



# COMUNE DI CORTONA

(Provincia di Arezzo)



## NUOVE ACQUE S.p.A.

Località Poggio Cuculo, Patrignone 52100 - Arezzo - Tel.0575/339500 Fax. 0575/320289 - www.nuoveacque.it

### INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA CIG: 9579036692



Elaborato	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>						Scala
	<b>R-05.2</b>	<b>RELAZIONE STRUTTURALE E FASCICOLO DI CALCOLO: TORRE DI PRESA</b>					

Revisione	Nome file:	Data:	Descrizione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
3 <sup>a</sup>						
2 <sup>a</sup>						
1 <sup>a</sup>	R-05.2_rev1.docx	Agosto 2023	Richiesta integrazioni - nota istruttoria U.T.D. (FI) prot. Registro Ufficiale U.0010032.08-05-2023	Ing. Andrea Chiarini	Ing. Alessandro Berni	Ing. Remo Chiarini
emissione	R-05.2.docx	Gennaio 2023	1 <sup>o</sup> Emissione	Ing. Andrea Chiarini	Ing. Alessandro Berni	Ing. Remo Chiarini

<i>Progettisti</i>					<i>Visto del committente</i>	
<p><i>Gruppo di lavoro:</i></p> <p><b>Ing. Remo Chiarini</b> (Responsabile integrazione prestazioni specialistiche)</p> <p><b>Ing. Andrea Chiarini</b> (Geotecnica e Strutture)</p> <p><b>Ing. Alessandro Berni</b> (Idrologia, Idraulica, elaborati economici e piano particolare)</p> <p><b>Ing. Cosimo Convertino</b> (Sicurezza)</p>			 <b>CHIARINI ASSOCIATI</b> INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE <small>Via Galileo Ferraris, 63 - 52100 AREZZO - Tel. 0575 335917 - Fax. 0575 1824157          www.chiariniassociati.com info@chiariniassociati.com</small>		 <b>Nuove Acque</b> Il R.U.P.	
			 <b>Ing. Remo Chiarini</b>	 <b>Ing. Andrea Chiarini</b>	 <b>Ing. Omar Milighetti</b>	

*Elaborazioni Gis e Cad: Geom. Meri Migliacci, Geom. Mario Sensi, Geom. Ugo Manganaro, Geom. Daniele Tellini*

Il presente elaborato, posto sotto tutela di legge, è stato redatto per conto di NUOVE ACQUE S.p.A. da CHIARINI ASSOCIATI Ingegneria Civile e Ambientale e, senza la preventiva autorizzazione scritta dell'autore, sono vietate la riproduzione, anche parziale, e la cessione a terzi estranei ai procedimenti autorizzativi o di appalto.

Verifica e validazione eseguita secondo Norme UNI EN ISO 9001:2000 da Nuove Acque S.p.A.

## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>Introduzione</b> .....	<b>3</b>
1.1	Descrizione delle opere nello stato attuale .....	3
1.2	Descrizione delle opere nello stato di progetto .....	4
<b>2</b>	<b>Schematizzazione delle azioni agenti sulla struttura</b> .....	<b>6</b>
2.1	Pesi propri degli elementi strutturali (G1) .....	6
2.2	Carichi permanenti (G2) .....	6
2.3	Azione sismica (E) .....	6
2.4	Modellazione dell'interazione fluido-struttura tra la torre e l'acqua del bacino .....	8
2.4.1	Valutazione azione inerziale dovuta alla spinta idrodinamica dell'acqua .....	8
2.4.2	Valutazione massa idrodinamica aggiunta .....	11
<b>3</b>	<b>Caratteristiche di resistenza dei materiali</b> .....	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>Modelli di calcolo</b> .....	<b>16</b>
4.1	Schematizzazione strutturale .....	16
4.2	Requisiti di sicurezza - Stato Limite di prevenzione del collasso (SLC) .....	19
4.3	Combinazioni di calcolo .....	19
4.3.1	Modello 1 – Analisi dinamica lineare .....	19
4.3.2	Modello 2 – Analisi statica equivalente .....	19
<b>5</b>	<b>Risultati del modello</b> .....	<b>22</b>
5.1	Modello 1 – Analisi modale in spettro di risposta .....	22
5.1.1	Modi di vibrare e masse partecipanti .....	22
5.1.2	Torre di presa .....	23
5.1.4	Travatura reticolare .....	24
5.1.5	Spostamenti allo SLO ed SLD .....	24
5.3	Modello 2 – Analisi statica equivalente .....	25
5.3.1	Torre di presa .....	25
5.3.2	Travatura reticolare .....	26
<b>6</b>	<b>Verifiche di resistenza SLC</b> .....	<b>27</b>
6.1	Sezioni di verifica del fusto torre .....	27
6.2	Verifiche a presso-flessione del fusto torre – Dominio M-N .....	28
6.3	Verifiche a taglio del fusto torre .....	31
6.3.1	Valutazione del taglio resistente .....	31
6.4	Verifiche della travatura reticolare .....	34
<b>7</b>	<b>Effetti sulla torre di presa indotti dagli spostamenti della sommità del corpo diga</b> .....	<b>37</b>
7.1	Stima degli spostamenti al coronamento .....	37
7.1.1	Spostamenti indotti dalle fasi realizzative dell'intervento .....	37
7.1.2	Spostamenti indotti dal sisma a stato limite di collasso (SLC) .....	39
7.1.3	Spostamenti indotti dal sisma a stato limite di danno .....	41
7.1.4	Azioni indotte nel fusto torre .....	42

Allegato A: Modello 1 (Analisi dinamica lineare) - Fascicolo dei calcoli

Allegato B: Modello 2 (Analisi lineare statica equivalente) - Fascicolo dei calcoli

## 1 INTRODUZIONE

La presente relazione illustra le ipotesi, i modelli di calcolo e le verifiche strutturali approntate per valutare il livello di sicurezza del manufatto della torre di presa a valle dell'esecuzione degli interventi previsti nel quadro del presente progetto definitivo.

### 1.1 Descrizione delle opere nello stato attuale

Il manufatto della torre, atto ad ospitare la paratia dello scarico di fondo, i punti di presa dell'acqua per l'immissione nella rete acquedottistica ed i relativi dispositivi di manovra, è costituito da uno stelo anulare in calcestruzzo, di spessore variabile (da 50 a 45 cm nella configurazione originale), avente diametro interno pari a 2.5 m ed altezza massima, misurata dal fondo della galleria di ispezione al colmo della copertura, pari a circa 26 m. Alla sommità dello stelo è presente una cabina di manovra, in muratura di mattoni pieni ad una testa, mentre al piede la torre si innesta nel paramento di monte e nella fondazione di questo, in corrispondenza dell'intersezione tra il cunicolo di ispezione longitudinale ed il cunicolo che ospita dello scarico di fondo.

La torre di presa è stata oggetto di un precedente intervento di adeguamento sismico (Idrostudio 2007-2008), i cui lavori si sono conclusi nell'anno 2009, che ha consentito di adeguare la struttura in c.a. alla domanda sismica richiesta dalla allora vigente normativa O.P.C.M. n.3431 del 3/5/2005.

L'intervento di adeguamento eseguito ha quindi previsto per la torre:

1. Modifica dello schema statico del manufatto, con connessione della struttura in c.a. dello stelo al coronamento della diga mediante realizzazione di una nuova travatura reticolare in acciaio ed una platea di ancoraggio posta su di esso.
2. Rinforzo della porzione inferiore dello stelo mediante realizzazione di una placcatura esterna in calcestruzzo armato, dello spessore di 20cm, per una altezza di circa 7.5m tra le quote +772.87mslm e +780.37mslm.
3. Installazione di 5 cerchiature in acciaio sulla porzione restante.

La porzione cilindrica dello stelo della torre risulta quindi attualmente divisa in 4 sezioni caratteristiche a diametro rastremante verso l'alto:

<b>Spessori dello stelo in c.a. della torre di presa nella configurazione attuale</b>					
<b>Tratto</b>	<b>Da [m]:</b>	<b>A [m]:</b>	<b>D<sub>ext</sub> [cm]</b>	<b>D<sub>int</sub> [cm]</b>	<b>Spessore [cm]:</b>
Sez. 0	0	7.50	386	255	65
Sez. 1	7.50	11.80	371	255	58
Sez. 2	11.80	15.46	332	255	38
Sez. 3	15.46	22.07	316	255	30

Lo stelo in c.a. della torre termina con una soletta in c.a. di spessore 25cm che oltre alle attrezzature meccaniche di manovra dello scarico di fondo e delle prese, sostiene le pareti in muratura di spessore 18 cm della camera di manovra ed una sua ulteriore copertura in c.a. di spessore pari a 20 cm.

La camera di manovra è connessa al paramento superiore mediante una passerella in carpenteria metallica al di sotto della quale è collocata la travatura reticolare di connessione al paramento della diga costituita da 5 travi HEB300 in acciaio S275.

Si veda in proposito la tavola di progetto definitivo T-A02.2 "Stato attuale – Opera di sbarramento – Planimetria di rilievo e sezioni".

## 1.2 Descrizione delle opere nello stato di progetto

Il presente progetto definitivo è stato condotto con riferimento alle attuali "Nuove norme tecniche per le costruzioni" e relativa circolare esplicativa (DM Infrastrutture 17 gennaio 2018 e Circolare 21 gennaio 2019 n.7/C.S.LL.PP), di seguito indicato come NTC2018 e alle "Norme tecniche per la progettazione e la costruzione degli sbarramenti di ritenuta (dighe e traverse)" (DM infrastrutture 26 giugno 2014), di seguito NTD2014.

In senso generale gli interventi previsti per il corpo diga sono sinteticamente riassumibili con la creazione di un nuovo manto di tenuta in c.a. a rinforzo dell'attuale paramento di monte, fondato su pali e con la diminuzione della pendenza media del paramento di valle mediante la disposizione di un nuovo rinfianco in materiale arido (si veda la tavola T-P02 "Opere di consolidamento del corpo diga. Planimetria, sezione maestra e profilo in asse al cunicolo delle condotte di scarico di fondo e di derivazione. Prospetti dei paramenti di monte e di valle").

In particolare, l'intervento di monte prevede di contenere la struttura della torre di presa all'interno del nuovo manto in c.a. in una fascia inclinata compresa tra le quote di +776.06 m slm e +780.38 m slm. Come rappresentato nella seguente Figura 1-1

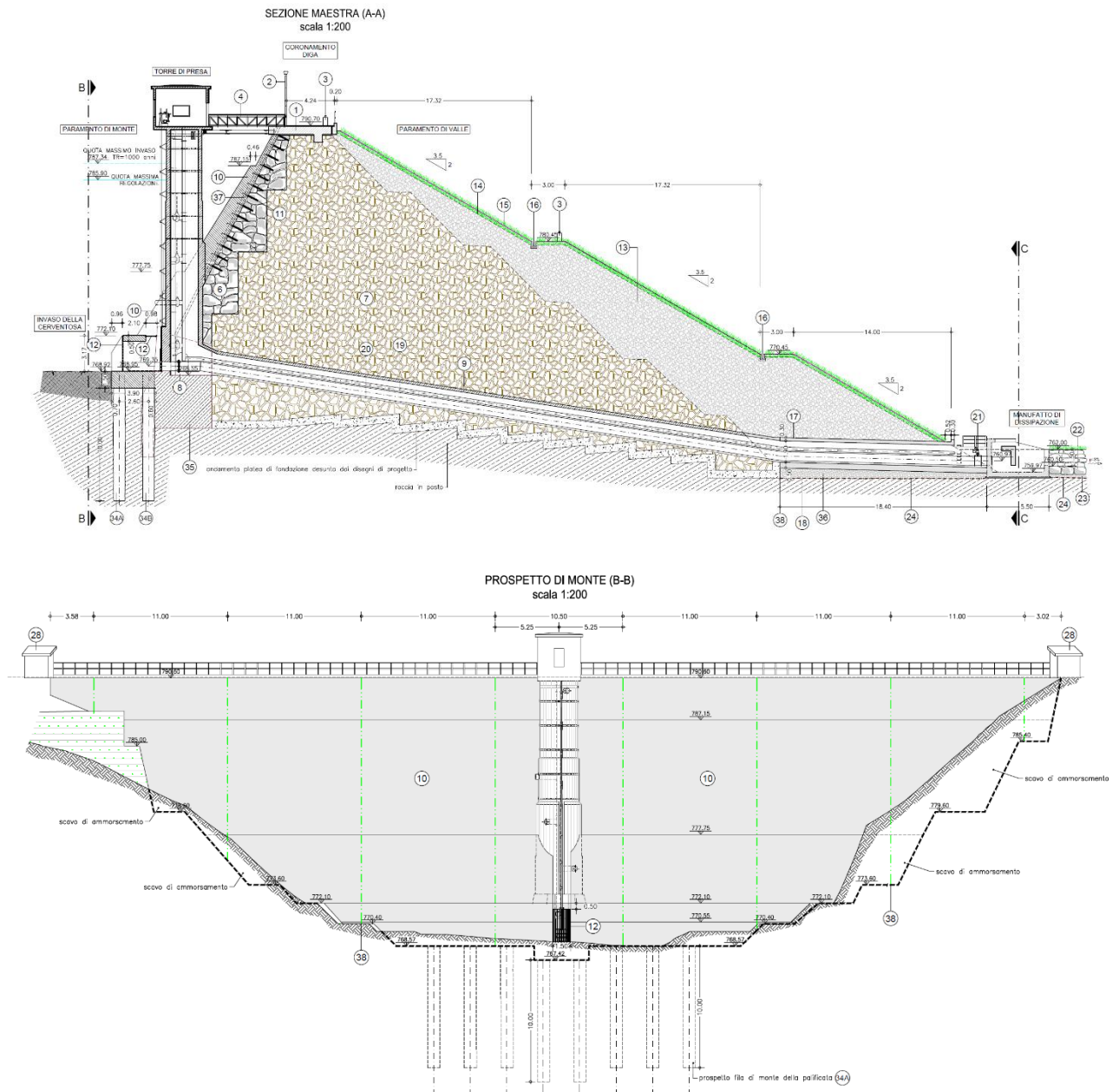


Figura 1-1 Stato di progetto: sezione maestra e prospetto del paramento di monte

## 2 SCHEMATIZZAZIONE DELLE AZIONI AGENTI SULLA STRUTTURA

### 2.1 Pesi propri degli elementi strutturali (G1)

I pesi propri degli elementi strutturali della struttura in elevazione sono stati tenuti esplicitamente in conto dal programma di calcolo MasterSap della Amv Software Company. Gli elementi di tipo Beam3D sono descritti dalla sezione dell'elemento costante lungo il loro sviluppo, mentre gli elementi tipo Shell3D sono contraddistinti dallo spessore. Il peso e l'inerzia sismica sono poi determinati automaticamente all'assegnazione e dalla densità del materiale, pari a 7985 kg/m<sup>3</sup> per l'acciaio e 2500 kg/m<sup>3</sup> per il calcestruzzo.

### 2.2 Carichi permanenti (G2)

Peso apparecchiature cabina di manovra: 150 kg/m<sup>2</sup>

*Il peso delle apparecchiature e degli impianti presenti nella cabina di manovra viene considerato come un carico di superficie uniformemente distribuito pari a 150 kg/m<sup>2</sup>, agente sulla soletta della cabina.*

Passerella di accesso: 1374 kg

*Il peso del ponticello di accesso viene preso in considerazione come un carico verticale agente su una mensola in c.a. costituita dal prolungamento della soletta della cabina di manovra. A questa condizione di carico viene assegnata un'aliquota inerziale solamente in direzione parallela al coronamento, visto il sistema di vincolo presente.*

Permanententi portati - fusto torre: 100 kg/m

*Si considera agente lungo lo sviluppo della torre di presa un carico pari a 100 kg/m rappresentativo della scala a chiocciola collocata internamente alla torre.*

### 2.3 Azione sismica (E)

L'azione sismica è stata definita sulla scorta degli esiti dello studio sismotettonico e di pericolosità sismica allegato al presente progetto a firma del Prof. B. Pace e dei Dott.ri Visini e Valentini.

I tempi di ritorno adottati nell'analisi corrispondono a quanto indicato nella vigente NTD14 per le dighe esistenti: secondo il capitolo C.7.7.2 lo sbarramento in oggetto è assimilabile alla categoria "dighe rilevanti"; poiché si tratta di una struttura esistente il periodo di riferimento  $V_R$  per l'azione sismica è pari a

$$V_R = V_R \cdot c_u = 50 \cdot 1.5 = 75 \text{ anni} \quad \text{§ capitolo H.3.4.1 – tabella H1-H2}$$

Di conseguenza con riferimento alle prefissate probabilità di eccedenza  $P_{VR}$  definite dalle vigenti NTC2018, i tempi di ritorno dell'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite sono pari a:

Stato limite	SLO	SLD	SLV	SLC
Probabilità di superamento $P_{VR}$ [%]	81	63	10	5
Tempo di ritorno $T_R$ [anni]	45	75	710	1462

Sulla scorta di quanto sopra, gli autori hanno individuato 4 spettri di progetto ad adottarsi nelle verifiche:

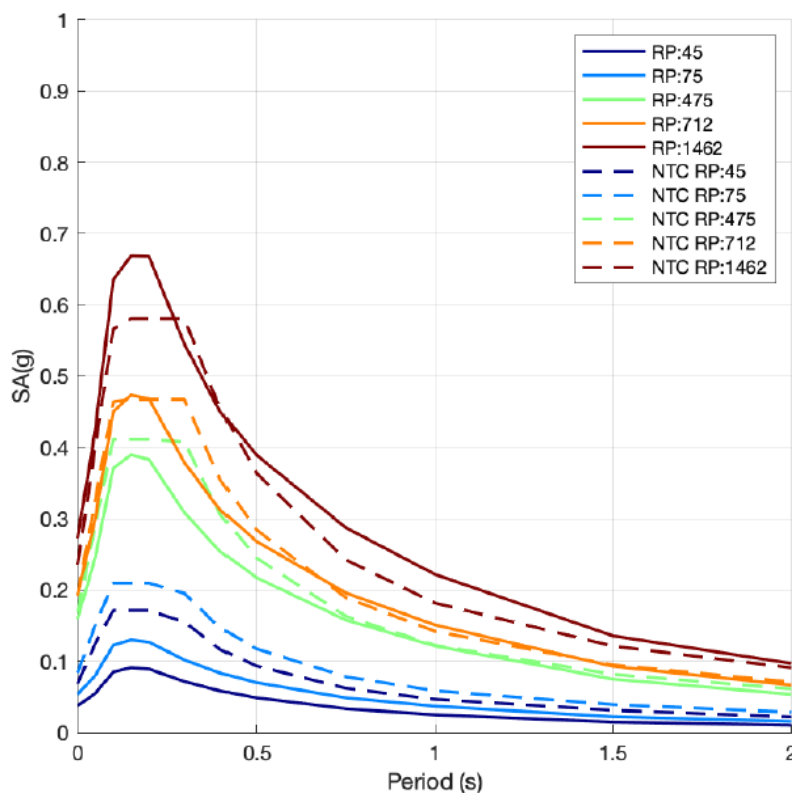


Figura 2-1 Spettri a pericolosità uniforme calcolati per il sito di indagine confrontati con gli spettri ottenuti dalle indicazioni della NTC2018 – (cfr. Relazione sismotettonica R-02.2)

Nella tabella sono riepilogati i parametri caratteristici degli spettri secondo le NTC2018 ed i corrispondenti risultati dello studio di pericolosità:

Stato limite	NTC2018				Studio sismotettonico
	$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_o$ [-]	$T_c^*$ [s]	$a_g$ [g]
SLO	45	0.066	2.510	0.272	0.04
SLD	75	0.081	2.522	0.279	0.05

SLV	712	0.185	2.447	0.303	0.19
SLC	1462	0.228	2.465	0.312	0.27

Le NTC14 al pt. C. 7.7.1 impongono di adottare nelle analisi gli spettri più gravosi tra quanto definito dalle NTC18 e quanto ottenuto dallo studio sismotettonico. Ne consegue che per gli stati limite SLC ed SLV siano assunti gli spettri derivanti dallo studio sismotettonico mentre per gli stati limite SLD ed SLO gli spettri di normativa.

