	0	-0.12	0	gb1	0
15	0	-0.072	0	gb1	0
16	0	-0.024	0	gb1	0
17	0	0.12	0	gb1	0
18	0	0.072	0	gb1	0
19	0	0.024	0	gb1	0
20	0.12	0	0	gb1	0
21	0.072	0	0	gb1	0
22	0.024	0	0	gb1	0

Condizione di carico: "#3 Spinta statica del terreno" Tipo: "Permanente"

Tipo	cdx	cdy	cdz	ref	lato
1	0	-0.1719	0	gb1	0
2	0	-0.1287	0	gb1	0
3	0	-0.0846	0	gb1	0
4	0	-0.0315	0	gb1	0
5	0	0.1719	0	gb1	0
6	0	0.1287	0	gb1	0
7	0	0.0846	0	gb1	0
8	0	0.0315	0	gb1	0
9	0.108	0	0	gb1	0
10	0.0648	0	0	gb1	0
11	0.022	0	0	gb1	0
14	0	-0.1719	0	gb1	0
15	0	-0.1287	0	gb1	0
16	0	-0.0846	0	gb1	0
17	0	0.1719	0	gb1	0
18	0	0.1287	0	gb1	0
19	0	0.0846	0	gb1	0
20	0.108	0	0	gb1	0
21	0.0648	0	0	gb1	0
22	0.022	0	0	gb1	0

23	0	-0.1719	0	gbl	0
24	0	-0.1287	0	gbl	0
25	0	-0.0846	0	gbl	0
26	0	-0.0315	0	gbl	0
27	0	0.1719	0	gbl	0
28	0	0.1287	0	gbl	0
29	0	0.0846	0	gbl	0
30	0	0.0315	0	gbl	0
31	0.108		0	gbl	0
32	0.0648		0	gbl	0
33	0.022		0	gbl	0

Condizione di carico: "#2 Peso proprio del terreno" Tipo: "Permanente"

Tipo cdx cdy cdz ref lato

12	0	0	-0.36	gbl	0
13	0	0	-0.234	gbl	0
34	0	0	-0.36	gbl	0
35	0	0	-0.234	gbl	0

PESI PROPRI TIPO (Fase 1)

Condizione di carico: "#1 Peso proprio struttura" Tipo: "Permanente"

Tipo gm gx gy gz

1	0.0025	0	0	-1
2	0.0025	0	0	-1
3	0.0025	0	0	-1
4	0.0025	0	0	-1
5	0.0025	0	0	-1
6	0.0025	0	0	-1
7	0.0025	0	0	-1
8	0.0025	0	0	-1
9	0.0025	0	0	-1
10	0.0025	0	0	-1
11	0.0025	0	0	-1
12	0.0025	0	0	-1
13	0.0025	0	0	-1
14	0.0025	0	0	-1
15	0.0025	0	0	-1
16	0.0025	0	0	-1
17	0.0025	0	0	-1
18	0.0025	0	0	-1
19	0.0025	0	0	-1
20	0.0025	0	0	-1
21	0.0025	0	0	-1
22	0.0025	0	0	-1
23	0.0025	0	0	-1
24	0.0025	0	0	-1
25	0.0025	0	0	-1
26	0.0025	0	0	-1
27	0.0025	0	0	-1
28	0.0025	0	0	-1
29	0.0025	0	0	-1
30	0.0025	0	0	-1
31	0.0025	0	0	-1
32	0.0025	0	0	-1
33	0.0025	0	0	-1
34	0.0025	0	0	-1
35	0.0025	0	0	-1
36	0.0025	0	0	-1

MASSE TIPO (Fase 1)

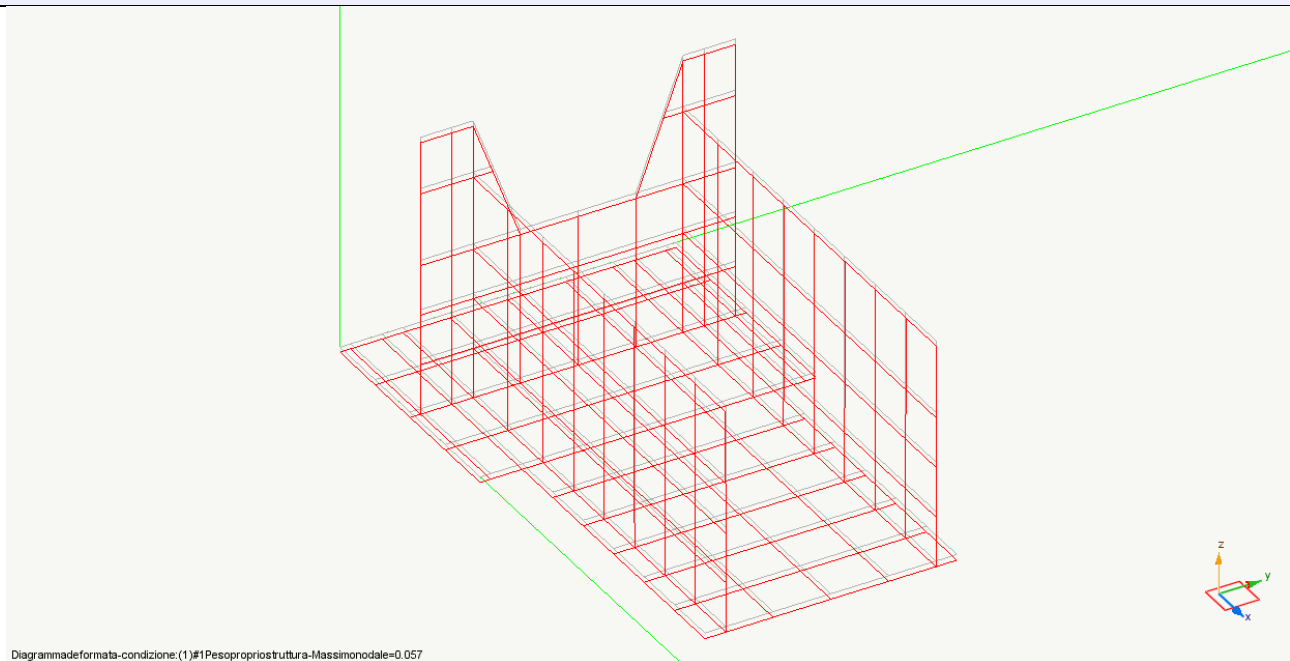
Tipo dn md dp

1	2.54842e-006	0	0.05
---	--------------	---	------

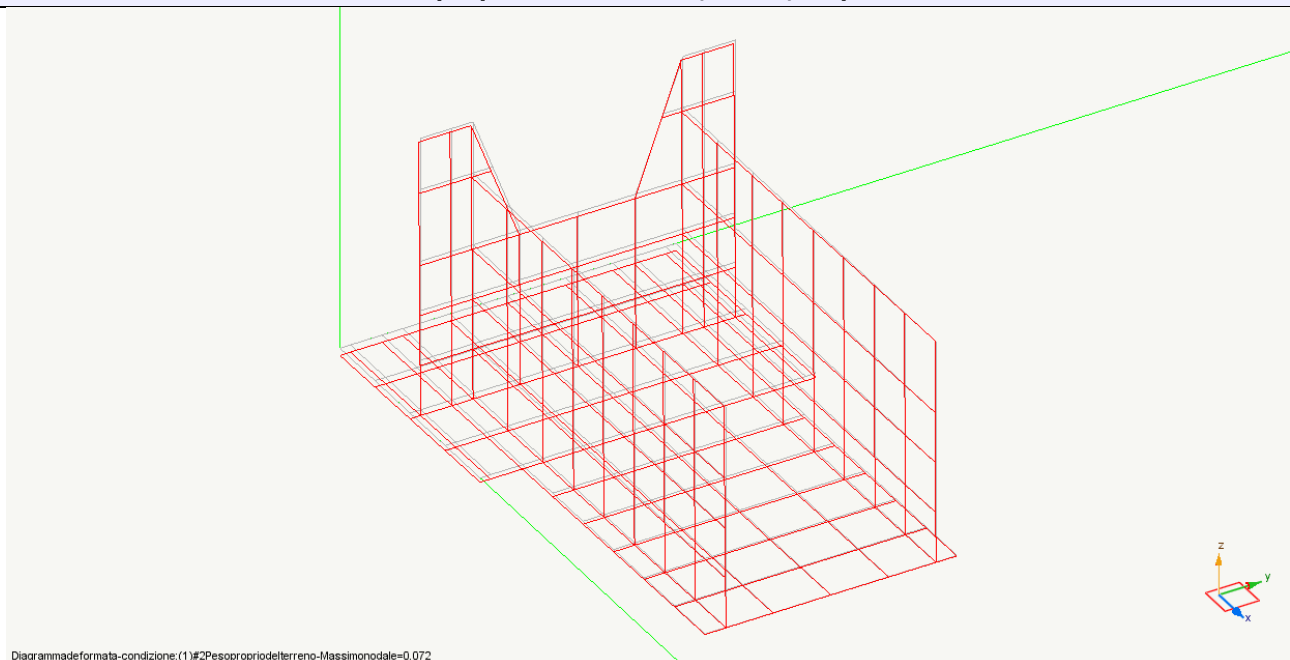
INFORMAZIONI - ANALISI "_469" (Fase 1)

Equazioni.....	921
Semibanda.....	207
Numero blocchi.....	1
Zero algoritmico.....	1.0426e-006
Tempo totale analisi (sec).....	0.30

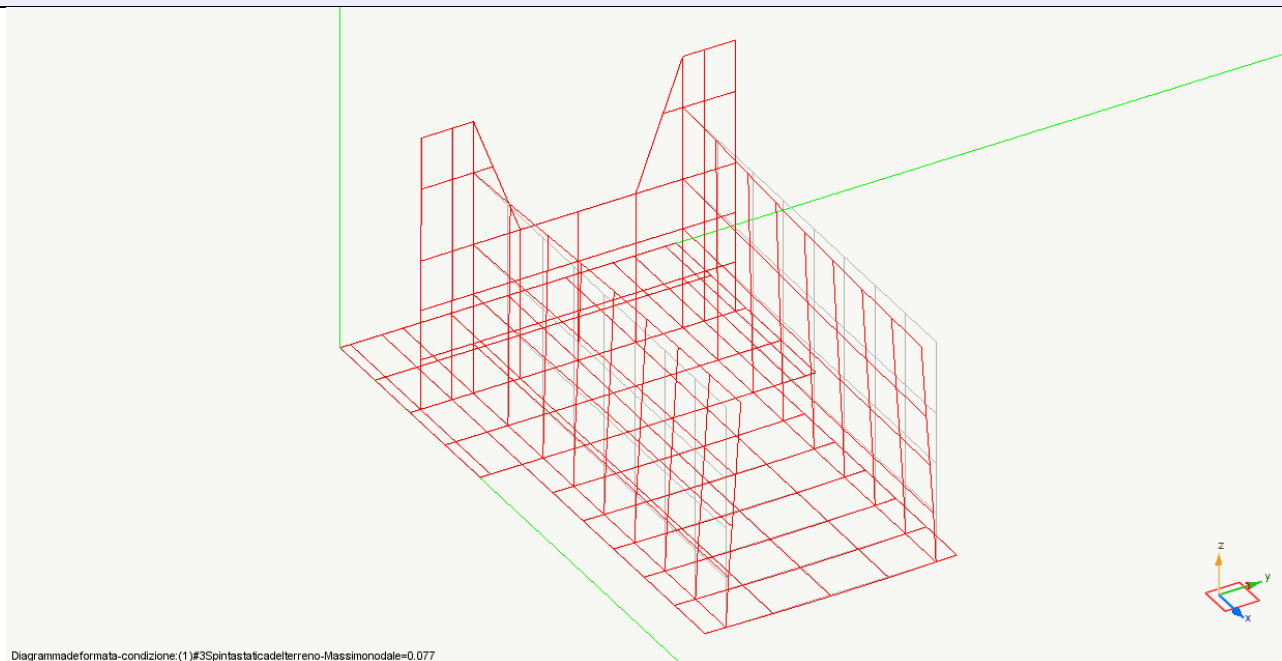
SPOSTAMENTI NODALI "#1 Peso proprio struttura" (Fase 1) – spostamento max = 0,057cm



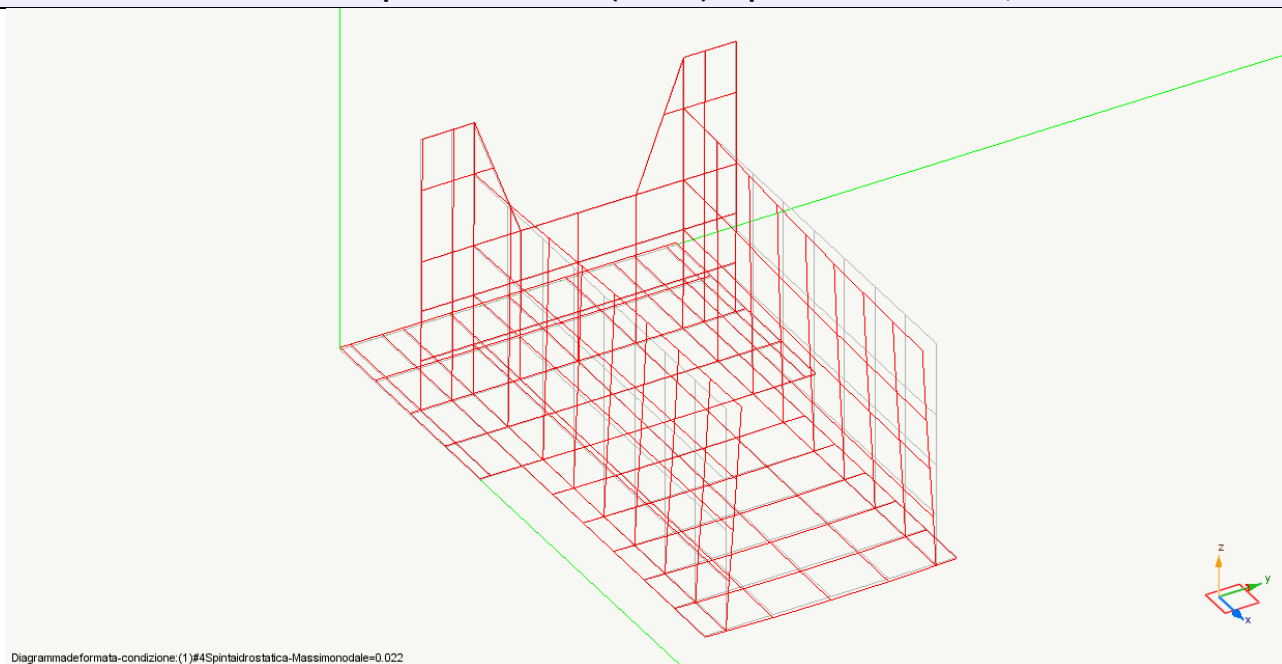
SPOSTAMENTI NODALI "#2 Peso proprio del terreno" (Fase 1) – spostamento max = 0,072cm



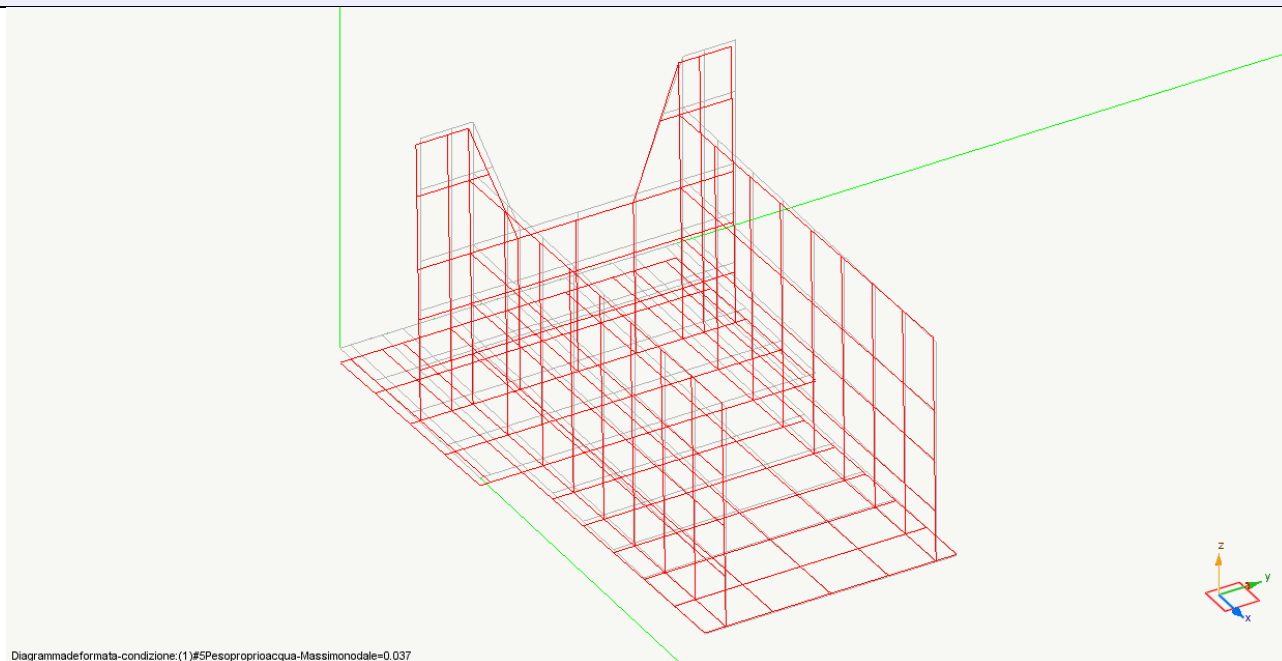
SPOSTAMENTI NODALI "#3 Spinta statica del terreno" (Fase 1) - spostamento max = 0,077cm



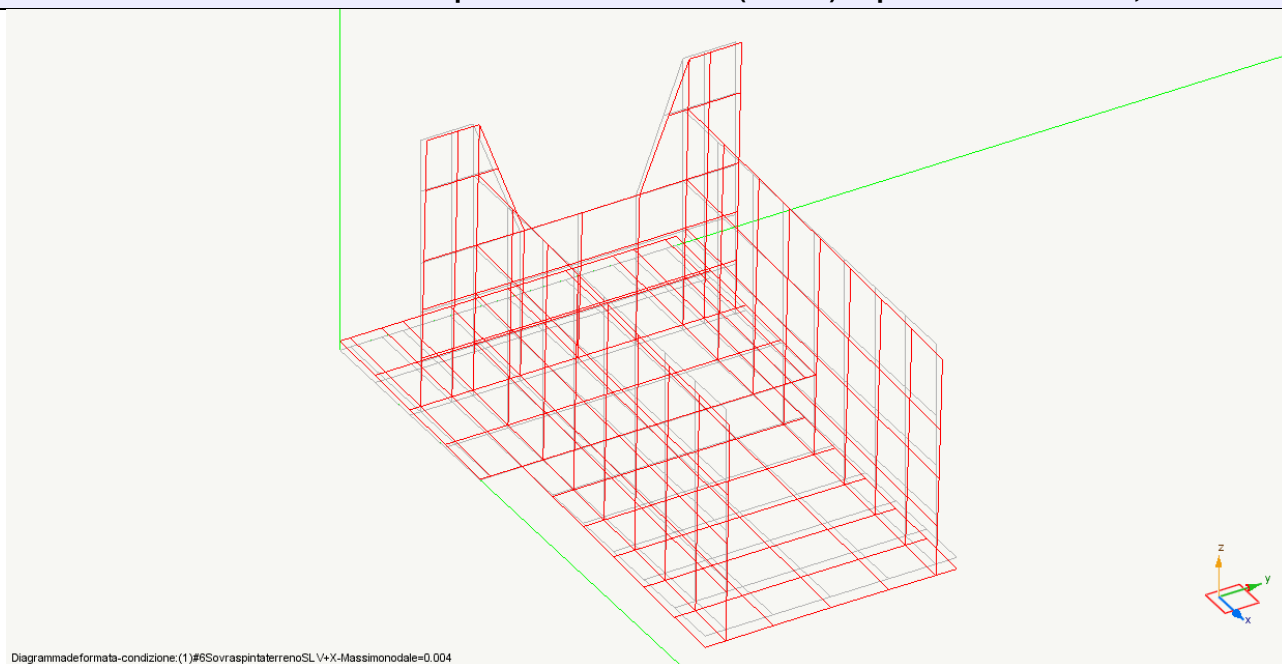
SPOSTAMENTI NODALI "#4 Spinta idrostatica" (Fase 1) - spostamento max = 0,022cm



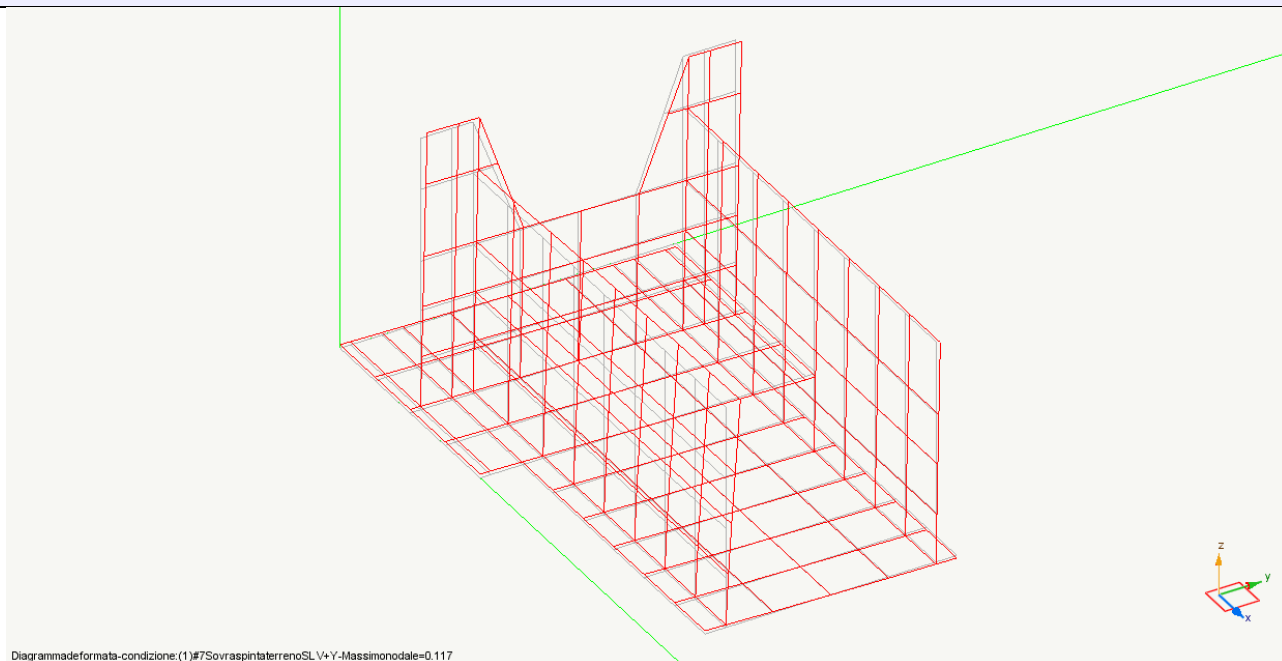
SPOSTAMENTI NODALI "#5 Peso proprio acqua" (Fase 1) - spostamento max = 0,0037cm



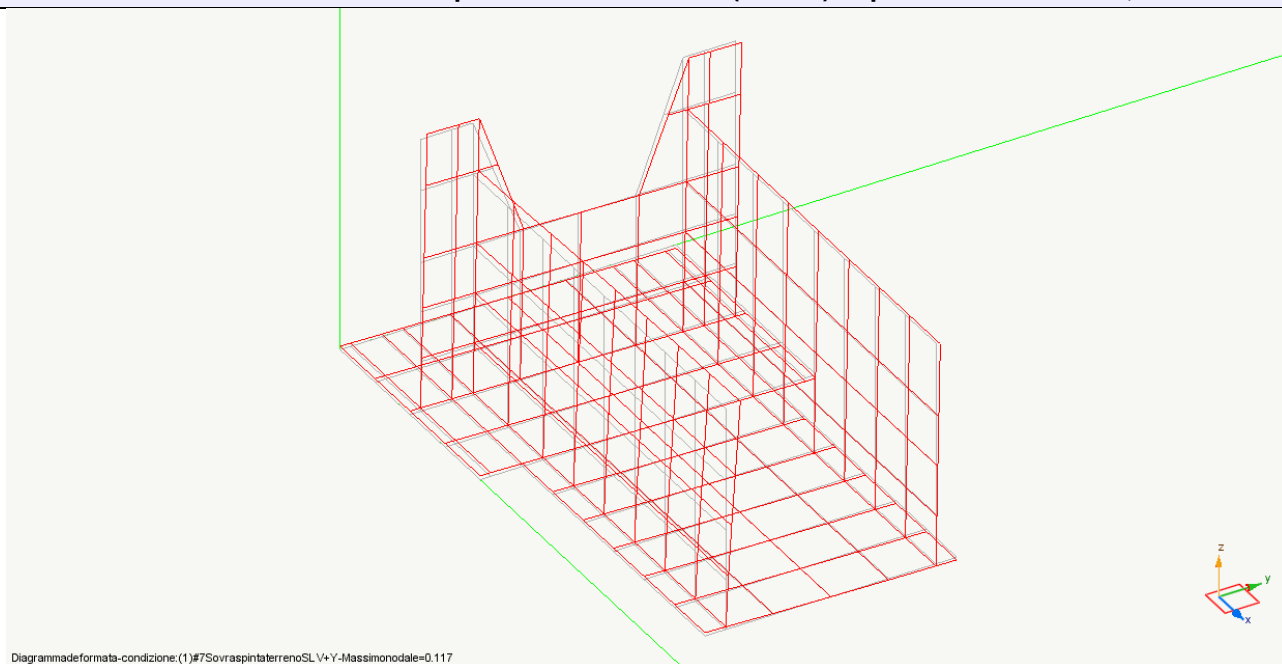
SPOSTAMENTI NODALI "#6 Sovrappinta terreno SLV +X" (Fase 1) - spostamento max = 0,004 cm



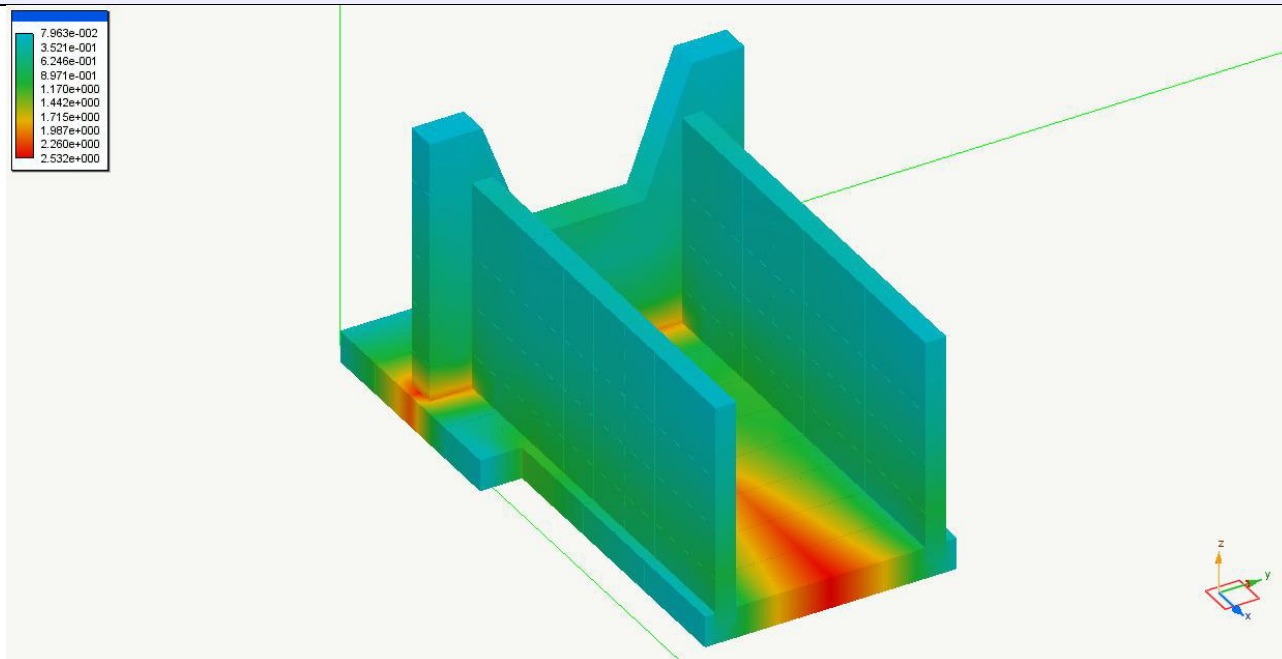
SPOSTAMENTI NODALI "#7 Sovrappinta terreno SLV +Y" (Fase 1) - spostamento max = 0,117cm



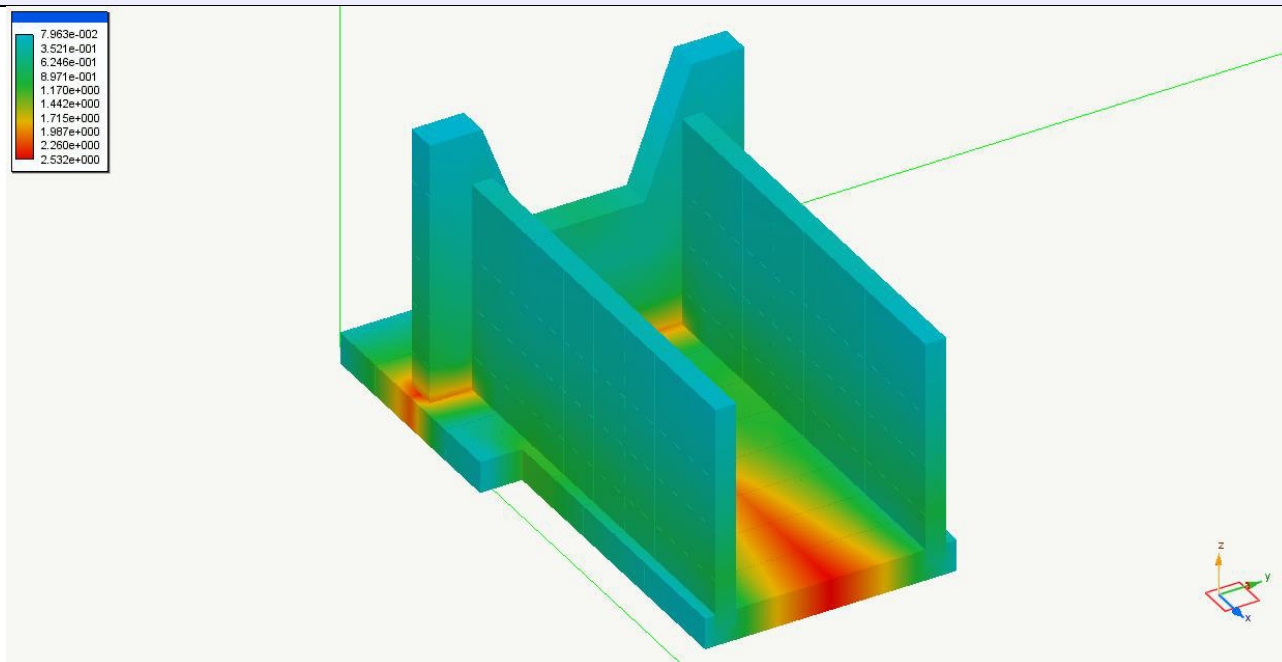
SPOSTAMENTI NODALI "#8 Sovrappinta terreno SLV -Y" (Fase 1) - spostamento max = 0,117cm



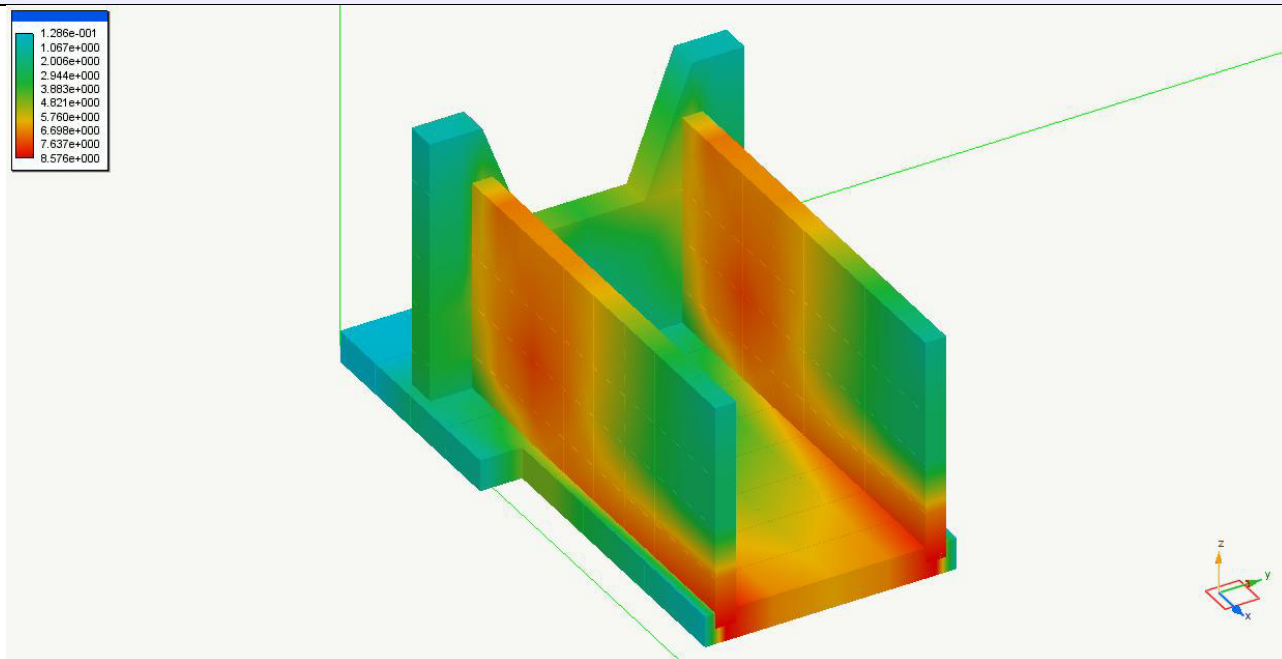
SFORZI "#1 Peso proprio struttura" (Fase 1)