## 2.4 Modellazione dell'interazione fluido-struttura tra la torre e l'acqua del bacino

La modellazione dell'interazione fluido-struttura tra la torre ed il bacino di invaso è stata effettuata secondo due modalità alternative:

1. Valutazione delle azioni inerziali orizzontali dovute alla spinta idrodinamica dell'acqua, causata dal sisma, secondo un approccio statico equivalente in ottemperanza al paragrafo C.7.7.3 delle NTD14 e tratto dall'equazione di Zangar;
2. Calcolo delle masse idrodinamica aggiunte da applicare al modello numerico della torre secondo l'approccio analitico proposto da Goyal and Chopra (1989)<sup>1</sup> e successiva analisi dinamica lineare della struttura.

Viste le incertezze nel determinare a priori quale dei due approcci sia più aderente alla situazione reale sono stati adottati due modelli di calcolo separati:

1. Modello 1 – adozione delle masse idrodinamiche aggiunte e valutazione degli effetti del sisma mediante una analisi dinamica lineare
2. Modello 2 – adozione dell'approccio di Zangar e modello di analisi statica-equivalente.

### 2.4.1 Valutazione azione inerziale dovuta alla spinta idrodinamica dell'acqua

L'azione inerziale idrodinamica dell'acqua è assimilabile ad una distribuzione continua di pressione normale al fusto della torre, di intensità:

$$p = a \cdot \gamma \cdot c \cdot y_0$$

- a è l'accelerazione orizzontale attesa al sito (m/s<sup>2</sup>);

<sup>1</sup> L'approccio adottato, descritto in "A. Goyal, Chopra A.K. (1989), *Earthquake Response Spectrum Analysis of Intake-Outlet Towers. J. of Eng. Mech. ASCE 115(7):1413-1433*" corrisponde alla metodologia di calcolo suggerita in sede di Relazione Istruttoria al documento di "Verifica statica e sismica della diga di Cerventosa" n. prot. 26522/RU del 01/12/2016.



- $\gamma$  è il peso specifico dell'acqua ( $\text{kg/m}^3$ );
- $y_0$  differenza fra la quota di massimo invaso e la quota del punto più depresso dell'alveo naturale in corrispondenza del paramento di monte (m);

-  $c$  è la funzione: 
$$c = \frac{c_m}{2} \cdot \left[ \frac{y}{y_0} \cdot \left( 2 - \frac{y}{y_0} \right) + \sqrt{\frac{y}{y_0} \cdot \left( 2 - \frac{y}{y_0} \right)} \right]$$

dove:

- $y$  è la differenza fra la quota massima di invaso e la quota del punto generico del fusto della torre a cui è associata la suddetta pressione  $p$ ;
- $c_m$  è un coefficiente dipendente dall'angolo alfa di inclinazione del paramento rispetto alla verticale (nella fattispecie  $\alpha = 0$ , quindi  $c_m = 0.74$ ).

Ai fini del calcolo dell'azione inerziale dell'acqua la stessa è posta alla quota di massima regolazione pari a 785.9 m slm. Considerando il modello incastrato alla quota di 776.06mslm la distribuzione delle azioni lungo le direzioni  $x$  ortogonale e  $y$  parallela al coronamento sono pari a:

<b>z</b> [m]	<b>y</b> [m]	<b>c</b> [-]	<b>p_idrodinamica</b> [kN/m <sup>2</sup> ]	<b>Diametro</b> [m]	<b>q asta(z)</b> [kN/m]
776.06	9.85	0.74	19.34	3.71	71.74
777.48	8.42	0.73	19.03	3.71	70.61
778.92	6.98	0.69	18.10	3.71	67.14
780.35	5.55	0.63	16.53	3.71	61.31
781.58	4.32	0.56	14.62	3.31	48.40
782.81	3.09	0.47	12.15	3.31	40.21
784.01	1.89	0.35	9.05	3.31	29.95
785.24	0.66	0.18	4.73	3.15	14.91
785.90	0.00	0.00	0.00	3.15	0.00

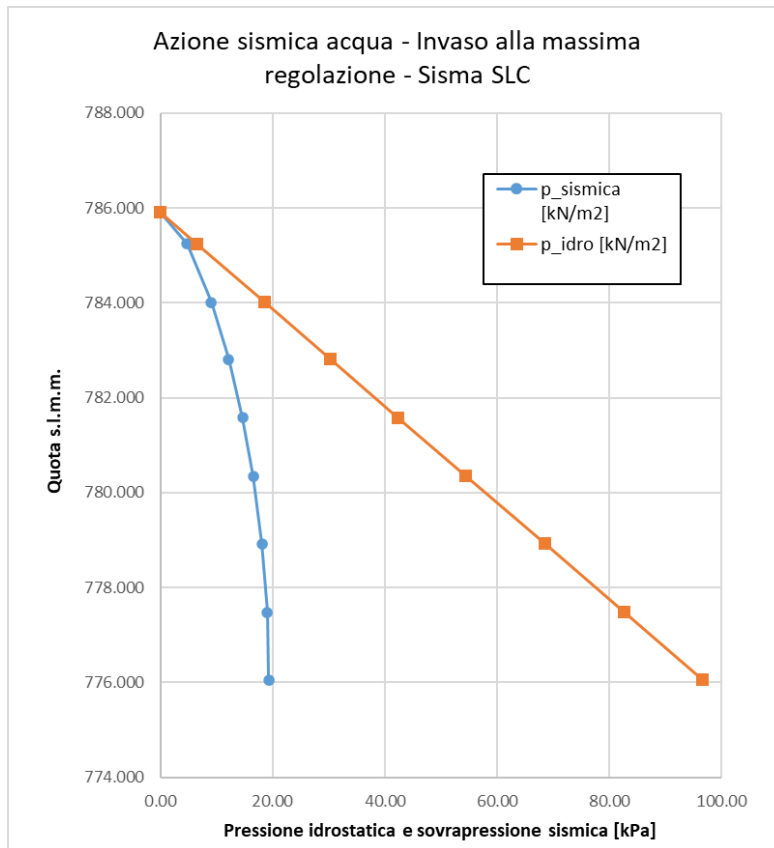


Figura 2-2 Andamento lungo il fusto della sovrappressione idrodinamica secondo Zangar (Modello 2 – analisi statica-equivalente) confrontata con la pressione idrostatica, in condizioni di sisma SLC

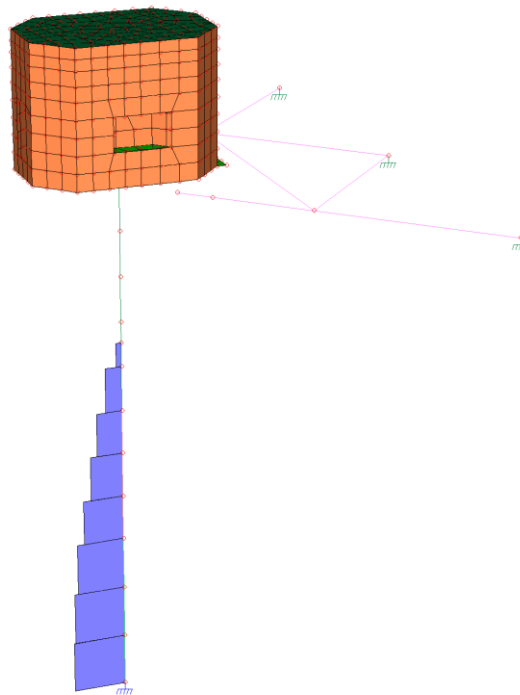


Figura 2-3 Azione idrodinamica applicata al modello di calcolo 2

La risultante della spinta applicata in ciascuna direzione è paria a 490 kN totali applicata alla quota di 3.83m dal vincolo inferiore di incastro.

Il reale andamento della spinta (non costante e variabile non linearmente con l'affondamento) nel modello viene rappresentato da una forza distribuita di intensità costante su ciascun tratto, e di valore pari alla colonna  $q_h$  della tabella precedente.

#### 2.4.2 Valutazione massa idrodinamica aggiunta

Nei riguardi di una valutazione di sicurezza per la torre di presa, gli effetti dell'interazione idrodinamica possono essere rappresentati nell'analisi della risposta sismica della struttura considerando una massa idrodinamica aggiunta, distribuita lungo l'altezza della torre. L'approccio qui adottato è quello descritto da *Goyal e Chopra (1989a)*, e fornisce una procedura semplificata per valutare la massa idrodinamica aggiunta per torri di sezione arbitraria, che sono caratterizzate da due assi di simmetria e dimensioni che variano lungo l'altezza.

La risposta sismica di strutture sommerse o parzialmente circondate dall'acqua, risulta infatti influenzata dalla presenza di quest'ultima. L'interazione con l'acqua impone forze dinamiche aggiuntive alla struttura, e quindi modifica le sue proprietà dinamiche (*Liaw and Chopra 1974*). Uno degli effetti prodotti dalla presenza di acqua attorno alla torre di presa, è la riduzione del valore delle frequenze proprie della stessa specialmente nei modi più alti e per conseguenza la massima sollecitazione di taglio ed i momenti flettenti lungo l'altezza della torre vengono modificati rispetto ad alla condizione di assenza del fluido circostante.

Le espressioni per le masse aggiunte, così come descritte da *Goyal and Chopra 1989b*, sono ottenute sulla base della soluzione analitica dell'equazione di Laplace. La soluzione dell'equazione di Laplace, che governa il comportamento dell'acqua che circonda la torre, fornisce la seguente espressione per la determinazione delle masse aggiunte per torri di forma cilindrica a sezione circolare (*Goyal and Chopra 1989b*):

$$m_a^o(z) = (\rho_w \cdot \pi \cdot r_o^2) \cdot \left[ \frac{16}{\pi^2} \cdot \frac{H_o}{r_o} \cdot \sum_{m=1}^{\infty} \frac{(-1)^{m-1}}{(2m-1)^2} \cdot E_m \cdot (\alpha_m \cdot r_o / H_o) \cdot \cos(\alpha_m \cdot z / H_o) \right]$$

dove

- $z$  = distanza al di sopra della base della torre [m];
- $\rho_w$  = densità dell'acqua [kg/m<sup>3</sup>];

- $r_o$  = raggio esterno della torre alla base [m];
- $H_o$  = altezza immersa della torre [m];
- $\alpha_m = (2m - 1)\pi/2$ ;

e

$$E_m(\alpha_m \cdot r_o/H_o) = \frac{K_1(\alpha_m \cdot r_o/H_o)}{K_o(\alpha_m \cdot r_o/H_o) + K_2(\alpha_m \cdot r_o/H_o)}$$

in cui  $K_n$  è la funzione modificata di Bessel di ordine n.

Di seguito si riportano i valori delle masse aggiunte posizionate in corrispondenza dei nodi dello stelo:

<b>z</b> [m]	<b>r</b> [m]	<b>m°a(z)</b> [kg/m]	<b>M(z)</b> [kg]
0	1.855	10130	0
1.43	1.855	10094	14680
2.86	1.855	9976	14550
4.3	1.855	9734	13220
5.53	1.855	9366	11150
6.76	1.65	7108	9230
7.96	1.65	6198	7240
9.19	1.65	3933	3840
9.85	1.58	0	660

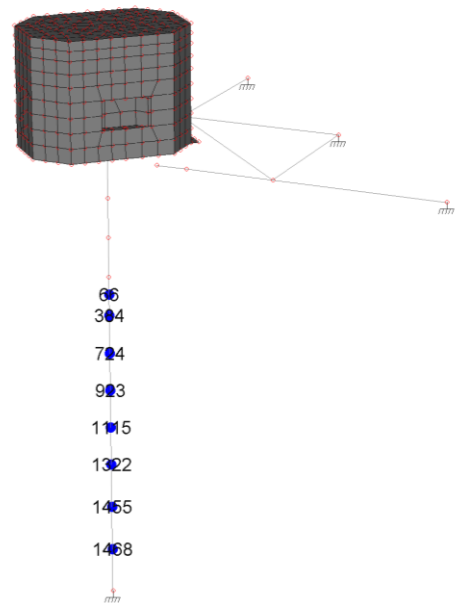
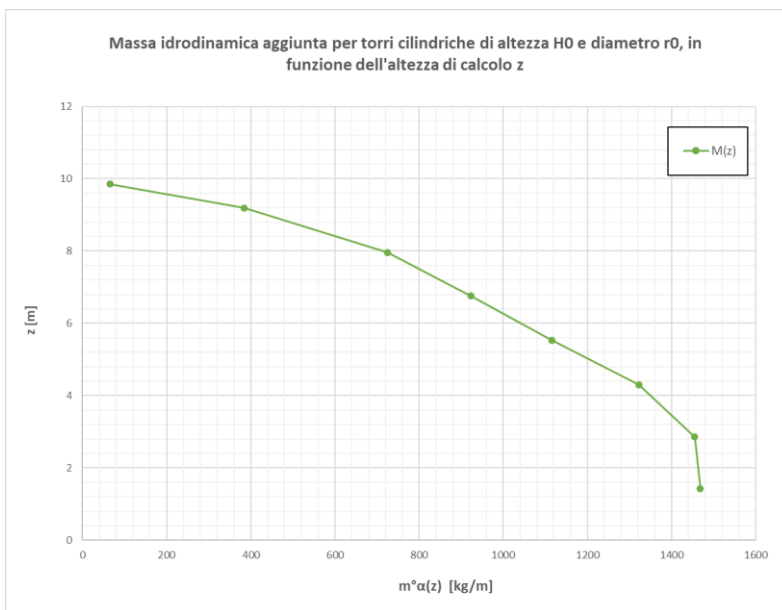


Figura 2-4 Masse idrodinamiche aggiunte - Modello 1 per analisi dinamica lineare

### 3 CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI

Per conseguire un'adeguata conoscenza delle caratteristiche dei materiali, ci si è basati sulla documentazione già disponibile e sulle indagini effettuate. Per quanto concerne il calcestruzzo in esame  $R_{ck}$  25, si è cercato di stimare un intervallo di confidenza che comprenda la resistenza caratteristica a compressione  $f_{ck}$ , sulla scorta delle indagini effettuate sulla qualità dei materiali dalla ditta M.T.M nel giugno 2022 ("*Diga Cerventosa - Cortona (AR) - Indagini condotte sulla torre di presa e sul cunicolo di ispezione - RAPPORTO DI INDAGINE*" della M.T.M Progetti s.r.l.).

Con riferimento alle indicazioni presenti al Paragrafo III.3 delle "Istruzioni per l'applicazione della Normativa Tecnica di cui al D.M. 26.06.2014 (NTD 2014) e al D.M. 17.01.2018 (NTC 2018)", il fattore di confidenza per ridurre le resistenze dei materiali è stato definito attraverso il test t-Student per tenere conto della significatività del campione. Il fattore di confidenza, da applicare ai valori medi delle resistenze dei materiali ottenuti dalle indagini sperimentali, è stato determinato assumendo un intervallo di confidenza della media campionaria pari al 95%, come suggerito nella Circolare alle NTC 2018, al paragrafo C8.5.4.2.

Per la resistenza a compressione del calcestruzzo, l'intervallo di confidenza al 95% della distribuzione t-Student, è:

Media campionaria	N/mm <sup>2</sup>	26.45
Deviazione standard	N/mm <sup>2</sup>	5.61
Estremo inferiore intervallo	N/mm <sup>2</sup>	20.57
Estremo superiore intervallo	N/mm <sup>2</sup>	32.34
<b>Fattore di confidenza</b>	-	<b>1.29</b>

La resistenza di calcolo adottata nelle verifiche è quindi pari a:

$$f_{cd} = 26.45/1.29 = 20.5 \text{ MPa}$$

In relazione alla qualità dell'acciaio contenuto nelle membrature originali, con riferimento alla campagna di indagini sopra citate e alla relazione redatta da Idrostudio "*Diga di Cerventosa, adeguamento sismico della torre di presa e manutenzione straordinaria per il miglioramento delle condizioni di sicurezza della diga*", era stato inizialmente ipotizzato l'uso di barre tonde lisce FeB32K, salvo poi adottare prudenzialmente nelle verifiche acciaio di classe FeB22K.

In aggiunta a quanto precedentemente noto, nello svolgimento delle verifiche per la progettazione definitiva sono stati considerati anche i risultati delle prove effettuate sulle armature della soletta superiore del cunicolo di ispezione (*Indagini sperimentali sul cunicolo di scarico - Rapporto di prova n. 407/21, Unilab Sperimentazione, 2021*) e facendo utile riferimento all'articolo di "Verderame G.M., Ricci P., Esposito M., Sansiviero F.C. (2011) "Le caratteristiche meccaniche degli acciai impiegati nelle strutture in c.a. realizzate dal 1950 al 1980 - Atti del XXVI convegno nazionale AICAP «Le prospettive di sviluppo delle opere in calcestruzzo strutturale nel terzo millennio, Padova, 19-21 maggio 2011»", è possibile confermare l'acciaio adottato nella costruzione sia di classe AQ42 - FeB22k.

Di seguito i risultati della prova di trazione eseguita da Unilab s.r.l.:

	Carico di snervamento	Tensione di snervamento	Carico di rottura	Tensione di rottura	Allungamento a rottura
	$F_y$	$f_y$	$F_t$	$f_t$	$A_{gt}$
	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[%]
C1	53.37	347.9	77.87	507.6	10.2
C2	52.78	332.3	74.97	472.0	7.7

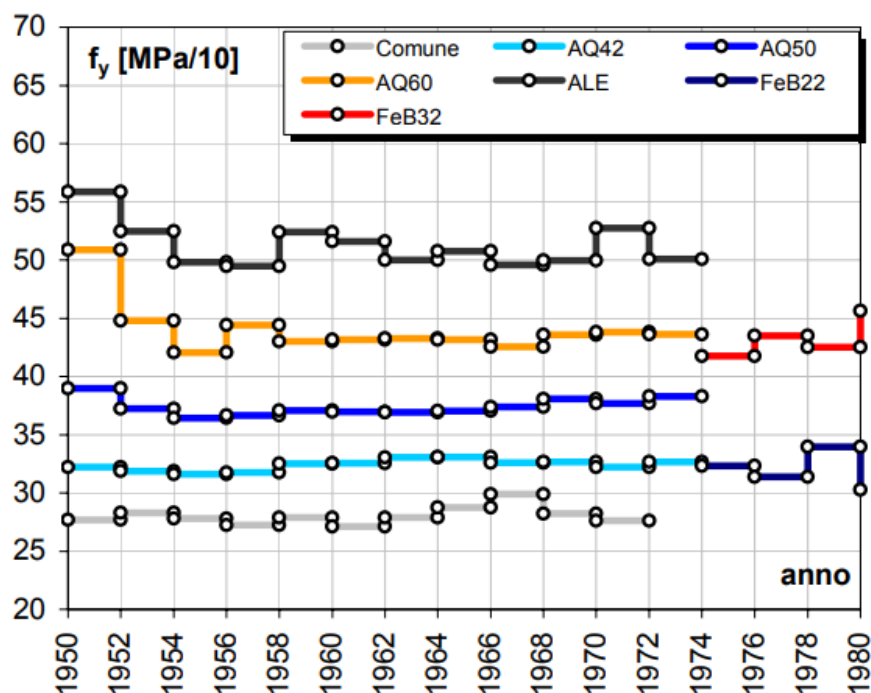


Figura 3-1 Andamento temporale (anno per anno) della tensione media di snervamento per le diverse categorie di acciaio (Verderame et Al. 2011).

Nella fattispecie si è ritenuto prudentiale adottare il livello di conoscenza 2, il quale porta ad assumere un fattore di confidenza 1.2 con il quale dividere le resistenze medie dei materiali.

Le resistenze assunte per l'acciaio sono quindi pari a:

$$f_{yk} = 215 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = 215/1.2 = 179 \text{ MPa}$$

Il valore assunto per la resistenza di progetto risulta ampiamente cautelativo anche nei confronti dei campioni prelevati affliggendo la minor resistenza riscontrata per il fattore di confidenza massimo:  $332\text{MPa} / 1.3 = 255 \text{ MPa} > 179 \text{ MPa}$ .

Nella porzione di torre oggetto dell'intervento di adeguamento sismico del 2008-2009, i ringrossi della sezione sono stati effettuati mediante l'impiego di acciaio FeB44k, tuttavia, procedendo a favore di sicurezza, nelle verifiche strutturali tutto l'acciaio presente nelle sezioni è stato considerato appartenente alla classe inferiore FeB22k.

## 4 MODELLI DI CALCOLO

### 4.1 Schematizzazione strutturale

La modellazione della struttura e la rielaborazione dei risultati sono stati effettuati con il software MasterSap 2022 R2.0 della AMV Software Company. I calcoli strutturali sono stati eseguiti in base delle vigenti normative in merito: (NTC2018 e relativa circolare applicativa ed NTD2014). Per quanto concerne la modellazione numerica, come già specificato al capitolo precedente sono stati adottati due modellazioni FEM alternative:

- Modello 1 – valutazione degli effetti sismici mediante analisi dinamica lineare e contestuale modellazione dell'interazione fluido struttura mediante masse idrodinamiche aggiunte;
- Modello 2 – Valutazione degli effetti sismici mediante analisi sismica statica equivalente e schematizzazione delle azioni inerziali dell'acqua durante il sisma attraverso l'equazione di Zangar.

Prescindendo dalle modalità di calcolo e modellazioni delle azioni idrodinamiche, descritte nei precedenti paragrafi, entrambi i modelli schematizzano il fusto della torre e la reticolare orizzontale mediante elementi Beam3D a 2 nodi e la struttura della camera di manovra attraverso elementi Shell3D a 4 nodi.

Poiché il ringrosso in c.a. del manto di monte, oggetto della progettazione definitiva interseca il fusto della torre secondo un piano inclinato rispetto alla sua generatrice, procedendo a favore di sicurezza è stato considerato un incastro posizionato nel punto più basso di intersezione, alla quota 776.06 m slm. In analogia alla modellazione presentata con il precedente progetto di adeguamento sismico (Idrostudio 2007-2009), le travi della reticolare sono state considerate vincolate alla testa del coronamento mediante dei vincoli di cerniera perfetta. Tutti i nodi interni alla reticolare sono stati poi identificati come cerniere.

La connessione tra i nodi degli elementi shell della soletta della camera di manovra ed il fusto della torre è mediato dalla presenza di link cinematici conettono rigidamente le due porzioni. Allo stesso modo, in nodi di estremità della travatura reticolare sono connessi rigidamente al corrispondente nodo del fusto.

Informazioni dettagliate circa il modello di calcolo comprendenti la numerazione e la disposizione spaziale di nodi ed elementi, i carichi presenti, gli svincoli interni adottati ed i risultati in termini di azioni sono disponibili all'interno dei fascicoli di calcolo in allegato alla presente.



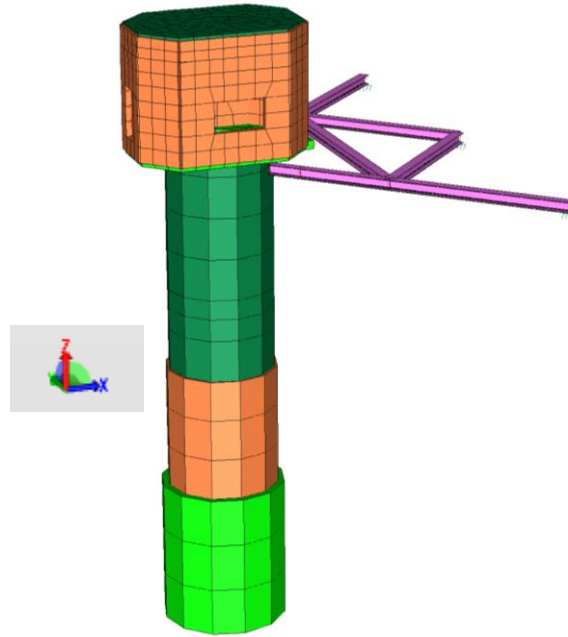


Figura 4-1 Rappresentazione del modello con render tridimensionale delle sezioni degli elementi beam3D del fusto e delle travi con indicazione del sistema di riferimento

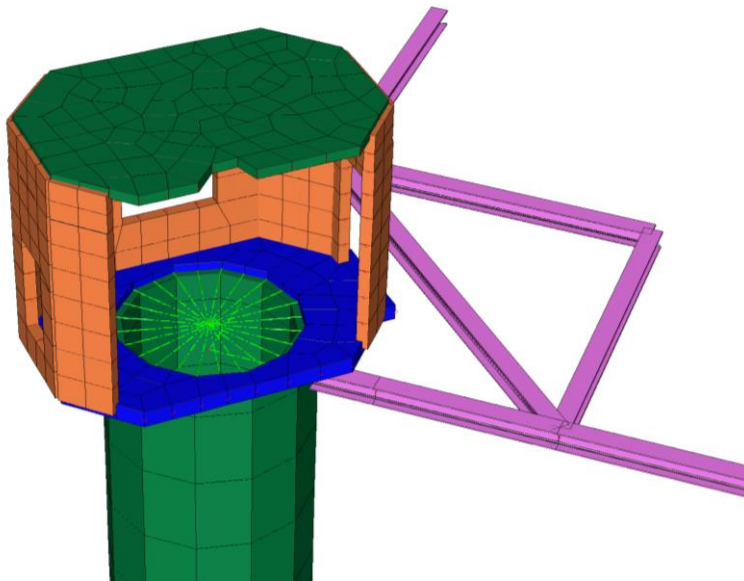


Figura 4-2 Dettaglio di connessione mediante link cinematici i nodi degli elementi shell della camera di manovra il nodo terminale del fusto della torre.

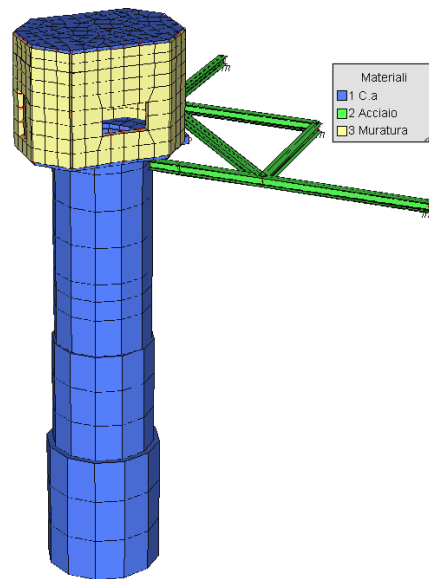


Figura 4-3 Materiali introdotti nella modellazione.

Per l'analisi dinamica lineare con fattore di comportamento  $q$  (§C8.7.2.2.1 circolare esplicativa NTC 2018), è possibile utilizzare lo spettro di progetto assumendo il valore del fattore di comportamento nel campo fra 1.5 e 3.0 sulla base della regolarità della costruzione in esame, nonché delle sollecitazioni delle membrature dovute ai carichi verticali. La domanda sugli elementi strutturali si ottiene dall'analisi con spettro di risposta elastico ridotto, rispettivamente, per gli elementi/meccanismi "duttili" del fattore di comportamento attribuito alla struttura, per gli elementi/meccanismi "fragili" del fattore di comportamento  $q = 1.5$ . Relativamente all'analisi dinamica modale con fattore di comportamento, si utilizzano le precisazioni riportate per l'analisi statica lineare. A favore di sicurezza si considera la presenza di elementi esclusivamente fragili, per cui le resistenze medie una volta divise per il fattore di confidenza sono state ulteriormente divise per i coefficienti parziali relativi agli stessi materiali, con capacità espressa in termini di resistenza ed assumendo un fattore di comportamento  $q = 1.5$ .

In accordo al punto 4.1.1.1 delle NTC2018, per le analisi elastiche lineari condotte sulla struttura della torre (statiche, analisi dinamiche lineari e analisi statiche equivalenti) è stato considerato il seguente valore medio del modulo elastico:

$$E_{cm} = 22.000 \cdot \left[ \frac{f_{cm}}{10} \right]^{0.3} = 22.000 \cdot \left[ \frac{26.45}{10} \right]^{0.3} = 29.5 \text{ MPa}$$

Nelle analisi invece che riguardano gli effetti di eventuali cedimenti vincolari indotti dallo spostamento del paramento della diga è stato adottato un modulo elastico ridotto  $E'_{SLU} = E_{cm} / 2 = 14.5 \text{ MPa}$  (SLU) e  $E'_{SLE} = (E_{cm} + E'_{SLU}) / 2 = 22 \text{ MPa}$  (SLE) per tenere conto della fessurazione e della reologia delle sezioni.

## 4.2 Requisiti di sicurezza - Stato Limite di prevenzione del collasso (SLC)

Con riferimento al §C8.7.2.1 della circolare esplicativa delle NTC18, lo stato limite di collasso pone le condizioni di verifica maggiormente onerose. In questo caso, rispetto al progetto di strutture di nuova realizzazione, la valutazione della sicurezza di edifici esistenti che non soddisfano né i principi di gerarchia delle resistenze né posseggono adeguata duttilità porta all'assunzione di un valore del fattore di comportamento pari a 1.5 e alla valutazione della capacità della struttura in termini di resistenze ultime per gli elementi/meccanismi fragili (§C8.7.2.1.1).

## 4.3 Combinazioni di calcolo

Sono state adottate le combinazioni di calcolo previste dalle NTC2018 e dalle NTD2014, considerando le azioni significative agenti sulle strutture:

### 4.3.1 Modello 1 – Analisi dinamica lineare

#### COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
1	Statica	Azione sismica: Sisma assente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.300
2	Dinamica SLC	Azione sismica: Presente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000

#### COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE D'ESERCIZIO

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
4	Rara	Tipologia: Rara	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
5	Frequente	Tipologia: Frequente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
6	Quasi Permanente	Tipologia: Quasi permanente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000

#### COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI DANNO

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
3	Dinamica_SLD	Azione sismica: Presente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000

### 4.3.2 Modello 2 – Analisi statica equivalente

#### COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
1	Statica	Azione sismica: Sisma assente Torsione: Assente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.300
			Sisma X	Condizione 1	0.000
			Sisma Y	Condizione 2	0.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.300
2	Sisma 100%+X 30%+Y	Azione sismica: +EX+03EY Torsione: Antioraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Sisma X	Condizione 1	1.000
			Sisma Y	Condizione 2	0.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
3	Sisma 100%+X 30%-Y	Azione sismica: +EX-03EY Torsione: Antioraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Sisma X	Condizione 1	1.000
			Sisma Y	Condizione 2	-0.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
4	Sisma 100%-X 30%+Y	Azione sismica: -EX+03EY Torsione: Antioraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Sisma X	Condizione 1	-1.000
			Sisma Y	Condizione 2	0.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
5	Sisma 100%-X 30%-Y	Azione sismica: -EX-03EY Torsione: Antioraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Sisma X	Condizione 1	-1.000
			Sisma Y	Condizione 2	-0.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
6	Sisma 30%+X 100%+Y	Azione sismica: +03EX+EY Torsione: Antioraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Sisma X	Condizione 1	0.300
			Sisma Y	Condizione 2	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
7	Sisma 30%+X 100%-Y	Azione sismica: +03EX-EY Torsione: Antioraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Sisma X	Condizione 1	0.300
			Sisma Y	Condizione 2	-1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
8	Sisma 30%-X 100%+Y	Azione sismica: -03EX+EY Torsione: Antioraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Sisma X	Condizione 1	-0.300
			Sisma Y	Condizione 2	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
9	Sisma 30%-X 100%-Y	Azione sismica: -03EX-EY Torsione: Antioraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Sisma X	Condizione 1	-0.300
			Sisma Y	Condizione 2	-1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
10	Sisma 100%+X 30%+Y	Azione sismica: +EX+03EY Torsione: Oraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Sisma X	Condizione 1	1.000
			Sisma Y	Condizione 2	0.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
11	Sisma 100%+X 30%-Y	Azione sismica: +EX-03EY Torsione: Oraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Sisma X	Condizione 1	1.000
			Sisma Y	Condizione 2	-0.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
12	Sisma 100%-X 30%+Y	Azione sismica: -EX+03EY Torsione: Oraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Sisma X	Condizione 1	-1.000
			Sisma Y	Condizione 2	0.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
13	Sisma 100%-X 30%-Y	Azione sismica: -EX-03EY Torsione: Oraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Sisma X	Condizione 1	-1.000
			Sisma Y	Condizione 2	-0.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
14	Sisma 30%+X 100%+Y	Azione sismica: +03EX+EY Torsione: Oraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Sisma X	Condizione 1	0.300
			Sisma Y	Condizione 2	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
15	Sisma 30%+X 100%-Y	Azione sismica: +03EX-EY Torsione: Oraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Sisma X	Condizione 1	0.300
			Sisma Y	Condizione 2	-1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
16	Sisma 30%-X 100%+Y	Azione sismica: -03EX+EY Torsione: Oraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Sisma X	Condizione 1	-0.300
			Sisma Y	Condizione 2	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
17	Sisma 30%-X 100%-Y	Azione sismica: -03EX-EY Torsione: Oraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Sisma X	Condizione 1	-0.300
			Sisma Y	Condizione 2	-1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000

**COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE D'ESERCIZIO**

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
18	Rara	Tipologia: Rara	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
19	Frequente	Tipologia: Frequente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
20	Quasi permanente	Tipologia: Quasi permanente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000

## 5 RISULTATI DEL MODELLO

### 5.1 Modello 1 – Analisi modale in spettro di risposta

Sono riassunti di seguito gli involuppi generali delle azioni allo in condizioni statiche SLU ed allo SLC oltre che gli spostamenti agli SLD ed SLO

#### 5.1.1 Modi di vibrare e masse partecipanti

Sono state considerati nell'analisi i primi 30 modi di vibrare. Il primo modo è collocato a 0.121s in direzione Y e 0.103s in direzione X.

I 30 modi garantiscono una partecipazione di massa modale pari al 91% della massa nelle direzioni X ed Y.