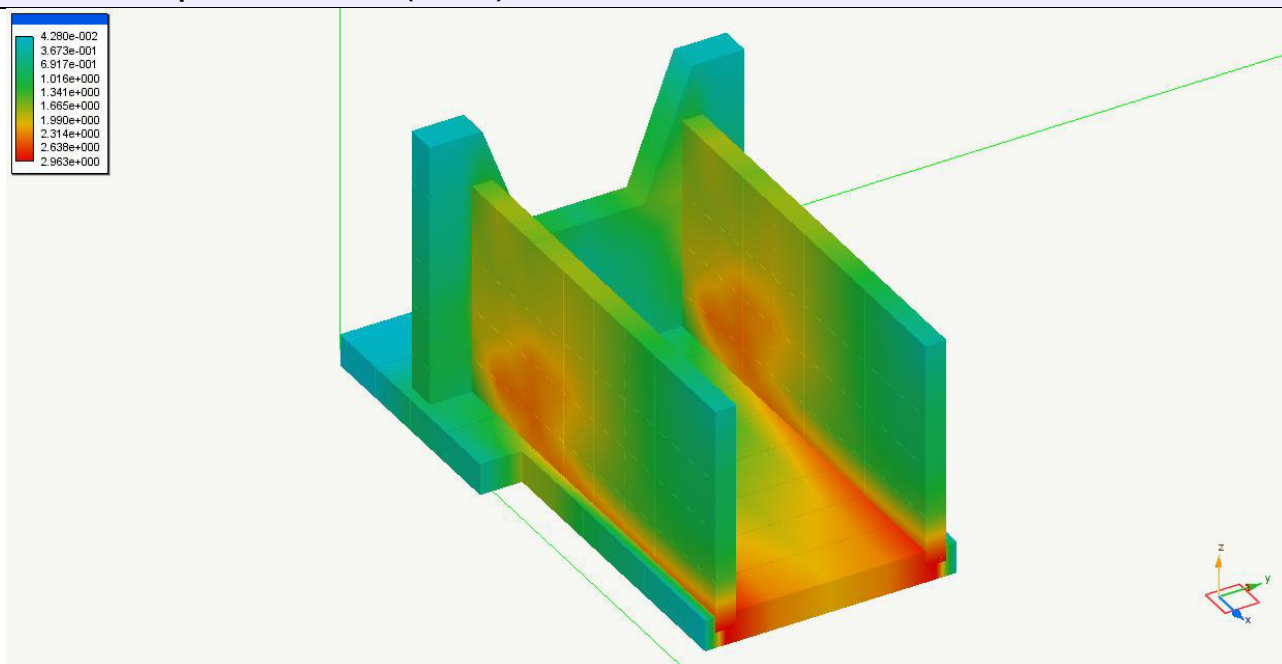
SFORZI "#2 Peso proprio del terreno" (Fase 1)



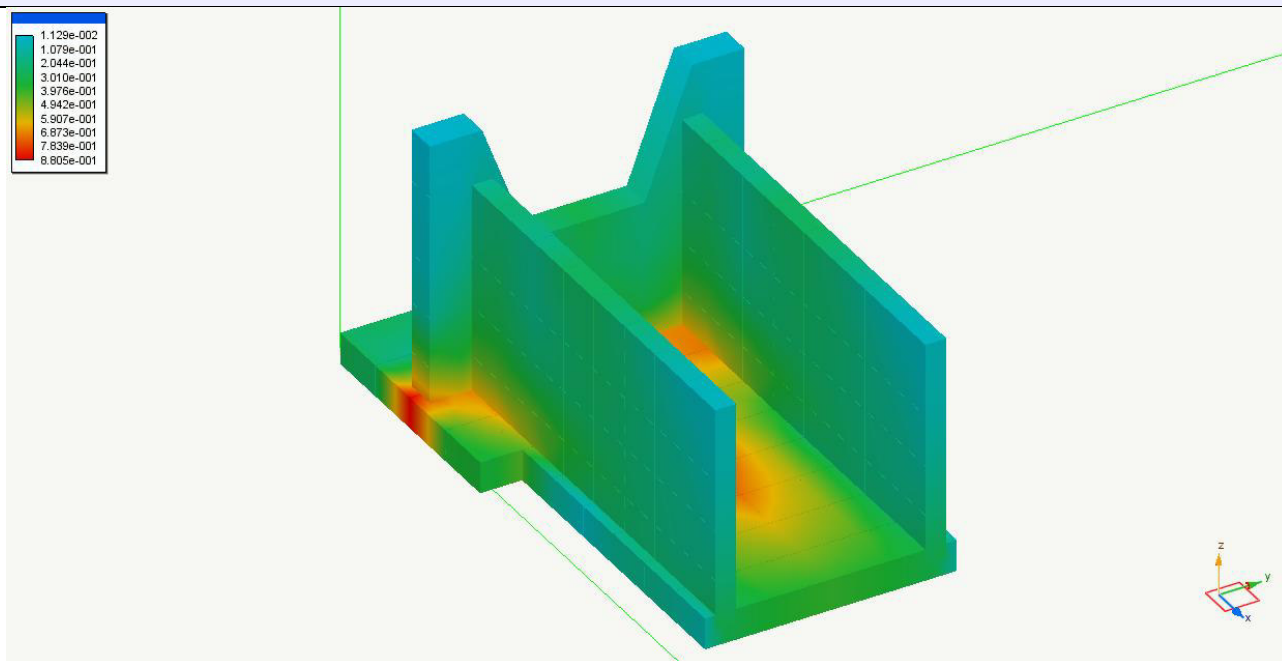
SFORZI "#3 Spinta statica del terreno" (Fase 1)



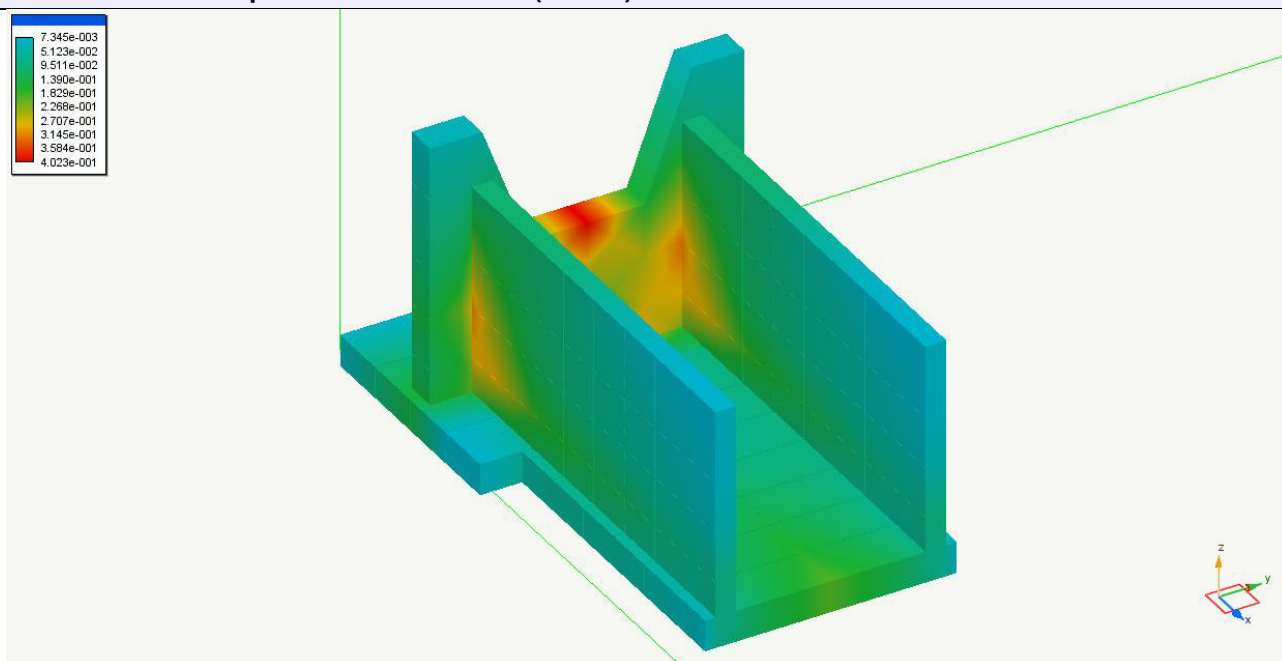
SFORZI "#4 Spinta idrostatica" (Fase 1)



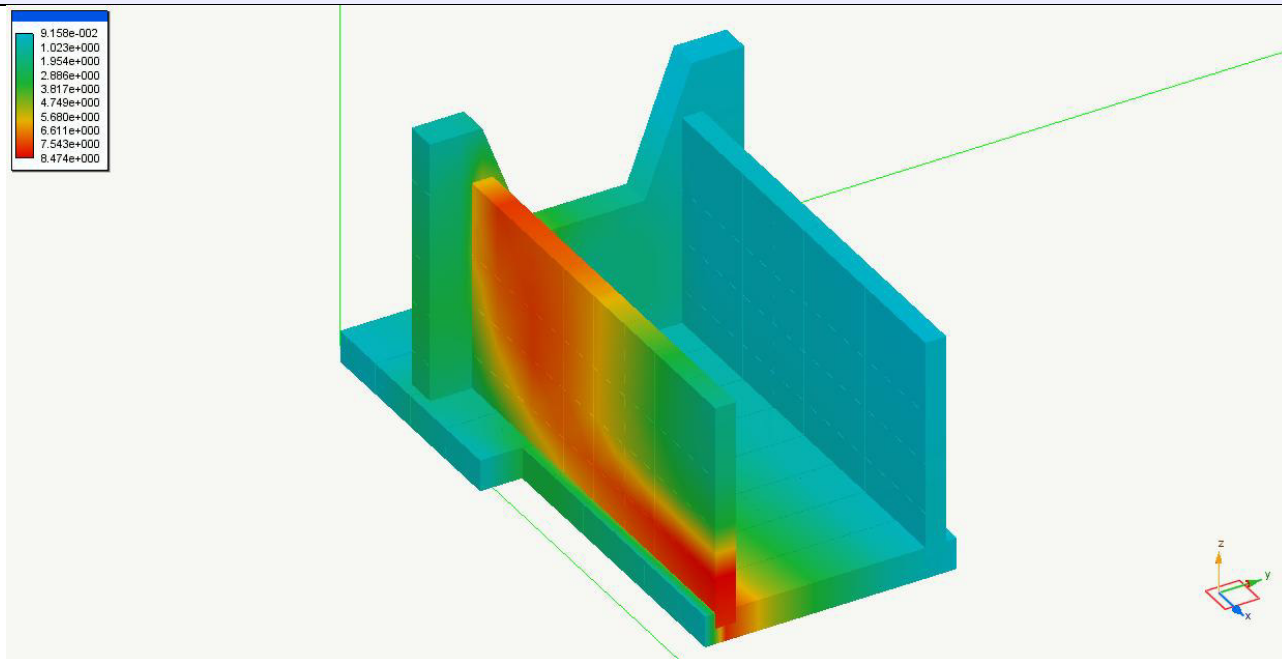
SFORZI "#5 Peso proprio acqua" (Fase 1)



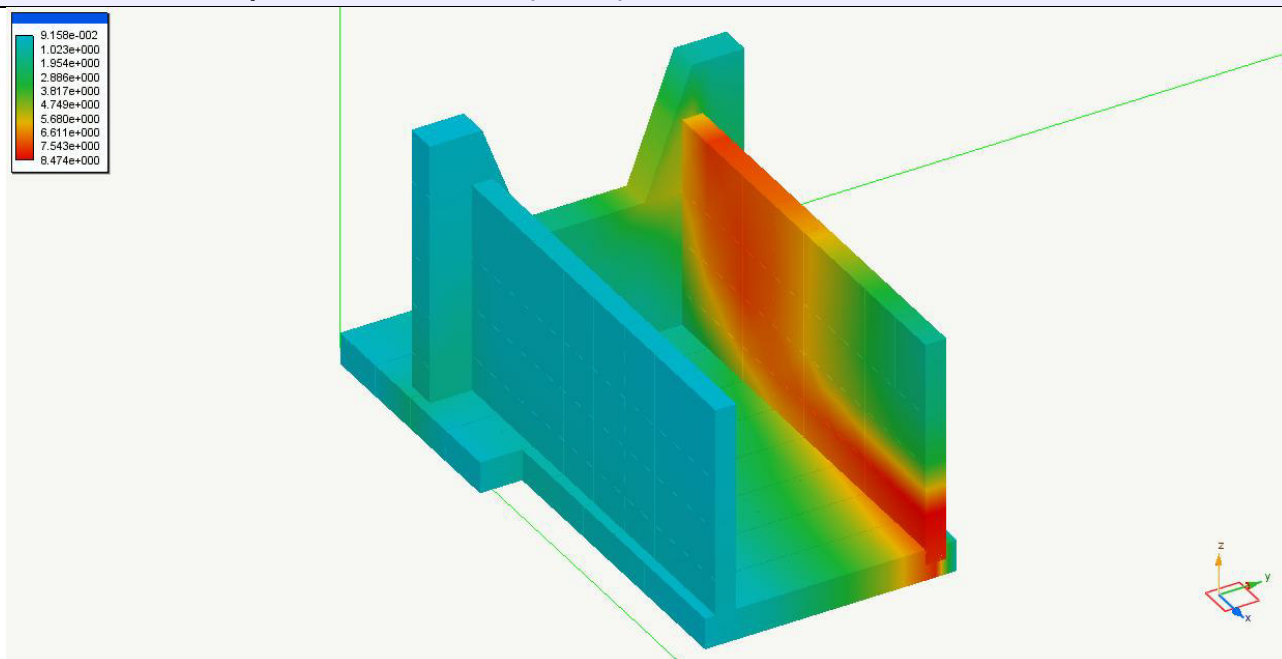
SFORZI "#6 Sovrappinta terreno SLV +X" (Fase 1)



SFORZI "#7 Sovrappinta terreno SLV +Y" (Fase 1)



SFORZI "#8 Sovrappinta terreno SLV -Y" (Fase 1)



INFORMAZIONI - ANALISI "_486" (Fase 1)

Equazioni.....	921
Semibanda.....	207
Numero blocchi.....	1
Zero algoritmico.....	1.0426e-006
Tempo totale analisi (sec).....	0.30
Metodo di combinazione modale....	CQC
Smorzamento predefinito.....	5.00e-002
Fattore Rayleigh masse.....	0.00
Fattore Rayleigh rigidezza.....	1.00

ACCELERAZIONI SISMICHE

Vect.	X	Y	Z	Spettro
1	57.99	0.00	0.00	SLDh
2	0.00	57.99	0.00	SLDh
3	137.33	0.00	0.00	SLVh
4	0.00	137.33	0.00	SLVh

Masse abilitate secondo: " X Y "

PERIODI PROPRI - ANALISI "_486" (Fase 1)

modo periodo (sec)

1	5.99e-002
2	3.79e-002
3	2.97e-002
4	2.89e-002
5	1.57e-002
6	1.43e-002
7	1.39e-002
8	8.32e-003
9	8.17e-003
10	7.69e-003
11	7.41e-003
12	6.12e-003
13	5.77e-003
14	5.71e-003
15	5.60e-003
16	4.95e-003
17	4.38e-003
18	4.26e-003
19	4.03e-003
20	3.97e-003
21	3.88e-003
22	3.31e-003
23	3.16e-003
24	3.12e-003
25	2.93e-003
26	2.90e-003
27	2.83e-003
28	2.80e-003
29	2.73e-003
30	2.69e-003
31	2.52e-003
32	2.48e-003
33	2.47e-003
34	2.34e-003
35	2.16e-003

COEFFICIENTI DI PARTECIPAZIONE MODALE - ANALISI "_486" (Fase 1)

Modo	x	y	z
1	-4.99e-012	3.04	0.00
2	-0.27	1.73e-010	0.00
3	-3.11	5.34e-011	0.00
4	5.11e-010	0.51	0.00
5	-6.53e-002	1.48e-011	0.00
6	9.05e-011	-0.56	0.00

7	-9.33e-013	-0.20	0.00
8	-7.05e-002	3.16e-010	0.00
9	0.10	1.04e-010	0.00
10	3.48e-011	0.81	0.00
11	-9.47e-012	5.68e-002	0.00
12	0.13	8.40e-011	0.00
13	-3.00e-010	0.36	0.00
14	0.17	6.53e-010	0.00
15	-0.44	3.10e-011	0.00
16	-1.11e-011	2.27e-002	0.00
17	0.28	-2.33e-011	0.00
18	4.36e-011	4.65e-002	0.00
19	5.75e-011	0.40	0.00
20	-0.10	3.30e-010	0.00
21	-8.15e-002	-1.04e-010	0.00
22	-3.24e-009	0.68	0.00
23	2.40e-010	8.66e-002	0.00
24	0.47	2.56e-009	0.00
25	2.72e-002	-1.99e-009	0.00
26	-6.31e-007	-6.96e-002	0.00
27	-4.76e-002	7.45e-009	0.00
28	7.51e-007	-0.51	0.00
29	-1.27e-006	-4.31e-002	0.00
30	1.81e-002	7.49e-008	0.00
31	-2.02e-002	-2.47e-007	0.00
32	3.46e-005	0.11	0.00
33	-1.28e-005	-0.18	0.00
34	-0.34	1.11e-005	0.00
35	-0.13	1.34e-007	0.00

MASSA MODALE RELATIVA - ANALISI "_486" (Fase 1)

Modo	x	y	z	s
1	2.04e-024	0.76	0.00	0.38
2	6.06e-003	2.46e-021	0.00	3.03e-003
3	0.79	2.34e-022	0.00	0.40
4	2.14e-020	2.15e-002	0.00	1.08e-002
5	3.50e-004	1.80e-023	0.00	1.75e-004
6	6.72e-022	2.61e-002	0.00	1.30e-002
7	7.15e-026	3.34e-003	0.00	1.67e-003
8	4.09e-004	8.21e-021	0.00	2.04e-004
9	8.92e-004	8.92e-022	0.00	4.46e-004
10	9.96e-023	5.41e-002	0.00	2.70e-002
11	7.37e-024	2.65e-004	0.00	1.32e-004
12	1.46e-003	5.80e-022	0.00	7.29e-004
13	7.41e-021	1.05e-002	0.00	5.25e-003
14	2.33e-003	3.50e-020	0.00	1.17e-003
15	1.59e-002	7.91e-023	0.00	7.94e-003
16	1.01e-023	4.24e-005	0.00	2.12e-005
17	6.67e-003	4.45e-023	0.00	3.33e-003
18	1.56e-022	1.77e-004	0.00	8.87e-005
19	2.71e-022	1.29e-002	0.00	6.43e-003
20	7.51e-004	8.95e-021	0.00	3.76e-004
21	5.46e-004	8.85e-022	0.00	2.73e-004
22	8.60e-019	3.79e-002	0.00	1.90e-002
23	4.73e-021	6.16e-004	0.00	3.08e-004
24	1.83e-002	5.40e-019	0.00	9.17e-003
25	6.08e-005	3.27e-019	0.00	3.04e-005
26	3.27e-014	3.98e-004	0.00	1.99e-004
27	1.86e-004	4.56e-018	0.00	9.30e-005
28	4.64e-014	2.13e-002	0.00	1.06e-002
29	1.32e-013	1.52e-004	0.00	7.62e-005
30	2.68e-005	4.60e-016	0.00	1.34e-005
31	3.37e-005	5.02e-015	0.00	1.68e-005
32	9.81e-011	9.64e-004	0.00	4.82e-004
33	1.35e-011	2.52e-003	0.00	1.26e-003

34 9.49e-003 1.01e-011 0.00 4.74e-003
35 1.43e-003 1.48e-015 0.00 7.15e-004

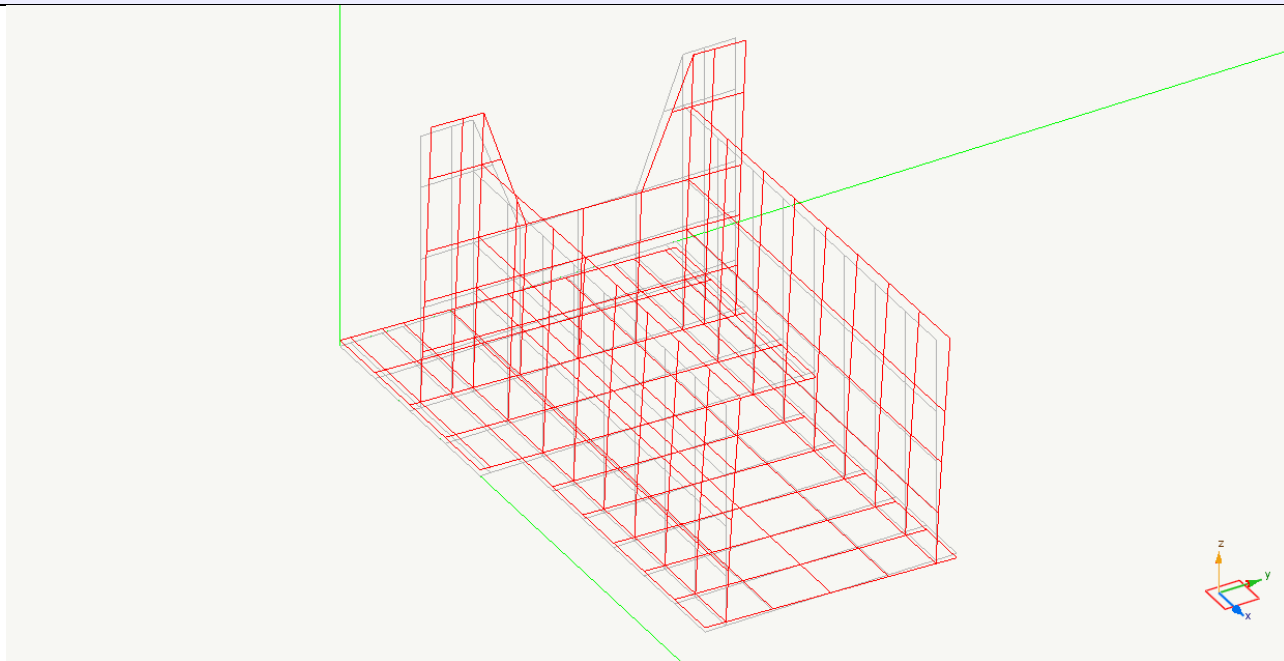
0.86	0.95	0.00	0.91
------	------	------	------

SMORZAMENTO MODALE - ANALISI "_486" (Fase 1)

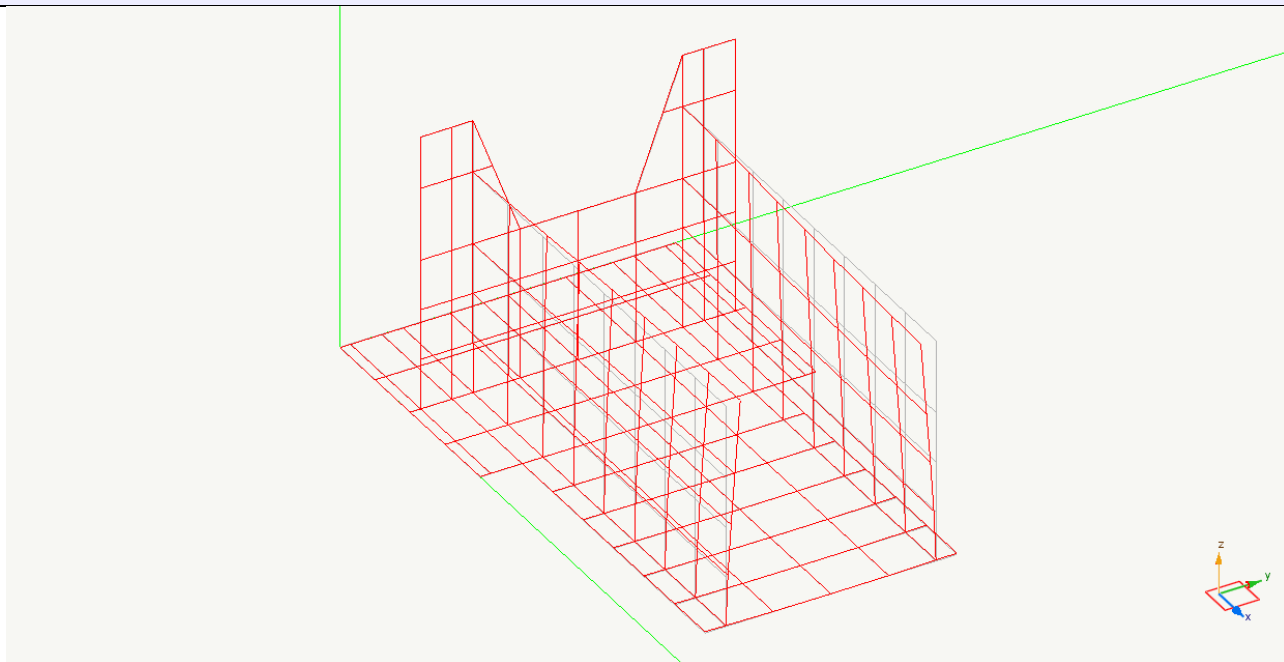
Modo Smorzamento

1 5.00e-002
2 5.00e-002
3 5.00e-002
4 5.00e-002
5 5.00e-002
6 5.00e-002
7 5.00e-002
8 5.00e-002
9 5.00e-002
10 5.00e-002
11 5.00e-002
12 5.00e-002
13 5.00e-002
14 5.00e-002
15 5.00e-002
16 5.00e-002
17 5.00e-002
18 5.00e-002
19 5.00e-002
20 5.00e-002
21 5.00e-002
22 5.00e-002
23 5.00e-002
24 5.00e-002
25 5.00e-002
26 5.00e-002
27 5.00e-002
28 5.00e-002
29 5.00e-002
30 5.00e-002
31 5.00e-002
32 5.00e-002
33 5.00e-002
34 5.00e-002
35 5.00e-002

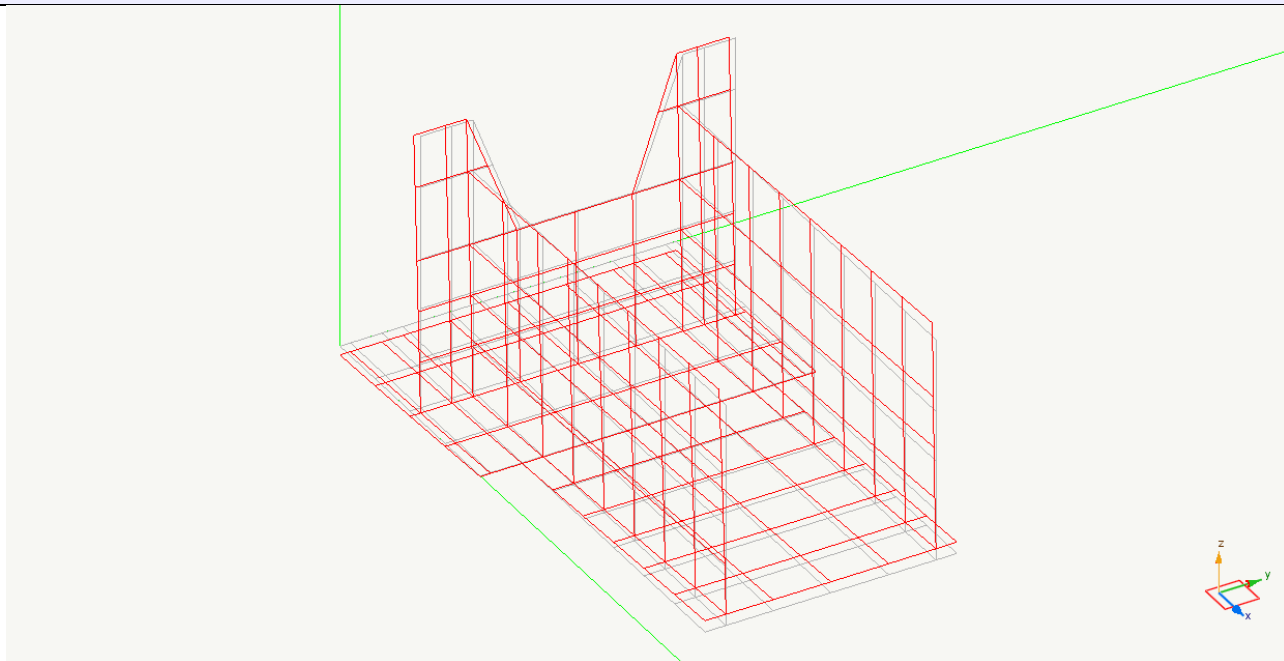
AUTOVETTORE - ANALISI "_486" (Fase 1) - MODO 1



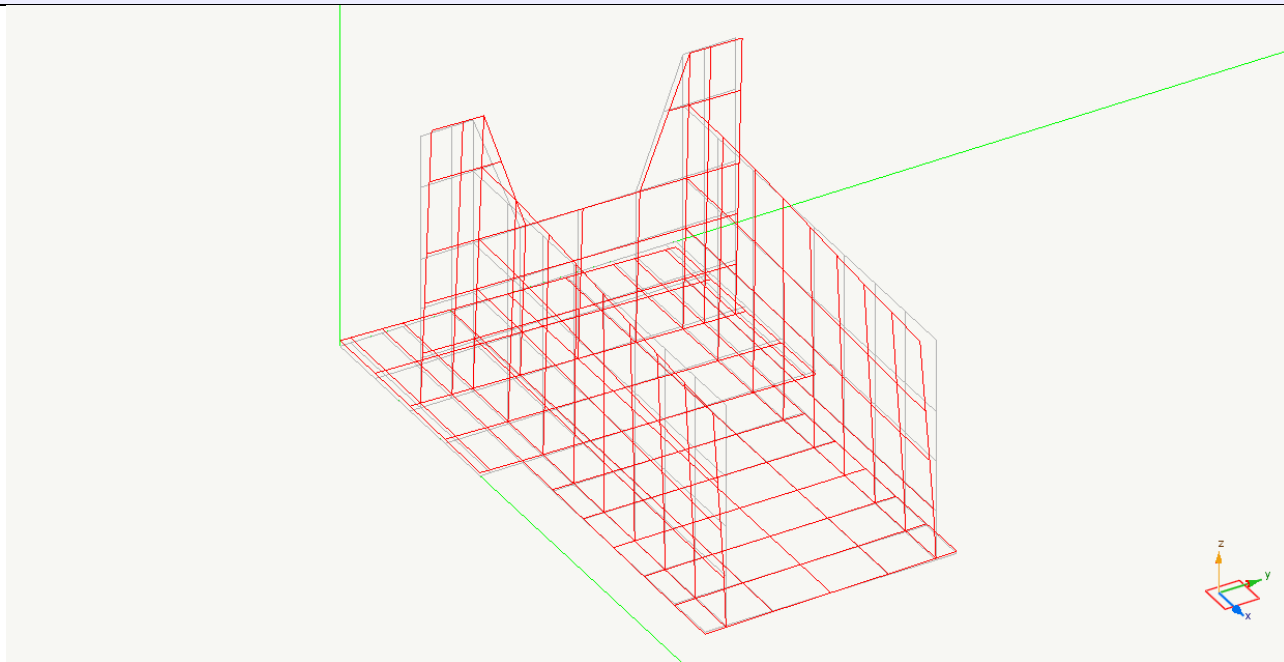
AUTOVETTORE - ANALISI "_486" (Fase 1) - MODO 2