### TABELLA MASSE ECCITATE

#### PROSPETTO RIASSUNTIVO MODI PRINCIPALI

Periodo principale	T1	Massa	Massa %	Modo	Note
Direzione X	+5.08e-02	+1.05e+04	44	7	--
Direzione Y	+5.64e-02	+8.54e+03	35	5	--
Direzione Z	+1.43e-02	+6.33e+03	38	40	--
Rotazione Z	+1.61e-02	+4.43e+00	1	34	--
Periodo	T2	Massa	Massa %	Modo	Note
Direzione X	+9.71e-02	+4.86e+03	20	2	--
Direzione Y	+1.15e-01	+4.27e+03	18	1	--
Direzione Z	+4.12e-02	+2.07e+03	13	10	--

#### PROSPETTO RIASSUNTIVO MASSE ECCITATE PER QUOTA MAGGIORE DI: 0.00

Analisi	Direz.X	%	Direz.Y	%	Direz. Z	%	Rotaz. Z	%
--	+2.20e+04	92	+2.18e+04	91	+1.20e+04	74	+1.58e+01	5

#### FREQUENZE PROPRIE DI OSCILLAZIONE

Numero	Frequenza	Periodo						
1	8.670e+00	1.153e-01	21	4.166e+01	2.400e-02	41	7.142e+01	1.400e-02
2	1.030e+01	9.709e-02	22	4.263e+01	2.346e-02	42	7.199e+01	1.389e-02
3	1.087e+01	9.201e-02	23	4.275e+01	2.339e-02	43	7.242e+01	1.381e-02
4	1.088e+01	9.193e-02	24	4.456e+01	2.244e-02	44	7.383e+01	1.355e-02
5	1.773e+01	5.640e-02	25	5.009e+01	1.996e-02	45	7.530e+01	1.328e-02
6	1.926e+01	5.192e-02	26	5.039e+01	1.984e-02	46	7.537e+01	1.327e-02
7	1.967e+01	5.084e-02	27	5.122e+01	1.953e-02	47	7.880e+01	1.269e-02
8	1.979e+01	5.052e-02	28	5.323e+01	1.879e-02	48	7.930e+01	1.261e-02
9	2.059e+01	4.857e-02	29	5.721e+01	1.748e-02	49	8.133e+01	1.230e-02
10	2.427e+01	4.120e-02	30	5.743e+01	1.741e-02	50	8.143e+01	1.228e-02
11	2.911e+01	3.435e-02	31	5.940e+01	1.683e-02	51	8.380e+01	1.193e-02
12	3.022e+01	3.309e-02	32	5.990e+01	1.669e-02	52	8.723e+01	1.146e-02
13	3.319e+01	3.013e-02	33	6.092e+01	1.642e-02	53	8.771e+01	1.140e-02
14	3.475e+01	2.878e-02	34	6.201e+01	1.613e-02	54	8.781e+01	1.139e-02
15	3.561e+01	2.808e-02	35	6.221e+01	1.608e-02	55	8.916e+01	1.122e-02
16	3.663e+01	2.730e-02	36	6.302e+01	1.587e-02	56	9.006e+01	1.110e-02
17	3.734e+01	2.678e-02	37	6.391e+01	1.565e-02	57	9.023e+01	1.108e-02
18	3.881e+01	2.576e-02	38	6.782e+01	1.475e-02	58	9.241e+01	1.082e-02
19	4.014e+01	2.491e-02	39	6.989e+01	1.431e-02	59	9.300e+01	1.075e-02
20	4.127e+01	2.423e-02	40	6.996e+01	1.429e-02	60	9.307e+01	1.074e-02

#### MASSA TOTALE ECCITABILE

Direzione X	Direzione Y	Direzione Z	Rotazione Z
+2.38e+04	+2.39e+04	+1.63e+04	+3.34e+02

### 5.1.2 Torre di presa

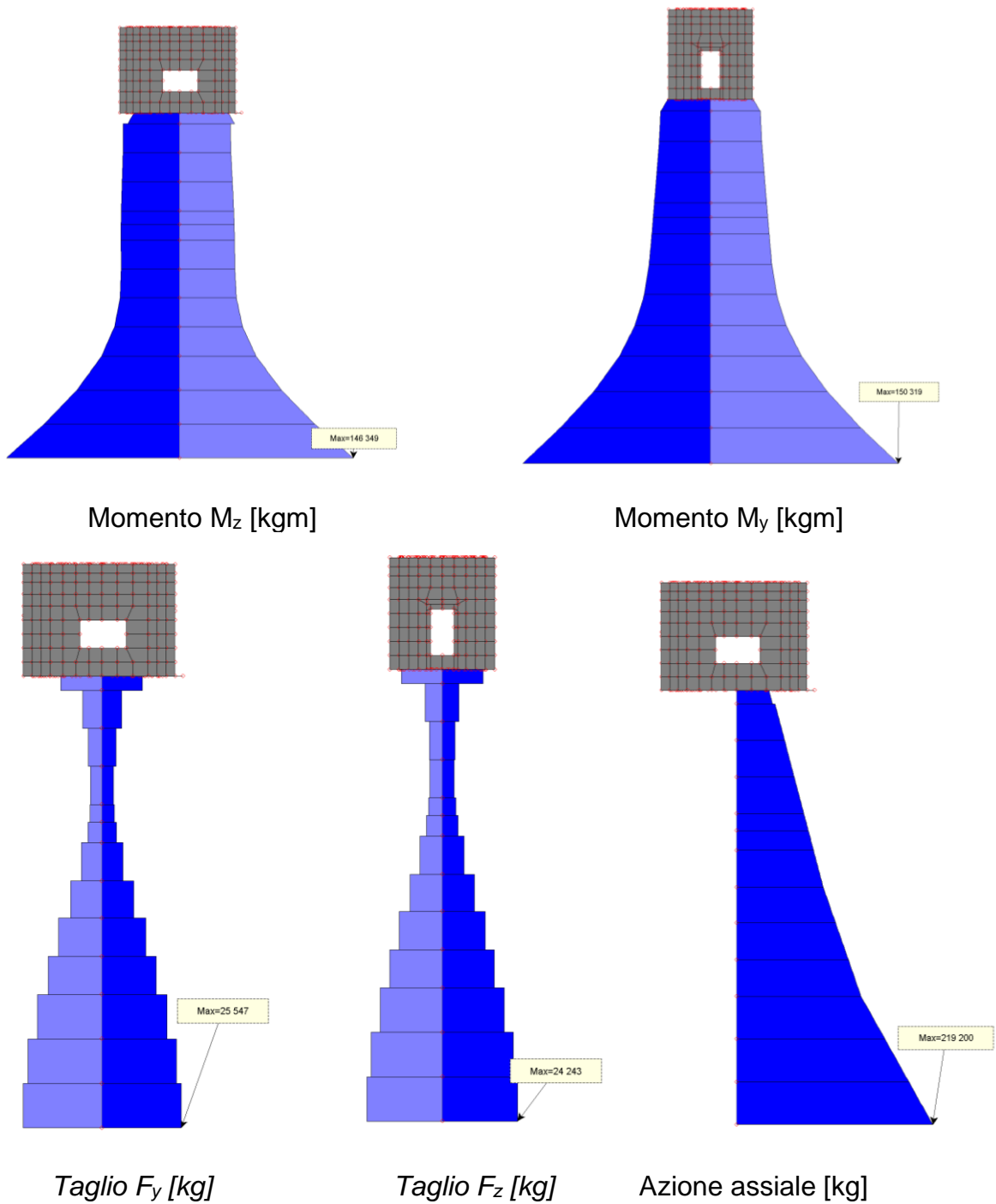


Figura 5-1 Involuppo delle caratteristiche di sollecitazione sulla torre in condizioni statiche e sismiche SLC

### 5.1.4 Travatura reticolare

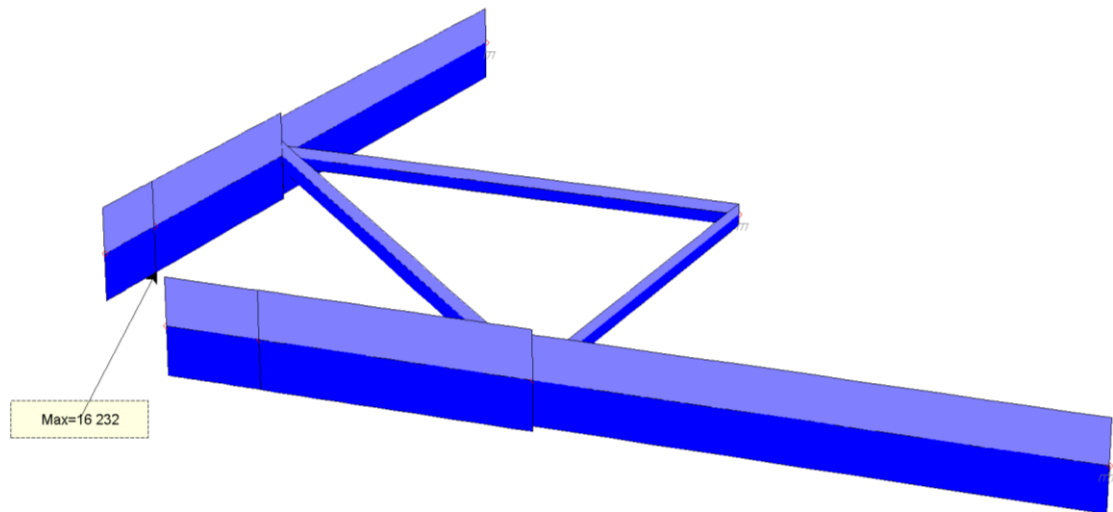


Figura 5-2 Involuppo per le combinazioni statiche ed SLC dell'azione assiale nelle travature reticolari in kg.

### 5.1.5 Spostamenti allo SLO ed SLD

Si considerano gli spostamenti del nodo n. 360 in corrispondenza dell'intersezione tra il fusto torre e la soletta della cabina ed i massi spostamenti del fusto della torre in condizioni SLO ed SLD risultano di modesta entità, anche per merito delle condizioni di vincolo in testa al coronamento.

	$u_x$	$u_y$	$u_z$	$u$
Stato limite	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
SLD	0.2	0.2	0.0	0.2
SLO	0.2	0.2	0.0	0.2

In condizioni SLO il massimo spostamento differenziale tra il pavimento e la copertura della cabina di manovra è pari a:

$$d_r = (0.8)^2 + (0.2)^2 = 0.85 \text{ mm} < 0.002 \cdot h^2/3 = 0.002 \cdot 3600^2 \cdot 0.66 = 10.9 \text{ mm}$$

La verifica è pertanto soddisfatta.



### 5.3 Modello 2 – Analisi statica equivalente

Sono riassunti di seguito gli involuipi generali delle azioni allo in condizioni statiche SLU ed allo SLC

#### 5.3.1 Torre di presa

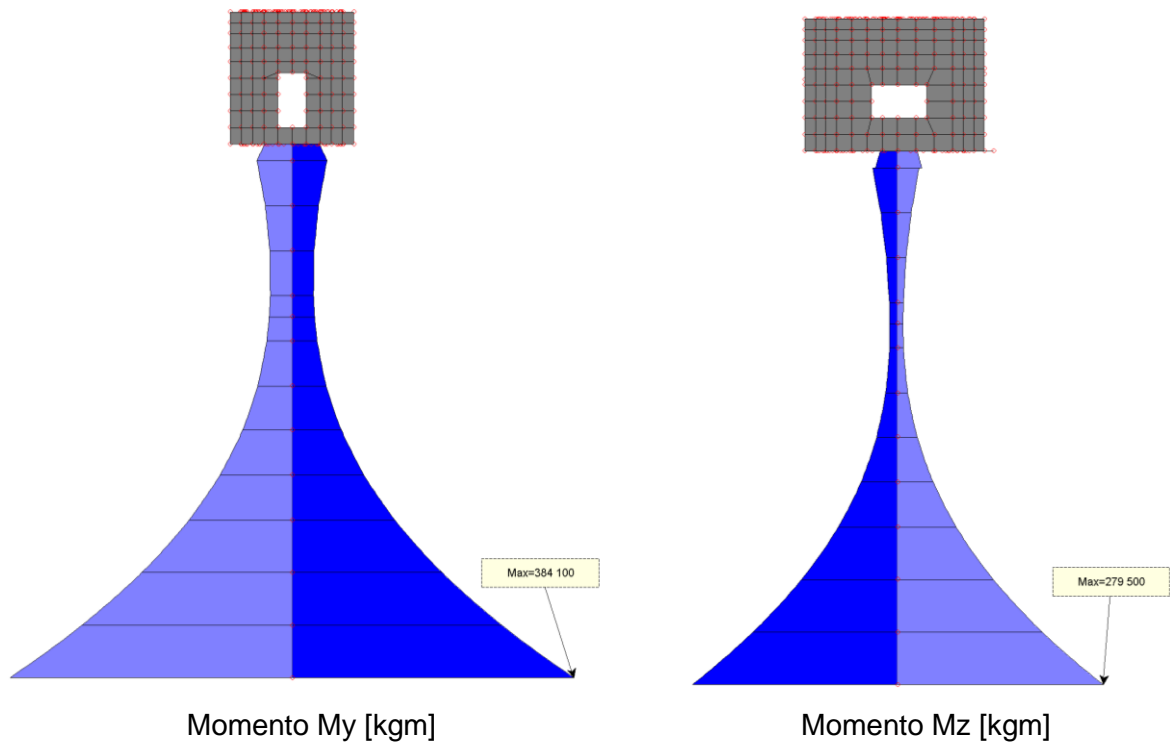


Figura 5-3 Involuppo dell'azione assiale [kg] e dei momenti flettenti [kgm] per le combinazioni statiche ed SLC.

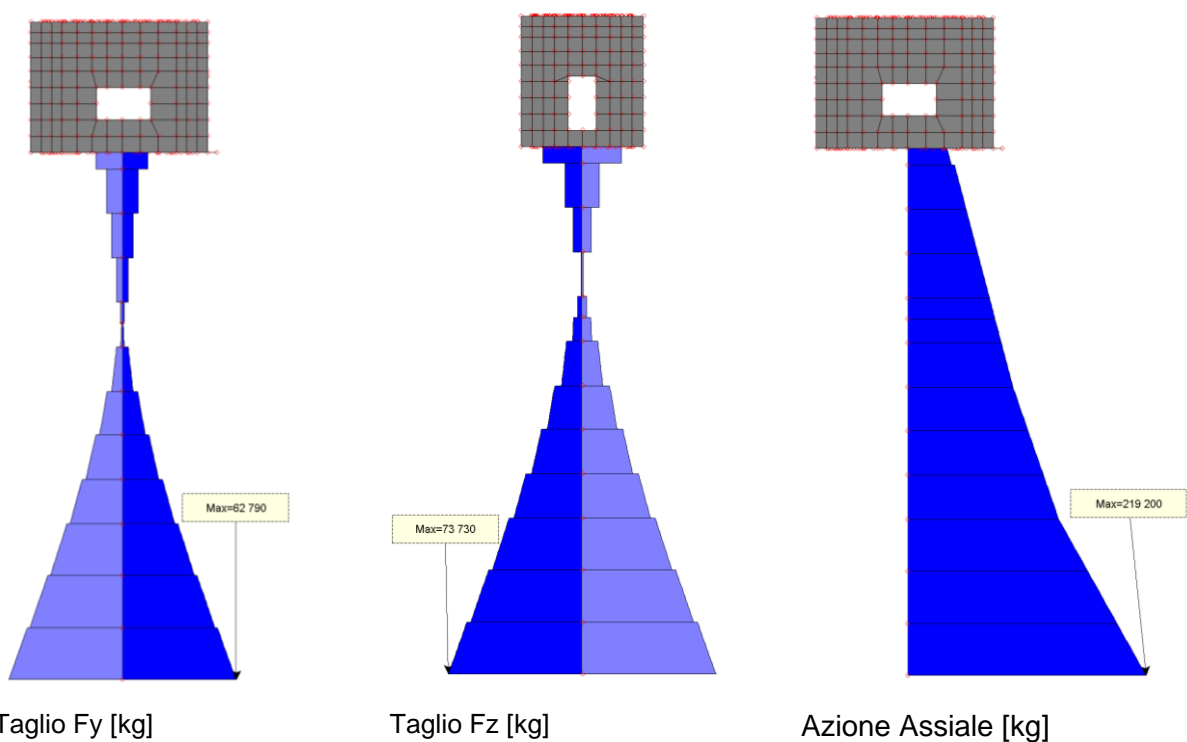


Figura 5-4 Involuppo dei tagli fuori piano [kg] per le combinazioni statiche ed SLC.

### 5.3.2 Travatura reticolare

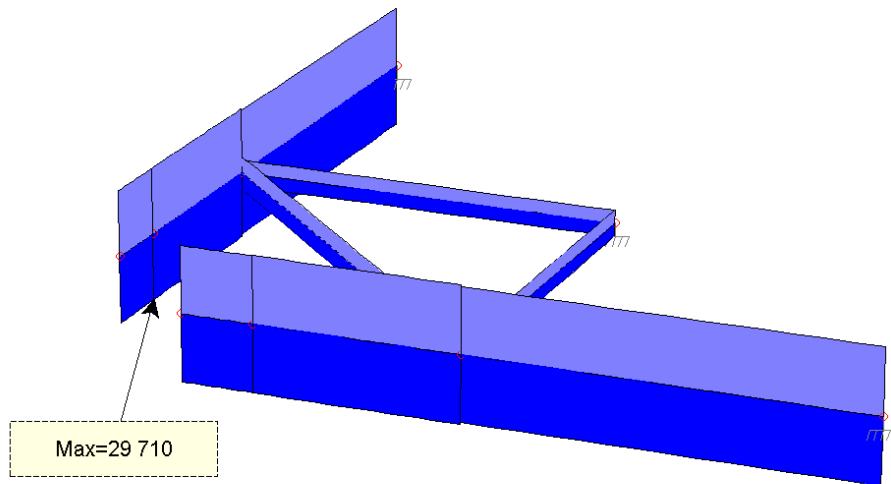


Figura 5-5 Involuppo per le combinazioni statiche ed SLC dell'azione assiale nelle travature reticolari in kg.

## 6 VERIFICHE DI RESISTENZA SLC

Si riportano di seguito le verifiche di resistenza del manufatto nei confronti dello stato limite di collasso. Sono valutati i domini di resistenza per le diverse sezioni della torre nei confronti delle massime azioni cui la stessa è sottoposta.

### 6.1 Sezioni di verifica del fusto torre

Le indagini effettuate sulla torre di presa nell'anno 2002 dalla ditta M.T.M ("*Diga Cerventosa - Cortona (AR) - Indagini condotte sulla torre di presa e sul cunicolo di ispezione - RAPPORTO DI INDAGINE*" della M.T.M Progetti s.r.l.) hanno confermato la geometria e le armature rappresentate nella tavola n.5 "Torre di presa e cabina di manovra" del progetto originale della diga del 1957 a firma dell'ing. Giuseppe Notari.

Si hanno quindi, mantenendo la nomenclatura delle sezioni indicate al paragrafo 1.1:

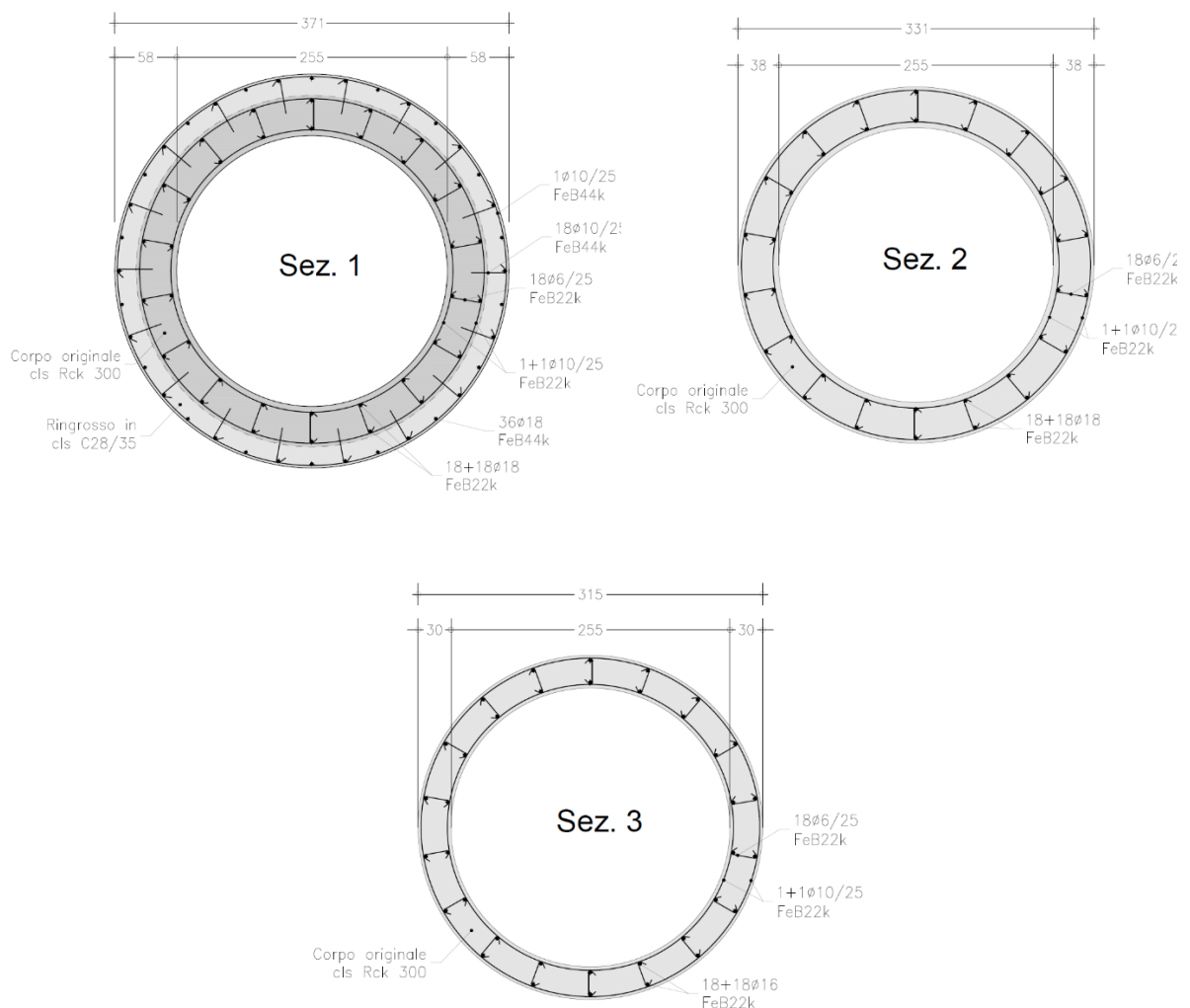


Figura 6-1 Armatura delle sezioni di verifica della torre

## 6.2 Verifiche a presso-flessione del fusto torre – Dominio M-N

Nella tabella seguente sono riportati i momenti ultimi resistenti delle sezioni in C.A. della torre di presa, avendo considerato a favore di sicurezza la minima azione assiale ivi agente:

Sezione	Azione Assiale minima	Momento ultimo resistente	Momento res. in campo sost. Elastico
	$N_{sd,min}$ [kg·10 <sup>3</sup> ]	$M_{Rd}$ [kgm·10 <sup>3</sup> ]	$M'_{yd}$ [kgm·10 <sup>3</sup> ]
Sez. 1	107	883	589
Sez. 2	75.3	431	301
Sez. 3	27.9	344	232

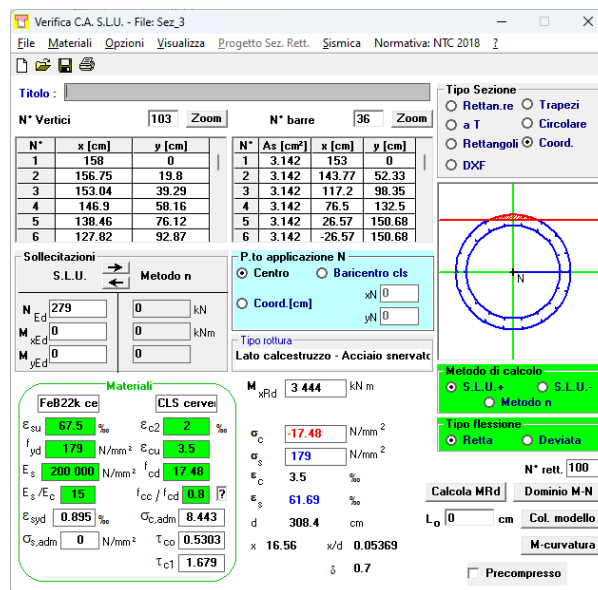
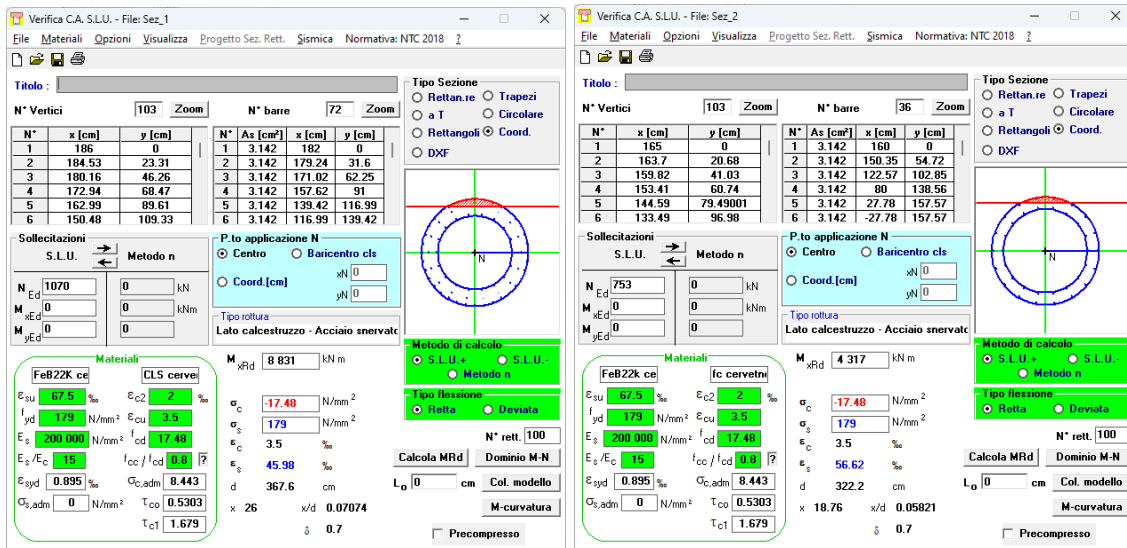
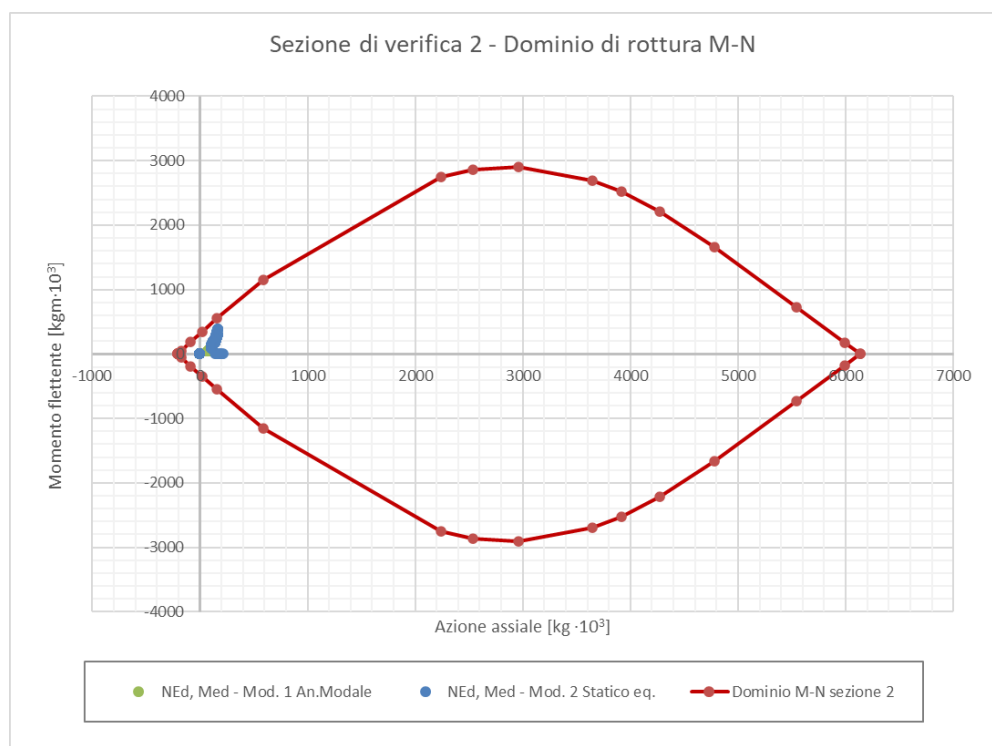
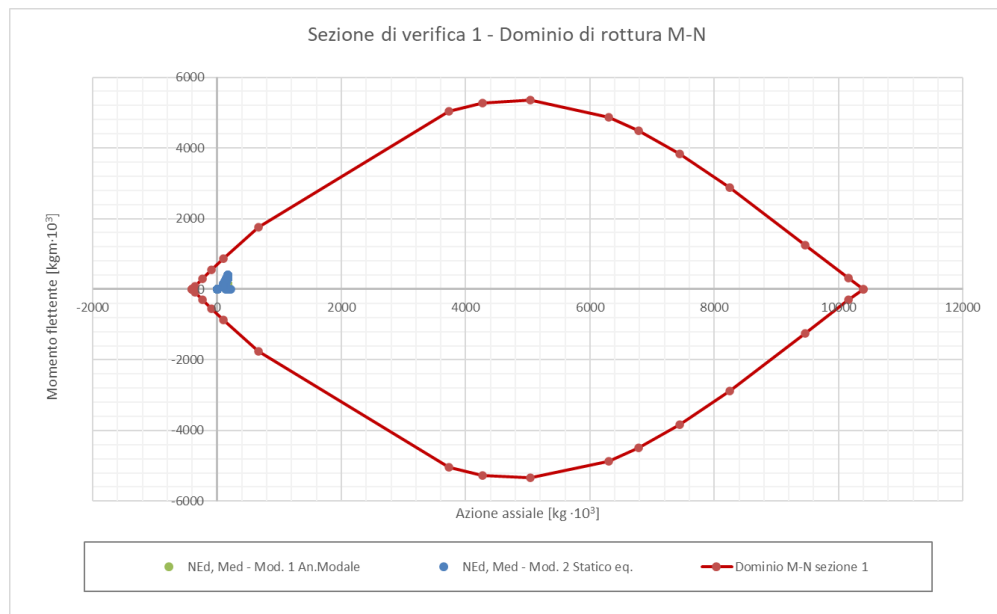
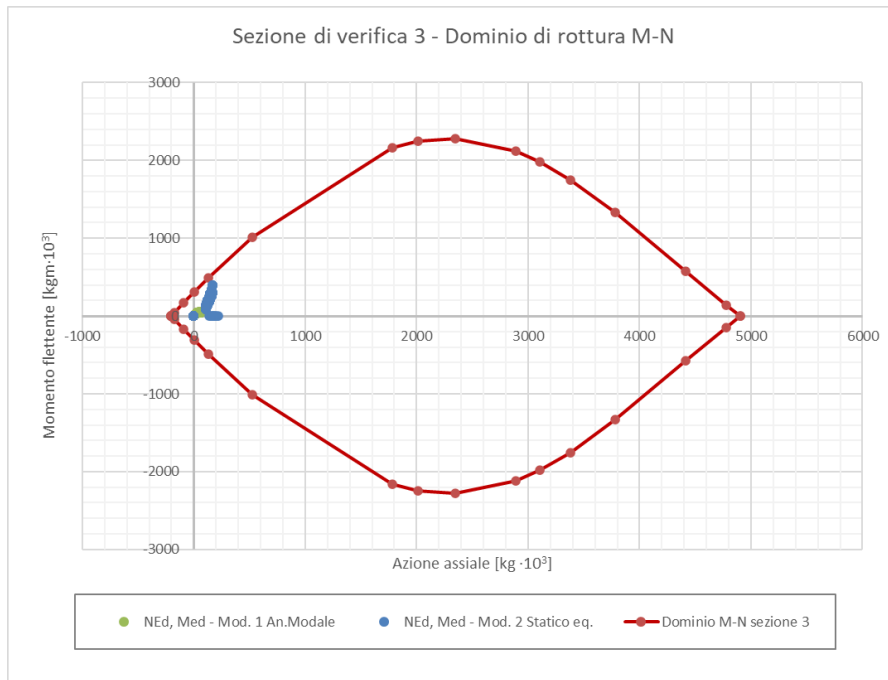


Figura 6-2 Calcolo del momento ultimo resistente SLU per le sezioni della torre

In aggiunta alla tabella sopra riportata di seguiti sono per completezza illustrati i domini ultimo di interazione momento-azione assiale per ciascuna sezione del fusto torre, ricavati attraverso l'impiego del software di calcolo VcaSLU a cura del Prof. Gelfi. Procedendo a favore di sicurezza, sia per il calcestruzzo che per l'acciaio sono state considerate le resistenze dei materiali originari, descritte al precedente paragrafo 3. Il momento flettente è calcolato come composizione vettoriale dei momenti attorno agli assi locali "y" e "z" degli elementi beam da cui

$$M_{Sd} = \sqrt{M_y^2 + M_z^2}$$





La verifica a pressoflessione è soddisfatta per ogni sezione della torre, per entrambi i modelli di calcolo.

## 6.3 Verifiche a taglio del fusto torre

### 6.3.1 Valutazione del taglio resistente

Al fine di valutare resistenza a taglio fuori piano della torre di presa nel seguito si è fatto riferimento all'approccio proposto nelle linee guida 371R "Guide for the Analysis, Design, and Construction of Elevated Concrete and Composite Steel-Concrete Water Storage Tanks" dell'America Concrete Institute (ACI). Le azioni di taglio lungo il fusto, dovute prevalentemente agli effetti del vento o del sisma, vengono ripartite in due zone equivalenti parallele alla direzione di applicazione del carico da trattarsi come sezioni rettangolari equivalenti ciascuna di lunghezza paria a  $0.78d_w$ , (dove  $d_w$  è il diametro medio della sezione circolare cava) e larghezza pari allo spessore locale della membratura.

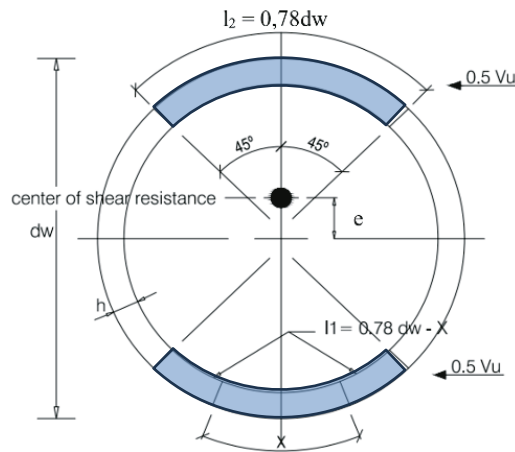


Figura 6-3 Ripartizione del taglio orizzontale nelle pareti della torre di presa (ACI 371R)

In virtù dei bassi livelli di impegno delle sezioni riscontrato nelle verifiche a pressoflessione si considera che la sezione non sia effettivamente snervata. Con riferimento allora al §C8.7.2.3.5 della circolare delle NTC 2018, per le strutture in cui la domanda plastica risulti contenuta come verificato al paragrafo precedente, un approccio prudentiale è quello di valutare la resistenza a taglio con riferimento agli elementi senza armature trasversali (formula 4.1.23 §4.1.2.3.5.1 NTC 2018).

Ne risulta quindi un taglio resistente  $V_{Rd}$  per ciascuna sezione equivalente pari a:

$$V_{Rd} = \max \left\{ \left[ 0.18 \cdot k \cdot \frac{(100 \cdot \rho \cdot f_{ck})^{\frac{1}{3}}}{\gamma_c} + 0.15 \cdot \sigma_{cp} \right] \cdot b_w \cdot d; (v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d \right\}$$

con

- $f_{ck}$  espresso in MPa = 26.45MPa
- $k = 1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$
- $v_{min} = 0.035k^{3/2}f_{ck}^{1/2}$
- $\gamma_c = FC = 1.29$

e dove:

- $d = 0.78d_w$  è l'altezza utile della sezione (in mm);
- $\rho = A_{sl} / (b_w \cdot d)$  è il rapporto geometrico di armatura longitudinale tesa ( $\leq 0.02$ );
- $\sigma_{cp}$  è la minima tensione media di compressione nella sezione ( $\leq 0.2f_{cd}$ ),
- $b_w$  è la larghezza minima della sezione (in mm).