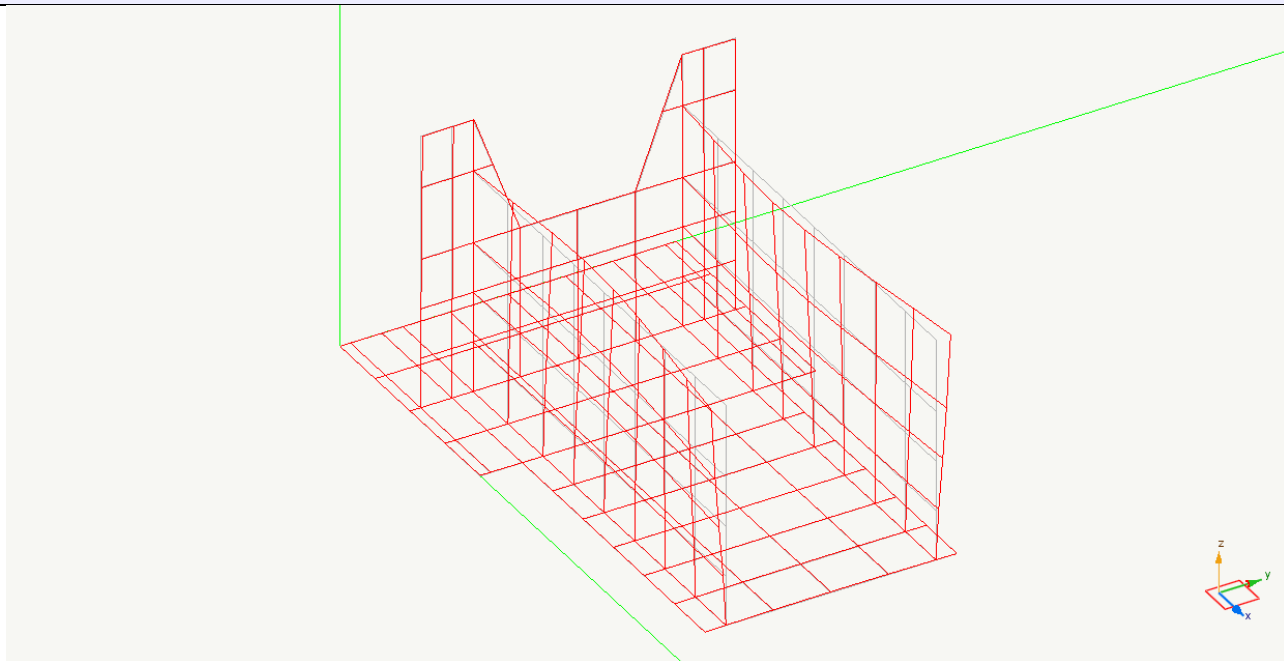
AUTOVETTORE - ANALISI "_486" (Fase 1) - MODO 3



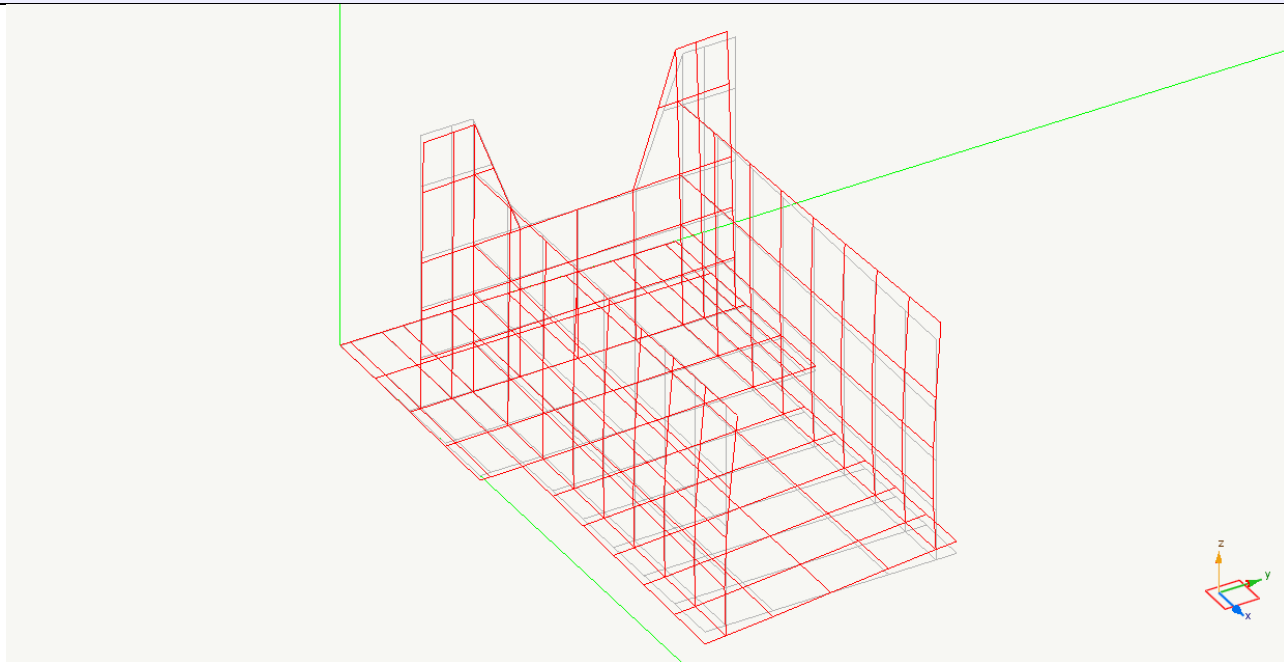
AUTOVETTORE - ANALISI "_486" (Fase 1) - MODO 4



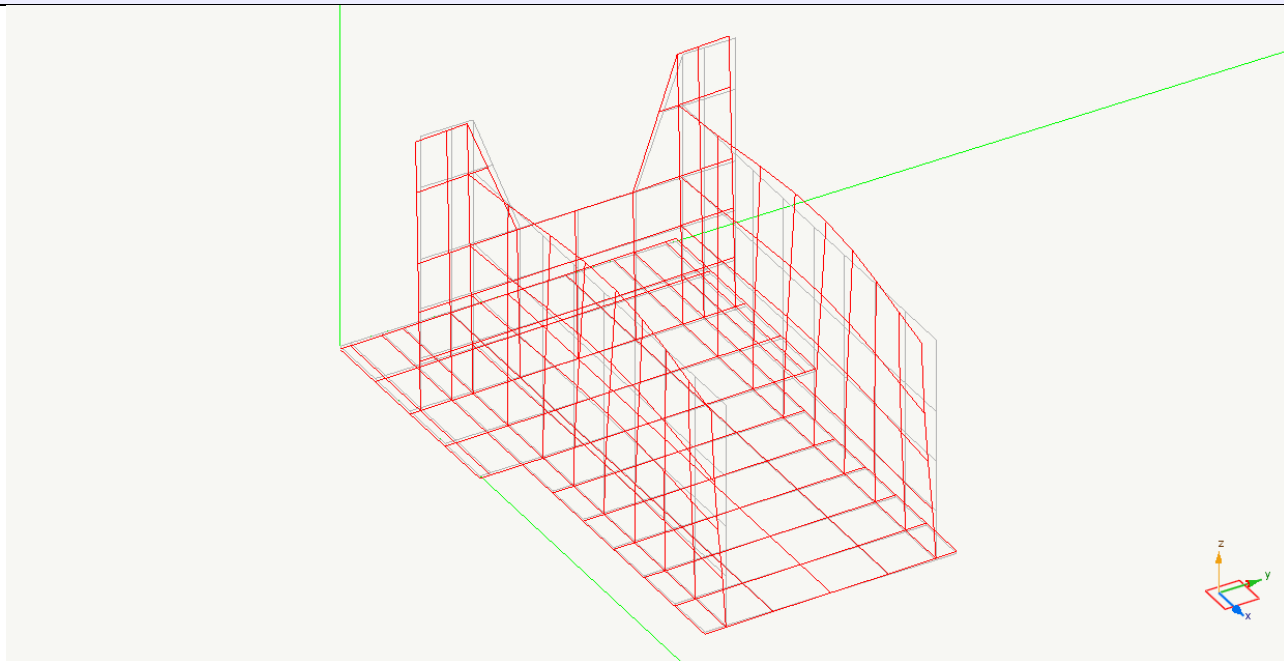
AUTOVETTORE - ANALISI "_486" (Fase 1) - MODO 5



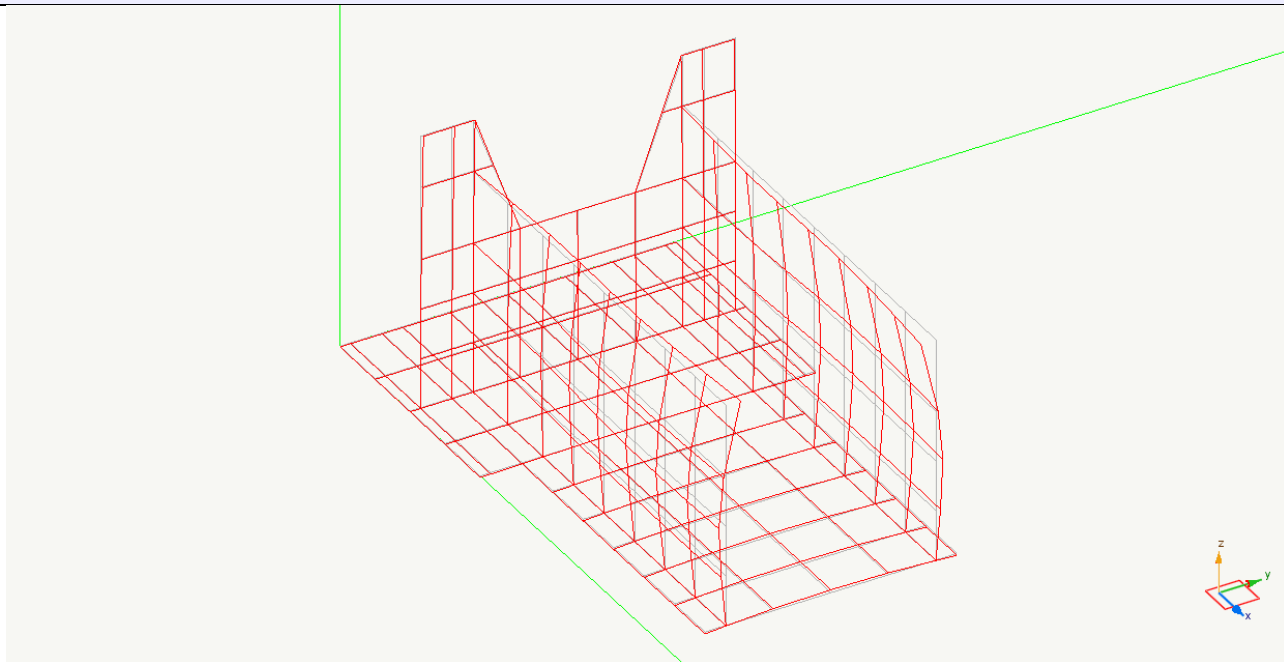
AUTOVETTORE - ANALISI "_486" (Fase 1) - MODO 6



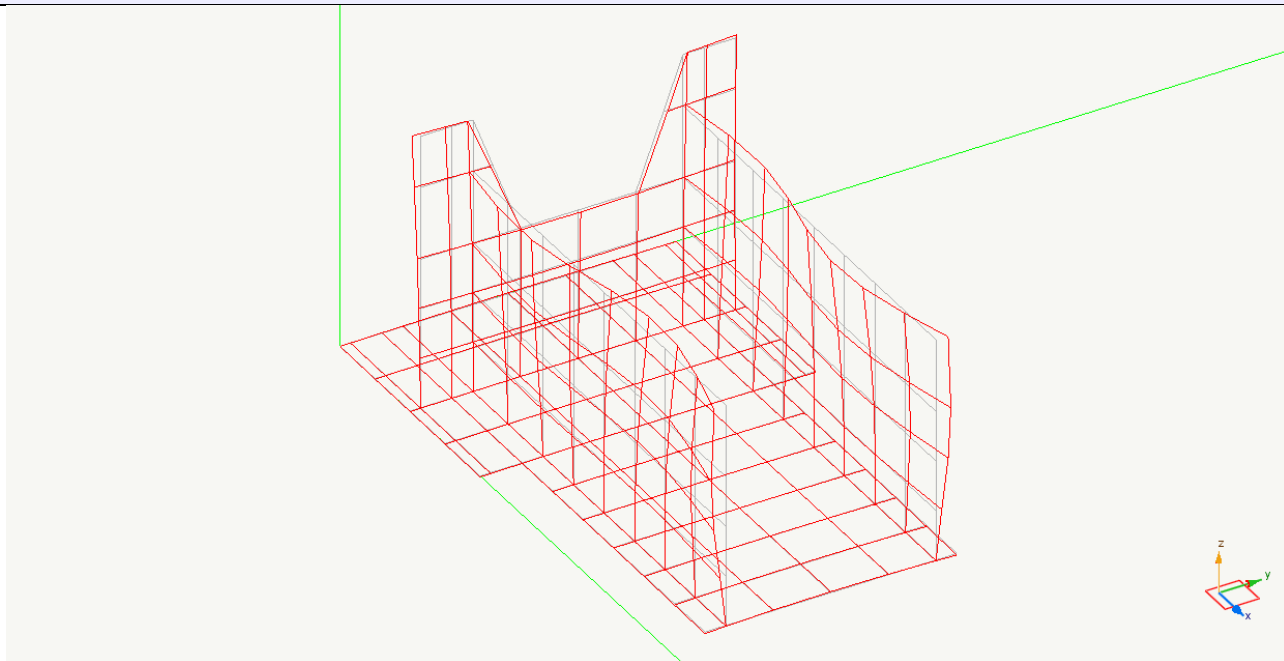
AUTOVETTORE - ANALISI "_486" (Fase 1) - MODO 7



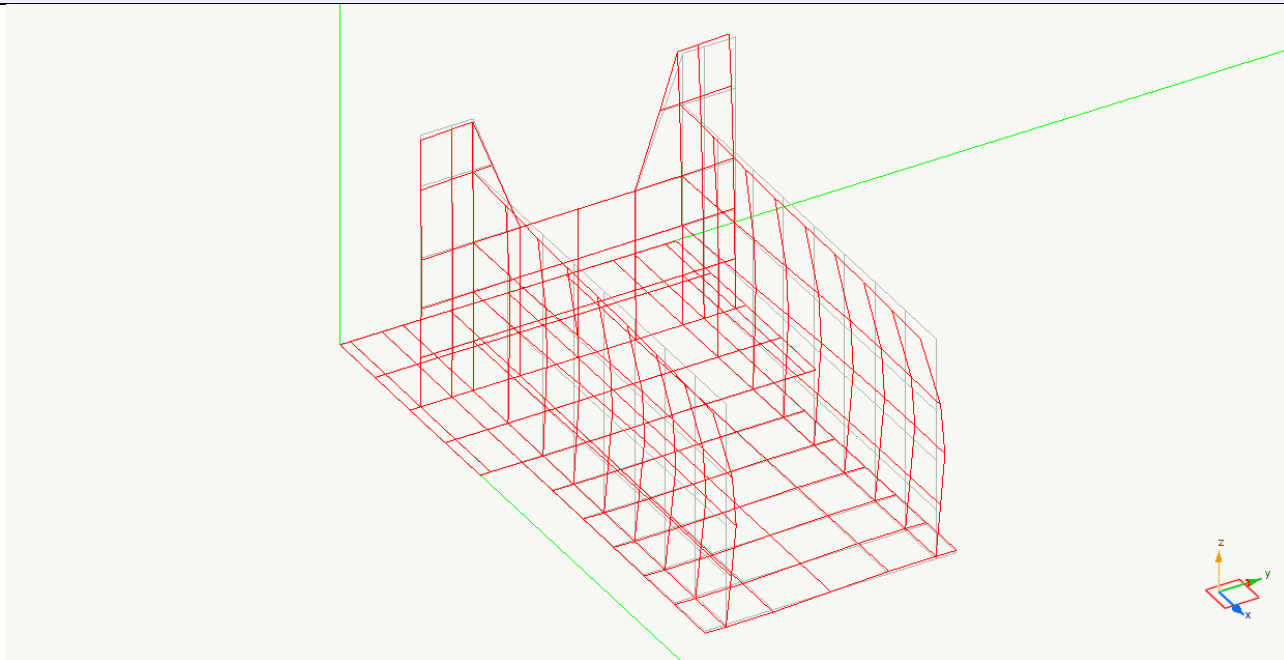
AUTOVETTORE - ANALISI "_486" (Fase 1) - MODO 8



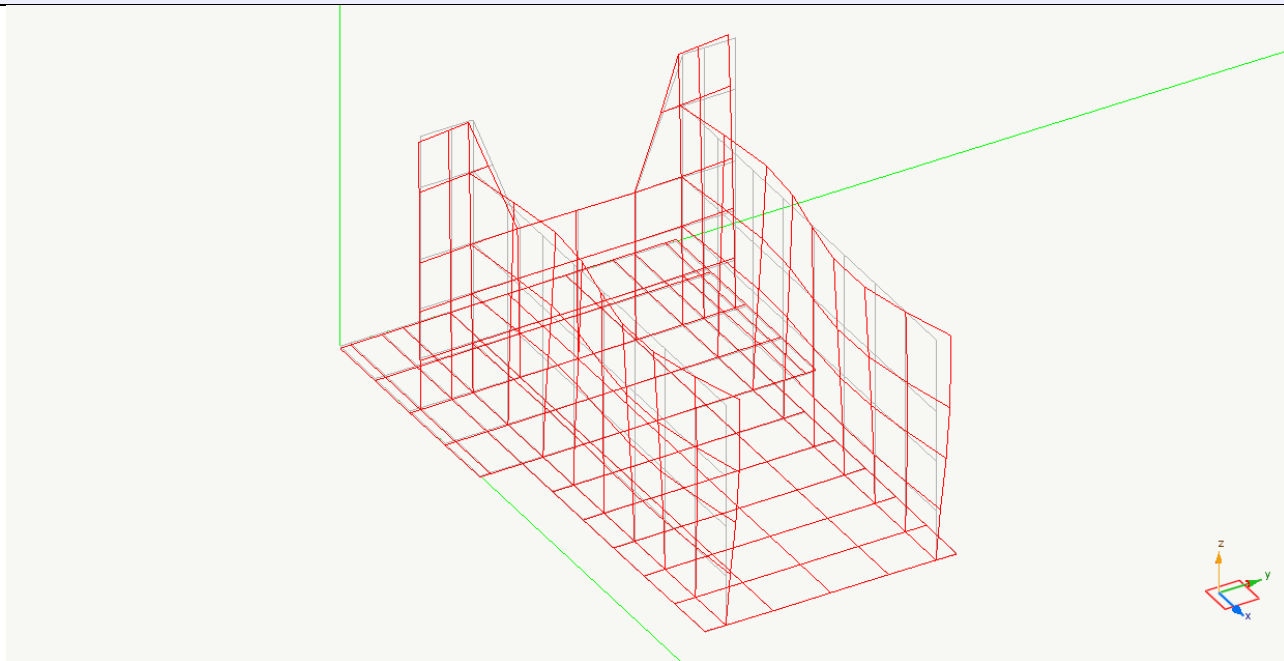
AUTOVETTORE - ANALISI "_486" (Fase 1) - MODO 9



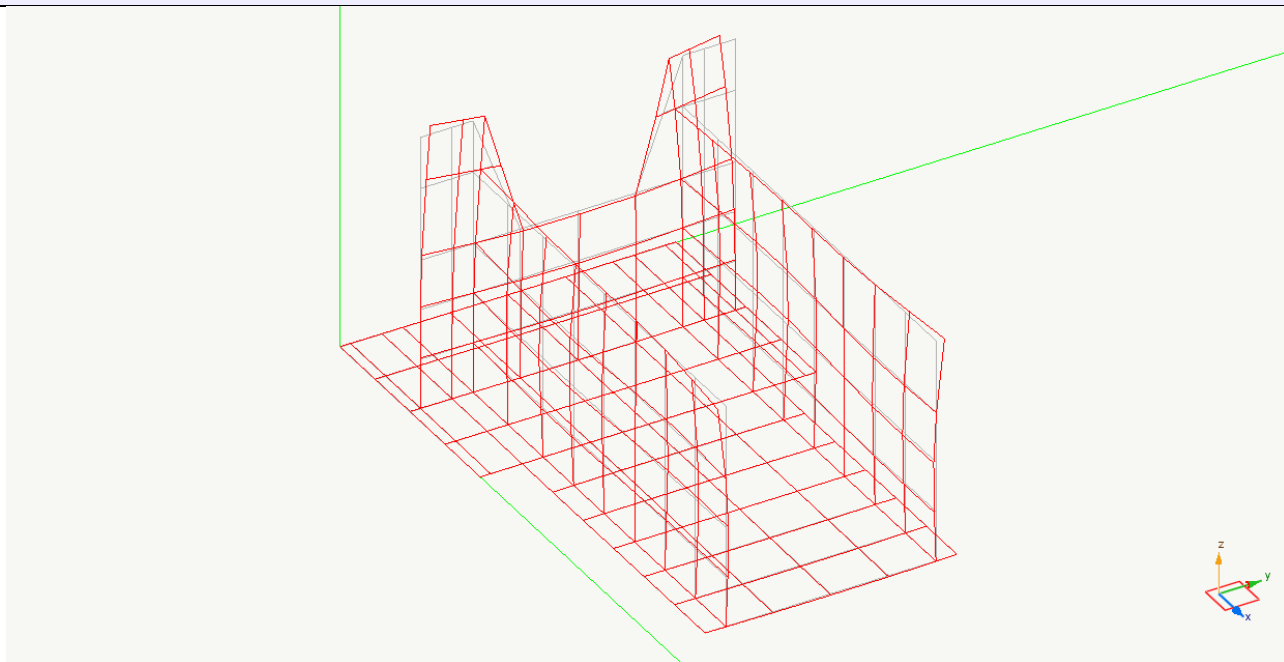
AUTOVETTORE - ANALISI "_486" (Fase 1) - MODO 10



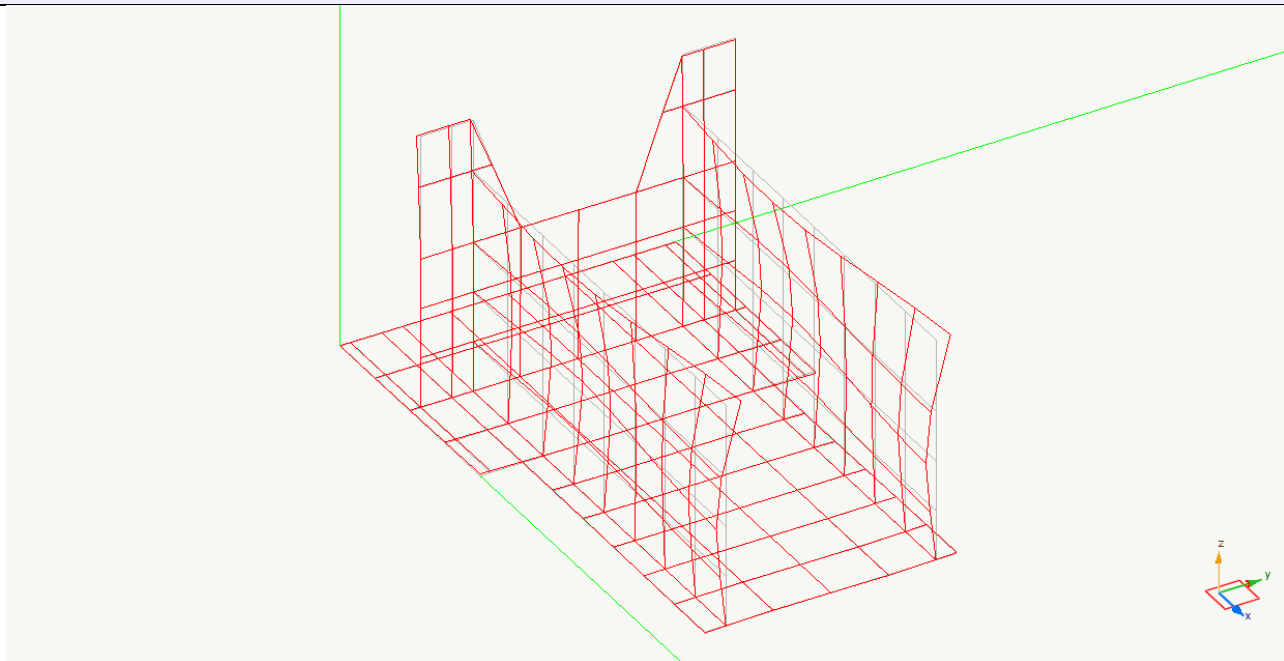
AUTOVETTORE - ANALISI "_486" (Fase 1) - MODO 11



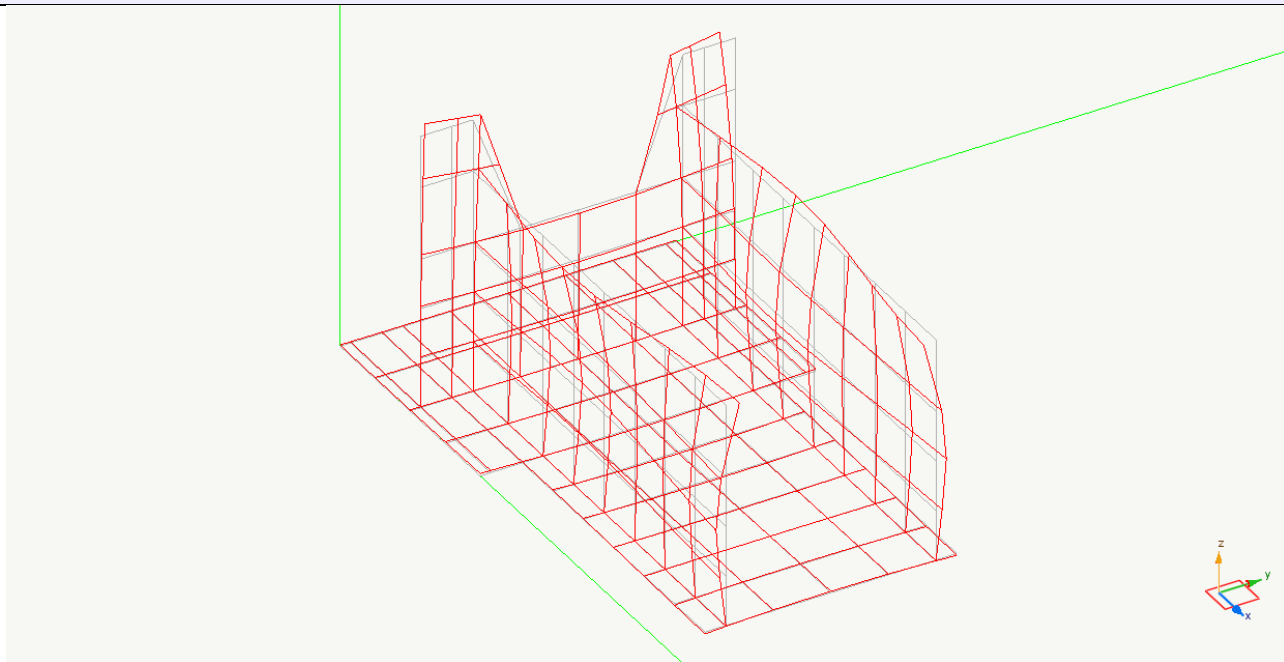
AUTOVETTORE - ANALISI "_486" (Fase 1) - MODO 12



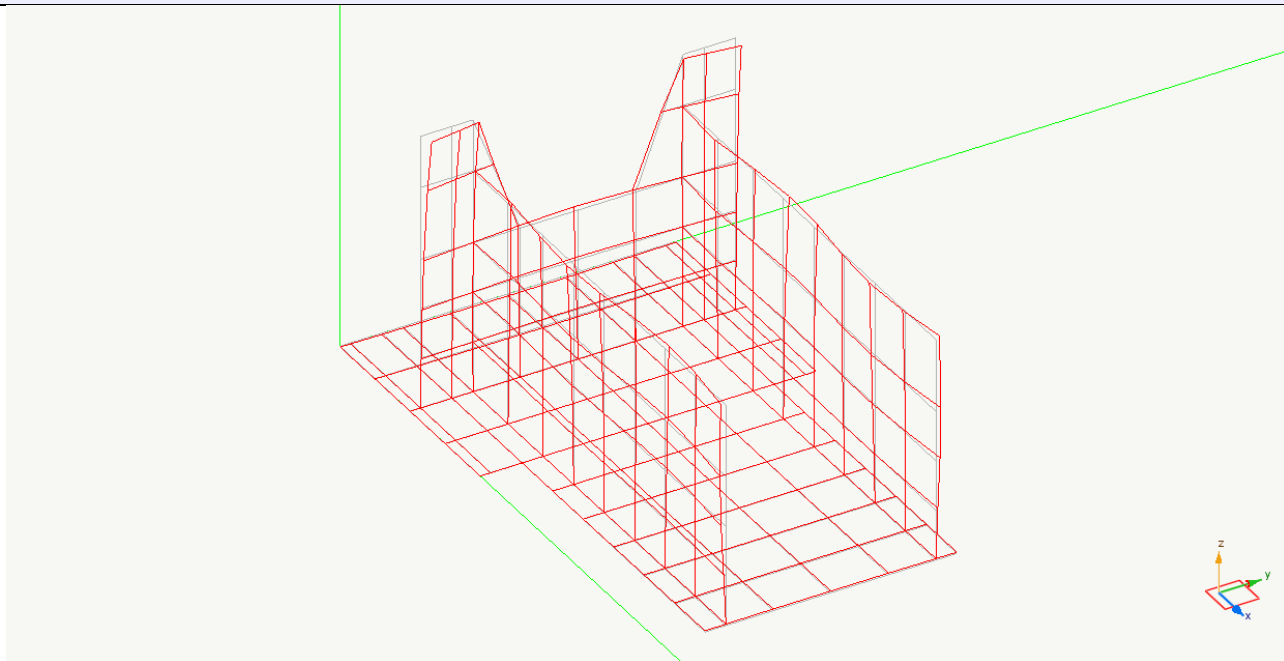
AUTOVETTORE - ANALISI "_486" (Fase 1) - MODO 13



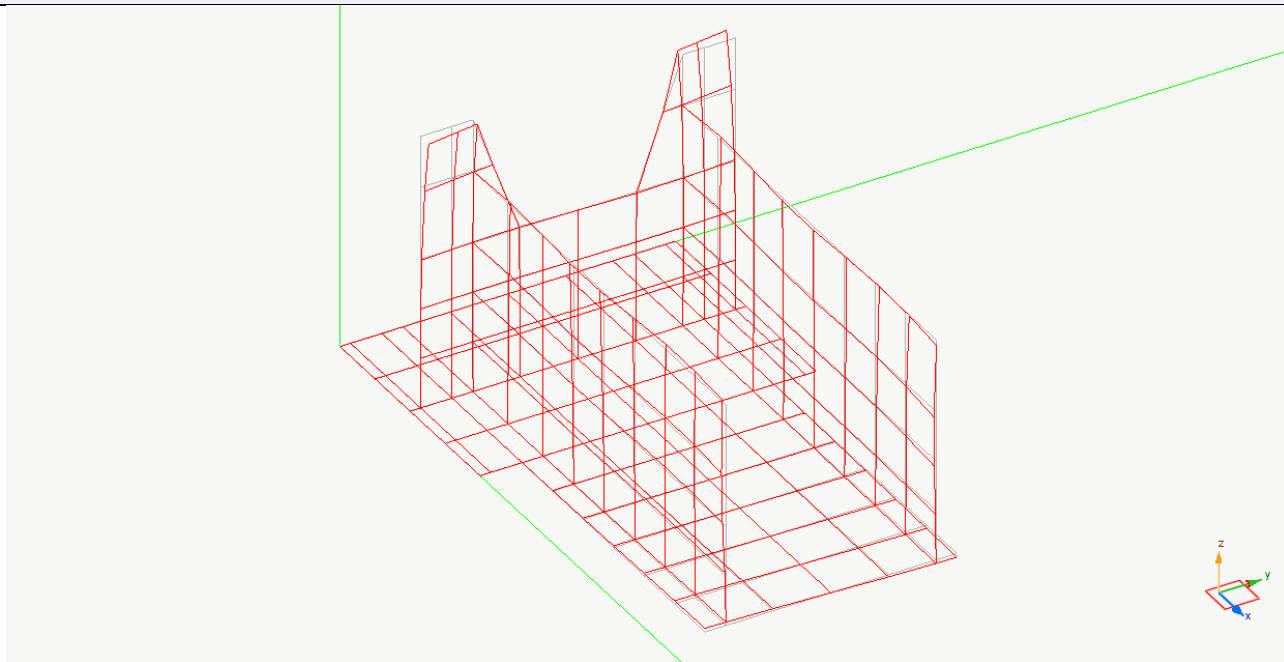
AUTOVETTORE - ANALISI "_486" (Fase 1) - MODO 14