La resistenza a taglio della sezione in presenza di armatura a taglio, qui indentificata nella coppia di ferri circolari  $\phi 10$  disposti su tutto il fusto a passo verticale 250mm (per la sezione 1 di imposta pari a  $3\phi 10$  passo 250mm), è calcolata con riferimento a due sezioni rettangolari equivalenti aventi ciascuna larghezza equivalente  $b_w$  pari allo spessore della sezione circolare ed altezza equivalente  $d$  pari a  $0.78 d_w$  (cfr. Figura 6-3) :

La verifica viene condotta quindi con riferimento al paragrafo 4.1.2.3.5.2 delle NTC2018:

$$V'_{Rd} = \min(V_{Rsd}; V_{Rcd})$$

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot \frac{A_{sd}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (ctg\alpha + ctg\theta) \cdot \sin\alpha$$

$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot v \cdot f_{cd}(ctg\alpha + ctg\theta) / (1 + ctg^2\theta)$$

Per le tre sezioni di verifica si ottiene una resistenza pari a:

SEZIONI DI VERIFICA			Sez.1	Sez. 2	Sez. 3
<b>MATERIALI</b>					
Resistenza caratteristica cls a 28 gg. Cilindrica	$f_{ck}$	[MPa]	26.5	26.5	26.5
Coefficiente parziale di sicurezza del calcestruzzo	$\gamma_c$	[-]	1.3	1.3	1.3
Resistenza di calcolo calcestruzzo a compressione	$f_{cd}$	[MPa]	17.4	17.4	17.4
Resistenza di calcolo acciaio	$f_{yd}$	[MPa]	179.0	179.0	179.0
<b>GEOMETRIA SEZIONE</b>					
altezza totale della sezione	$h$	[cm]	244.1	228.5	222.3
larghezza dell'anima	$b_w$	[cm]	58	38	30
copriferro acciaio teso	$C_{st}$	[cm]	0.0	0.0	0.0
altezza utile della sezione	$d$	[cm]	244.1	228.5	222.3
<b>STAFFE</b>					
diametro delle staffe	$\phi_{st}$	[mm]	10.0	10.0	10.0
numero bracci delle staffe	$N_{br}$		3.0	2.0	2.0
inclinazione staffe	$\alpha$		90.0	90.0	90.0
area armatura trasversale	$A_{sw}$	[cm <sup>2</sup> ]	2.4	1.6	1.6



passo delle staffe	s	[cm]	25.0	25.0	25.0
<b>RESISTENZA A TAGLIO IN PRESENZA DI ARMATURA TRASVERSALE</b>					
inclinazione dei puntoni di calcestruzzo	ctg $\theta$		2.5	2.5	2.5
resistenza di calcolo a "taglio compressione" (del cls)	$V_{Rcd}^*$	[kN]	3829.4	2348.6	1803.6
resistenza di calcolo a "taglio trazione" (dell'acciaio)	$V'_{Rsd}^*$	[kN]	926.7	578.3	562.5
resistenza di calcolo a taglio per ciascuna metà	$V'_{Rd}^*$	[kN]	926.7	578.3	562.5
<b>resistenza di calcolo a taglio totale</b>	<b><math>V'_{Rd}</math></b>	<b>[kN]</b>	<b>1 853.4</b>	<b>1 156.6</b>	<b>1 125</b>

Per ciascuna delle tre sezioni tipo della torre:

Sezione	Diametro medio	Altezza utile	Spessore	Armatura long. tesa	Rapporto geom. di armatura		Res. taglio
	$d_w$ [cm]	$d = 0.78d_w$ [cm]	$b_w$ [cm]	$A_{sl}$ [cm <sup>2</sup> ]	$\rho$ [-]	K [-]	$V_{min}$ [MPa]
Sez. 1	313	244	58	20.32	0.0014	1.286	0.263
Sez. 2	293	228	38	10.16	0.0012	1.296	0.266
Sez. 3	285	222	30	8.03	0.0012	1.300	0.267

Sezione	Res. Taglio per singola fascia resistente				Resistenza a taglio della sezione	Massimo taglio sollecitante	Fattore di sicurezza
	$\sigma_{cp}$ [MPa]	$V_{min}$ [MPa]	$V_{Rd,min}^*$ [kg·10 <sup>3</sup> ]	$V_{Rd}^*$ [kg·10 <sup>3</sup> ]	$V_{Rd} = 2V_{Rd}^*$ [kg·10 <sup>3</sup> ]	$V_{sd}$ [kg·10 <sup>3</sup> ]	FS $V_{Rd}/V_{Sd}$
Sez. 1	0.29	0.263	37.16	45.85	91.71	76.13	1.20
Sez. 2	0.30	0.266	23.01	26.78	53.56	41.39	1.29
Sez. 3	0.10	0.267	17.77	18.78	37.56	22.07	1.70

Nel diagramma di seguito sono riportati i valori massimi di taglio sollecitante in condizioni SLC, riscontrati lungo il fusto della torre in entrambi i modelli di calcolo adottati (modello 1 – analisi dinamica lineare, modello 2 – analisi statica equivalente):

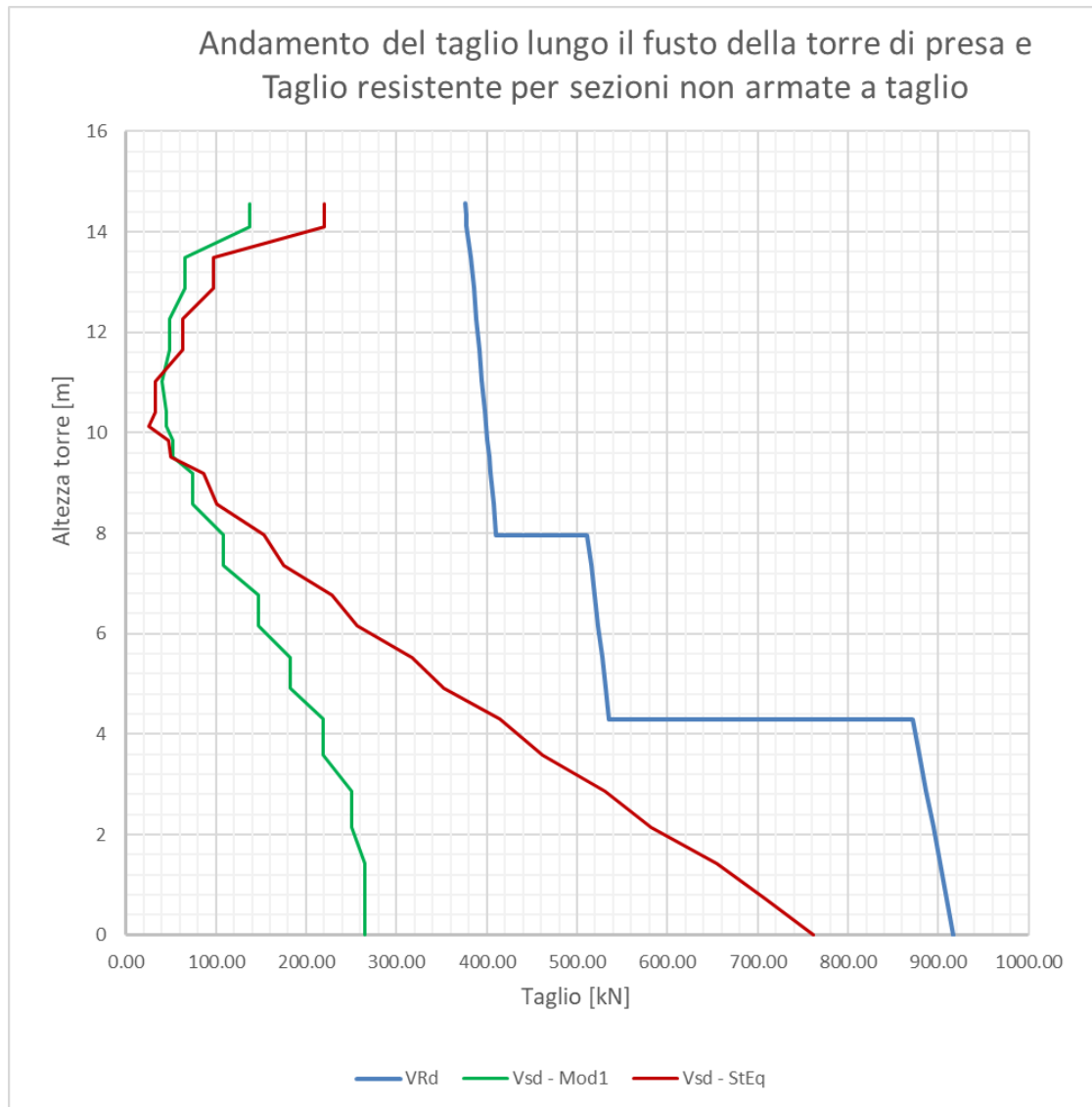


Figura 6-4 Involuppo dell'andamento del taglio sollecitante in condizioni statiche e sismiche SLC ed andamento del taglio resistente per sezione non armata a taglio.[kN]

La verifica di resistenza al taglio risulta quindi soddisfatta sia in condizioni statiche che sismiche SLC, avendo considerato due strategie di modellazione differenti per l'azione idrodinamica agente sul fusto.

#### 6.4 Verifiche della travatura reticolare

Si procede con la verifica a resistenza e stabilità delle membrature componenti la travatura reticolare.

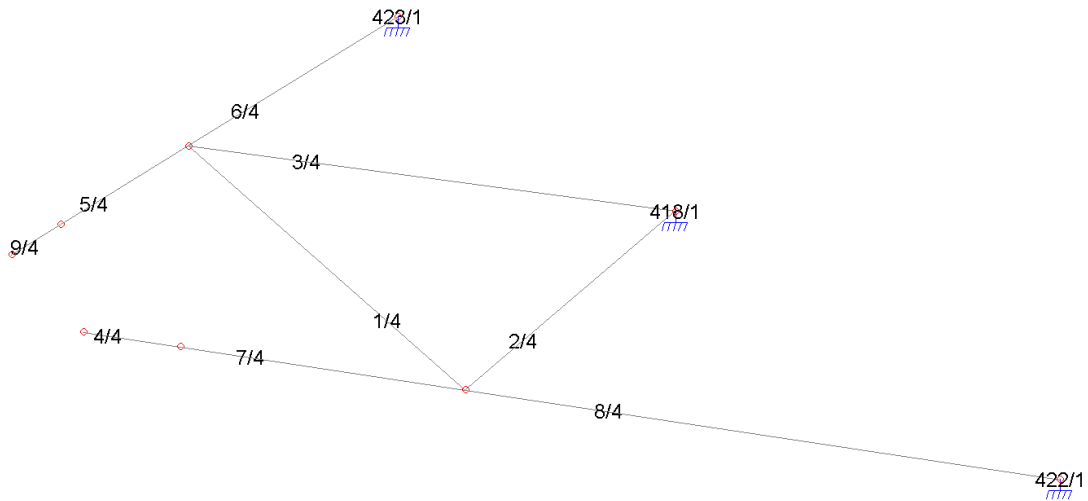


Figura 6-5 Nomenclatura elementi della travatura reticolare

Le aste da verificare hanno le seguenti caratteristiche:

Elemento	$L_z$ [mm]	$L_y$ [mm]	$N_{max}$ [kg]	$M_{z,max}$ [kgm]	$M_{y,max}$ [kgm]
5/4 + 6/4	800	526	29710	2838	197
1/4	750	750	7587	1069	197
3/4	528	528	5979	520	197

Procedendo con le verifiche di resistenza e stabilità per la trave maggiormente caricata si ottiene:

Metodo di verifica: **Eurocodice 3**  
 Struttura: **Nuova**  
 Tipo acciaio: **S 235**  
 gammaM0: **1.050** gammaM1': **1.050**  
 Tipo collegamento: **saldato**  
 'L')

Tipologia tabella: **Trave**  
 Beta piano 'yx': **0.650** Beta piano 'zx': **1.000**  
 gammaM1'': **1.050** gammaM2: **1.250**  
 Connessione su un solo lato Connessione sul lato corto (solo

SEZ. Ps HEB 300

Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
kg			kg*m							
-29710	0	0	0	197	2838	1	0.00	0.09	0.07	

**Verifica di STABILITA' e/o SVERGOLAMENTO,**

Fx	My	Mz	Classe	CHImin.	ky	kz	kLT	CHILT	I.S.n.	I.S.m.	I.S.
kg	kg*m										
-29710	197	2838	1	0.4662	1.5000	1.1465	--	--	0.19	--	0.28 Piano 'zx'

Nella tabella con I.R.N. si intende l'indice di resistenza a compressione per pressoflessione deviata, con I.R. l'indice di resistenza per sola compressione,

Con I.S.N ci intende l'indice di stabilità per carico di punta a compressione semplice e con I.S. l'indice di stabilità in presenza di pressoflessione.

Ne risulta che l'asta di dimensione maggiore e più caricata ha un tasso di lavoro pari al 12% nei confronti della resistenza a pressoflessione e del 35% nei confronti dell'instabilità per carico di punta in condizioni di pressoflessione.

## 7 EFFETTI SULLA TORRE DI PRESA INDOTTI DAGLI SPOSTAMENTI DELLA SOMMITÀ DEL CORPO DIGA

### 7.1 Stima degli spostamenti al coronamento

Come descritto la paragrafo 1.1 della presente relazione, nel 2009 la torre di presa è stata connessa alla sommità del corpo diga attraverso la creazione di una travatura reticolare in acciaio resa solidale allo stesso per mezzo del getto di una platea in cls di spessore elevato (70 cm). La scelta progettuale ha consentito di modificare lo schema statico della torre, passando dalla semplice mensola incastrata alla base ad un più favorevole vincolo di incastro-appoggio. La nuova configurazione di vincolo, tuttavia, lega gli spostamenti trasversali monte-valle del coronamento a quelli della porzione sommitale della torre imponendo la nascita di un conseguente stato di tensione nelle membrature della stessa.

Nei paragrafi seguenti saranno indagati gli effetti che gli spostamenti del corpo diga, desunti dal modello di calcolo FEM 2D Plaxis sia per gli stati limite di esercizio che ultimi, inducono sul fusto della torre, in termini di caratteristiche di sollecitazione di momento e taglio globali.

In particolare, saranno evidenziati gli spostamenti dovuti:

- (i) Alla realizzazione degli interventi strutturali di progetto: sono state considerate 3 diverse sequenze costruttive possibili della diga, descritte nella relazione “R-05.1 - *Relazione strutturale e fascicolo di calcolo: diga*” al paragrafo §6.4 come HP0, HP1, HP2; (condizione SLE)
- (ii) Al riempimento dell'invaso per le condizioni di massima regolazione; (condizione SLE)
- (iii) Agli eventi sismici di stato limite di danno SLD e di collasso SLC

#### 7.1.1 Spostamenti indotti dalle fasi realizzative dell'intervento

Nelle tabelle seguenti sono riportati gli spostamenti in direzione monte-valle (positivi verso valle) dell'attuale manto di tenuta in muratura di pietrame. Gli spostamenti indicati come  $\Delta_{ux}$  rappresentano le differenze misurate negli spostamenti nodali.

Le fasi rappresentano:

- A. gli spostamenti cumulati dallo schermo durante le fasi costruttive originali della diga. Poiché essi si sviluppano prima della connessione fra il fusto torre ed il coronamento, non influenzano il regime tensionale della torre.

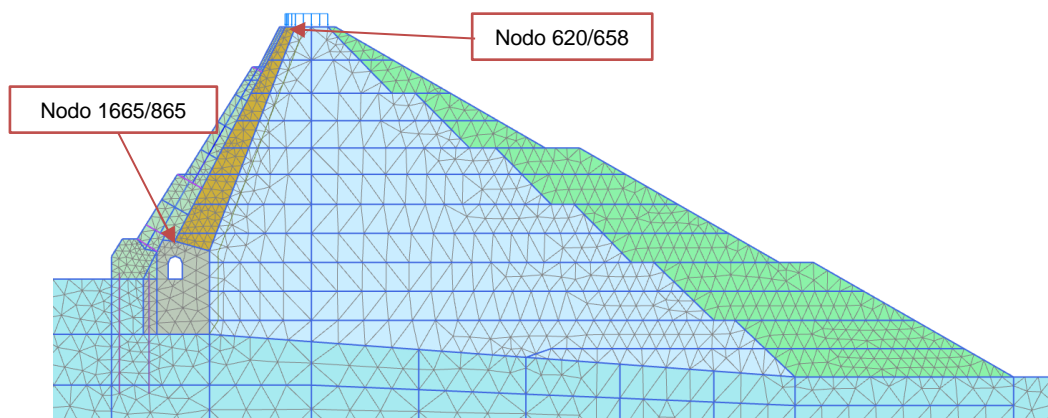
- B. Spostamento indotto alla base ed alla sommità della torre dalla realizzazione degli interventi previsti dal progetto definitivo di incremento della sicurezza. Sono valutati tre scenari realizzativi denominati HP0, HP1 ed HP2 ovvero realizzazione contemporanea del rilevato di valle e dello schermo di monte (HP0), realizzazione preliminare del rilevato di valle e successivamente schermo di monte (HP1), realizzazione dello schermo di monte e successivamente rilevato a valle (HP2).
- C. Spostamenti indotti dal riempimento della diga alla massima regolazione in condizioni di progetto.
- D. Spostamenti indotti dal riempimento della diga al massimo invaso in condizioni di progetto.

Tabella 1 – Spostamento del fusto torre in direzione monte – valle per carichi statici per diversi scenari realizzativi

Fase	Modello Hp0 – Ux				Modello Hp1 – Ux				Modello Hp2 – Ux			
	nodi step	1665 [mm]	620 [mm]	$\Delta ux$ [mm]	step	865 [mm]	658 [mm]	$\Delta ux$ [mm]	step	865 [mm]	658 [mm]	$\Delta ux$ [mm]
A	109	0.56	28.9	<b>28.3</b>	113	0.59	28.9	<b>28.3</b>	109	0.59	28.9	<b>28.3</b>
B	152	0.03	<b>0.99</b>	<b>0.96</b>	169	0.01	<b>1.18</b>	<b>1.17</b>	152	0.03	1.00	<b>0.975</b>
C	154	0.40	0.19	<b>-0.22</b>	171	0.40	0.18	<b>-0.22</b>	154	0.40	0.18	<b>-0.22</b>
D	157	0.493	0.366	<b>-0.13</b>	-	-	-	-	-	-	-	-

Dalla Tabella 1 si evince come le tre condizioni realizzative non comportano spostamenti sostanzialmente differenti per la torre che nei **tre casi subisce una deviazione pari a circa 1mm (0.96mm – 1.17mm) verso valle al termine dei lavori.**

La presenza di acqua alla massima regolazione invece induce uno spostamento complessivo trascurabile, pari a circa -0.22 mm alla massima regolazione e -0.13 mm per il massimo invaso.


 Figura 7-1: Nodi di calcolo per lo spostamento  $\Delta ux$  indotto sulla torre di presa – Azioni statiche

### 7.1.2 Spostamenti indotti dal sisma a stato limite di collasso (SLC)

Gli effetti del sisma sulla torre di presa in termini di spostamento imposto dalle reticolari sono esprimibili con l'andamento nel tempo dell'evento della variabile  $\Delta u_{x_{sis}}(t)$  valutata come differenza tra lo spostamento di un nodo del coronamento e lo spostamento contestuale dello schermo di monte alla quota di incastro tra la torre ed il paramento.

Identificando le posizioni descritte con i nodi 680 e 906 del modello SLC, di seguito evidenziati, si riportano i diagrammi di  $\Delta u_{x_{sis}}(t)$  per i diversi eventi sismici simulati.

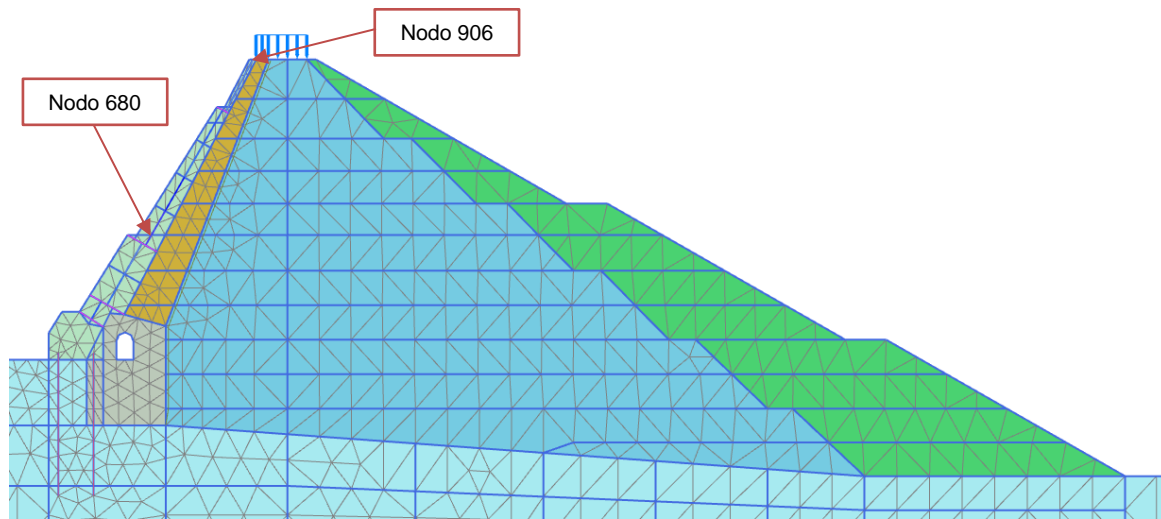
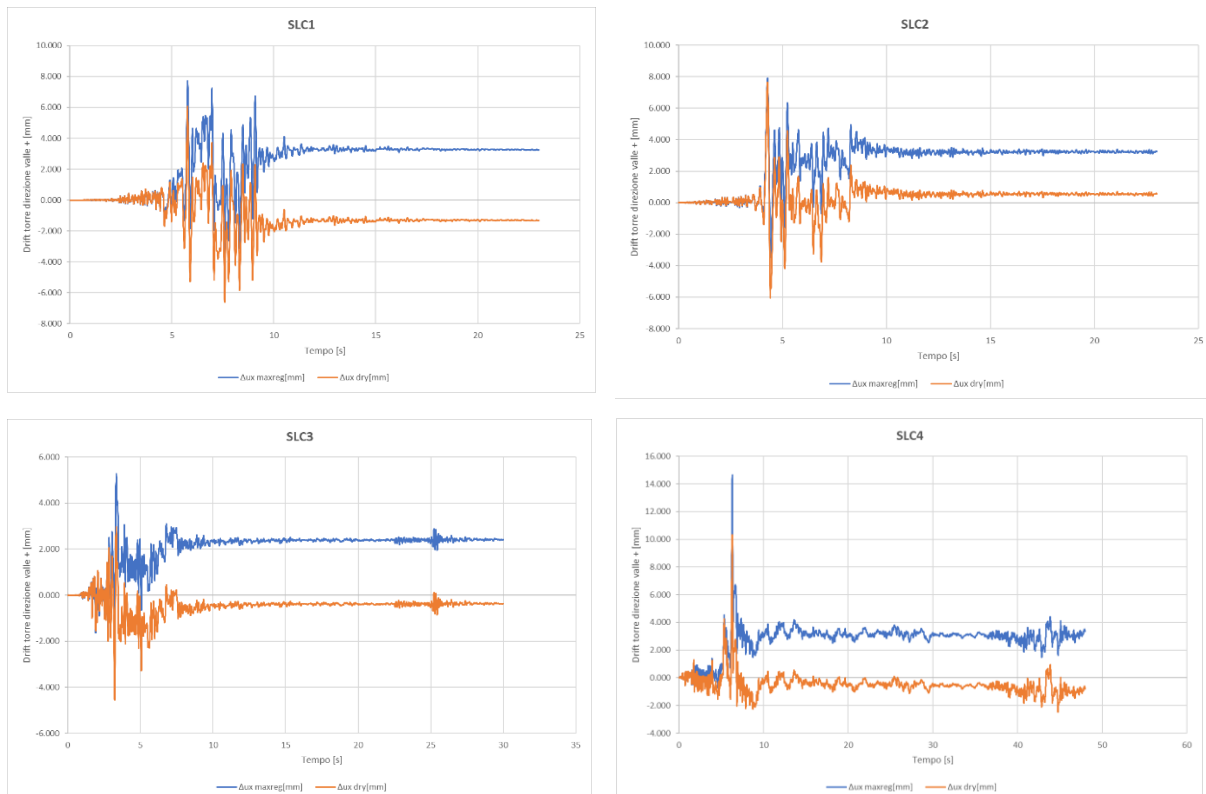


Figura 7-2 Nodi di calcolo per lo spostamento  $\Delta u_x$  indotto sulla torre di presa – Azioni sismiche SLC



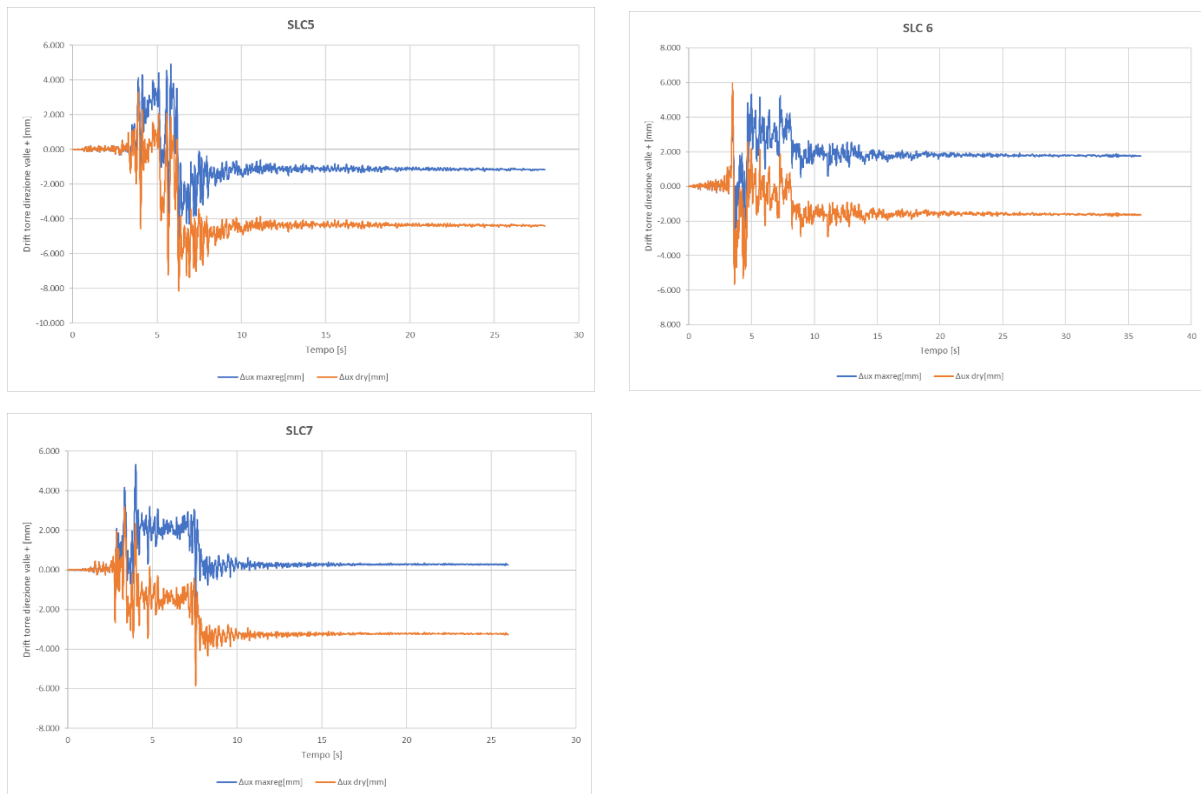


Figura 7-3 Andamento di  $\Delta u_{xSLU}(t)$  per le 7 coppie di accelerogrammi SLC, per le situazioni di diga vuota (caso *dry*) e di battente alla quota di massima regolazione (caso *maxreg*)

Nella tabella seguente sono riassunti i valori di  $\Delta u_{xSLU}(t)$  ottenuti nei vari scenari sismici, sia in termini massimo (o minimo) valore istantaneo registrato che di spostamento residuo al termine del sisma:

		SLC 1	SLC 2	SLC 3	SLC 4	SLC 5	SLC 6	SLC 7	Media
<b>MaxReg</b>	max $\Delta u_x$ [mm]	8	8	5	15	5	6	5	<b>7</b>
	min $\Delta u_x$ [mm]	-4	-3	-2	-1	-5	-3	-2	<b>-3</b>
	Residuo [mm]	3	3	2	3	-1	2	0	<b>2</b>
<b>Dry</b>	max $\Delta u_x$ [mm]	6	8	3	10	3	6	3	<b>6</b>
	min $\Delta u_x$ [mm]	-7	-6	-5	-2	-8	-6	-6	<b>-6</b>
	Residuo [mm]	-1	1	0	-1	-4	-2	-3	<b>-2</b>

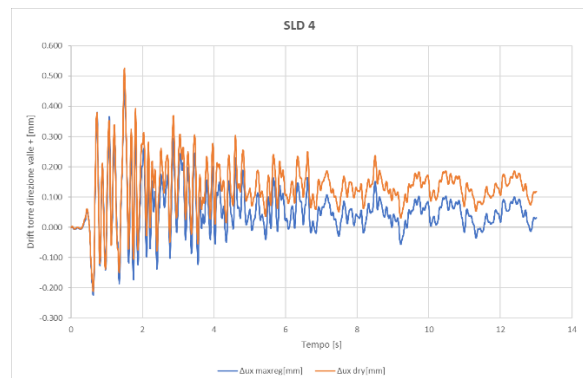
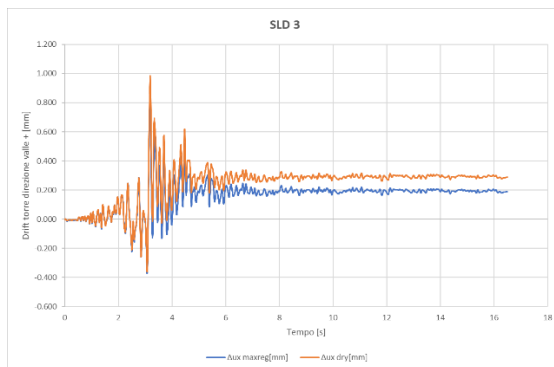
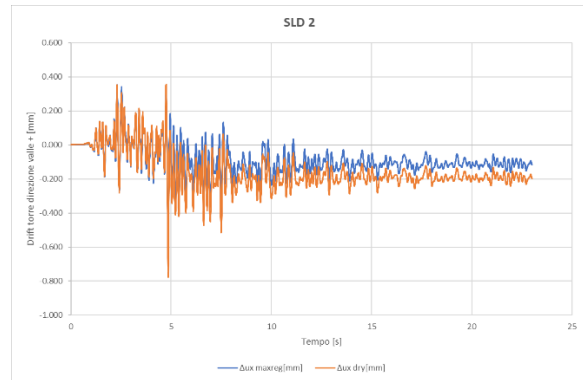
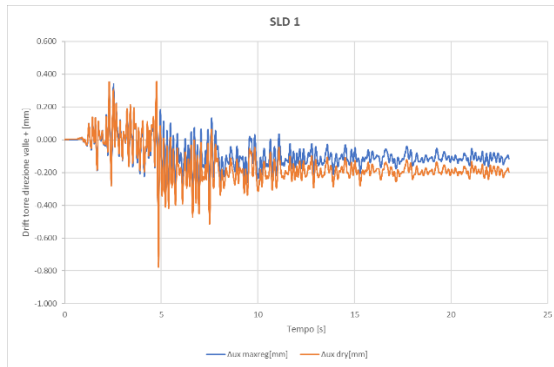
Considerando l'effetto medio degli accelerogrammi, si nota come il caso sismico SLC a diga piena (*maxreg*) sia di maggior impegno per la torre, imponendo uno spostamento massimo porzione vincolata della diga pari a circa 7mm ed uno spostamento residuo di circa 2 mm (verso valle in caso di diga piena e verso monte in caso di diga vuota).



### 7.1.3 Spostamenti indotti dal sisma a stato limite di danno

Con riferimento alle stesse modalità illustrate per il sisma SLC sono riportati i massimi spostamenti relativi tra i nodi 680 e 906 del modello registrati durante la simulazione delle 7 coppie di accelerogrammi e sia nella condizione di diga vuota (*dry*) che diga alla massima regolazione (*maxreg*).

		SLD 1	SLD 2	SLD 3	SLD 4	SLD 5	SLD 6	SLD 7	Media
<b>MaxReg</b>	max $\Delta u_x$ [mm]	0.4	0.4	0.8	0.5	0.4	0.5	0.6	0.5
	min $\Delta u_x$ [mm]	-0.7	-0.7	-0.4	-0.2	-0.5	-0.4	-0.6	-0.5
	Residuo [mm]	-0.1	-0.1	0.2	0.0	0.0	0.1	0.1	0.02
<b>Dry</b>	max $\Delta u_x$ [mm]	0.4	0.4	1.0	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5
	min $\Delta u_x$ [mm]	-0.8	-0.8	-0.4	-0.2	-0.6	-0.4	-0.8	-0.6
	Residuo [mm]	-0.2	-0.2	0.3	0.1	-0.1	0.0	-0.1	-0.02



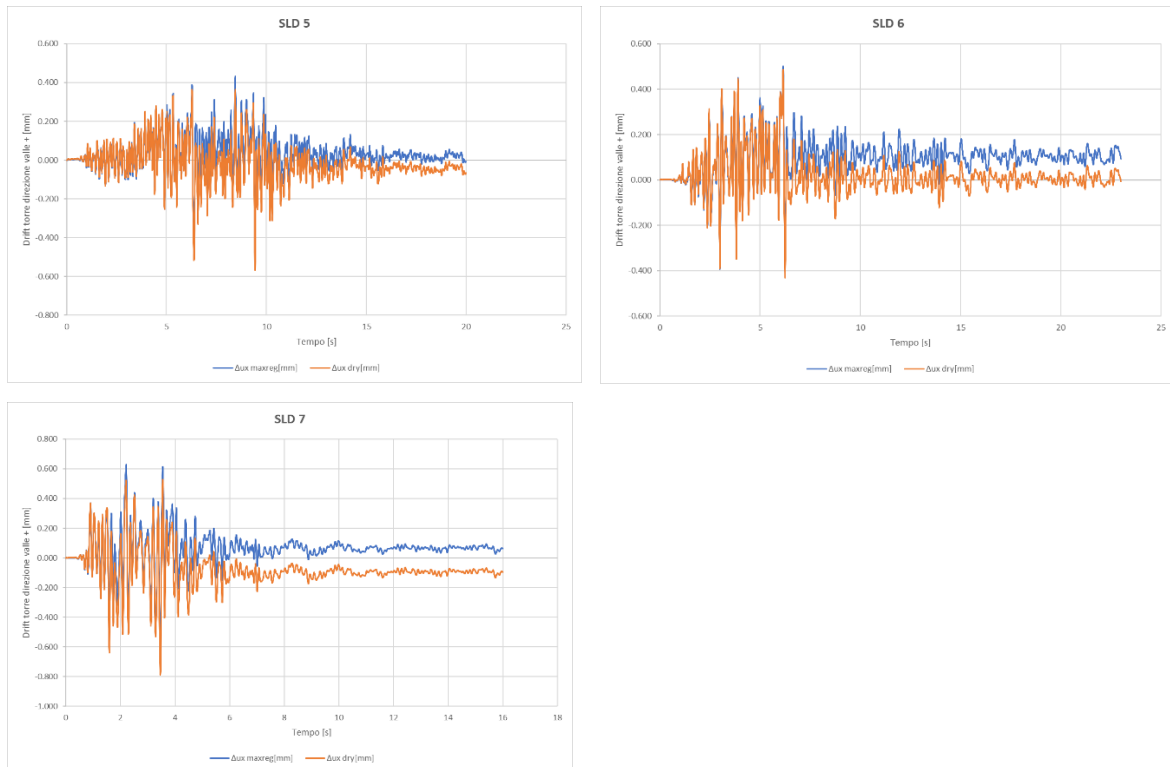


Figura 7-4 Andamento di  $\Delta u_{XSLD}(t)$  per le 7 coppie di accelerogrammi SLD, per le situazioni di diga vuota (caso *dry*) e di battente alla quota di massima regolazione (caso *maxreg*)

#### 7.1.4 Azioni indotte nel fusto torre

La valutazione dello stato tensionale indotto nella torre e dovuto agli spostamenti del coronamento è stata effettuata introducendo nel modello numerico FEM della stessa un cedimento vincolare in direzione orizzontale in corrispondenza delle cerniere della travatura reticolare. Sono stati quindi calcolati gli effetti in termini di diagramma del taglio e del momento indotti nella torre per uno spostamento unitario (1mm) dei vincoli superiori, mantenendo invariato il vincolo di incastro inferiore.

Per azioni SLU, come descritto al paragrafo 4.1 della presente relazione, è stato considerato un modulo elastico del CLS della torre ridotto e pari al 50% del valore medio  $E_{cm}$ , per le azioni SLE invece è stato considerato un valore intermedio del modulo.