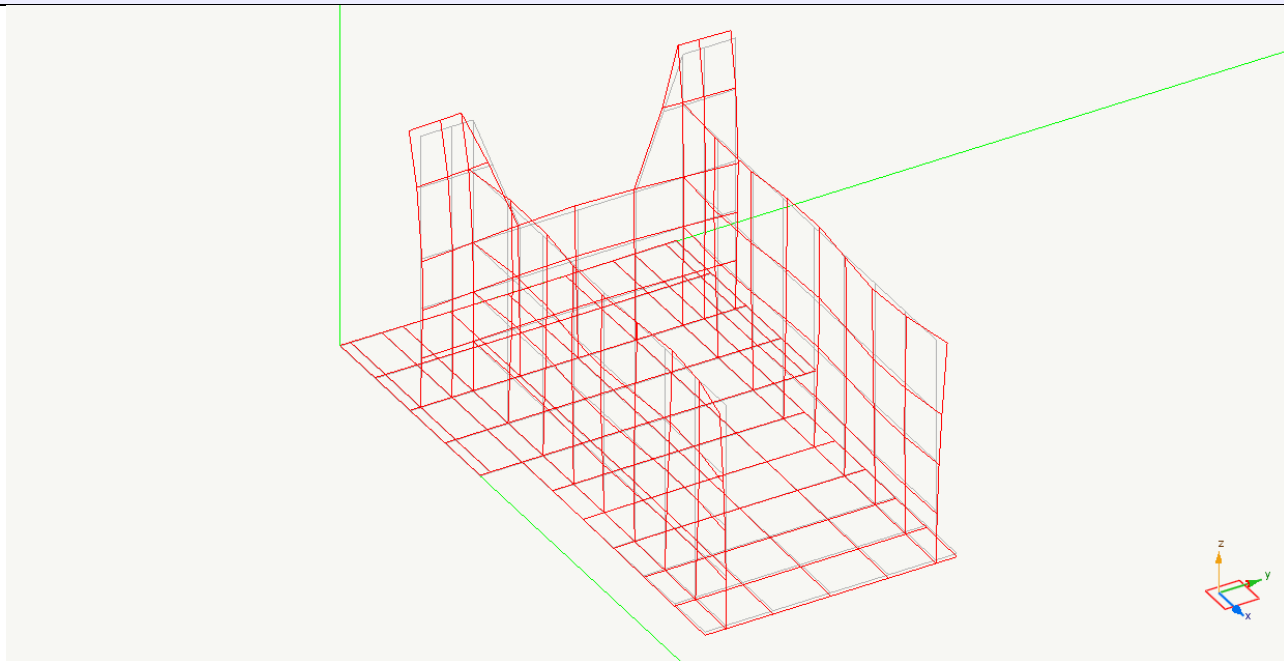
AUTOVETTORE - ANALISI "_486" (Fase 1) - MODO 15



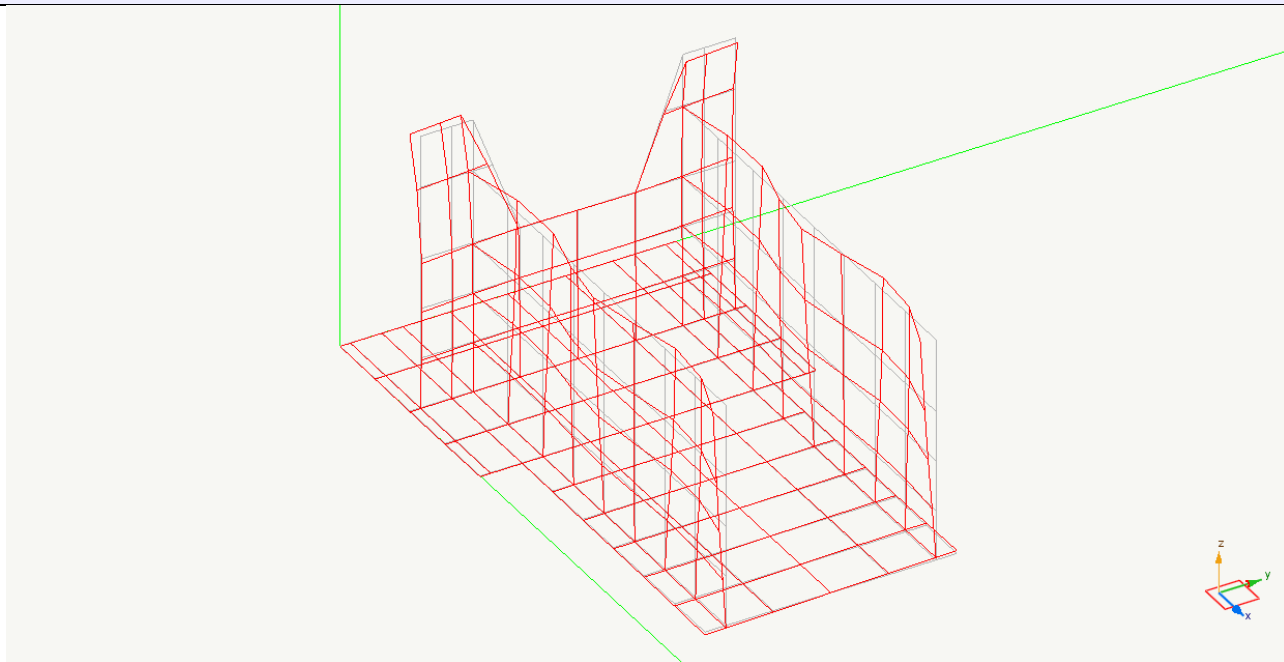
AUTOVETTORE - ANALISI "_486" (Fase 1) - MODO 16



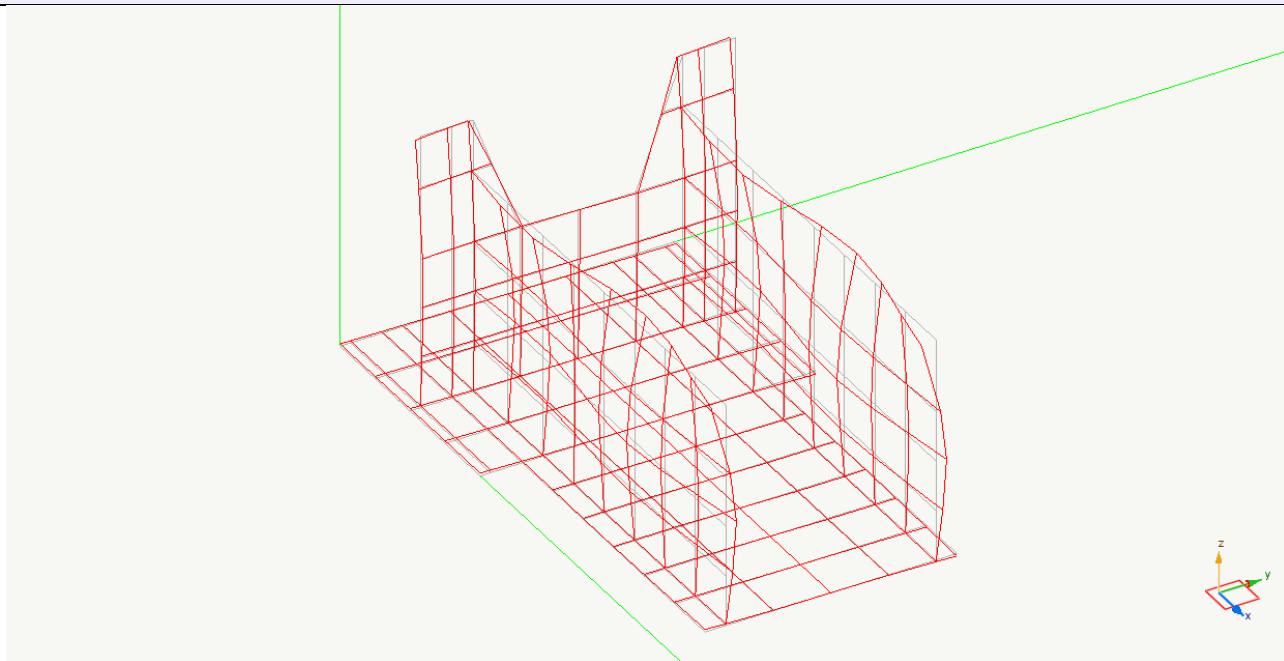
AUTOVETTORE - ANALISI "_486" (Fase 1) - MODO 17



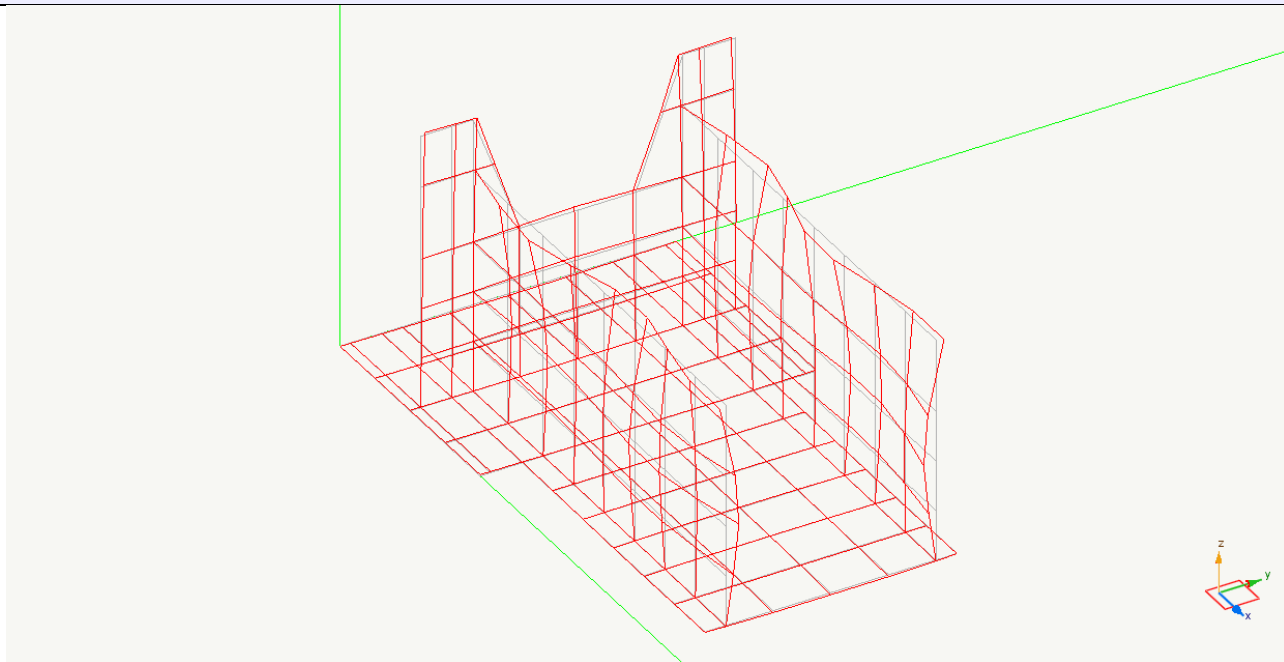
AUTOVETTORE - ANALISI "_486" (Fase 1) - MODO 18



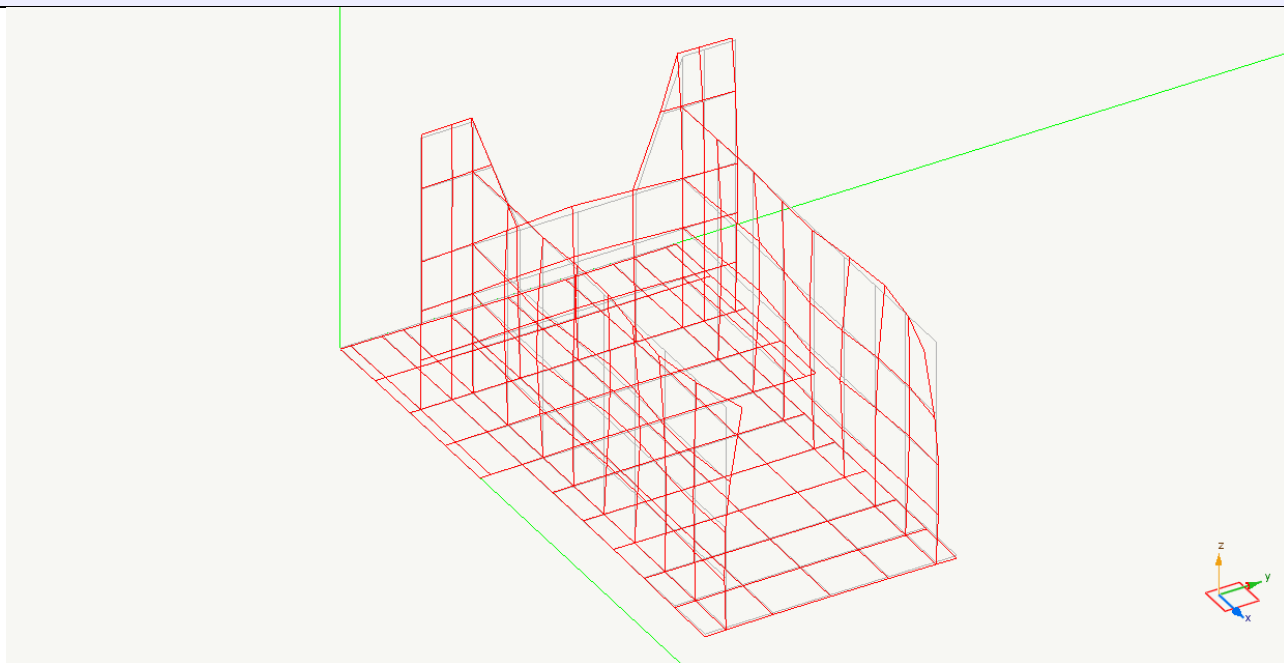
AUTOVETTORE - ANALISI "_486" (Fase 1) - MODO 19



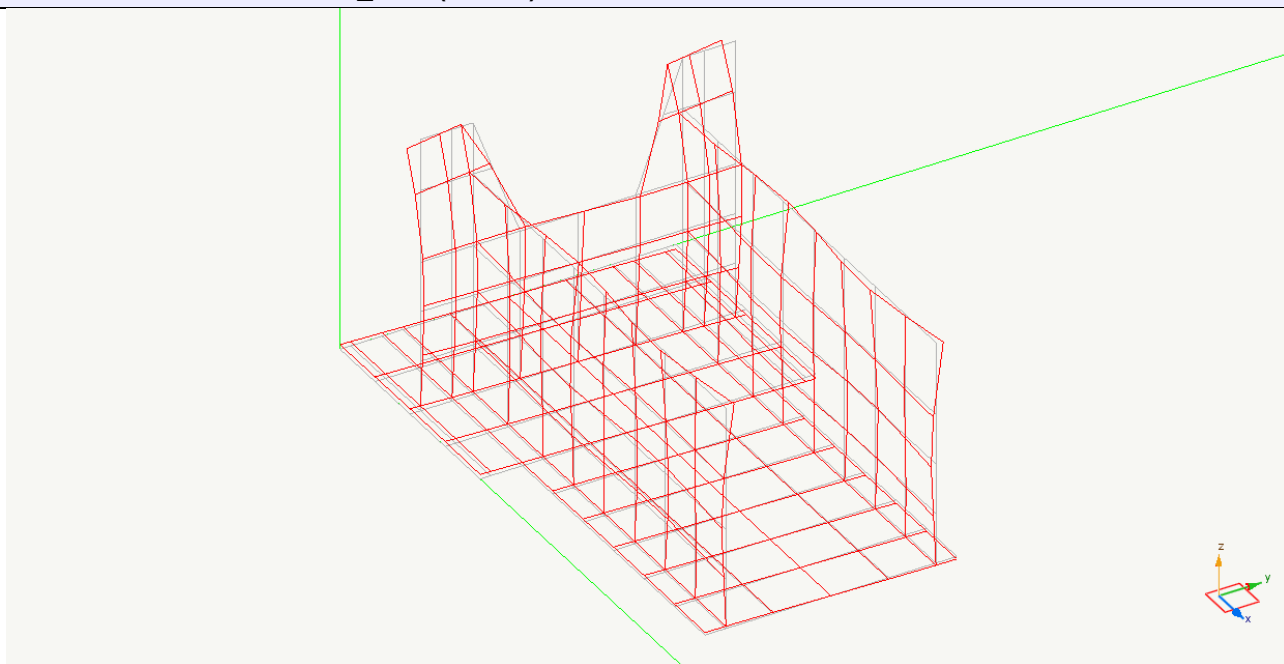
AUTOVETTORE - ANALISI "_486" (Fase 1) - MODO 20



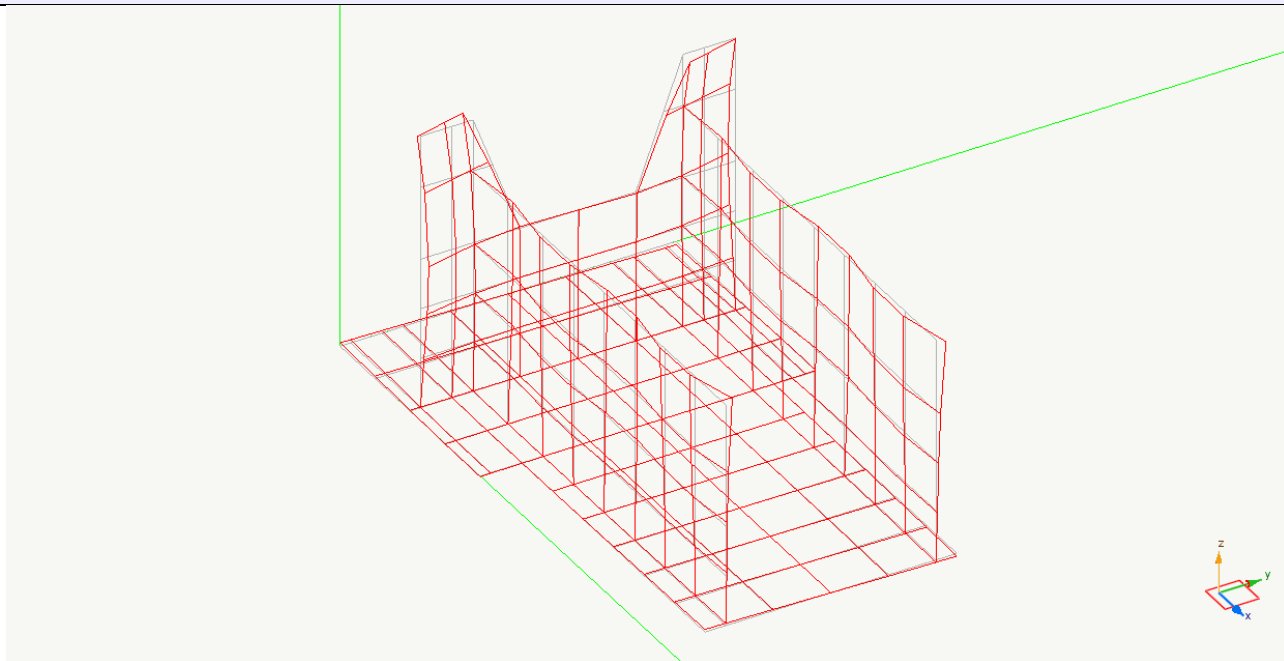
AUTOVETTORE - ANALISI "_486" (Fase 1) - MODO 21



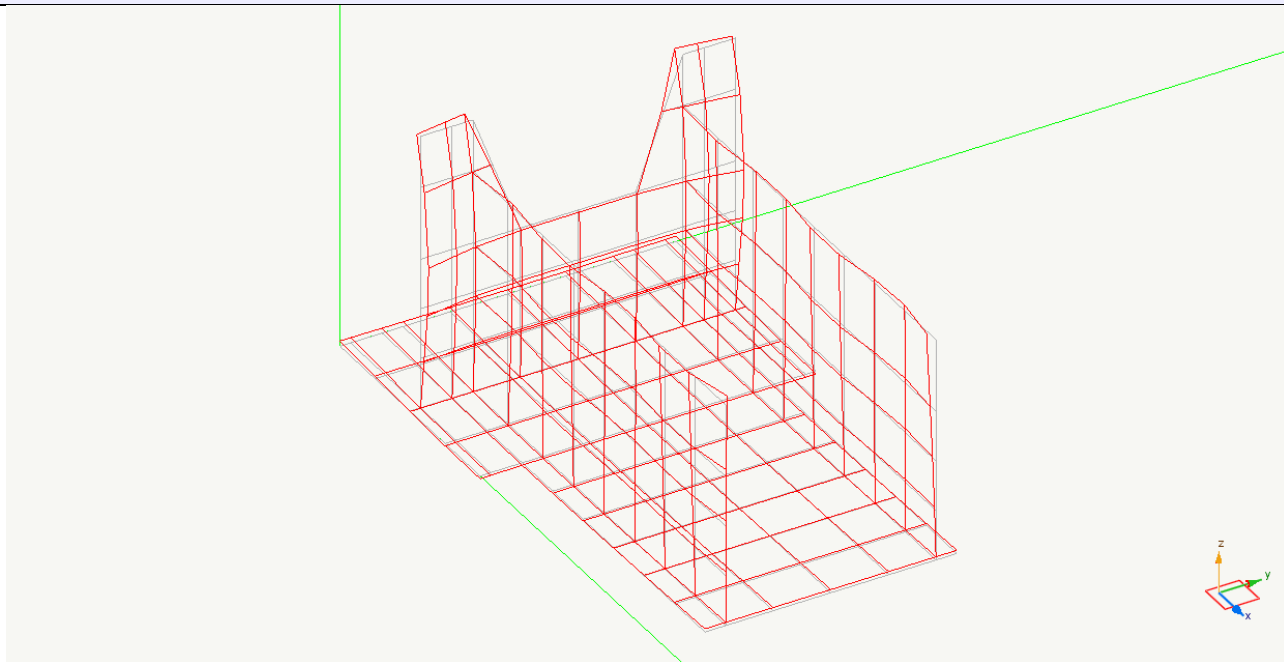
AUTOVETTORE - ANALISI "_486" (Fase 1) - MODO 22



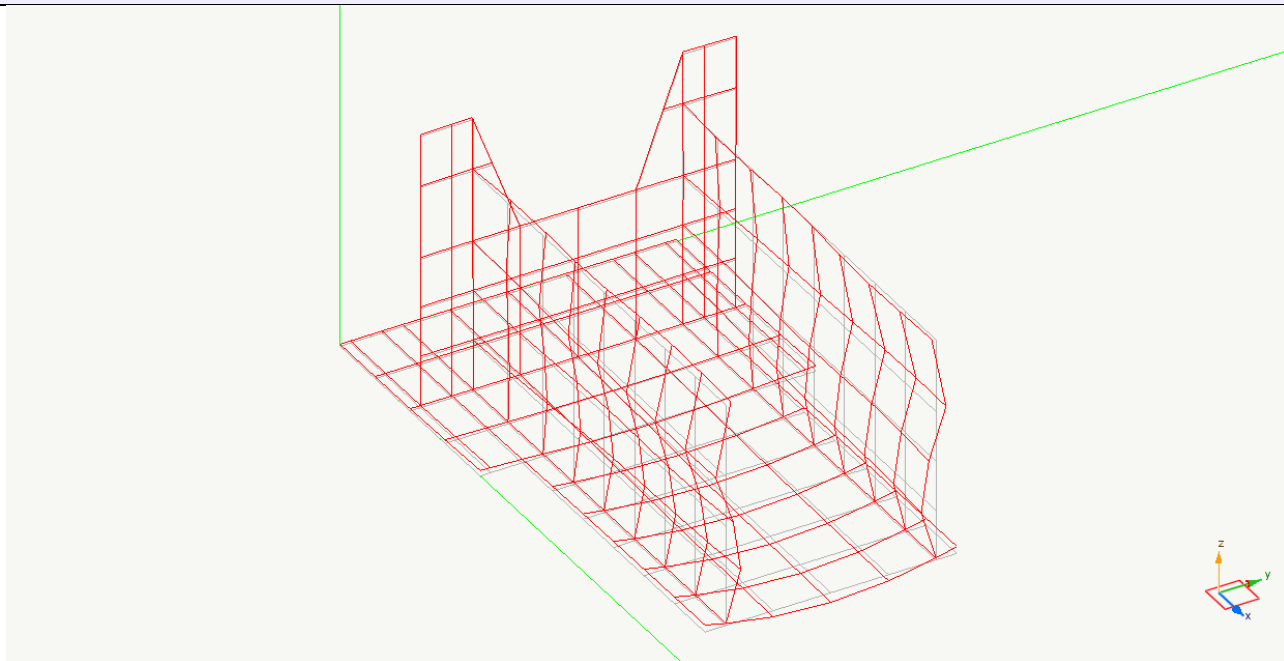
AUTOVETTORE - ANALISI "_486" (Fase 1) - MODO 23



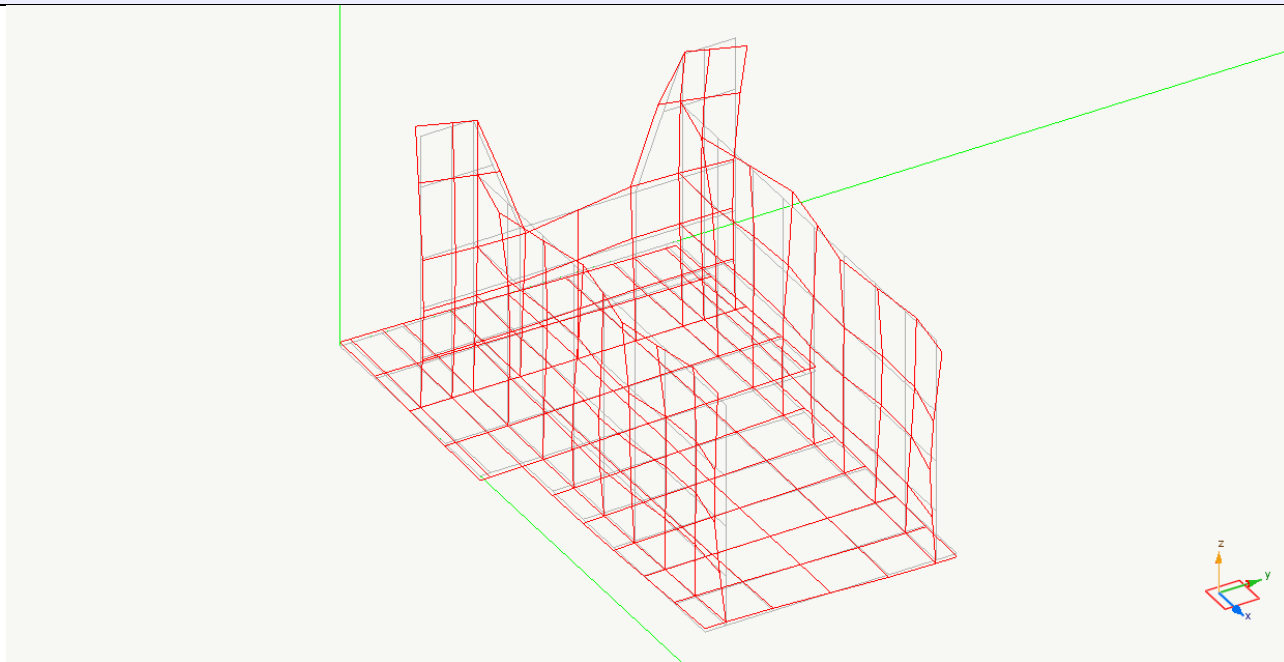
AUTOVETTORE - ANALISI "_486" (Fase 1) - MODO 24



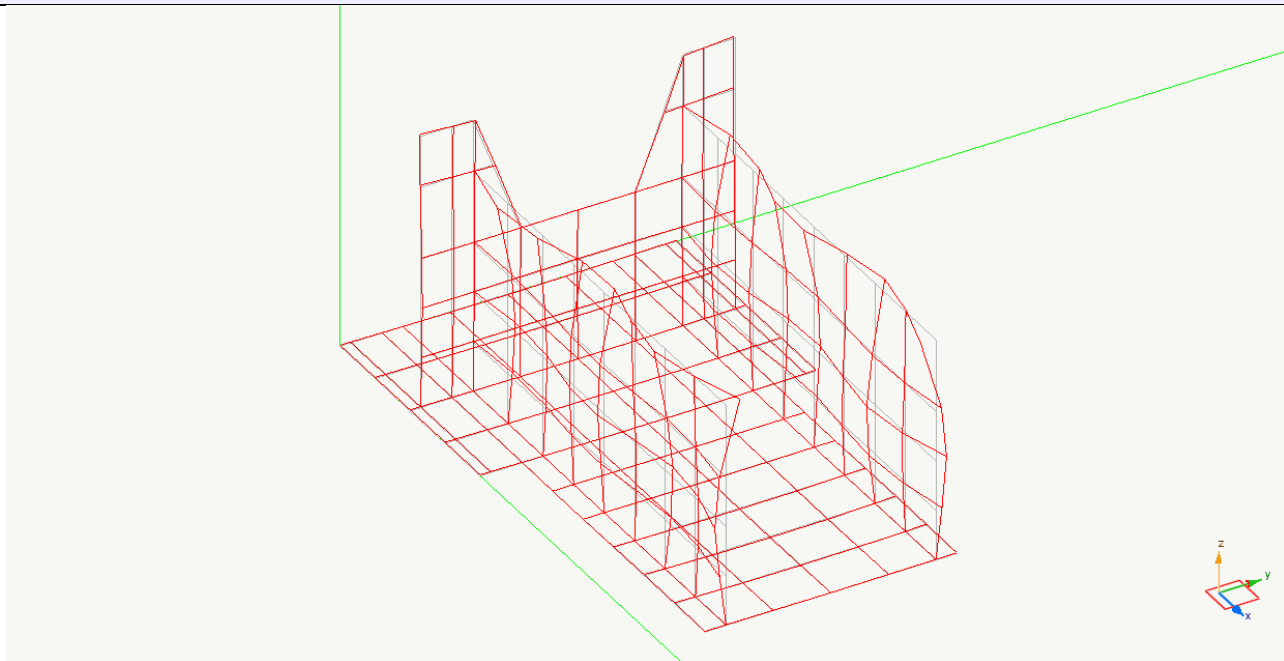
AUTOVETTORE - ANALISI "_486" (Fase 1) - MODO 25



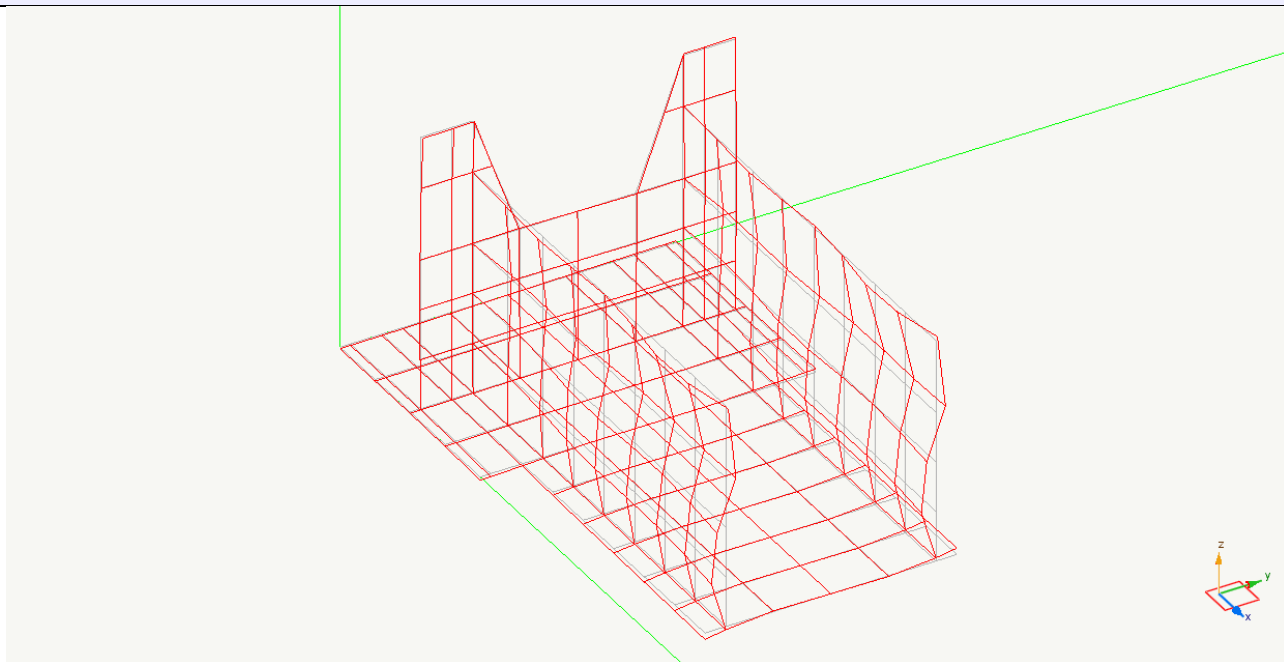
AUTOVETTORE - ANALISI "_486" (Fase 1) - MODO 26



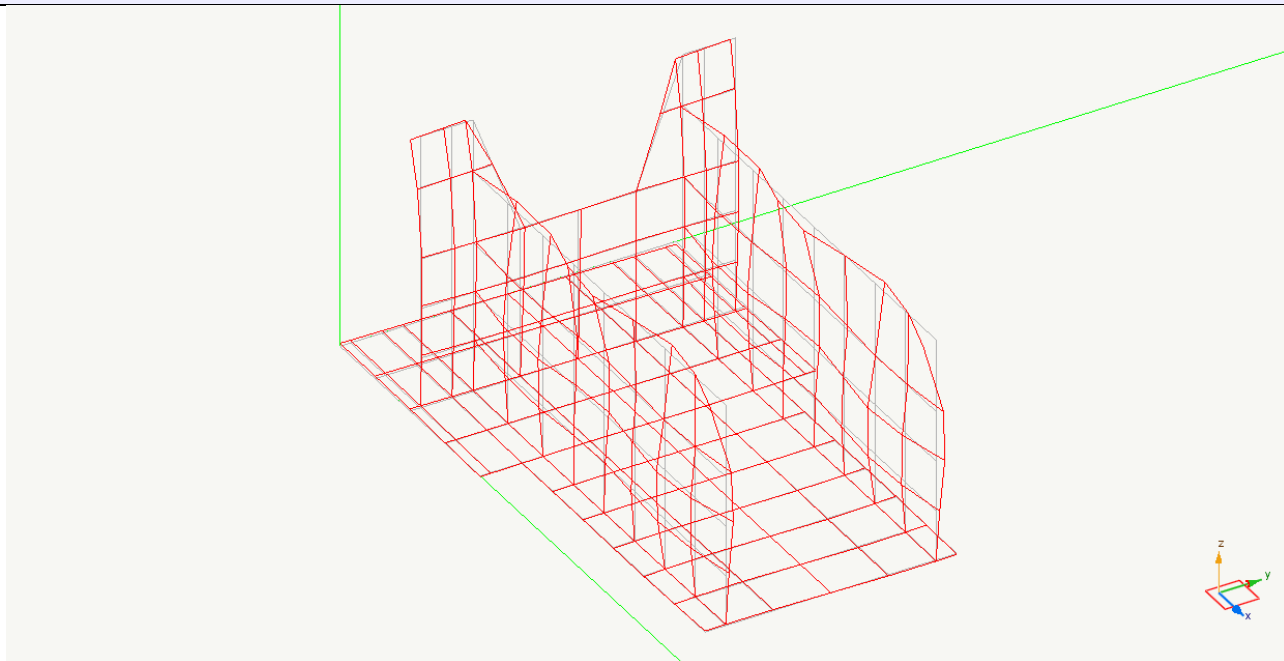
AUTOVETTORE - ANALISI "_486" (Fase 1) - MODO 27



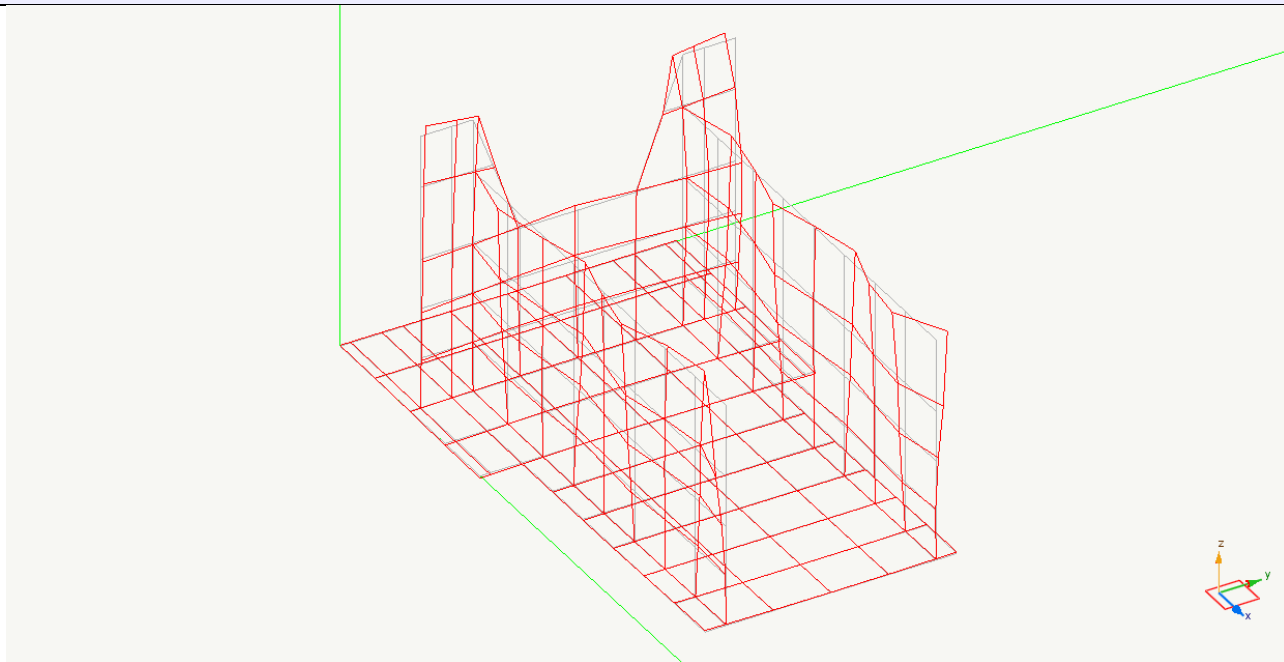
AUTOVETTORE - ANALISI "_486" (Fase 1) - MODO 28



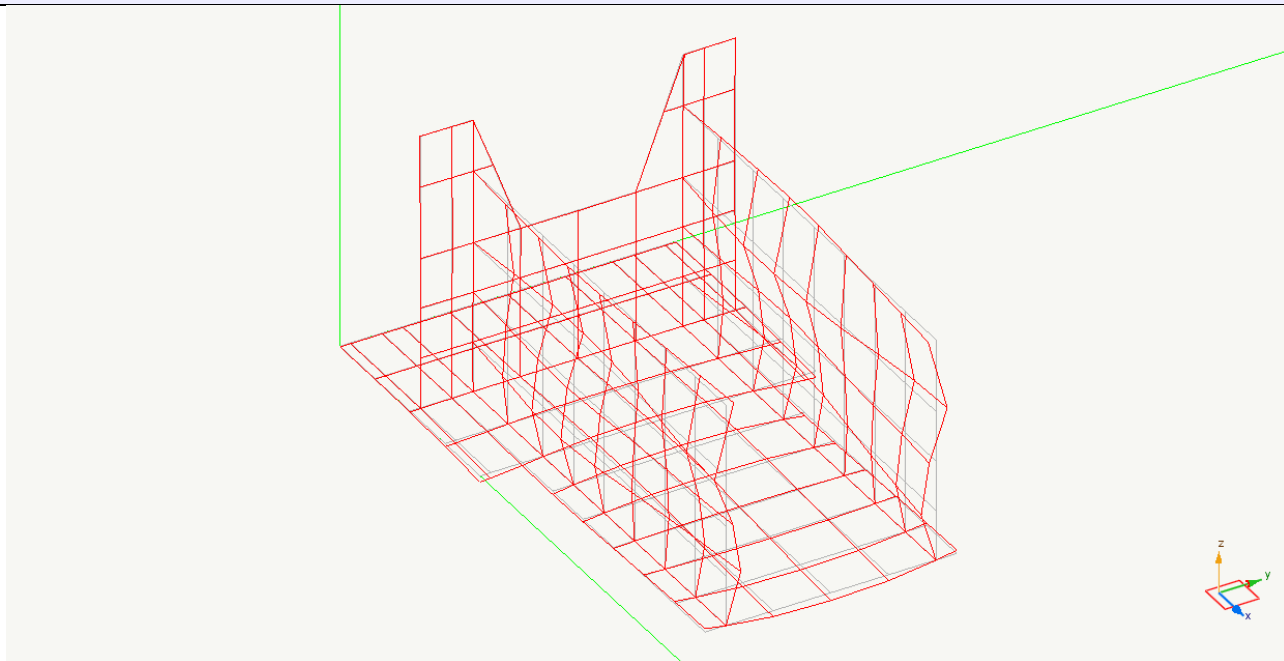
AUTOVETTORE - ANALISI "_486" (Fase 1) - MODO 29



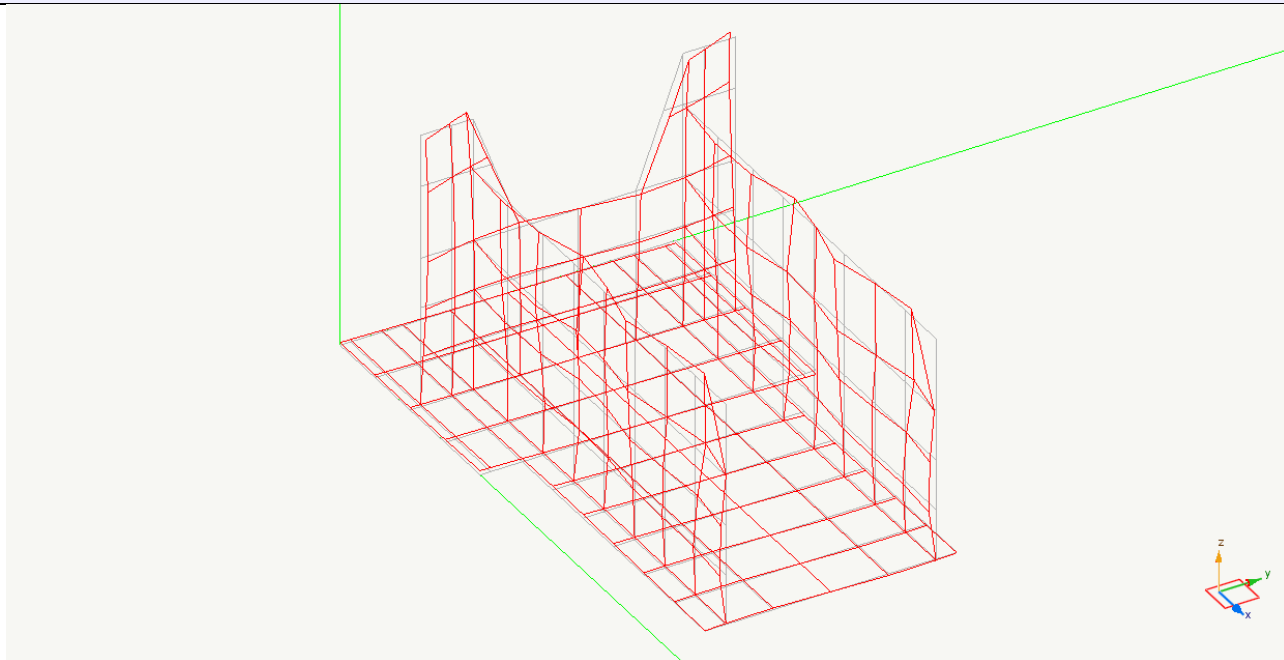
AUTOVETTORE - ANALISI "_486" (Fase 1) - MODO 30



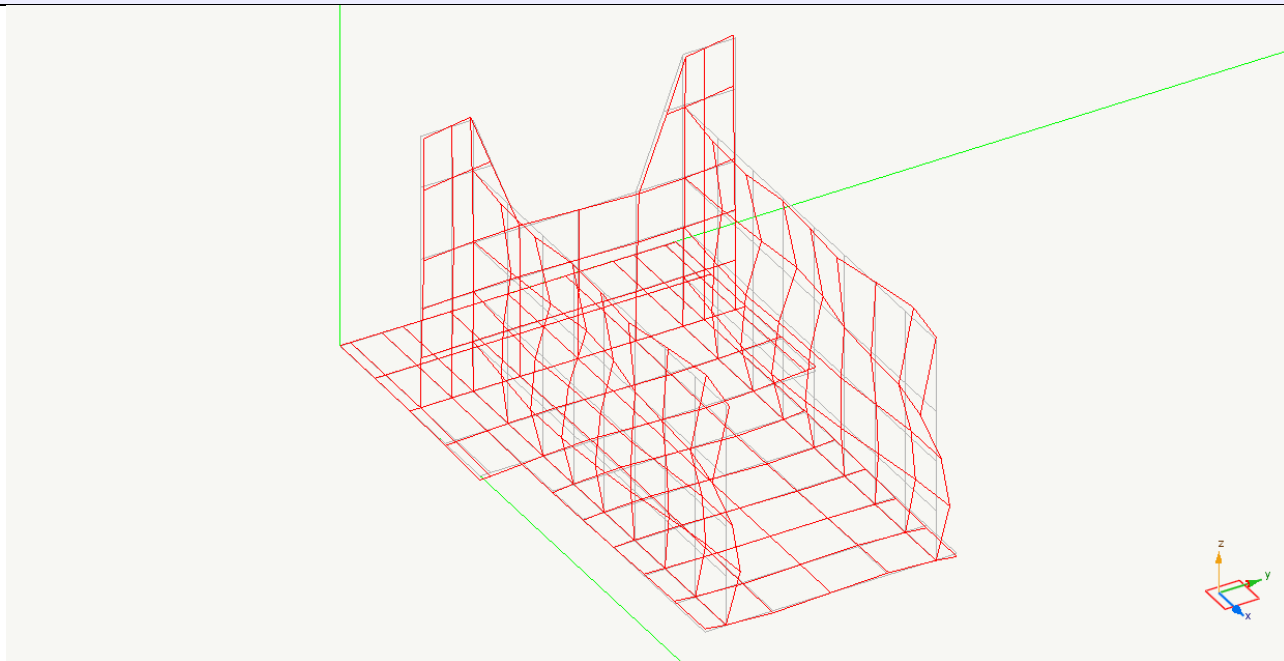
AUTOVETTORE - ANALISI "_486" (Fase 1) - MODO 31



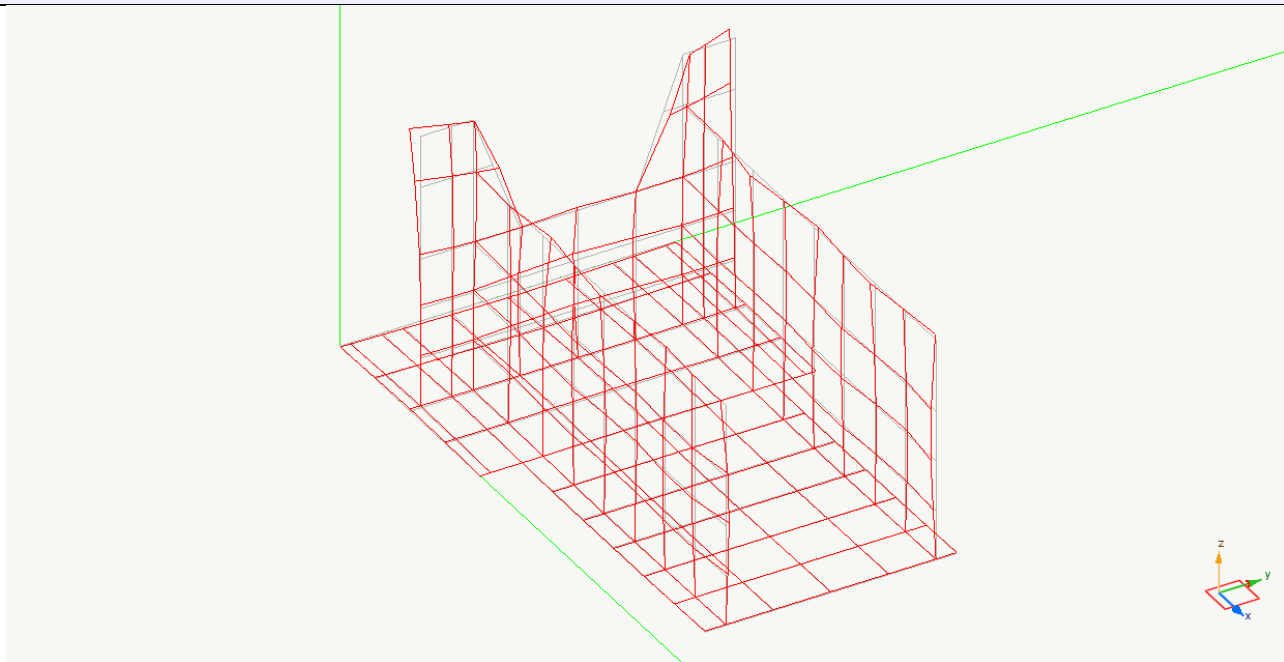
AUTOVETTORE - ANALISI "_486" (Fase 1) - MODO 32



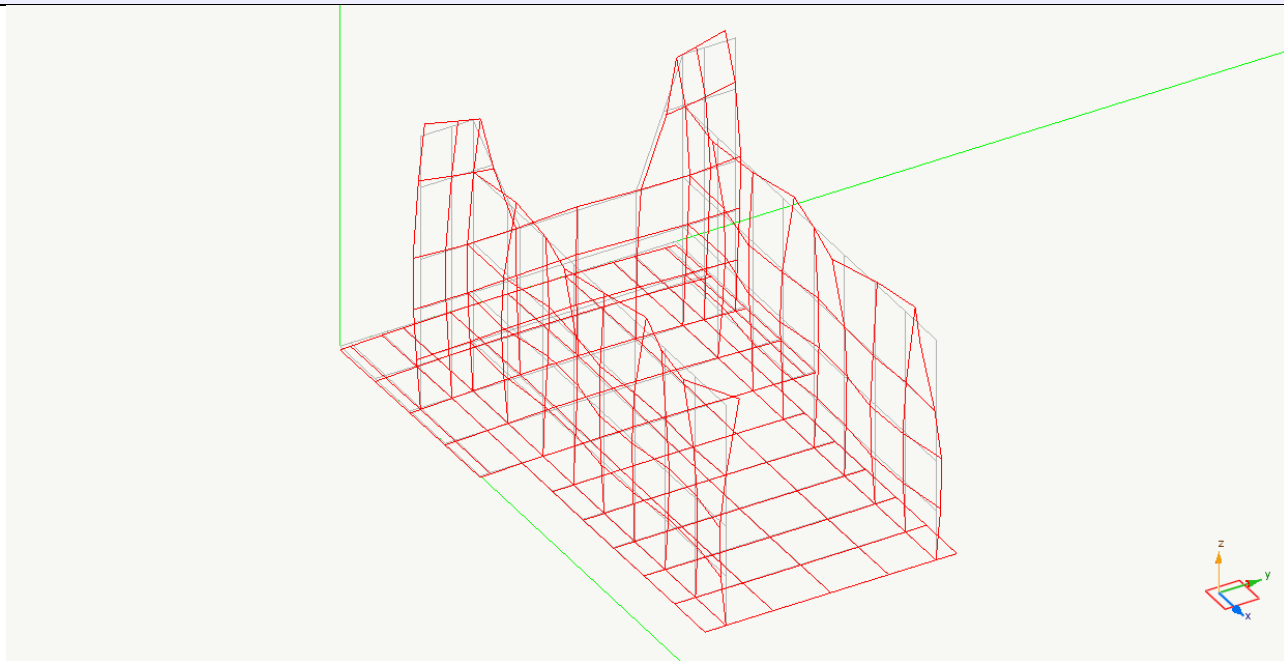
AUTOVETTORE - ANALISI "_486" (Fase 1) - MODO 33



AUTOVETTORE - ANALISI "_486" (Fase 1) - MODO 34



AUTOVETTORE - ANALISI "_486" (Fase 1) - MODO 35



SPOSTAMENTI NODALI "Dinamica SLVh X" (Fase 1) – spostamento max = 0,011cm

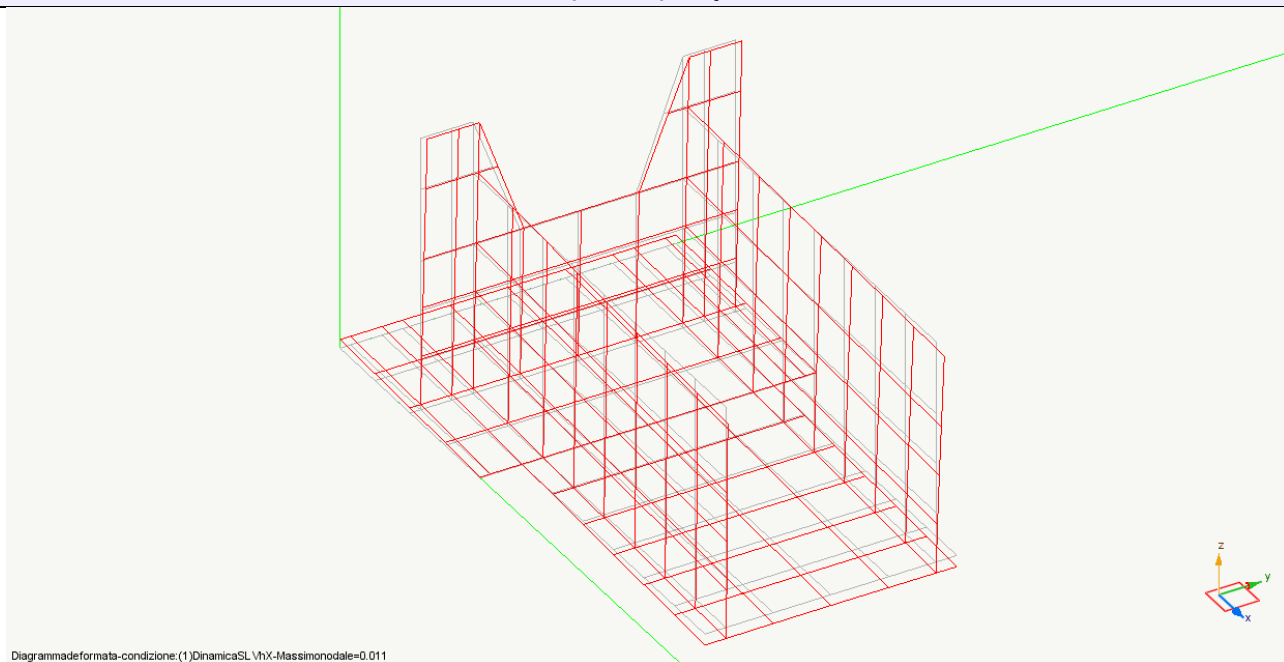
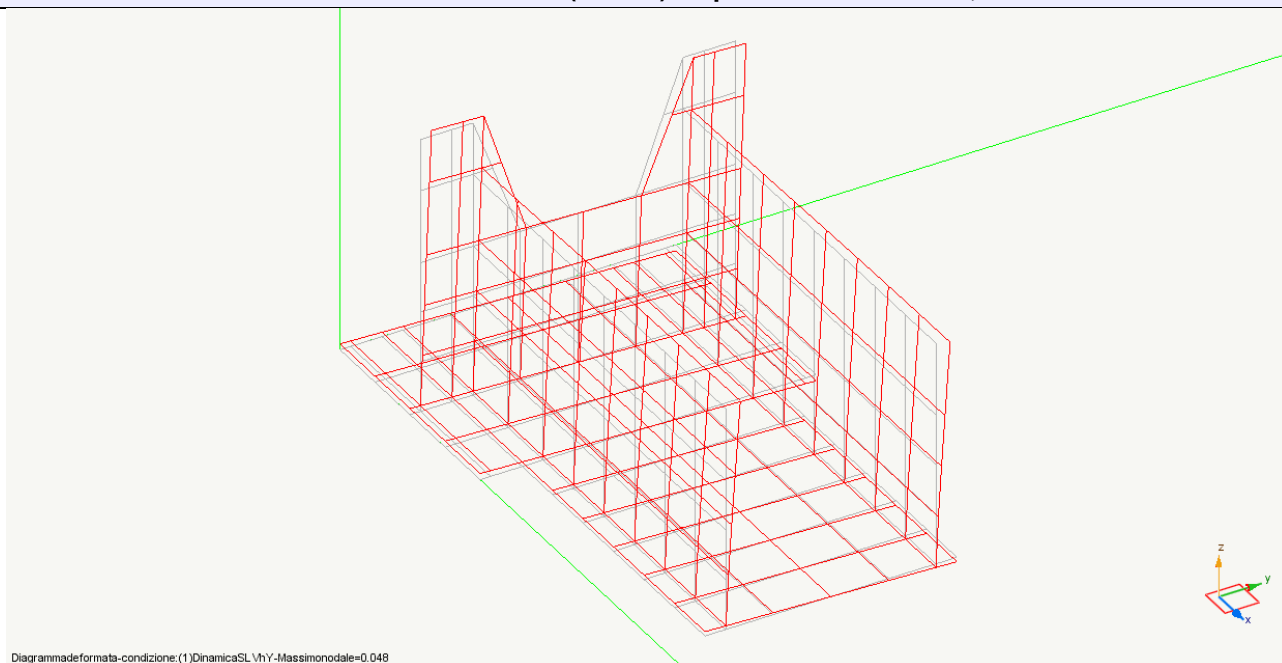
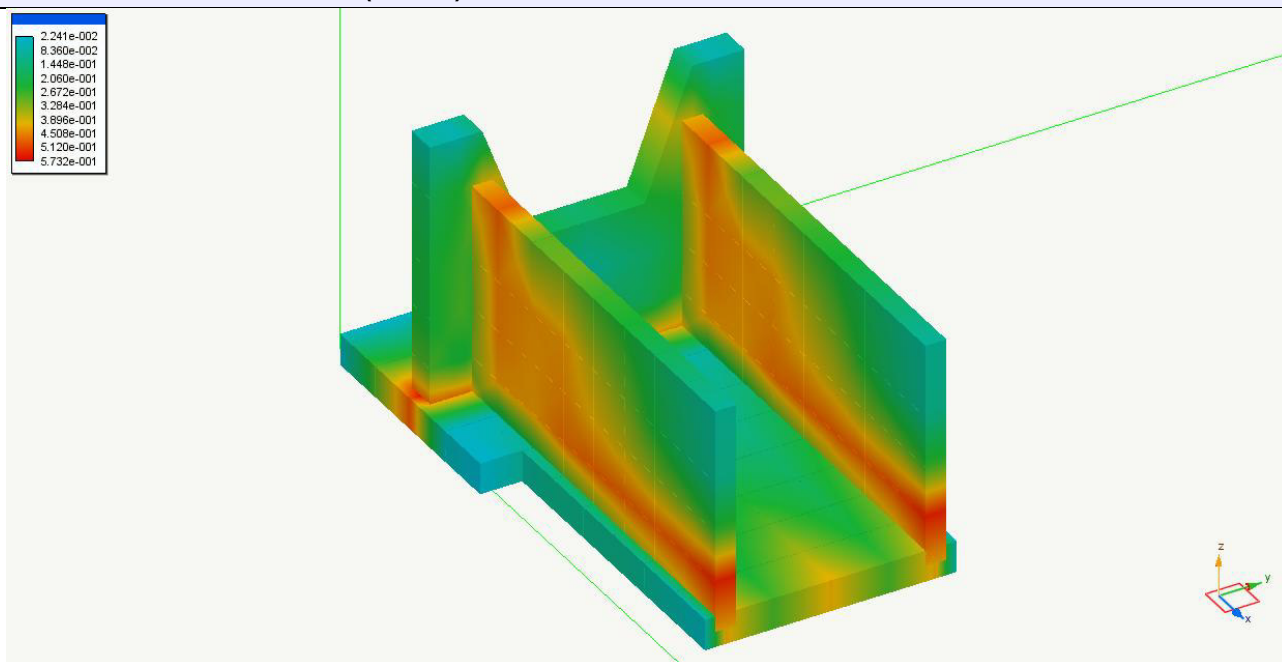


Diagramma deformato-condizione (1) Dinamica SLVh X-Massimo nodale=0.011

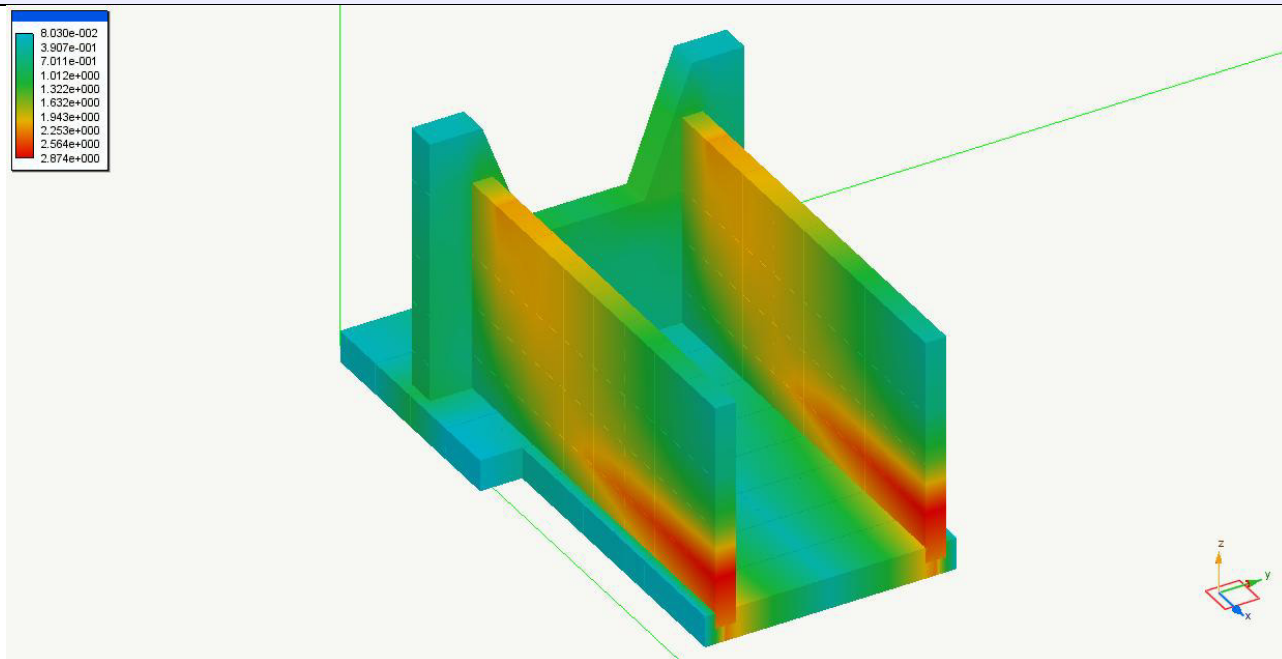
SPOSTAMENTI NODALI "Dinamica SLVh Y" (Fase 1) – spostamento max = 0,048cm



SFORZI "Dinamica SLVh X" (Fase 1)



SFORZI "Dinamica SLVh Y" (Fase 1)



A.9.3 VERIFICA DELLA STRUTTURA

All-In-One EWS 39 (19.05.2014) build 5644

© 2011-2013, Softing srl - 25182

Caratteristiche dei materiali

Metodo degli stati limite

Resistenza caratteristica cubica calcestruzzo	daN/cm ²	250
Resistenza caratteristica acciaio	daN/cm ²	4500
Coefficiente di sicurezza parziale calcestruzzo		1.5
Coefficiente di sicurezza parziale acciaio		1.15
Coefficiente di sicurezza addizionale calcestruzzo		0.85
Accorciamento unitario massimo nel calcestruzzo (x1000)		3.5
Allungamento unitario massimo nell'acciaio (x1000)		10

Caratteristiche del terreno

Angolo attrito interno	°	30.000000	Gamma	1.000000
Coesione daN/cm ²		0.000000	Gamma	1.000000
Densità daN/cm ³		0.001800	Gamma	1.000000
Coeff. Sic. Portanza		2.300000		
Coeff. Sic. Scorrimento		1.100000		
Profondità piano posa	cm	30.000000		

Tipi di carico

Nome	Tipo	Grav.	Gamma	Gamma	Gamma	Psi 0	Psi 1	Psi 2	Psi 2	Phi
			fav	sfav.	sismico				sismico	(coeff. correl.)
Combinazione	combinazione		nd	0.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Permanente	permanente	*	1.00	1.30	1.00	nd	nd	nd	nd	nd
Permanente non strutt.	permanente	*	0.00	1.50	1.00	nd	nd	nd	nd	nd
Sismico SLV	sismico		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Sismico SLD	sismico		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Sismico SLO	sismico		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd

Sismico SLC	sismico	nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Torcente SLV	sismico correlato	nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Torcente SLD	sismico correlato	nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Torcente SLO	sismico correlato	nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Torcente SLC	sismico correlato	nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Cat. A: Residenziale	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.50	0.30	1.00
Cat. B: Uffici	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.50	0.30	1.00
Cat. C: Affollamento	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.70	0.60	1.00
Cat. D: Commerciale	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.70	0.60	1.00
Cat. E: Magazzini	variabile	*	nd	1.50	1.00	1.00	0.90	0.80	1.00
Cat. F: Rimesse (<30kN)	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.70	0.60	1.00
Cat. G: Rimesse (>30kN)	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.50	0.30	1.00
Cat. H: Copertura	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
Neve (q<1000)	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.50	0.20	0.00	1.00
Neve (q>1000)	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.50	0.20	1.00
Vento	variabile non contemporaneo	nd	1.50	0.00	0.60	0.20	0.00	0.00	1.00
Temperatura	variabile non contemporaneo	nd	1.50	0.00	0.60	0.50	0.00	0.00	1.00

Condizioni di carico

(Fase) Nome	Tipo
(1) Dinamica SLVh Y	Sismico SLV
(1) Dinamica SLVh X	Sismico SLV
(1) Dinamica SLDh Y	Sismico SLD
(1) Dinamica SLDh X	Sismico SLD
(1) #1 Peso proprio struttura	Permanente
(1) #2 Peso proprio del terreno	Permanente
(1) #3 Spinta statica del terreno	Permanente
(1) #4 Spinta idrostatica	Permanente
(1) #5 Peso proprio acqua	Permanente
(1) #6 Sovrappinta terreno SLV +X	Sismico SLV
(1) #7 Sovrappinta terreno SLV +Y	Sismico SLV
(1) #8 Sovrappinta terreno SLV -Y	Sismico SLV

Combinazioni dei carichi per le verifiche strutturali e geotecniche allo SLU e SLV

1	1.00 * (1) #8 Sovrappinta terreno SLV -Y + 1.00 * (1) #5 Peso proprio acqua + 1.00 * (1) #4 Spinta idrostatica + 1.00 * (1) #3 Spinta statica del terreno + 1.00 * (1) #2 Peso proprio del terreno + 1.00 * (1) #1 Peso proprio struttura + -0.30 * (1) Dinamica SLVh X + -1.00 * (1) Dinamica SLVh Y
2	1.00 * (1) #5 Peso proprio acqua + 1.00 * (1) #4 Spinta idrostatica + 1.00 * (1) #3 Spinta statica del terreno + 1.00 * (1) #2 Peso proprio del terreno + 1.00 * (1) #1 Peso proprio struttura + -0.30 * (1) Dinamica SLVh X + 1.00 * (1) Dinamica SLVh Y
3	1.00 * (1) #8 Sovrappinta terreno SLV -Y + 1.00 * (1) #7 Sovrappinta terreno SLV +Y + 0.30 * (1) #6 Sovrappinta terreno SLV +X + 1.00 * (1) #5 Peso proprio acqua + 1.00 * (1) #4 Spinta idrostatica + 1.00 * (1) #3 Spinta statica del terreno + 1.00 * (1) #2 Peso proprio del terreno + 1.00 * (1) #1 Peso proprio struttura + 0.30 * (1) Dinamica SLVh X + -1.00 * (1) Dinamica SLVh Y
4	1.00 * (1) #7 Sovrappinta terreno SLV +Y + 0.30 * (1) #6 Sovrappinta terreno SLV +X + 1.00 * (1) #5 Peso proprio acqua + 1.00 * (1) #4 Spinta idrostatica + 1.00 * (1) #3 Spinta statica del terreno + 1.00 * (1) #2 Peso proprio del terreno + 1.00 * (1) #1 Peso proprio struttura + 0.30 * (1) Dinamica SLVh X + 1.00 * (1) Dinamica SLVh Y
5	0.30 * (1) #8 Sovrappinta terreno SLV -Y + 1.00 * (1) #5 Peso proprio acqua + 1.00 * (1) #4 Spinta idrostatica + 1.00 * (1) #3 Spinta statica del terreno + 1.00 * (1) #2 Peso proprio del terreno + 1.00 * (1) #1 Peso proprio struttura + -1.00 * (1) Dinamica SLVh X + -0.30 * (1) Dinamica SLVh Y
6	0.30 * (1) #8 Sovrappinta terreno SLV -Y + 1.00 * (1) #6 Sovrappinta terreno SLV +X + 1.00 * (1) #5 Peso proprio acqua + 1.00 * (1) #4 Spinta idrostatica + 1.00 * (1) #3 Spinta statica del terreno + 1.00 * (1) #2 Peso proprio del terreno + 1.00 * (1) #1 Peso proprio struttura + 1.00 * (1) Dinamica SLVh X + -0.30 * (1) Dinamica SLVh Y
7	0.30 * (1) #7 Sovrappinta terreno SLV +Y + 1.00 * (1) #5 Peso proprio acqua + 1.00 * (1) #4 Spinta idrostatica + 1.00 * (1) #3 Spinta statica del terreno + 1.00 * (1) #2 Peso proprio del terreno + 1.00 * (1) #1 Peso proprio struttura + -1.00 * (1) Dinamica SLVh X + 0.30 * (1) Dinamica SLVh Y
8	0.30 * (1) #7 Sovrappinta terreno SLV +Y + 1.00 * (1) #6 Sovrappinta terreno SLV +X + 1.00 * (1) #5 Peso proprio acqua + 1.00 * (1) #4 Spinta idrostatica + 1.00 * (1) #3 Spinta statica del terreno + 1.00 * (1) #2 Peso proprio del terreno + 1.00 * (1) #1 Peso proprio struttura + 1.00 * (1) Dinamica SLVh X + 0.30 * (1) Dinamica SLVh Y
9	1.30 * (1) #5 Peso proprio acqua + 1.30 * (1) #4 Spinta idrostatica + 1.30 * (1) #3 Spinta statica del terreno + 1.30 * (1) #2 Peso proprio del terreno + 1.30 * (1) #1 Peso proprio struttura

Combinazioni dei carichi per le verifiche allo SLE

1	Quasi 1.00 * (1) #5 Peso proprio acqua + 1.00 * (1) #4 Spinta idrostatica + 1.00 * (1) #3 Spinta statica del
---	--

		Perm. terreno + 1.00 * (1) #2 Peso proprio del terreno + 1.00 * (1) #1 Peso proprio struttura
2	Frequente	1.00 * (1) #5 Peso proprio acqua + 1.00 * (1) #4 Spinta idrostatica + 1.00 * (1) #3 Spinta statica del terreno + 1.00 * (1) #2 Peso proprio del terreno + 1.00 * (1) #1 Peso proprio struttura
3	Rara	1.00 * (1) #5 Peso proprio acqua + 1.00 * (1) #4 Spinta idrostatica + 1.00 * (1) #3 Spinta statica del terreno + 1.00 * (1) #2 Peso proprio del terreno + 1.00 * (1) #1 Peso proprio struttura

Elementi

Elemento	Spessore (cm)	Vertice	X (cm)	Y (cm)	Z (cm)
176	30.00	1	0.00	310.00	0.00
		2	0.00	320.00	0.00
		3	57.50	320.00	0.00
		4	57.50	310.00	0.00
175	30.00	1	57.50	310.00	0.00
		2	57.50	320.00	0.00
		3	115.00	320.00	0.00
		4	115.00	310.00	0.00
174	30.00	1	115.00	310.00	0.00
		2	115.00	320.00	0.00
		3	172.50	320.00	0.00
		4	172.50	310.00	0.00
173	30.00	1	172.50	310.00	0.00
		2	172.50	320.00	0.00
		3	230.00	320.00	0.00
		4	230.00	310.00	0.00
172	30.00	1	0.00	280.00	0.00
		2	0.00	310.00	0.00
		3	57.50	310.00	0.00
		4	57.50	280.00	0.00
171	30.00	1	57.50	280.00	0.00
		2	57.50	310.00	0.00
		3	115.00	310.00	0.00
		4	115.00	280.00	0.00
170	30.00	1	115.00	280.00	0.00
		2	115.00	310.00	0.00
		3	172.50	310.00	0.00
		4	172.50	280.00	0.00
169	30.00	1	172.50	280.00	0.00
		2	172.50	310.00	0.00
		3	230.00	310.00	0.00
		4	230.00	280.00	0.00
168	30.00	1	0.00	260.00	0.00
		2	0.00	280.00	0.00
		3	57.50	280.00	0.00
		4	57.50	260.00	0.00
167	30.00	1	57.50	260.00	0.00
		2	57.50	280.00	0.00
		3	115.00	280.00	0.00
		4	115.00	260.00	0.00
166	30.00	1	115.00	260.00	0.00
		2	115.00	280.00	0.00
		3	172.50	280.00	0.00
		4	172.50	260.00	0.00
165	30.00	1	172.50	260.00	0.00
		2	172.50	280.00	0.00
		3	230.00	280.00	0.00
		4	230.00	260.00	0.00
164	30.00	1	0.00	215.00	0.00
		2	0.00	260.00	0.00
		3	57.50	260.00	0.00

		4	57.50	215.00	0.00
163	30.00	1	57.50	215.00	0.00
		2	57.50	260.00	0.00
		3	115.00	260.00	0.00
		4	115.00	215.00	0.00
162	30.00	1	115.00	215.00	0.00
		2	115.00	260.00	0.00
		3	172.50	260.00	0.00
		4	172.50	215.00	0.00
161	30.00	1	172.50	215.00	0.00
		2	172.50	260.00	0.00
		3	230.00	260.00	0.00
		4	230.00	215.00	0.00
160	30.00	1	0.00	160.00	0.00
		2	0.00	215.00	0.00
		3	57.50	215.00	0.00
		4	57.50	160.00	0.00
159	30.00	1	57.50	160.00	0.00
		2	57.50	215.00	0.00
		3	115.00	215.00	0.00
		4	115.00	160.00	0.00
158	30.00	1	115.00	160.00	0.00
		2	115.00	215.00	0.00
		3	172.50	215.00	0.00
		4	172.50	160.00	0.00
157	30.00	1	172.50	160.00	0.00
		2	172.50	215.00	0.00
		3	230.00	215.00	0.00
		4	230.00	160.00	0.00
156	30.00	1	0.00	105.00	0.00
		2	0.00	160.00	0.00
		3	57.50	160.00	0.00
		4	57.50	105.00	0.00
155	30.00	1	57.50	105.00	0.00
		2	57.50	160.00	0.00
		3	115.00	160.00	0.00
		4	115.00	105.00	0.00
154	30.00	1	115.00	105.00	0.00
		2	115.00	160.00	0.00
		3	172.50	160.00	0.00
		4	172.50	105.00	0.00
153	30.00	1	172.50	105.00	0.00
		2	172.50	160.00	0.00
		3	230.00	160.00	0.00
		4	230.00	105.00	0.00
152	30.00	1	0.00	60.00	0.00
		2	0.00	105.00	0.00
		3	57.50	105.00	0.00
		4	57.50	60.00	0.00
151	30.00	1	57.50	60.00	0.00
		2	57.50	105.00	0.00
		3	115.00	105.00	0.00
		4	115.00	60.00	0.00
150	30.00	1	115.00	60.00	0.00
		2	115.00	105.00	0.00
		3	172.50	105.00	0.00
		4	172.50	60.00	0.00
149	30.00	1	172.50	60.00	0.00

		2	172.50	105.00	0.00
		3	230.00	105.00	0.00
		4	230.00	60.00	0.00
148	30.00	1	0.00	40.00	0.00
		2	0.00	60.00	0.00
		3	57.50	60.00	0.00
		4	57.50	40.00	0.00
147	30.00	1	57.50	40.00	0.00
		2	57.50	60.00	0.00
		3	115.00	60.00	0.00
		4	115.00	40.00	0.00
146	30.00	1	115.00	40.00	0.00
		2	115.00	60.00	0.00
		3	172.50	60.00	0.00
		4	172.50	40.00	0.00
145	30.00	1	172.50	40.00	0.00
		2	172.50	60.00	0.00
		3	230.00	60.00	0.00
		4	230.00	40.00	0.00
144	30.00	1	0.00	10.00	0.00
		2	0.00	40.00	0.00
		3	57.50	40.00	0.00
		4	57.50	10.00	0.00
143	30.00	1	57.50	10.00	0.00
		2	57.50	40.00	0.00
		3	115.00	40.00	0.00
		4	115.00	10.00	0.00
142	30.00	1	115.00	10.00	0.00
		2	115.00	40.00	0.00
		3	172.50	40.00	0.00
		4	172.50	10.00	0.00
141	30.00	1	172.50	10.00	0.00
		2	172.50	40.00	0.00
		3	230.00	40.00	0.00
		4	230.00	10.00	0.00
140	30.00	1	0.00	0.00	0.00
		2	0.00	10.00	0.00
		3	57.50	10.00	0.00
		4	57.50	0.00	0.00
139	30.00	1	57.50	0.00	0.00
		2	57.50	10.00	0.00
		3	115.00	10.00	0.00
		4	115.00	0.00	0.00
138	30.00	1	115.00	0.00	0.00
		2	115.00	10.00	0.00
		3	172.50	10.00	0.00
		4	172.50	0.00	0.00
137	30.00	1	172.50	0.00	0.00
		2	172.50	10.00	0.00
		3	230.00	10.00	0.00
		4	230.00	0.00	0.00
136	30.00	1	230.00	260.00	0.00
		2	230.00	280.00	0.00
		3	280.00	280.00	0.00
		4	280.00	260.00	0.00
135	30.00	1	280.00	260.00	0.00
		2	280.00	280.00	0.00
		3	330.00	280.00	0.00

		4 330.00 260.00 0.00
134	30.00	1 330.00 260.00 0.00
		2 330.00 280.00 0.00
		3 380.00 280.00 0.00
		4 380.00 260.00 0.00
133	30.00	1 380.00 260.00 0.00
		2 380.00 280.00 0.00
		3 430.00 280.00 0.00
		4 430.00 260.00 0.00
132	30.00	1 430.00 260.00 0.00
		2 430.00 280.00 0.00
		3 480.00 280.00 0.00
		4 480.00 260.00 0.00
131	30.00	1 480.00 260.00 0.00
		2 480.00 280.00 0.00
		3 530.00 280.00 0.00
		4 530.00 260.00 0.00
130	30.00	1 230.00 215.00 0.00
		2 230.00 260.00 0.00
		3 280.00 260.00 0.00
		4 280.00 215.00 0.00
129	30.00	1 280.00 215.00 0.00
		2 280.00 260.00 0.00
		3 330.00 260.00 0.00
		4 330.00 215.00 0.00
128	30.00	1 330.00 215.00 0.00
		2 330.00 260.00 0.00
		3 380.00 260.00 0.00
		4 380.00 215.00 0.00
127	30.00	1 380.00 215.00 0.00
		2 380.00 260.00 0.00
		3 430.00 260.00 0.00
		4 430.00 215.00 0.00
126	30.00	1 430.00 215.00 0.00
		2 430.00 260.00 0.00
		3 480.00 260.00 0.00
		4 480.00 215.00 0.00
125	30.00	1 480.00 215.00 0.00
		2 480.00 260.00 0.00
		3 530.00 260.00 0.00
		4 530.00 215.00 0.00
124	30.00	1 230.00 160.00 0.00
		2 230.00 215.00 0.00
		3 280.00 215.00 0.00
		4 280.00 160.00 0.00
123	30.00	1 280.00 160.00 0.00
		2 280.00 215.00 0.00
		3 330.00 215.00 0.00
		4 330.00 160.00 0.00
122	30.00	1 330.00 160.00 0.00
		2 330.00 215.00 0.00
		3 380.00 215.00 0.00
		4 380.00 160.00 0.00
121	30.00	1 380.00 160.00 0.00
		2 380.00 215.00 0.00
		3 430.00 215.00 0.00
		4 430.00 160.00 0.00
120	30.00	1 430.00 160.00 0.00

		2 430.00 215.00 0.00
		3 480.00 215.00 0.00
		4 480.00 160.00 0.00
119	30.00	1 480.00 160.00 0.00
		2 480.00 215.00 0.00
		3 530.00 215.00 0.00
		4 530.00 160.00 0.00
118	30.00	1 230.00 105.00 0.00
		2 230.00 160.00 0.00
		3 280.00 160.00 0.00
		4 280.00 105.00 0.00
117	30.00	1 280.00 105.00 0.00
		2 280.00 160.00 0.00
		3 330.00 160.00 0.00
		4 330.00 105.00 0.00
116	30.00	1 330.00 105.00 0.00
		2 330.00 160.00 0.00
		3 380.00 160.00 0.00
		4 380.00 105.00 0.00
115	30.00	1 380.00 105.00 0.00
		2 380.00 160.00 0.00
		3 430.00 160.00 0.00
		4 430.00 105.00 0.00
114	30.00	1 430.00 105.00 0.00
		2 430.00 160.00 0.00
		3 480.00 160.00 0.00
		4 480.00 105.00 0.00
113	30.00	1 480.00 105.00 0.00
		2 480.00 160.00 0.00
		3 530.00 160.00 0.00
		4 530.00 105.00 0.00
112	30.00	1 230.00 60.00 0.00
		2 230.00 105.00 0.00
		3 280.00 105.00 0.00
		4 280.00 60.00 0.00
111	30.00	1 280.00 60.00 0.00
		2 280.00 105.00 0.00
		3 330.00 105.00 0.00
		4 330.00 60.00 0.00
110	30.00	1 330.00 60.00 0.00
		2 330.00 105.00 0.00
		3 380.00 105.00 0.00
		4 380.00 60.00 0.00
109	30.00	1 380.00 60.00 0.00
		2 380.00 105.00 0.00
		3 430.00 105.00 0.00
		4 430.00 60.00 0.00
108	30.00	1 430.00 60.00 0.00
		2 430.00 105.00 0.00
		3 480.00 105.00 0.00
		4 480.00 60.00 0.00
107	30.00	1 480.00 60.00 0.00
		2 480.00 105.00 0.00
		3 530.00 105.00 0.00
		4 530.00 60.00 0.00
106	30.00	1 230.00 40.00 0.00
		2 230.00 60.00 0.00
		3 280.00 60.00 0.00

			4 280.00	40.00	0.00
105	30.00		1 280.00	40.00	0.00
			2 280.00	60.00	0.00
			3 330.00	60.00	0.00
			4 330.00	40.00	0.00
104	30.00		1 330.00	40.00	0.00
			2 330.00	60.00	0.00
			3 380.00	60.00	0.00
			4 380.00	40.00	0.00
103	30.00		1 380.00	40.00	0.00
			2 380.00	60.00	0.00
			3 430.00	60.00	0.00
			4 430.00	40.00	0.00
102	30.00		1 430.00	40.00	0.00
			2 430.00	60.00	0.00
			3 480.00	60.00	0.00
			4 480.00	40.00	0.00
101	30.00		1 480.00	40.00	0.00
			2 480.00	60.00	0.00
			3 530.00	60.00	0.00
			4 530.00	40.00	0.00
100	30.00		1 115.00	10.00	0.00
			2 115.00	10.00	48.33
			3 115.00	40.00	48.33
			4 115.00	40.00	0.00
99	30.00		1 115.00	40.00	0.00
			2 115.00	40.00	48.33
			3 115.00	60.00	48.33
			4 115.00	60.00	0.00
98	30.00		1 115.00	60.00	0.00
			2 115.00	60.00	48.33
			3 115.00	105.00	48.33
			4 115.00	105.00	0.00
97	30.00		1 115.00	105.00	0.00
			2 115.00	105.00	48.33
			3 115.00	160.00	48.33
			4 115.00	160.00	0.00
96	30.00		1 115.00	160.00	0.00
			2 115.00	160.00	48.33
			3 115.00	215.00	48.33
			4 115.00	215.00	0.00
95	30.00		1 115.00	215.00	0.00
			2 115.00	215.00	48.33
			3 115.00	260.00	48.33
			4 115.00	260.00	0.00
94	30.00		1 115.00	260.00	0.00
			2 115.00	260.00	48.33
			3 115.00	280.00	48.33
			4 115.00	280.00	0.00
93	30.00		1 115.00	280.00	0.00
			2 115.00	280.00	48.33
			3 115.00	310.00	48.33
			4 115.00	310.00	0.00
92	30.00		1 115.00	10.00	48.33
			2 115.00	10.00	96.67
			3 115.00	40.00	96.67
			4 115.00	40.00	48.33
91	30.00		1 115.00	40.00	48.33

		2	115.00	40.00	96.67
		3	115.00	60.00	96.67
		4	115.00	60.00	48.33
90	30.00	1	115.00	60.00	48.33
		2	115.00	60.00	96.67
		3	115.00	105.00	96.67
		4	115.00	105.00	48.33
89	30.00	1	115.00	105.00	48.33
		2	115.00	105.00	96.67
		3	115.00	160.00	96.67
		4	115.00	160.00	48.33
88	30.00	1	115.00	160.00	48.33
		2	115.00	160.00	96.67
		3	115.00	215.00	96.67
		4	115.00	215.00	48.33
87	30.00	1	115.00	215.00	48.33
		2	115.00	215.00	96.67
		3	115.00	260.00	96.67
		4	115.00	260.00	48.33
86	30.00	1	115.00	260.00	48.33
		2	115.00	260.00	96.67
		3	115.00	280.00	96.67
		4	115.00	280.00	48.33
85	30.00	1	115.00	280.00	48.33
		2	115.00	280.00	96.67
		3	115.00	310.00	96.67
		4	115.00	310.00	48.33
84	30.00	1	115.00	10.00	96.67
		2	115.00	10.00	145.00
		3	115.00	40.00	145.00
		4	115.00	40.00	96.67
83	30.00	1	115.00	40.00	96.67
		2	115.00	40.00	145.00
		3	115.00	60.00	145.00
		4	115.00	60.00	96.67
82	30.00	1	115.00	60.00	96.67
		2	115.00	60.00	145.00
		3	115.00	105.00	145.00
		4	115.00	105.00	96.67
81	30.00	1	115.00	105.00	96.67
		2	115.00	105.00	145.00
		3	115.00	160.00	145.00
		4	115.00	160.00	96.67
80	30.00	1	115.00	160.00	96.67
		2	115.00	160.00	145.00
		3	115.00	215.00	145.00
		4	115.00	215.00	96.67
79	30.00	1	115.00	215.00	96.67
		2	115.00	215.00	145.00
		3	115.00	260.00	145.00
		4	115.00	260.00	96.67
78	30.00	1	115.00	260.00	96.67
		2	115.00	260.00	145.00
		3	115.00	280.00	145.00
		4	115.00	280.00	96.67
77	30.00	1	115.00	280.00	96.67
		2	115.00	280.00	145.00
		3	115.00	310.00	145.00

		4 115.00 310.00 96.67
76	30.00	1 115.00 10.00 145.00 2 115.00 10.00 215.00 3 115.00 40.00 215.00 4 115.00 40.00 145.00
75	30.00	1 115.00 40.00 145.00 2 115.00 40.00 215.00 3 115.00 60.00 215.00 4 115.00 60.00 145.00
74	30.00	1 115.00 60.00 145.00 2 115.00 60.00 215.00 3 115.00 78.75 215.00 4 115.00 105.00 145.00
73	30.00	1 115.00 215.00 145.00 2 115.00 241.25 215.00 3 115.00 260.00 215.00 4 115.00 260.00 145.00
72	30.00	1 115.00 260.00 145.00 2 115.00 260.00 215.00 3 115.00 280.00 215.00 4 115.00 280.00 145.00
71	30.00	1 115.00 280.00 145.00 2 115.00 280.00 215.00 3 115.00 310.00 215.00 4 115.00 310.00 145.00
70	30.00	1 115.00 10.00 215.00 2 115.00 10.00 265.00 3 115.00 40.00 265.00 4 115.00 40.00 215.00
69	30.00	1 115.00 40.00 215.00 2 115.00 40.00 265.00 3 115.00 60.00 265.00 4 115.00 60.00 215.00
68	30.00	1 115.00 60.00 265.00 2 115.00 78.75 215.00 3 115.00 60.00 215.00
67	30.00	1 115.00 260.00 265.00 2 115.00 260.00 215.00 3 115.00 241.25 215.00
66	30.00	1 115.00 260.00 215.00 2 115.00 260.00 265.00 3 115.00 280.00 265.00 4 115.00 280.00 215.00
65	30.00	1 115.00 280.00 215.00 2 115.00 280.00 265.00 3 115.00 310.00 265.00 4 115.00 310.00 215.00
64	20.00	1 115.00 60.00 0.00 2 115.00 60.00 48.33 3 172.50 60.00 48.33 4 172.50 60.00 0.00
63	20.00	1 172.50 60.00 0.00 2 172.50 60.00 48.33 3 230.00 60.00 48.33 4 230.00 60.00 0.00
62	20.00	1 230.00 60.00 0.00 2 230.00 60.00 48.33 3 280.00 60.00 48.33

		4 280.00	60.00	0.00
61	20.00	1 280.00	60.00	0.00
		2 280.00	60.00	48.33
		3 330.00	60.00	48.33
		4 330.00	60.00	0.00
60	20.00	1 330.00	60.00	0.00
		2 330.00	60.00	48.33
		3 380.00	60.00	48.33
		4 380.00	60.00	0.00
59	20.00	1 380.00	60.00	0.00
		2 380.00	60.00	48.33
		3 430.00	60.00	48.33
		4 430.00	60.00	0.00
58	20.00	1 430.00	60.00	0.00
		2 430.00	60.00	48.33
		3 480.00	60.00	48.33
		4 480.00	60.00	0.00
57	20.00	1 480.00	60.00	0.00
		2 480.00	60.00	48.33
		3 530.00	60.00	48.33
		4 530.00	60.00	0.00
56	20.00	1 115.00	60.00	48.33
		2 115.00	60.00	96.67
		3 172.50	60.00	96.67
		4 172.50	60.00	48.33
55	20.00	1 172.50	60.00	48.33
		2 172.50	60.00	96.67
		3 230.00	60.00	96.67
		4 230.00	60.00	48.33
54	20.00	1 230.00	60.00	48.33
		2 230.00	60.00	96.67
		3 280.00	60.00	96.67
		4 280.00	60.00	48.33
53	20.00	1 280.00	60.00	48.33
		2 280.00	60.00	96.67
		3 330.00	60.00	96.67
		4 330.00	60.00	48.33
52	20.00	1 330.00	60.00	48.33
		2 330.00	60.00	96.67
		3 380.00	60.00	96.67
		4 380.00	60.00	48.33
51	20.00	1 380.00	60.00	48.33
		2 380.00	60.00	96.67
		3 430.00	60.00	96.67
		4 430.00	60.00	48.33
50	20.00	1 430.00	60.00	48.33
		2 430.00	60.00	96.67
		3 480.00	60.00	96.67
		4 480.00	60.00	48.33
49	20.00	1 480.00	60.00	48.33
		2 480.00	60.00	96.67
		3 530.00	60.00	96.67
		4 530.00	60.00	48.33
48	20.00	1 115.00	60.00	96.67
		2 115.00	60.00	145.00
		3 172.50	60.00	145.00
		4 172.50	60.00	96.67
47	20.00	1 172.50	60.00	96.67

		2	172.50	60.00	145.00
		3	230.00	60.00	145.00
		4	230.00	60.00	96.67
46	20.00	1	230.00	60.00	96.67
		2	230.00	60.00	145.00
		3	280.00	60.00	145.00
		4	280.00	60.00	96.67
45	20.00	1	280.00	60.00	96.67
		2	280.00	60.00	145.00
		3	330.00	60.00	145.00
		4	330.00	60.00	96.67
44	20.00	1	330.00	60.00	96.67
		2	330.00	60.00	145.00
		3	380.00	60.00	145.00
		4	380.00	60.00	96.67
43	20.00	1	380.00	60.00	96.67
		2	380.00	60.00	145.00
		3	430.00	60.00	145.00
		4	430.00	60.00	96.67
42	20.00	1	430.00	60.00	96.67
		2	430.00	60.00	145.00
		3	480.00	60.00	145.00
		4	480.00	60.00	96.67
41	20.00	1	480.00	60.00	96.67
		2	480.00	60.00	145.00
		3	530.00	60.00	145.00
		4	530.00	60.00	96.67
40	20.00	1	115.00	60.00	145.00
		2	115.00	60.00	215.00
		3	172.50	60.00	215.00
		4	172.50	60.00	145.00
39	20.00	1	172.50	60.00	145.00
		2	172.50	60.00	215.00
		3	230.00	60.00	215.00
		4	230.00	60.00	145.00
38	20.00	1	230.00	60.00	145.00
		2	230.00	60.00	215.00
		3	280.00	60.00	215.00
		4	280.00	60.00	145.00
37	20.00	1	280.00	60.00	145.00
		2	280.00	60.00	215.00
		3	330.00	60.00	215.00
		4	330.00	60.00	145.00
36	20.00	1	330.00	60.00	145.00
		2	330.00	60.00	215.00
		3	380.00	60.00	215.00
		4	380.00	60.00	145.00
35	20.00	1	380.00	60.00	145.00
		2	380.00	60.00	215.00
		3	430.00	60.00	215.00
		4	430.00	60.00	145.00
34	20.00	1	430.00	60.00	145.00
		2	430.00	60.00	215.00
		3	480.00	60.00	215.00
		4	480.00	60.00	145.00
33	20.00	1	480.00	60.00	145.00
		2	480.00	60.00	215.00
		3	530.00	60.00	215.00

		4 530.00 60.00 145.00
32	20.00	1 115.00 260.00 0.00 2 115.00 260.00 48.33 3 172.50 260.00 48.33 4 172.50 260.00 0.00
31	20.00	1 172.50 260.00 0.00 2 172.50 260.00 48.33 3 230.00 260.00 48.33 4 230.00 260.00 0.00
30	20.00	1 230.00 260.00 0.00 2 230.00 260.00 48.33 3 280.00 260.00 48.33 4 280.00 260.00 0.00
29	20.00	1 280.00 260.00 0.00 2 280.00 260.00 48.33 3 330.00 260.00 48.33 4 330.00 260.00 0.00
28	20.00	1 330.00 260.00 0.00 2 330.00 260.00 48.33 3 380.00 260.00 48.33 4 380.00 260.00 0.00
27	20.00	1 380.00 260.00 0.00 2 380.00 260.00 48.33 3 430.00 260.00 48.33 4 430.00 260.00 0.00
26	20.00	1 430.00 260.00 0.00 2 430.00 260.00 48.33 3 480.00 260.00 48.33 4 480.00 260.00 0.00
25	20.00	1 480.00 260.00 0.00 2 480.00 260.00 48.33 3 530.00 260.00 48.33 4 530.00 260.00 0.00
24	20.00	1 115.00 260.00 48.33 2 115.00 260.00 96.67 3 172.50 260.00 96.67 4 172.50 260.00 48.33
23	20.00	1 172.50 260.00 48.33 2 172.50 260.00 96.67 3 230.00 260.00 96.67 4 230.00 260.00 48.33
22	20.00	1 230.00 260.00 48.33 2 230.00 260.00 96.67 3 280.00 260.00 96.67 4 280.00 260.00 48.33
21	20.00	1 280.00 260.00 48.33 2 280.00 260.00 96.67 3 330.00 260.00 96.67 4 330.00 260.00 48.33
20	20.00	1 330.00 260.00 48.33 2 330.00 260.00 96.67 3 380.00 260.00 96.67 4 380.00 260.00 48.33
19	20.00	1 380.00 260.00 48.33 2 380.00 260.00 96.67 3 430.00 260.00 96.67 4 430.00 260.00 48.33
18	20.00	1 430.00 260.00 48.33

		2 430.00 260.00 96.67
		3 480.00 260.00 96.67
		4 480.00 260.00 48.33
17	20.00	1 480.00 260.00 48.33
		2 480.00 260.00 96.67
		3 530.00 260.00 96.67
		4 530.00 260.00 48.33
16	20.00	1 115.00 260.00 96.67
		2 115.00 260.00 145.00
		3 172.50 260.00 145.00
		4 172.50 260.00 96.67
15	20.00	1 172.50 260.00 96.67
		2 172.50 260.00 145.00
		3 230.00 260.00 145.00
		4 230.00 260.00 96.67
14	20.00	1 230.00 260.00 96.67
		2 230.00 260.00 145.00
		3 280.00 260.00 145.00
		4 280.00 260.00 96.67
13	20.00	1 280.00 260.00 96.67
		2 280.00 260.00 145.00
		3 330.00 260.00 145.00
		4 330.00 260.00 96.67
12	20.00	1 330.00 260.00 96.67
		2 330.00 260.00 145.00
		3 380.00 260.00 145.00
		4 380.00 260.00 96.67
11	20.00	1 380.00 260.00 96.67
		2 380.00 260.00 145.00
		3 430.00 260.00 145.00
		4 430.00 260.00 96.67
10	20.00	1 430.00 260.00 96.67
		2 430.00 260.00 145.00
		3 480.00 260.00 145.00
		4 480.00 260.00 96.67
9	20.00	1 480.00 260.00 96.67
		2 480.00 260.00 145.00
		3 530.00 260.00 145.00
		4 530.00 260.00 96.67
8	20.00	1 115.00 260.00 145.00
		2 115.00 260.00 215.00
		3 172.50 260.00 215.00
		4 172.50 260.00 145.00
7	20.00	1 172.50 260.00 145.00
		2 172.50 260.00 215.00
		3 230.00 260.00 215.00
		4 230.00 260.00 145.00
6	20.00	1 230.00 260.00 145.00
		2 230.00 260.00 215.00
		3 280.00 260.00 215.00
		4 280.00 260.00 145.00
5	20.00	1 280.00 260.00 145.00
		2 280.00 260.00 215.00
		3 330.00 260.00 215.00
		4 330.00 260.00 145.00
4	20.00	1 330.00 260.00 145.00
		2 330.00 260.00 215.00
		3 380.00 260.00 215.00

		4 380.00 260.00 145.00
3	20.00	1 380.00 260.00 145.00 2 380.00 260.00 215.00 3 430.00 260.00 215.00 4 430.00 260.00 145.00
2	20.00	1 430.00 260.00 145.00 2 430.00 260.00 215.00 3 480.00 260.00 215.00 4 480.00 260.00 145.00
1	20.00	1 480.00 260.00 145.00 2 480.00 260.00 215.00 3 530.00 260.00 215.00 4 530.00 260.00 145.00

Armature

Elemento Direzione (°) Vertice Superiore (x 100) Inferiore (x 100)

			x (cm)	y (cm)	x (cm)	y (cm)
176	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
175	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
174	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
173	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
172	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
171	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
170	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
169	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
168	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
167	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
166	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
165	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
164	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
163	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
162	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
161	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
160	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
159	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
158	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
157	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
156	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
155	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
154	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
153	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
152	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
151	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
150	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
149	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
148	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
147	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93

146	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
145	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
144	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
143	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
142	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
141	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
140	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
139	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
138	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
137	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
136	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
135	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
134	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
133	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
132	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
131	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
130	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
129	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
128	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
127	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
126	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
125	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
124	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
123	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
122	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
121	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
120	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
119	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
118	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
117	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
116	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
115	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
114	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
113	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
112	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
111	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
110	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
109	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
108	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
107	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
106	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
105	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
104	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93

103	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
102	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
101	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
100	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
99	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
98	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
97	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
96	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
95	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
94	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
93	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
92	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
91	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
90	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
89	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
88	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
87	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
86	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
85	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
84	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
83	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
82	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
81	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
80	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
79	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
78	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
77	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
76	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
75	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
74	-79.38	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
73	-100.62	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
72	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
71	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
70	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
69	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
68	110.56	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
67	90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
66	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
65	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
64	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
63	-90.00	1	3.93	3.93	3.93	3.93
		2	3.93	3.93	3.93	3.93
		3	3.93	3.93	3.93	7.85
		4	3.93	3.93	3.93	7.85

62	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	7.85
61	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	7.85
60	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	7.85
59	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	7.85
58	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	7.85
57	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	7.85
56	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
55	-90.00	1	3.93	3.93	3.93	3.93
		2	3.93	3.93	3.93	3.93
		3	3.93	3.93	3.93	3.93
		4	3.93	3.93	3.93	7.85
54	-90.00	1	3.93	3.93	3.93	7.85
		2	3.93	3.93	3.93	3.93
		3	3.93	3.93	3.93	3.93
		4	3.93	3.93	3.93	7.85
53	-90.00	1	3.93	3.93	3.93	7.85
		2	3.93	3.93	3.93	3.93
		3	3.93	3.93	3.93	3.93
		4	3.93	3.93	3.93	7.85
52	-90.00	1	3.93	3.93	3.93	7.85
		2	3.93	3.93	3.93	3.93
		3	3.93	3.93	3.93	3.93
		4	3.93	3.93	3.93	7.85
51	-90.00	1	3.93	3.93	3.93	7.85
		2	3.93	3.93	3.93	3.93
		3	3.93	3.93	3.93	3.93
		4	3.93	3.93	3.93	7.85
50	-90.00	1	3.93	3.93	3.93	7.85
		2	3.93	3.93	3.93	3.93
		3	3.93	3.93	3.93	3.93
		4	3.93	3.93	3.93	7.85
49	-90.00	1	3.93	3.93	3.93	7.85
		2	3.93	3.93	3.93	3.93
		3	3.93	3.93	3.93	3.93
		4	3.93	3.93	3.93	7.85
48	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
47	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
46	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
45	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
44	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
43	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
42	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
41	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
40	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
39	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
38	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
37	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
36	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
35	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
34	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93

33	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
32	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
31	-90.00	1	3.93	3.93	3.93	3.93
		2	3.93	3.93	3.93	3.93
		3	3.93	7.85	3.93	3.93
		4	3.93	7.85	3.93	3.93
30	-90.00	tutti	3.93	7.85	3.93	3.93
29	-90.00	tutti	3.93	7.85	3.93	3.93
28	-90.00	tutti	3.93	7.85	3.93	3.93
27	-90.00	tutti	3.93	7.85	3.93	3.93
26	-90.00	tutti	3.93	7.85	3.93	3.93
25	-90.00	tutti	3.93	7.85	3.93	3.93
24	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
23	-90.00	1	3.93	3.93	3.93	3.93
		2	3.93	3.93	3.93	3.93
		3	3.93	3.93	3.93	3.93
		4	3.93	7.85	3.93	3.93
22	-90.00	1	3.93	7.85	3.93	3.93
		2	3.93	3.93	3.93	3.93
		3	3.93	3.93	3.93	3.93
		4	3.93	7.85	3.93	3.93
21	-90.00	1	3.93	7.85	3.93	3.93
		2	3.93	3.93	3.93	3.93
		3	3.93	3.93	3.93	3.93
		4	3.93	7.85	3.93	3.93
20	-90.00	1	3.93	7.85	3.93	3.93
		2	3.93	3.93	3.93	3.93
		3	3.93	3.93	3.93	3.93
		4	3.93	7.85	3.93	3.93
19	-90.00	1	3.93	7.85	3.93	3.93
		2	3.93	3.93	3.93	3.93
		3	3.93	3.93	3.93	3.93
		4	3.93	7.85	3.93	3.93
18	-90.00	1	3.93	7.85	3.93	3.93
		2	3.93	3.93	3.93	3.93
		3	3.93	3.93	3.93	3.93
		4	3.93	7.85	3.93	3.93
17	-90.00	1	3.93	7.85	3.93	3.93
		2	3.93	3.93	3.93	3.93
		3	3.93	3.93	3.93	3.93
		4	3.93	7.85	3.93	3.93
16	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
15	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
14	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
13	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
12	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
11	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
10	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
9	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
8	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
7	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93

6	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
5	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
4	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
3	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
2	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93
1	-90.00	tutti	3.93	3.93	3.93	3.93

Verifica delle armature a flessione

Elemento Fattore di sicurezza minimo

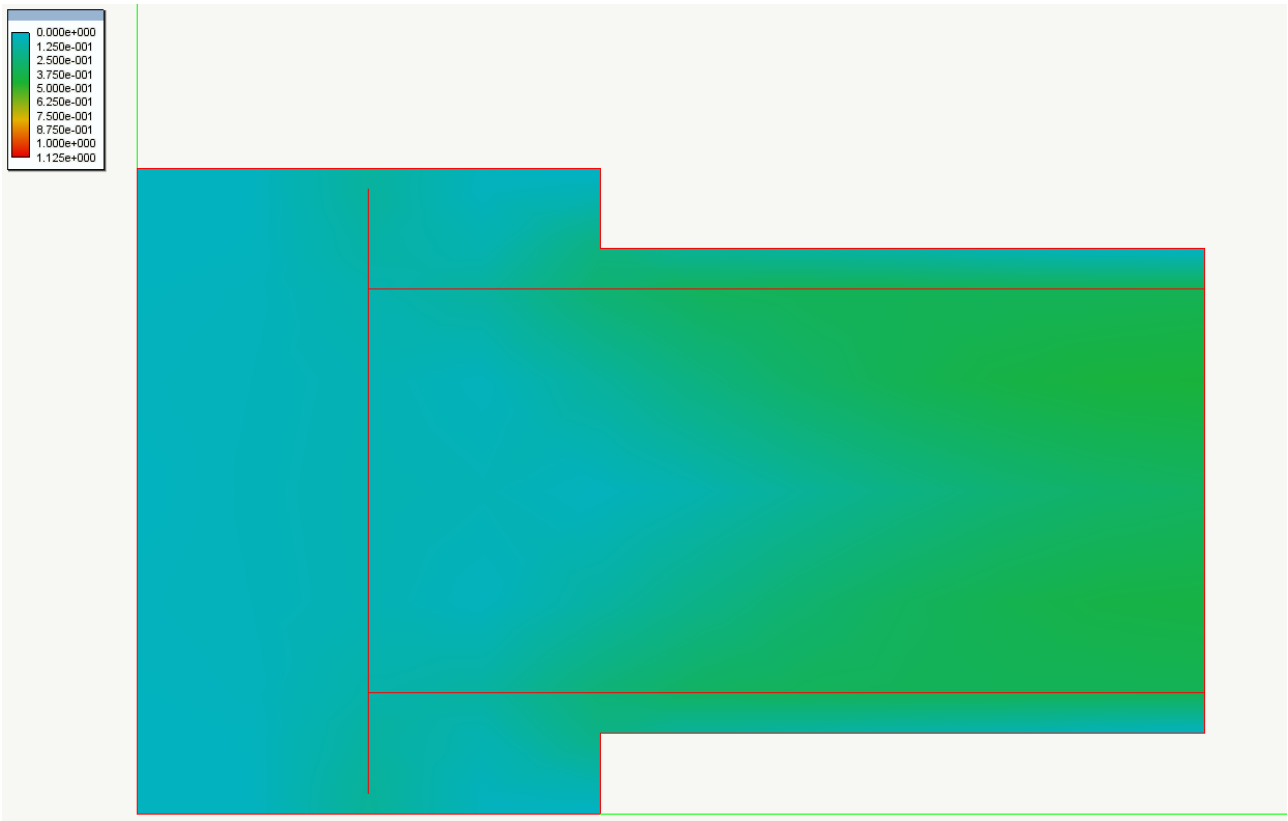
176	21.61
175	6.57
174	6.57
173	13.93
172	20.57
171	6.57
170	6.57
169	4.02
168	18.09
167	7.75
166	7.75
165	4.02
164	16.61
163	10.05
162	8.97
161	4.57
160	15.46
159	12.18
158	12.18
157	6.45
156	15.46
155	12.18
154	12.18
153	7.27
152	16.61
151	8.85
150	8.85
149	4.99
148	18.09
147	7.01
146	7.01
145	4.31
144	20.57
143	6.04
142	6.04
141	4.31
140	21.61
139	6.04
138	6.04
137	13.35
136	3.21
135	2.97
134	2.96
133	2.96
132	2.99
131	3.04
130	3.21
129	2.97
128	2.55
127	2.30
126	2.15
125	2.10
124	4.01

123	3.02
122	2.55
121	2.30
120	2.15
119	2.10
118	4.48
117	3.31
116	2.77
115	2.48
114	2.32
113	2.27
112	3.44
111	3.07
110	2.77
109	2.48
108	2.32
107	2.27
106	3.44
105	3.07
104	3.02
103	3.02
102	3.03
101	3.07
100	2.46
99	4.24
98	7.25
97	9.86
96	19.24
95	6.06
94	4.43
93	2.60
92	3.13
91	4.31
90	7.25
89	9.86
88	18.94
87	6.06
86	3.90
85	3.04
84	3.13
83	4.31
82	7.47
81	17.23
80	16.41
79	6.46
78	3.90
77	3.04
76	3.54
75	6.06
74	8.25
73	7.61
72	5.89
71	3.32
70	5.42
69	10.74
68	10.74
67	10.48
66	10.48
65	5.19
64	3.58
63	3.58
62	2.96
61	2.51
60	2.25
59	2.10
58	1.98

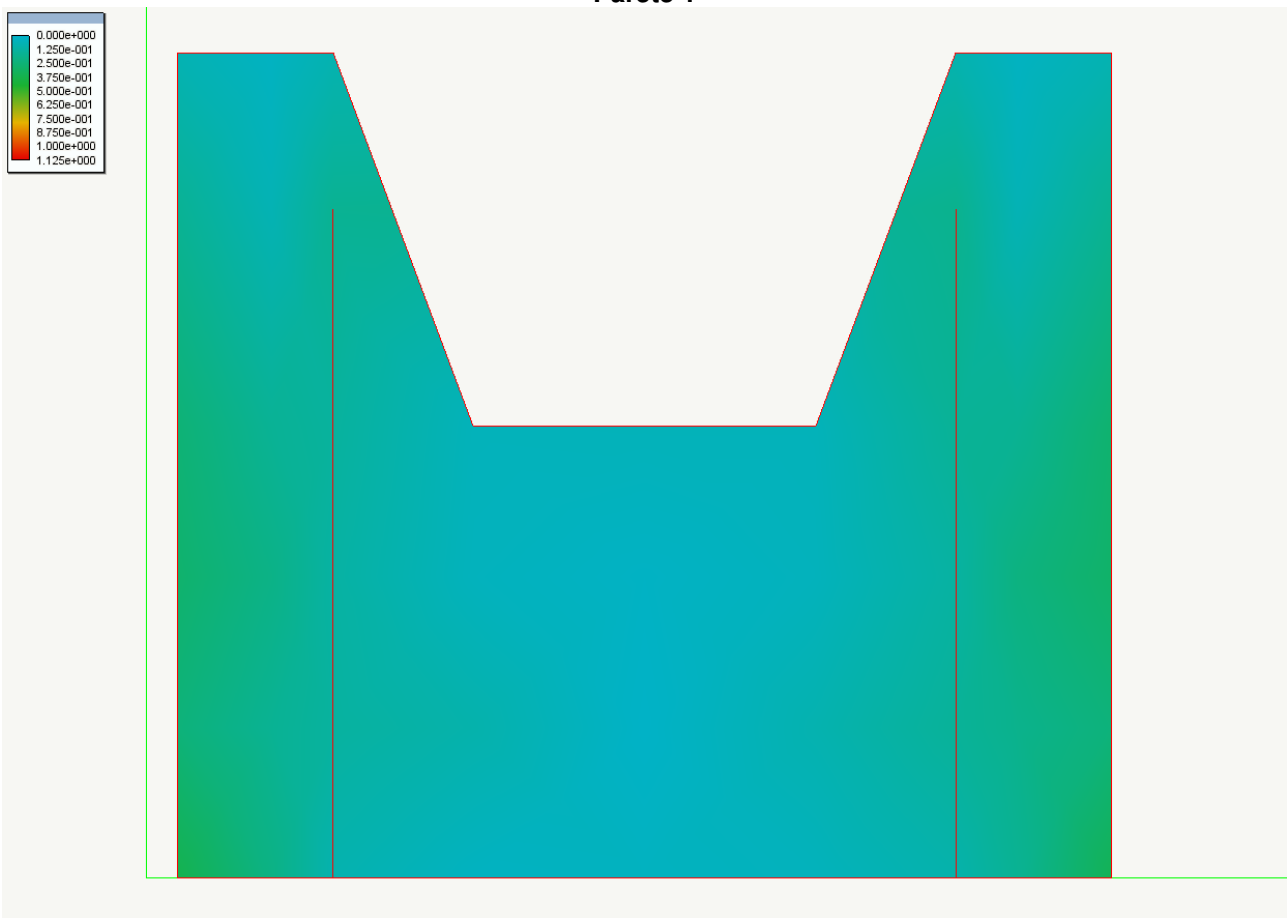
57	1.80
56	3.58
55	3.58
54	3.67
53	4.66
52	4.52
51	4.25
50	4.02
49	3.83
48	2.20
47	3.67
46	3.67
45	4.66
44	5.14
43	5.56
42	5.98
41	6.18
40	1.36
39	4.03
38	4.03
37	5.21
36	7.28
35	7.96
34	8.09
33	9.38
32	3.39
31	3.39
30	2.95
29	2.51
28	2.26
27	2.11
26	1.99
25	1.80
24	3.39
23	3.39
22	3.72
21	4.55
20	4.49
19	4.27
18	4.05
17	3.83
16	2.17
15	3.72
14	3.72
13	4.55
12	5.03
11	5.45
10	5.95
9	6.21
8	1.33
7	4.02
6	4.02
5	5.16
4	6.75
3	6.75
2	7.83
1	9.40

Si riporta di seguito una rappresentazione a mappa di colore del coefficiente di sfruttamento a flessione negli elementi componenti il manufatto in esame.

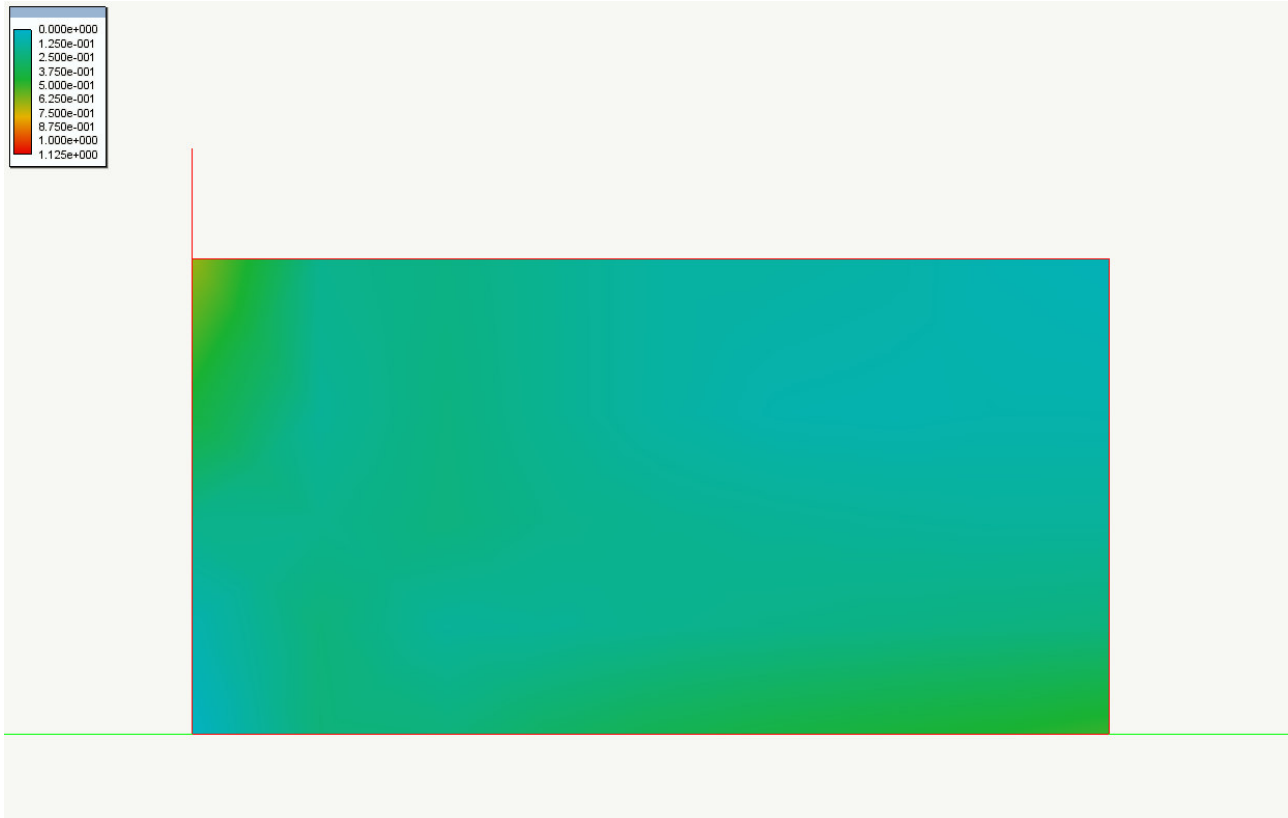
Fondazione



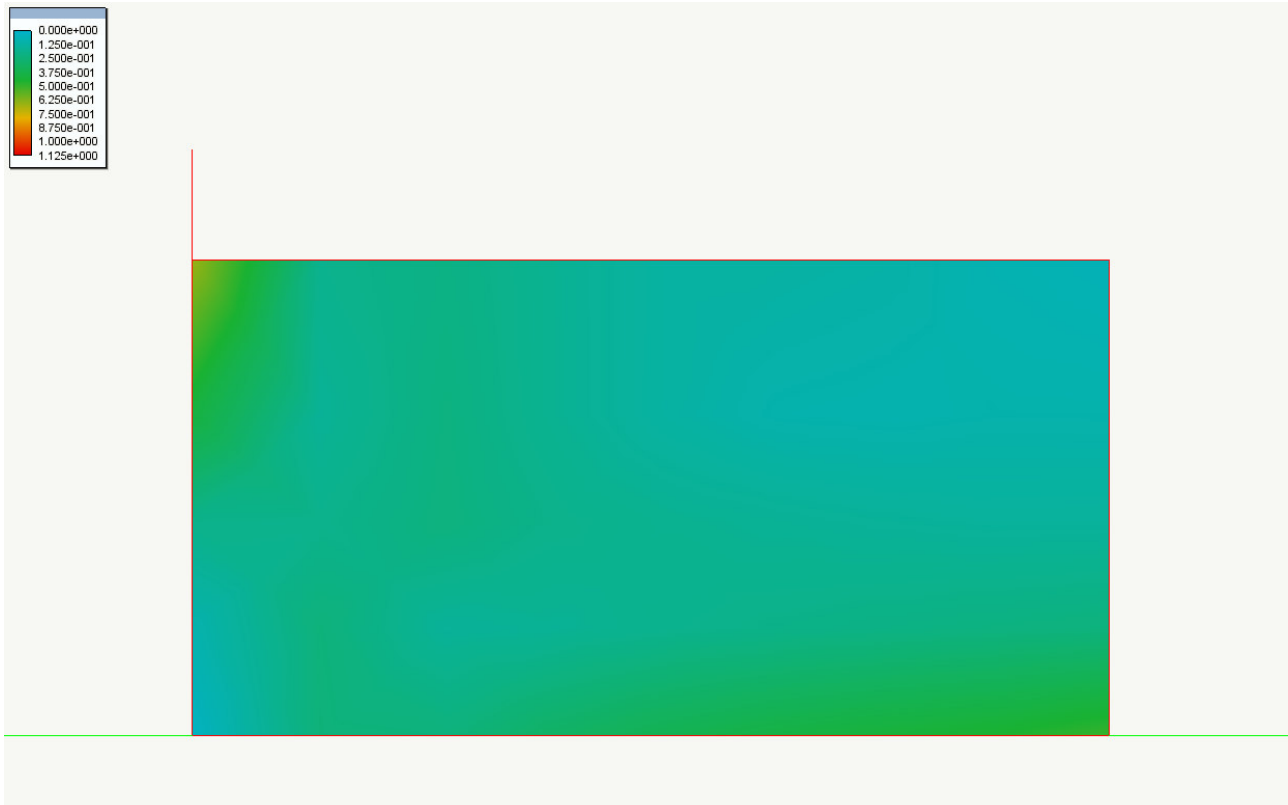
Parete 1



Parete 2



Parete 3



Dai risultati ottenuti, si ricava che la verifica di resistenza a flessione è soddisfatta con un coefficiente di sicurezza variabile da un minimo di 1,33 nelle pareti 2 e 3, ad un massimo di 21,61 nella fondazione

La verifica a fessurazione è effettuata per ogni elemento bidimensionale in corrispondenza della faccia superiore ed inferiore. Si riportano di seguito i tabulati relativi agli elementi caratterizzati dal maggior valore di ampiezza delle fessure.

Fondazione

Elemento Vertice		Superiore			Inferiore			Tipo
		Ampiezza (mm)	Distanza (mm)	Incl. (°)	Ampiezza (mm)	Distanza (mm)	Incl. (°)	
126	1	0.062	184.36	-101.98	5.675e-003	184.36	-1.58	freq
	1	0.062	184.36	-101.98	5.675e-003	184.36	-1.58	qprm
	2	0.095	184.36	-96.15	0.013	184.36	-0.67	freq
	2	0.095	184.36	-96.15	0.013	184.36	-0.67	qprm
	3	0.092	184.36	-94.81	6.765e-003	184.36	-1.33	freq
	3	0.092	184.36	-94.81	6.765e-003	184.36	-1.33	qprm
	4	0.060	184.36	-97.81	1.206e-003	184.36	-7.46	freq
	4	0.060	184.36	-97.81	1.206e-003	184.36	-7.46	qprm
108	1	0.095	184.36	-83.85	0.013	184.36	-179.33	freq
	1	0.095	184.36	-83.85	0.013	184.36	-179.33	qprm
	2	0.062	184.36	-78.02	5.675e-003	184.36	-178.42	freq
	2	0.062	184.36	-78.02	5.675e-003	184.36	-178.42	qprm
	3	0.060	184.36	-82.19	1.206e-003	184.36	-172.54	freq
	3	0.060	184.36	-82.19	1.206e-003	184.36	-172.54	qprm
	4	0.092	184.36	-85.19	6.765e-003	184.36	-178.67	freq
	4	0.092	184.36	-85.19	6.765e-003	184.36	-178.67	qprm

Parete 1

Elemento Vertice		Superiore			Inferiore			Tipo
		Ampiezza (mm)	Distanza (mm)	Incl. (°)	Ampiezza (mm)	Distanza (mm)	Incl. (°)	
91	1	0.024	184.36	-47.24	0.027	184.36	-46.21	freq
	1	0.024	184.36	-47.24	0.027	184.36	-46.21	qprm
	2	0.024	184.36	-39.22	0.030	184.36	-127.42	freq
	2	0.024	184.36	-39.22	0.030	184.36	-127.42	qprm
	3	0.026	184.36	-42.67	0.030	184.36	-129.85	freq
	3	0.026	184.36	-42.67	0.030	184.36	-129.85	qprm
	4	0.029	184.36	-34.86	0.027	184.36	-120.41	freq
	4	0.029	184.36	-34.86	0.027	184.36	-120.41	qprm
86	1	0.029	184.36	-145.14	0.027	184.36	-59.59	freq
	1	0.029	184.36	-145.14	0.027	184.36	-59.59	qprm
	2	0.026	184.36	-137.33	0.030	184.36	-50.15	freq
	2	0.026	184.36	-137.33	0.030	184.36	-50.15	qprm
	3	0.024	184.36	-140.78	0.030	184.36	-52.58	freq
	3	0.024	184.36	-140.78	0.030	184.36	-52.58	qprm
	4	0.024	184.36	-132.76	0.027	184.36	-133.79	freq
	4	0.024	184.36	-132.76	0.027	184.36	-133.79	qprm

Parete 2

Elemento Vertice		Superiore			Inferiore			Tipo
		Ampiezza (mm)	Distanza (mm)	Incl. (°)	Ampiezza (mm)	Distanza (mm)	Incl. (°)	
46	1	0.050	181.49	-48.85	0.036	181.49	-46.10	freq
	1	0.050	181.49	-48.85	0.036	181.49	-46.10	qprm
	2	0.051	181.49	-48.88	0.033	181.49	-45.87	freq
	2	0.051	181.49	-48.88	0.033	181.49	-45.87	qprm
	3	0.052	181.49	-134.13	0.027	181.49	-128.84	freq
	3	0.052	181.49	-134.13	0.027	181.49	-128.84	qprm
	4	0.051	181.49	-133.80	0.030	181.49	-129.82	freq
	4	0.051	181.49	-133.80	0.030	181.49	-129.82	qprm

Parete 3

Elemento Vertice		Superiore			Inferiore			Tipo
		Ampiezza (mm)	Distanza (mm)	Incl. (°)	Ampiezza (mm)	Distanza (mm)	Incl. (°)	
14	1	0.036	181.49	-46.10	0.050	181.49	-48.85	freq
	1	0.036	181.49	-46.10	0.050	181.49	-48.85	qprm
	2	0.033	181.49	-45.87	0.051	181.49	-48.88	freq

2	0.033	181.49	-45.87	0.051	181.49	-48.88 qprm
3	0.027	181.49	-128.84	0.052	181.49	-134.13 freq
3	0.027	181.49	-128.84	0.052	181.49	-134.13 qprm
4	0.030	181.49	-129.82	0.051	181.49	-133.80 freq
4	0.030	181.49	-129.82	0.051	181.49	-133.80 qprm

Dai dati riassunti nelle precedenti tabelle si ricava che il valore massimo di ampiezza delle fessure si registra nella fondazione, dove con le combinazioni di carico frequente e quasi permanente l'apertura è pari rispettivamente a 0,095 mm. Quindi tenendo presente che i limiti di apertura per le due combinazioni di carico sono rispettivamente di 0,4 e 0,3 mm risulta che la verifica a fessurazione è soddisfatta con un coefficiente di sicurezza minimo pari a 3,16.

Verifica stato limite esercizio: tensioni calcestruzzo

Si riportano di seguito i tabulati relativi agli elementi caratterizzati dal maggior valore di tensione di compressione sul calcestruzzo.

Fondazione

Elemento	Vertice	Rara		Quasi Permanente	
		Tensione	Comb.	Tensione	Comb.
126	1	-17.582	4	-17.582	2
	2	-21.795	4	-21.795	2
	3	-20.505	4	-20.505	2
	4	-16.216	4	-16.216	2
108	1	-21.795	4	-21.795	2
	2	-17.582	4	-17.582	2
	3	-16.216	4	-16.216	2
	4	-20.505	4	-20.505	2

Parete 1

Elemento	Vertice	Rara		Quasi Permanente	
		Tensione	Comb.	Tensione	Comb.
82	1	-20.007	4	-20.007	2
	2	-23.628	4	-23.628	2
	3	-21.543	4	-21.543	2
	4	-17.602	4	-17.602	2
79	1	-17.602	4	-17.602	2
	2	-21.543	4	-21.543	2
	3	-23.628	4	-23.628	2
	4	-20.007	4	-20.007	2

Parete 2

Elemento	Vertice	Rara		Quasi Permanente	
		Tensione	Comb.	Tensione	Comb.
57	1	-31.893	4	-31.893	2
	2	-23.436	4	-23.436	2
	3	-24.717	4	-24.717	2
	4	-33.880	4	-33.880	2

Parete 3

Elemento	Vertice	Rara		Quasi Permanente	
		Tensione	Comb.	Tensione	Comb.
25	1	-31.929	4	-31.929	2
	2	-23.480	4	-23.480	2
	3	-24.759	4	-24.759	2
	4	-33.915	4	-33.915	2

Dai dati riassunti nelle precedenti tabelle si ricava che il valore massimo della tensione di compressione nel calcestruzzo si registra nella parete 3, dove con la combinazione di carico rara e quasi permanente la

tensione di compressione è pari a 33,915 daN/cm². Quindi tenendo presente che i limiti per le due combinazioni di carico sono rispettivamente di 120daN/cm² (0,6fck) e 90daN/cm² (0,45fck) risulta che la verifica è soddisfatta con un coefficiente di sicurezza minimo pari a 2,65.

Verifica stato limite esercizio: tensioni acciaio

Si riportano di seguito i tabulati relativi agli elementi caratterizzati dal maggior valore di tensione di trazione sull'acciaio.

Fondazione

Elemento Vertice	Rara		Quasi Permanente	
	Tensione	Comb.	Tensione	Comb.
126	1	958.266	4	958.266
	2	1505.602	4	1505.602
	3	1461.739	4	1461.739
	4	938.563	4	938.563
108	1	1505.602	4	1505.602
	2	958.266	4	958.266
	3	938.563	4	938.563
	4	1461.739	4	1461.739

Parete 1

Elemento Vertice	Rara		Quasi Permanente	
	Tensione	Comb.	Tensione	Comb.
82	1	590.147	4	590.147
	2	443.587	4	443.587
	3	165.607	4	165.607
	4	310.196	4	310.196
79	1	310.196	4	310.196
	2	165.607	4	165.607
	3	443.587	4	443.587
	4	590.147	4	590.147

Parete 2

Elemento Vertice	Rara		Quasi Permanente	
	Tensione	Comb.	Tensione	Comb.
57	1	2068.468	4	2068.468
	2	916.099	4	916.099
	3	1059.009	4	1059.009
	4	2345.137	4	2345.137

Parete 3

Elemento Vertice	Rara		Quasi Permanente	
	Tensione	Comb.	Tensione	Comb.
25	1	2073.220	4	2073.220
	2	920.744	4	920.744
	3	1063.666	4	1063.666
	4	2349.907	4	2349.907

Dai dati riassunti nelle precedenti tabelle si ricava che il valore massimo della tensione nell'acciaio si registra nella parete 1, dove con la combinazione di carico rara la tensione è pari a 2349,907daN/cm².

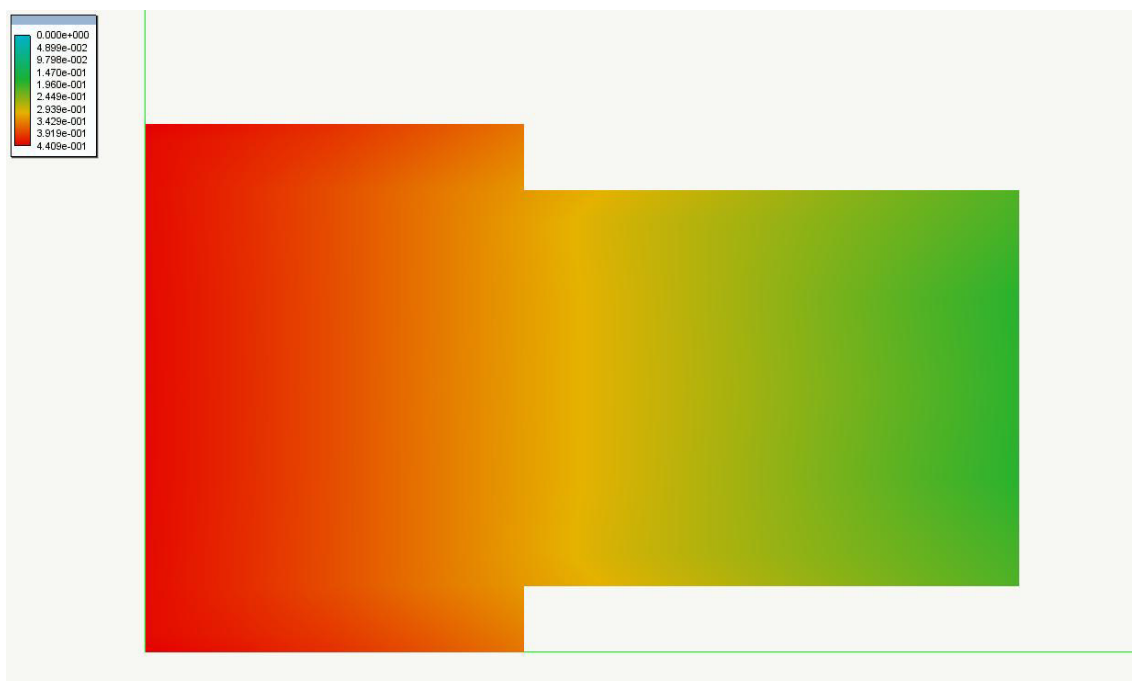
Quindi tenendo presente che il limite è di 3600daN/cm² (0,8fyk), la verifica è soddisfatta con un coefficiente di sicurezza minimo pari a 1,53.

Verifica geotecnica

La verifica geotecnica della fondazione è stata effettuata automaticamente da EasyWall a partire dalle caratteristiche geotecniche del terreno in condizioni drenate e secondo la formulazione generale di Hansen. Si riporta di seguito il tabulato della verifica, ed una rappresentazione grafica a mappa di colore del coefficiente di sfruttamento della portanza che raggiunge un valore massimo del 44,09% con un coefficiente di sicurezza minimo pari a 2,268.

Elemento	Coeff. S.	Fondo Deflessione max	Pressione max	Portanza unitaria	Fattore sicurezza	Comb.
176	3.100	0.202	0.625	1.419	2.268	2
175	3.100	0.194	0.602	1.419	2.357	2
174	3.100	0.185	0.575	1.419	2.468	2
173	3.100	0.174	0.540	1.419	2.628	2
172	3.100	0.199	0.616	1.419	2.301	9
171	3.100	0.191	0.593	1.419	2.393	9
170	3.100	0.182	0.565	1.419	2.509	9
169	3.100	0.171	0.530	1.419	2.674	2
168	3.100	0.199	0.616	1.419	2.303	9
167	3.100	0.187	0.581	1.419	2.441	9
166	3.100	0.175	0.543	1.419	2.612	9
165	3.100	0.162	0.502	1.419	2.824	9
164	3.100	0.199	0.617	1.419	2.298	9
163	3.100	0.188	0.582	1.419	2.436	9
162	3.100	0.175	0.543	1.419	2.611	9
161	3.100	0.162	0.501	1.419	2.829	9
160	3.100	0.199	0.618	1.419	2.296	9
159	3.100	0.188	0.583	1.419	2.434	9
158	3.100	0.175	0.543	1.419	2.610	9
157	3.100	0.162	0.501	1.419	2.830	9
156	3.100	0.199	0.618	1.419	2.296	9
155	3.100	0.188	0.583	1.419	2.434	9
154	3.100	0.175	0.543	1.419	2.610	9
153	3.100	0.162	0.501	1.419	2.830	9
152	3.100	0.199	0.617	1.419	2.298	9
151	3.100	0.188	0.582	1.419	2.436	9
150	3.100	0.175	0.543	1.419	2.611	9
149	3.100	0.162	0.501	1.419	2.829	9
148	3.100	0.199	0.616	1.419	2.303	9
147	3.100	0.187	0.581	1.419	2.441	9
146	3.100	0.175	0.543	1.419	2.612	9
145	3.100	0.162	0.502	1.419	2.824	9
144	3.100	0.199	0.616	1.419	2.301	9
143	3.100	0.191	0.593	1.419	2.393	9
142	3.100	0.182	0.565	1.419	2.509	9
141	3.100	0.171	0.530	1.419	2.674	1
140	3.100	0.202	0.625	1.419	2.268	1
139	3.100	0.194	0.602	1.419	2.357	9
138	3.100	0.185	0.575	1.419	2.468	1
137	3.100	0.174	0.540	1.419	2.628	1
136	3.100	0.150	0.466	1.419	3.047	9
135	3.100	0.141	0.436	1.419	3.256	9
134	3.100	0.131	0.408	1.419	3.480	4
133	3.100	0.123	0.380	1.419	3.734	4
132	3.100	0.114	0.353	1.419	4.023	4
131	3.100	0.105	0.326	1.419	4.355	4
130	3.100	0.149	0.461	1.419	3.078	9
129	3.100	0.138	0.427	1.419	3.319	9
128	3.100	0.127	0.395	1.419	3.592	9
127	3.100	0.119	0.368	1.419	3.855	9
126	3.100	0.110	0.342	1.419	4.148	9
125	3.100	0.102	0.316	1.419	4.490	9
124	3.100	0.149	0.461	1.419	3.078	9
123	3.100	0.138	0.428	1.419	3.315	9
122	3.100	0.128	0.397	1.419	3.575	9
121	3.100	0.118	0.366	1.419	3.879	9

120	3.100	0.108	0.334	1.419	4.248	9
119	3.100	0.097	0.301	1.419	4.711	9
118	3.100	0.149	0.461	1.419	3.078	9
117	3.100	0.138	0.428	1.419	3.315	9
116	3.100	0.128	0.397	1.419	3.575	9
115	3.100	0.118	0.366	1.419	3.879	9
114	3.100	0.108	0.334	1.419	4.248	9
113	3.100	0.097	0.301	1.419	4.711	9
112	3.100	0.149	0.461	1.419	3.078	9
111	3.100	0.138	0.427	1.419	3.319	9
110	3.100	0.127	0.395	1.419	3.592	9
109	3.100	0.119	0.368	1.419	3.855	9
108	3.100	0.110	0.342	1.419	4.148	9
107	3.100	0.102	0.316	1.419	4.490	9
106	3.100	0.150	0.466	1.419	3.047	9
105	3.100	0.141	0.436	1.419	3.256	9
104	3.100	0.131	0.408	1.419	3.480	3
103	3.100	0.123	0.380	1.419	3.734	3
102	3.100	0.114	0.353	1.419	4.023	3
101	3.100	0.105	0.326	1.419	4.355	3



Rappresentazione grafica del coefficiente di sfruttamento della portanza

A.9.4 GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITA' DEI RISULTATI

Al fine di verificare l'attendibilità dei risultati, si riporta di seguito la verifica di resistenza della sezione di base della parete verticale del canale, schematizzandola come una mensola di larghezza unitaria, caricata dalla spinta statica del terreno, dalla spinta idrostatica dell'acqua, e nel caso sismico dalla sovraspinta dinamica del terrapieno e dalle forze d'inerzia dovute alla massa della parete stessa.

La verifica di resistenza a flessione è effettuata confrontando il momento sollecitante, con il momento resistente calcolato con il programma VcaSlu del Prof. Gelfi – Università di Brescia.

Per quanto riguarda il taglio, trattandosi di un elemento non dotato di opportune armature resistenti, la resistenza è stata calcolata con riferimento alla procedura riportata al 4.1.2.1.3.1 delle NTC2008.

I momenti flettenti all'incastro indotti dalla varie condizioni di carico risultano:

-) Momento e taglio all'incastro dovuto alla spinta statica del terreno:

$h = 2,00\text{m}$ altezza della parete

$\phi = 30^\circ$ angolo d'attrito del terreno

$\gamma = 18,00\text{ kN/mc}$ peso specifico del terreno

$k_0 = 1 - \tan \phi = 1 - \tan 30^\circ = 0,5$ coefficiente di spinta a riposo secondo Jaki.

$M_1 = \gamma * h^3 * k_0 / 6 = 12,00\text{ kNm}$ momento

$T_1 = \gamma * h^2 * k_0 / 2 = 18,00\text{ kN}$ taglio

-) Momento all'incastro dovuto alla spinta idrostatica:

$h = 1,30\text{m}$ altezza della parete

$\gamma = 10,00\text{ kN/mc}$ peso specifico dell'acqua

$M_2 = \gamma * h^3 / 6 = 3,66\text{ kNm}$ momento

$T_2 = \gamma * h^2 / 2 = 8,45\text{ kN}$ taglio

-) Momento all'incastro dovuto alla sovraspinta dinamica SLV:

$h = 2,00\text{ m}$ altezza del terreno

$\gamma = 18,00\text{ kN/mc}$ peso specifico del terreno

$a_g = 0,14\text{ g}$ accelerazione massima nel sito su suolo rigido

$S_t = 1$ coefficiente di amplificazione topografica

$S_s = 1,2$ coefficiente di amplificazione stratigrafica

$\Delta p = (a_g/g) * S_t * S_s * \gamma * h = 0,14 * 1 * 1,2 * 18,00\text{ kN/mc} * 2,00\text{m} = 6,05\text{ kN/mq}$ sovraspinta dinamica

$M_3 = \Delta p * h^2 * 1\text{m} / 2 = 12,10\text{ kNm}$ momento

$T_3 = \Delta p * h * 1\text{m} = 12,10\text{ kN}$ taglio

-) Momento all'incastro dovuto alla forza sismica sulla parete:

$h = 2,00 \text{ m}$ altezza della parete

$s = 0,20 \text{ m}$ spessore della parete

$\gamma = 25,00 \text{ kN/mc}$ peso specifico della parete

$M_4 = h*s*1m*\gamma*(ag/g)*St*Ss*(h/2) = 1,68 \text{ kNm}$ momento

$T_4 = h*s*1m*\gamma*(ag/g)*St*Ss = 1,68 \text{ kN}$ taglio

Con riferimento allo SLU e allo SLV si ricavano le seguenti caratteristiche della sollecitazione:

$N_{sd} = h*s*1m*\gamma = 10,00 \text{ kN}$ sforzo assiale di compressione SLU

$M_{sd} = 1,3*M_1 + 1,3*M_2 = 20,28 \text{ kNm}$ momento SLU

$T_{sd} = 1,3*T_1 + 1,3*T_2 = 34,39 \text{ kNm}$ taglio SLU

$N_{sd} = h*s*1m*\gamma = 10,00 \text{ kN}$ sforzo assiale di compressione SLV

$M_{sd} = M_1 + M_2 + M_3 + M_4 = 29,44 \text{ kNm}$ momento SLV

$T_{sd} = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 = 40,23 \text{ kNm}$ taglio SLV

Il momento resistente della sezione risulta pari a $45,81 \text{ kNm}$:

Titolo :

N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	20

N°	As [cm²]	d [cm]
1	3,93	4
2	7,85	16

Tipo Sezione
☒ Rettan.re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.

Sollecitazioni
S.L.U. Metodo n

N_{Ed} kN
M_{xEd} kNm
M_{yEd}

P.to applicazione N
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN yN

Tipo rottura
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo
☒ S.L.U. + ☐ S.L.U. -
☐ Metodo n

Tipo flessione
☒ Retta ☐ Deviata

N° rett.

Calcola MRd Dominio M-N
L₀ cm Col. modello

☐ Precompresso

Materiali

B450C		C20/25	
ϵ_{su}	67,5 ‰	ϵ_{c2}	2 ‰
f_{yd}	391,3 N/mm²	ϵ_{cu}	3,5 ‰
E_s	200.000 N/mm²	f_{cd}	11,33
E_s/E_c	15	f_{cc}/f_{cd}	0,8
ϵ_{syd}	1,957 ‰	$\sigma_{c,adm}$	8,5
$\sigma_{s,adm}$	255 N/mm²	τ_{co}	0,5333
		τ_{c1}	1,686

M_{xRd} kN m

σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ϵ_c ‰
 ϵ_s ‰
d cm
x x/d
 δ

pertanto la verifica di resistenza a flessione risulta soddisfatta con un coefficiente di sicurezza minimo in condizioni sismiche pari a 1,56

Per quanto riguarda il taglio si ricava il seguente valore di resistenza:

$$V_{rd} = \{ 0,18 * k * (100 * \rho_l * f_{ck})^{1/3} / \gamma_c \} * b_w * d = 76,80 \text{ kN}$$

con:

$$k = 1 + (200/d)^{1/2} = 2,11 \leq 2 \rightarrow 2 \quad \text{coefficiente adimensionale}$$

$$\rho_l = A_{sl} / b_w * d = 0,004 \quad \text{rapporto geometrico di armatura longitudinale}$$

$$A_{sl} = 785 \text{ mm}^2 \quad \text{armatura longitudinale in trazione}$$

$$d = 160 \text{ mm} \quad \text{altezza utile della sezione}$$

$$b_w = 1000 \text{ mm} \quad \text{larghezza della sezione}$$

$$f_{ck} = 20 \text{ N/mm}^2 \quad \text{resistenza caratteristica a compressione cilindrica del cls}$$

$$\gamma_c = 1,5 \quad \text{coefficiente parziale di sicurezza del calcestruzzo}$$

Pertanto la verifica a taglio è soddisfatta con un coefficiente di sicurezza minimo in condizioni sismiche pari a 1,91.

Dai tabulati calcolo, si ricava che la verifica di resistenza alla base della parete verticale del canale è soddisfatta con un coefficiente minimo pari a 1,80 pertanto il risultato è in linea con quello ottenuto dal calcolo manuale e pertanto le elaborazioni effettuate dal software possono essere ritenute accettabili.

Santa Fiora, 30/12/2014

Il Progettista Strutturale
Ing. Carlo Balducci

RELAZIONE SUI MATERIALI

I materiali strutturali da impiegare nella costruzione della briglia e del canale sul fosso Mazzola, nell'ambito del progetto di regimazione e sistemazione idraulica dei versanti e dei recettori per la messa in sicurezza dell'abitato della frazione di Selvena, risultano dal seguente prospetto:

- **Calcestruzzo C20/25:** resistenza cubica caratteristica a 28 gg. R_{ck} pari a 25 N/mm², ottenuti con l'impiego di q.li 3,00 di cemento tit. 425 per mc. 1,20 di inerti, e per un rapporto acqua/cemento pari a 0,5 in peso.
- **Acciaio per armature tipo B450C:** con tensioni di snervamento e rottura rispettivamente pari a:

$$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2 \quad \text{e} \quad f_{tk} = 540 \text{ N/mm}^2$$

Santa Fiora, 30/12/2014

Il Progettista e D.LL.
Ing. Carlo Balducci

RELAZIONE SULLE FONDAZIONI

La fondazione della briglia e del canale sarà costituita da una platea in c.a di spessore di cm. 30, armata superiormente ed inferiormente con rete e.s. Ø10 a maglia di cm. 20x20.

La modellazione è stata eseguita mediante elementi bidimensionali a quattro nodi su suolo elastico alla Winkler, caratterizzato da un coefficiente di sottofondo pari a 3,1 daN/cm³.

In tal modo vengono valutati direttamente gli spostamenti dei nodi per ognuna delle condizioni di carico considerate, avendo una misura immediata degli effetti di interazione terreno-struttura.

Il terreno di fondazione è costituito da argilla limosa debolmente sabbiosa con frammenti litici, le cui caratteristiche geotecniche sono riportate nella Relazione Geologica allegata, a firma del Dott. Geol. Andrea Irsara.

La profondità del piano di posa delle fondazioni è stato cautelativamente assunto pari allo spessore della platea di fondazione, con un valore di cm.30.

Le verifiche del sistema terreno-fondazione sono state condotte rispetto ai seguenti stati limite:

- Raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali (STR)
- Collasso per carico limite dell'insieme terreno-fondazione (GEO)

Tutte le verifiche sono state effettuate mediante l'Approccio 2 ovvero impiegando il gruppo di coefficienti (A1+M1+R3); i coefficienti parziali A1 per le azioni, M1 per i parametri geotecnici del terreno ed R3 per la resistenza globale del sistema terreno fondazione si ricavano rispettivamente dalle tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.4.I. delle NTC2008.

Il carico limite è stato calcolato, in condizioni drenate, automaticamente dal programma EasyWall a partire dalle caratteristiche geotecniche del terreno (v. tabella) e secondo la teoria di Hansen.

Caratteristiche del terreno				
Angolo attrito interno	°	30.000000	Gamma	1.000000
Coesione	daN/cm2	0.000000	Gamma	1.000000
Densità	daN/cm3	0.001800	Gamma	1.000000
Coeff. Sic. Portanza		2.300000		
Profondità piano posa	cm	30.00		

Si riporta di seguito la tabella delle combinazioni di carico elaborate da EasyWall per le verifiche geotecniche della fondazione e quella dei risultati relativi al collasso per carico limite dell'insieme terreno fondazione.

La verifica di resistenza degli elementi strutturali è riportata nell'ambito della relazione di calcolo.

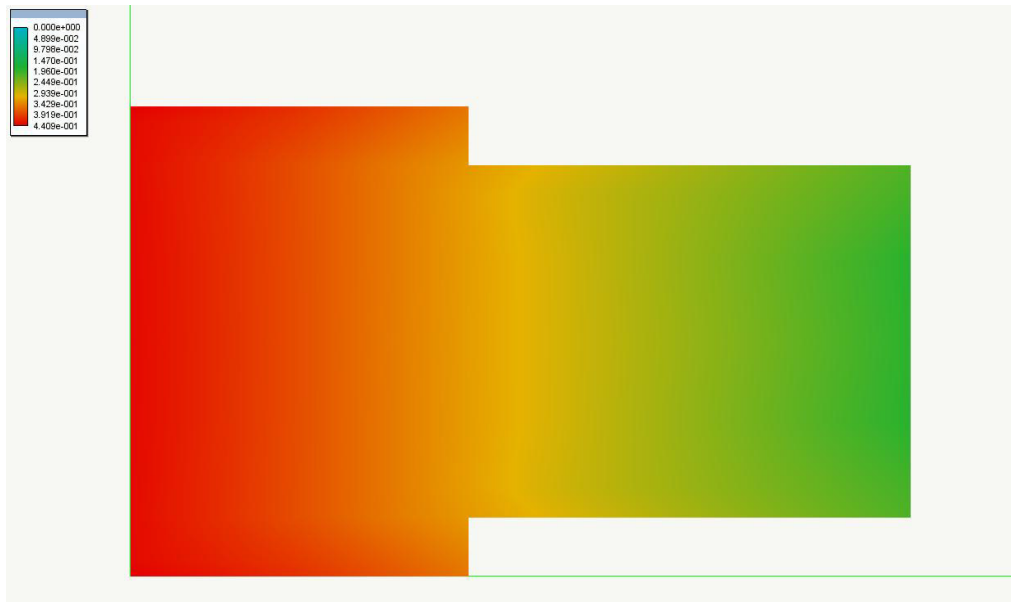
Combinazioni dei carichi per le verifiche geotecniche	
1	1.00 * (1) #8 Sovrappinta terreno SLV -Y + 1.00 * (1) #5 Peso proprio acqua + 1.00 * (1) #4 Spinta idrostatica + 1.00 * (1) #3 Spinta statica del terreno + 1.00 * (1) #2 Peso proprio del terreno + 1.00 * (1) #1 Peso proprio struttura + -0.30 * (1) Dinamica SLVh X + -1.00 * (1) Dinamica SLVh Y
2	1.00 * (1) #5 Peso proprio acqua + 1.00 * (1) #4 Spinta idrostatica + 1.00 * (1) #3 Spinta statica del terreno + 1.00 * (1) #2 Peso proprio del terreno + 1.00 * (1) #1 Peso proprio struttura + -0.30 * (1) Dinamica SLVh X + 1.00 * (1) Dinamica SLVh Y
3	1.00 * (1) #8 Sovrappinta terreno SLV -Y + 1.00 * (1) #7 Sovrappinta terreno SLV +Y + 0.30 * (1) #6 Sovrappinta terreno SLV +X + 1.00 * (1) #5 Peso proprio acqua + 1.00 * (1) #4 Spinta idrostatica + 1.00 * (1) #3 Spinta statica del terreno + 1.00 * (1) #2 Peso proprio del terreno + 1.00 * (1) #1 Peso proprio struttura + 0.30 * (1) Dinamica SLVh X + -1.00 * (1) Dinamica SLVh Y
4	1.00 * (1) #7 Sovrappinta terreno SLV +Y + 0.30 * (1) #6 Sovrappinta terreno SLV +X + 1.00 * (1) #5 Peso proprio acqua + 1.00 * (1)

	#4 Spinta idrostatica + 1.00 * (1) #3 Spinta statica del terreno + 1.00 * (1) #2 Peso proprio del terreno + 1.00 * (1) #1 Peso proprio struttura + 0.30 * (1) Dinamica SLVh X + 1.00 * (1) Dinamica SLVh Y
5	0.30 * (1) #8 Sovrappinta terreno SLV -Y + 1.00 * (1) #5 Peso proprio acqua + 1.00 * (1) #4 Spinta idrostatica + 1.00 * (1) #3 Spinta statica del terreno + 1.00 * (1) #2 Peso proprio del terreno + 1.00 * (1) #1 Peso proprio struttura + -1.00 * (1) Dinamica SLVh X + - 0.30 * (1) Dinamica SLVh Y
6	0.30 * (1) #8 Sovrappinta terreno SLV -Y + 1.00 * (1) #6 Sovrappinta terreno SLV +X + 1.00 * (1) #5 Peso proprio acqua + 1.00 * (1) #4 Spinta idrostatica + 1.00 * (1) #3 Spinta statica del terreno + 1.00 * (1) #2 Peso proprio del terreno + 1.00 * (1) #1 Peso proprio struttura + 1.00 * (1) Dinamica SLVh X + -0.30 * (1) Dinamica SLVh Y
7	0.30 * (1) #7 Sovrappinta terreno SLV +Y + 1.00 * (1) #5 Peso proprio acqua + 1.00 * (1) #4 Spinta idrostatica + 1.00 * (1) #3 Spinta statica del terreno + 1.00 * (1) #2 Peso proprio del terreno + 1.00 * (1) #1 Peso proprio struttura + -1.00 * (1) Dinamica SLVh X + 0.30 * (1) Dinamica SLVh Y
8	0.30 * (1) #7 Sovrappinta terreno SLV +Y + 1.00 * (1) #6 Sovrappinta terreno SLV +X + 1.00 * (1) #5 Peso proprio acqua + 1.00 * (1) #4 Spinta idrostatica + 1.00 * (1) #3 Spinta statica del terreno + 1.00 * (1) #2 Peso proprio del terreno + 1.00 * (1) #1 Peso proprio struttura + 1.00 * (1) Dinamica SLVh X + 0.30 * (1) Dinamica SLVh Y
9	1.30 * (1) #5 Peso proprio acqua + 1.30 * (1) #4 Spinta idrostatica + 1.30 * (1) #3 Spinta statica del terreno + 1.30 * (1) #2 Peso proprio del terreno + 1.30 * (1) #1 Peso proprio struttura

Verifica geotecnica

Elemento	Coeff. S.Fondo	Deflessione max	Pressione max	Portanza unitaria	Fattore sicurezza	Comb.
176	3.100	0.202	0.625	1.419	2.268	2
175	3.100	0.194	0.602	1.419	2.357	2
174	3.100	0.185	0.575	1.419	2.468	2
173	3.100	0.174	0.540	1.419	2.628	2
172	3.100	0.199	0.616	1.419	2.301	9
171	3.100	0.191	0.593	1.419	2.393	9
170	3.100	0.182	0.565	1.419	2.509	9
169	3.100	0.171	0.530	1.419	2.674	2
168	3.100	0.199	0.616	1.419	2.303	9
167	3.100	0.187	0.581	1.419	2.441	9
166	3.100	0.175	0.543	1.419	2.612	9
165	3.100	0.162	0.502	1.419	2.824	9
164	3.100	0.199	0.617	1.419	2.298	9
163	3.100	0.188	0.582	1.419	2.436	9
162	3.100	0.175	0.543	1.419	2.611	9
161	3.100	0.162	0.501	1.419	2.829	9
160	3.100	0.199	0.618	1.419	2.296	9
159	3.100	0.188	0.583	1.419	2.434	9
158	3.100	0.175	0.543	1.419	2.610	9
157	3.100	0.162	0.501	1.419	2.830	9
156	3.100	0.199	0.618	1.419	2.296	9
155	3.100	0.188	0.583	1.419	2.434	9
154	3.100	0.175	0.543	1.419	2.610	9
153	3.100	0.162	0.501	1.419	2.830	9
152	3.100	0.199	0.617	1.419	2.298	9
151	3.100	0.188	0.582	1.419	2.436	9
150	3.100	0.175	0.543	1.419	2.611	9
149	3.100	0.162	0.501	1.419	2.829	9
148	3.100	0.199	0.616	1.419	2.303	9
147	3.100	0.187	0.581	1.419	2.441	9
146	3.100	0.175	0.543	1.419	2.612	9
145	3.100	0.162	0.502	1.419	2.824	9
144	3.100	0.199	0.616	1.419	2.301	9
143	3.100	0.191	0.593	1.419	2.393	9
142	3.100	0.182	0.565	1.419	2.509	9
141	3.100	0.171	0.530	1.419	2.674	1
140	3.100	0.202	0.625	1.419	2.268	1
139	3.100	0.194	0.602	1.419	2.357	9
138	3.100	0.185	0.575	1.419	2.468	1
137	3.100	0.174	0.540	1.419	2.628	1
136	3.100	0.150	0.466	1.419	3.047	9
135	3.100	0.141	0.436	1.419	3.256	9
134	3.100	0.131	0.408	1.419	3.480	4

133	3.100	0.123	0.380	1.419	3.734	4
132	3.100	0.114	0.353	1.419	4.023	4
131	3.100	0.105	0.326	1.419	4.355	4
130	3.100	0.149	0.461	1.419	3.078	9
129	3.100	0.138	0.427	1.419	3.319	9
128	3.100	0.127	0.395	1.419	3.592	9
127	3.100	0.119	0.368	1.419	3.855	9
126	3.100	0.110	0.342	1.419	4.148	9
125	3.100	0.102	0.316	1.419	4.490	9
124	3.100	0.149	0.461	1.419	3.078	9
123	3.100	0.138	0.428	1.419	3.315	9
122	3.100	0.128	0.397	1.419	3.575	9
121	3.100	0.118	0.366	1.419	3.879	9
120	3.100	0.108	0.334	1.419	4.248	9
119	3.100	0.097	0.301	1.419	4.711	9
118	3.100	0.149	0.461	1.419	3.078	9
117	3.100	0.138	0.428	1.419	3.315	9
116	3.100	0.128	0.397	1.419	3.575	9
115	3.100	0.118	0.366	1.419	3.879	9
114	3.100	0.108	0.334	1.419	4.248	9
113	3.100	0.097	0.301	1.419	4.711	9
112	3.100	0.149	0.461	1.419	3.078	9
111	3.100	0.138	0.427	1.419	3.319	9
110	3.100	0.127	0.395	1.419	3.592	9
109	3.100	0.119	0.368	1.419	3.855	9
108	3.100	0.110	0.342	1.419	4.148	9
107	3.100	0.102	0.316	1.419	4.490	9
106	3.100	0.150	0.466	1.419	3.047	9
105	3.100	0.141	0.436	1.419	3.256	9
104	3.100	0.131	0.408	1.419	3.480	3
103	3.100	0.123	0.380	1.419	3.734	3
102	3.100	0.114	0.353	1.419	4.023	3
101	3.100	0.105	0.326	1.419	4.355	3



Rappresentazione grafica del coefficiente di sfruttamento della portanza

Santa Fiora, 30/12/2014

Il Progettista Strutturale
Ing. Carlo Balducci

PIANO DI MANUTENZIONE

Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti, secondo il D.P.R. 554/99 e le N.T.C. 2008.

Il manuale d'uso, il manuale di manutenzione ed il programma di manutenzione previsti dal decreto legislativo vengono sviluppati tenendo anche in considerazione i criteri dettati dalle norme *UNI*.

1. Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

2. Il piano di manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento, ed è costituito dai seguenti documenti operativi:

- a) il manuale d'uso;
- b) il manuale di manutenzione;
- c) il programma di manutenzione;

Trattandosi nel caso specifico della progettazione di una briglia e di un canale con struttura in cemento armato, nel seguito si farà riferimento a questa particolare tipologia di opera, fornendo le indicazioni necessarie per una corretta manutenzione edile.

Manuale d'Uso

Il manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti più importanti del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.

Il manuale d'uso contiene le seguenti informazioni:

Collocazione

L'intervento in esame prevede la costruzione di una briglia e del relativo canale all'interno del fosso Mazzola, ubicato nella Frazione Selvena del comune di Castell'Azzara.

Descrizione

La briglia ha la funzione di limitare il trasporto solido del fiume verso valle.

La scelta della tipologia di opera adottata è stata effettuata secondo dei requisiti di funzionalità e delle caratteristiche meccaniche del terreno, delle sue condizioni di stabilità, di quella dei materiali di riporto, dell'incidenza sulla sicurezza di dispositivi complementari, quali rinforzi, drenaggi, tiranti ed ancoraggi, e delle fasi costruttive.

E' necessario che sia garantita la sicurezza delle opere con adeguati margini di sicurezza, nelle diverse combinazioni di carico delle azioni, anche nel caso di parziale perdita d'efficacia di questi particolari dispositivi.

Rappresentazione grafica

Per i dettagli tecnici fare riferimento alle tavole allegate.

Modalità di uso corretto

Non è consentito apportare modifiche o comunque compromettere l'integrità delle strutture per nessun motivo. Occorre controllare periodicamente il grado di usura delle parti a vista, al fine di riscontrare eventuali anomalie, come presenza di lesioni, rigonfiamenti, avallamenti, fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. In caso di accertata anomalia occorre consultare al più presto un tecnico abilitato.

Manuale di Manutenzione

Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti del bene ed in particolare degli impianti tecnologici. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:

Risorse necessarie per l'intervento manutentivo

Per eseguire le manutenzioni, contemplate nel presente piano di manutenzione dell'opera, occorre affidarsi ad idonea impresa edile.

Livello minimo delle prestazioni

Le strutture in c.a. devono garantire la durabilità nel tempo in funzione della classe di esposizione prevista in fase di progetto, in modo da garantire la giusta resistenza alle diverse sollecitazioni di esercizio previste in fase di progettazione. Esse devono garantire stabilità, resistenza e durabilità nel tempo. Gli elementi strutturali non dovranno presentare fessurazioni o altre alterazioni superficiali. Per i livelli minimi prestazionali si rimanda alle norme vigenti in materia al momento della progettazione.

Anomalie riscontrabili:

Cedimenti: cedimenti dovute a cause diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

Lesioni: si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza ed il tipo.

Fessurazioni: presenza di rotture singole, ramificate, ortogonali o parallele all'armatura, che possono interessare l'intero spessore dell'elemento strutturale (parete di elevazione, mensola di fondazione, pali, tiranti, etc.), e comportare lo spostamento reciproco delle parti.

Umidità: presenza di umidità dovuta spesso a risalita capillare con comparsa di macchie dovute ad assorbimento di acqua.

Erosione superficiale: asportazione di materiale dalla superficie, dovuta a processi di natura diversa. Quando siano note le cause del degrado, possono essere utilizzati anche termini come: erosione per abrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

Esposizione dei ferri di armatura: distacchi di parte di calcestruzzo superficiale (copriferro) ed esposizione dei relativi ferri di armatura a fenomeni di corrosione, per l'azione degli agenti atmosferici.

Patina biologica: strato sottile, morbido ed omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere e terriccio.

Manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente

Nessuna manutenzione può essere eseguita direttamente dall'utente, se non i controlli a vista dello stato di conservazione del manufatto, trattandosi di lavori da affidare a impresa edile. In particolare, potrà essere individuata l'eventuale presenza di processi di corrosione con progressiva riduzione del copriferro, o la comparsa di lesioni e fessurazioni.

Manutenzioni eseguibili a cura di personale specializzato

In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), occorrerà consultare tecnici qualificati, per effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture.

Una volta individuate la causa/effetto del dissesto, occorrerà procedere al consolidamento delle parti necessarie, a secondo del tipo di dissesto riscontrato.

Programma di Manutenzione

Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze temporalmente o programmate al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni.

Esso si articola secondo tre sottoprogrammi:

Sottoprogramma delle Prestazioni

Il sottoprogramma delle Prestazioni prende in considerazione, per ciascuna classe di requisito di seguito riportata, le prestazioni fornite dall'opera nel corso del suo ciclo di vita.

Stabilità

Le opere di sostegno dei terreni, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e variabili devono assicurare stabilità e resistenza. Deve essere assicurata la stabilità rispetto a tutti i meccanismi di stato limite, quali, scorrimento sul piano di posa, ribaltamento, rottura per carico limite dell'insieme fondazione-terreno, stabilità globale del complesso opera di sostegno-terreno.

Le strutture di fondazione devono essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti, dovuti all'azione di sollecitazioni, quali ad esempio carichi e forze sismiche.

I cedimenti al di sotto della fondazione dell'opera devono essere controllati, considerando un adeguato spessore di terreno.

In presenza di costruzioni preesistenti, interagenti con l'opera di sostegno, il comportamento di quest'ultima deve garantirne i previsti livelli di funzionalità e stabilità. In particolare, si devono valutare gli spostamenti del terreno a tergo dell'opera e verificare la loro compatibilità con le condizioni di sicurezza e funzionalità delle costruzioni preesistenti.

Sottoprogramma dei Controlli

Il sottoprogramma dei Controlli definisce il programma delle verifiche e dei controlli, al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita dell'opera.

Per i controlli di seguito riportati è previsto, esclusivamente, un tipo di controllo a vista.

Controllo della integrità delle opere in c.a.

Il controllo dell'integrità delle opere in c.a., va eseguito individuando la presenza di eventuali anomalie come: fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. Frequenza del controllo: annuale.

Verifica dello stato del calcestruzzo

La verifica dello stato del calcestruzzo, va effettuato controllando il degrado e/o eventuali processi di carbonatazione. Frequenza del controllo: annuale.

Controllo delle parti in vista dell'opera

Le parti in vista dell'opera, vanno controllate al fine di ricercare eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali (fessurazioni, lesioni, ecc.). Frequenza del controllo: annuale.

Controlli strutturali dettagliati

Controlli strutturali approfonditi vanno effettuati in occasione di manifestazioni e calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.) o manifestarsi di smottamenti circostanti. Frequenza del controllo: all'occorrenza.

Sottoprogramma degli Interventi di Manutenzione

Il sotto programma degli interventi di manutenzione, riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene. Nel caso delle Opere di Sostegno si prevedono i seguenti interventi:

Interventi sull'opera

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato. La diagnosi deve essere resa dal tecnico abilitato che riporterà, in elaborati esecutivi, gli interventi necessari. Frequenza del controllo: all'occorrenza.

Consolidamento dell'opera

Consolidamento dell'opera, in seguito ad eventi straordinari (dissesti, cedimenti) o a cambiamenti di destinazione o dei sovraccarichi. Anche tale intervento va progettato da tecnico abilitato ed eseguito da impresa idonea. Frequenza del controllo: all'occorrenza.

Il programma di manutenzione, il manuale d'uso ed il manuale di manutenzione redatti in fase di progettazione sono sottoposti a cura del direttore dei lavori, al termine della realizzazione dell'intervento, al controllo ed alla verifica di validità, con gli eventuali aggiornamenti resi necessari dai problemi emersi durante l'esecuzione dei lavori.

Santa Fiora 30/12/2014

Il Progettista
Ing. Carlo Balducci