Nelle immagini seguenti si riportano gli esiti della simulazione:

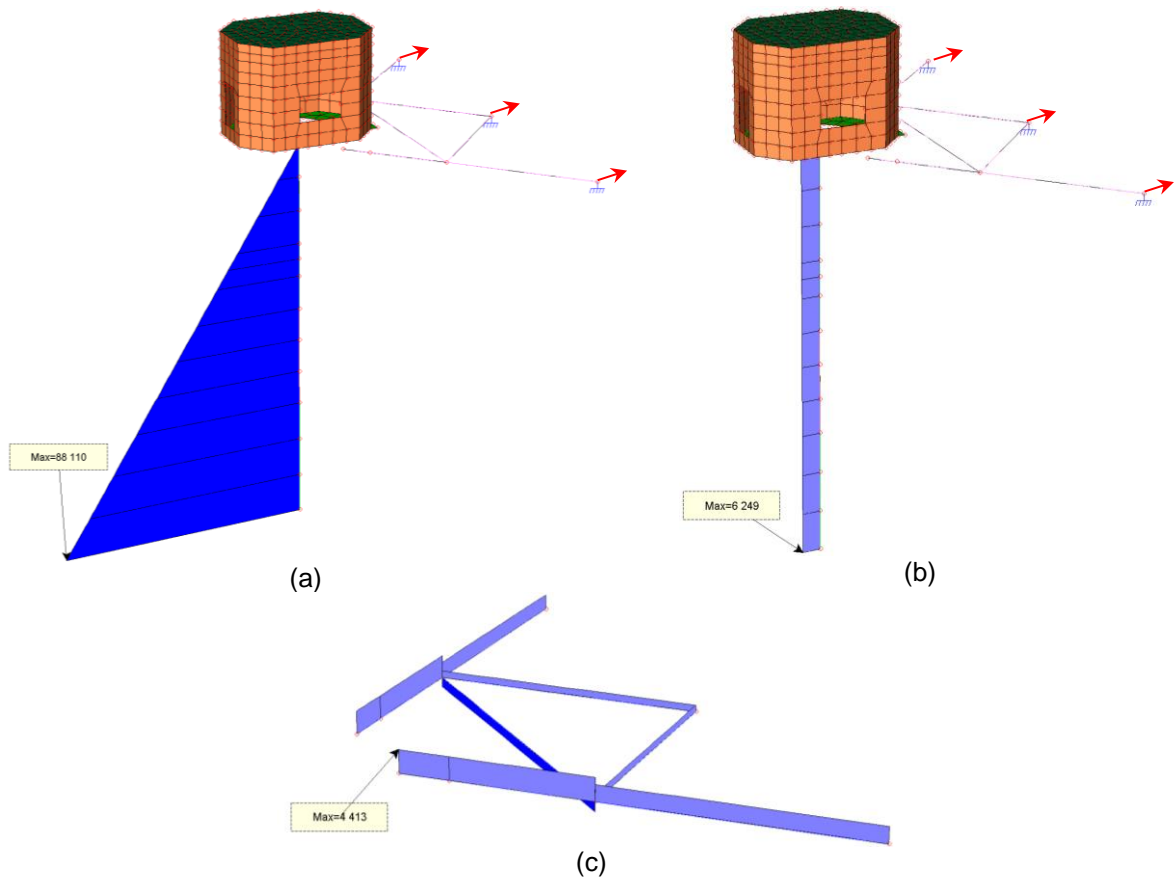


Figura 7-5 Momento flettente  $M_z$  [kgm] (a), taglio  $F_y$  [kg] (b) ed azione assiale  $F_x$  [kg] (c) indotti da un cedimento vincolare di 1mm verso  $x+$  delle estremità della reticolare di connessione al paramento – **Condizione SLU (Modulo elastico del calcestruzzo  $E' = 14'250$  MPa)**

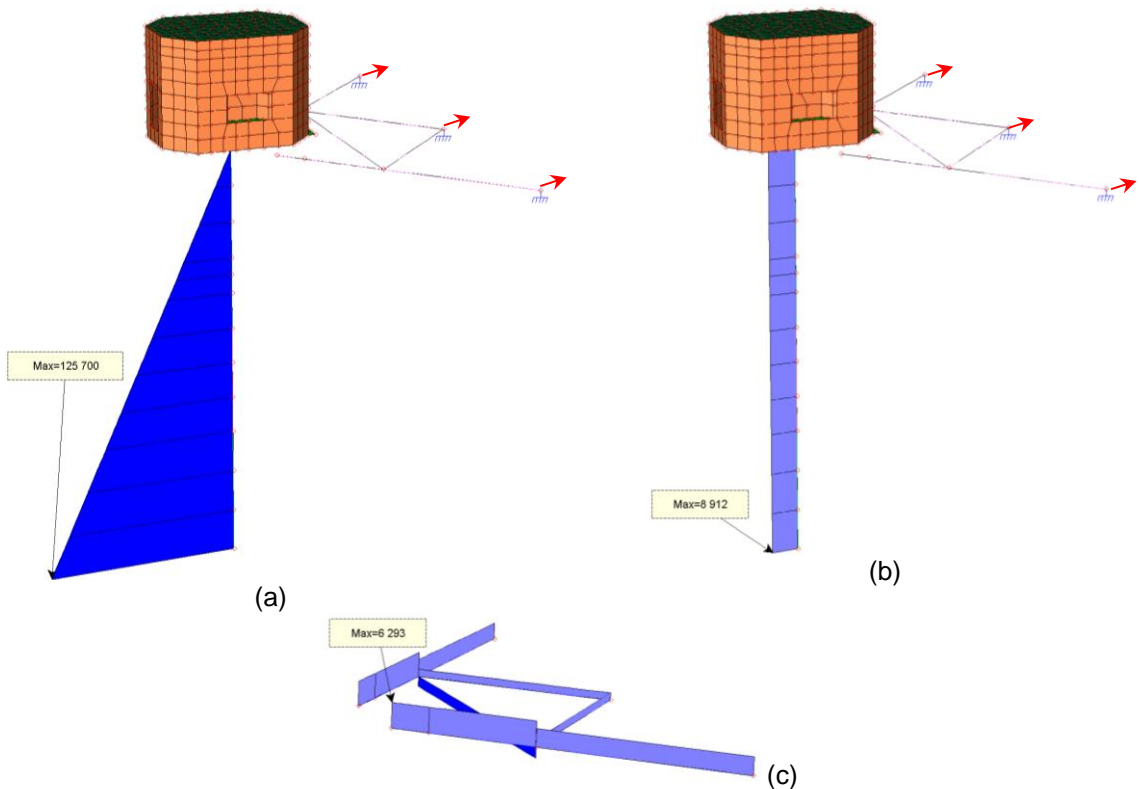


Figura 7-6 Momento flettente  $M_z$  [kgm] (a), taglio  $F_y$  [kg] (b) indotti da un cedimento vincolare di 1mm verso  $x+$  delle estremità della reticolare di connessione al paramento – **Condizione SLE (Modulo elastico del calcestruzzo  $E' = 22'000$  MPa)**

Si nota come in condizioni SLE, a parità di spostamento imposto ai vincoli (1mm convenzionale) le azioni indotte nella struttura sono maggiori, a causa della maggior rigidità adottata nelle analisi per gli elementi in cls del fusto della torre, soggetti ad un minor abbattimento del modulo elastico.

Considerando una risposta lineare del sistema alla sollecitazione indotta dal cedimento vincolare, è possibile valutare i valori di taglio e momento SLE ed SLU in corrispondenza delle sezioni di verifica (cfr. §6.1):

Tabella 2 – Sollecitazioni indotte nel fusto della torre per spostamenti SLE

Sezione di verifica	Azioni	Cedimento unitario	Fine costruzione	Massima regolazione	Sisma SLD picco	Sisma SLD residuo
		$\Delta u_x = 1.0\text{mm}$	$\Delta u_{x1} = 1.17\text{mm}$	$\Delta u_{x2} = 0.22\text{mm}$	$\Delta u_{xSLD} = 0.6\text{mm}$	$\Delta u_{xSLD} = 0.02\text{mm}$
Sez. 1	Mom. Mz [kgm]	125'700	147'069	27'654	75'420	2'514
Sez. 2	Mom. Mz [kgm]	87'376	102'230	19'223	52'426	1'748
Sez. 3	Mom. Mz [kgm]	54'746	64'053	12'044	32'848	1'095
Tutte le sez.	Taglio Fy [kg]	8'912	10'427	1'961	5'347	178
Travi reticolari	Azione N[kg]	6'293	7'363	1'385	3'776	126

Tabella 3 - Sollecitazioni indotte nel fusto della torre per spostamenti SLU

Sezione di verifica	Azioni	Cedimento unitario	Sisma SLC picco	Sisma SLC residuo
		$\Delta u_x = 1.0\text{mm}$	$\Delta u_{xSLC} = 7\text{mm}$	$\Delta u_{xSLC} = 2\text{mm}$
Sez. 1	Mom. Mz [kgm]	88'110	616'770	176'200
Sez. 2	Mom. Mz [kgm]	61'240	428'680	122'480
Sez. 3	Mom. Mz [kgm]	38'370	268'590	76'740
Tutte le sez.	Taglio Fy [kg]	6'249	43'743	12'498
Travi reticolari	Azione N[kg]	4'413	30'891	8'826

Le sollecitazioni accumulate in fase di costruzione sono imputabili a spostamenti di piccola entità del coronamento, circa 1mm dai risultati del modello FEM2D, dovuti al mantenimento in forza della struttura reticolare durante le fasi costruttive. È quindi possibile azzerare questa quota parte di contributo di azione delle fasi costruttive le sollecitazioni semplicemente de-tensionando la struttura in carpenteria metallica

mediante parziale allentamento del serraggio dei giunti bullonati e recuperando lo spostamento come semplice con i giochi foro-bullone.

In merito alle verifiche agli stati limite di esercizio, si riportano per ciascuna delle sezioni di verifica lo stato di massima trazione nell'acciaio di armatura e di compressione nel CLS:

Sezione di verifica	Massimo momento SLE [kgm]	Minima azione assiale SLE [kg]	tensione nell'acciaio	Compressione CLS
			$\sigma_s$ [MPa]	$\sigma_c$ [MPa]
Sez. 1	147'069	107'000	8.83	0.65
Sez. 2	102'230	75'300	14.73	0.85
Sez. 3	64'053	27'900	28.43	0.76

Le tensioni riscontrate, di valore molto basso, sono compatibili con il funzionamento dell'opera in condizioni di esercizio.

Per quanto attiene le verifiche SLU a momento flettente:

Sezione di verifica	Massimo momento SLC [kgm]	Minima azione assiale SLC [kg]	Momento resistente	$M_{Rd}/M_{Sd}$
			MRd [kgm]	
Sez. 1	616'770	107'000	883'000	1.43
Sez. 2	428'680	75'300	431'000	1.005
Sez. 3	268'590	27'900	344'000	1.28

La verifica a taglio nelle tre sezioni è invece descritta di seguito.

Sezione di verifica	Taglio SLC [kgm]	Taglio resistente	$V'_{Rd}/V_{Sd}$
		$V'_{Rd}$ [kg]	
Sez. 1	43'743	185'340	4.24
Sez. 2	43'743	115'660	2.64
Sez. 3	43'743	112'500	2.57

I valori di resistenza a pressoflessione e taglio sono rispettivamente tratti dai paragrafi §6.2 e §6.3.1 della presente relazione.

**Fascicolo dei calcoli:****ALLEGATO A**      *Dati di input e risultati del modello 1 (Analisi dinamica lineare)*

IMMAGINI DEL MODELLO

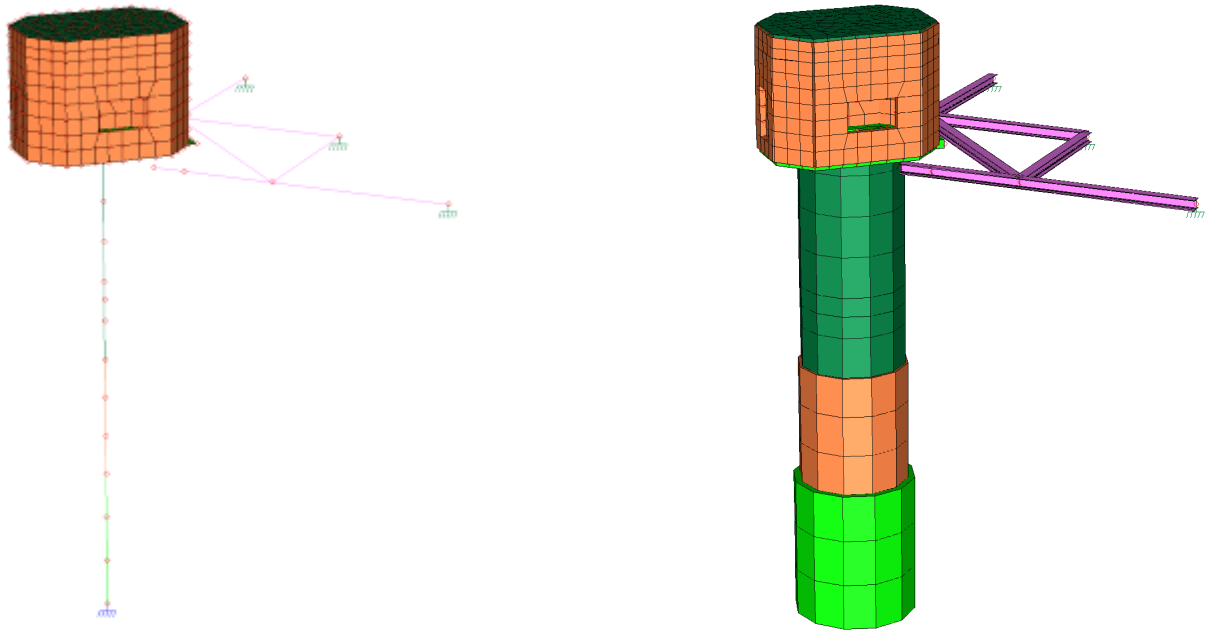


Figura 0-1 Rappresentazione 3D del modello

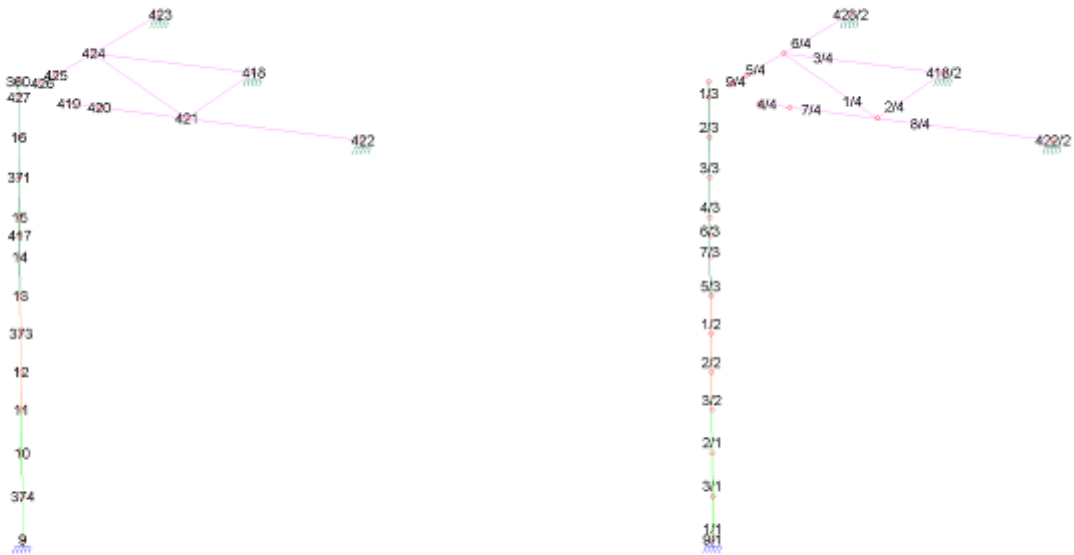


Figura 2 Nodi ed elementi beam3D del modello

## **CARATTERISTICHE DEL SOFTWARE DI MODELLAZIONE**

Questa parte richiede di precisare una serie di proprietà che possono essere ricavate in forma grafica direttamente da MasterSap. In particolare:

- Modelli strutturali
- Eventuali sconnessioni
- Sezioni impiegate
- Disposizione e intensità dei carichi
- Distorsioni impresse
- Carichi termici
- Materiali
- Combinazioni di carico

Diamo una breve descrizione delle simbologie adottate da MasterSap.

### **I NODI**

La struttura è individuata da nodi riportati in coordinate.

Ogni nodo possiede sei gradi di libertà, associati alle sei possibili deformazioni. I gradi di libertà possono essere liberi (spostamenti generalizzati incogniti), bloccati (spostamenti generalizzati corrispondente uguale a zero), di tipo slave o linked (il parametro cinematico dipende dalla relazione con altri gradi di libertà).

Si può intervenire sui gradi di libertà bloccando uno o più gradi. I blocchi vengono applicate nella direzione della terna locale del nodo.

Le relazioni complesse creano un legame tra uno o più gradi di libertà di un nodo detto slave con quelli di un altro nodo detto master. Esistono tre tipi di relazioni complesse.

Le relazioni di tipo link prescrivono l'uguaglianza tra gradi di libertà analoghi di nodi diversi. Specificare una relazione di tipo link significa specificare il nodo slave assieme ai gradi di libertà che partecipano al vincolo ed il nodo master. I gradi di libertà slave saranno eguagliati ai rispettivi gradi di libertà del nodo master.

La relazione di piano rigido prescrive che il nodo slave appartiene ad un piano rigido e quindi che i due spostamenti in piano e la rotazione normale al piano sono legati ai tre parametri di roto-traslazione rigida di un piano.

Il Corpo rigido prescrive che il nodo slave fa parte di un corpo rigido e tutti e sei i suoi gradi di libertà sono legati ai sei gradi di libertà posseduti dal corpo rigido (i gradi di libertà del suo nodo master).

### **I MATERIALI**

I materiali sono individuati da un codice specifico e descritti dal modulo di elasticità, dal coefficiente di Poisson, dal peso specifico, dal coefficiente di dilatazione termica.

### **LE SEZIONI**

Le sezioni sono individuate in ogni caso da un codice numerico specifico, dal tipo e dai relativi parametri identificativi. La simbologia adottata dal programma è la seguente:

- Rettangolare piena (Rp);
- Rettangolare cava (Rc);
- Circolare piena (Cp);
- Circolare cava (Cc);
- T (T.);
- T rovescia (Tr);
- L (L.);
- C (C.);
- C rovescia (Cr);
- Cassone (Ca);
- Profilo singolo (Ps);



- Profilo doppio (Pd);
- Generica (Ge).

## **I CARICHI**

I carichi agenti sulla struttura possono essere suddivisi in carichi nodali e carichi elementari. I carichi nodali sono forze e coppie concentrate applicate ai nodi della discretizzazione. I carichi elementari sono forze, coppie e sollecitazioni termiche.

I carichi in luce sono individuati da un codice numerico, da una azione, una categoria, una condizione e da una descrizione. Sono previsti carichi distribuiti trapezoidali riferiti agli assi globali ( $fX$ ,  $fY$ ,  $fZ$ ,  $fV$ ) e locali ( $fx$ ,  $fy$ ,  $fz$ ), forze concentrate riferite agli assi globali ( $FX$ ,  $FY$ ,  $FZ$ ,  $FV$ ) o locali ( $Fx$ ,  $Fy$ ,  $Fz$ ), momenti concentrati riferiti agli assi locali ( $Mx$ ,  $My$ ,  $Mz$ ), momento torcente distribuito riferito all'asse locale  $x$  ( $mx$ ), carichi termici ( $tx$ ,  $ty$ ,  $tz$ ), descritti con i relativi parametri identificativi, aliquote inerziali comprese, rispetto al riferimento locale. I carichi in luce possono essere attribuiti solo a elementi finiti del tipo trave o trave di fondazione.

## **GLI ELEMENTI FINITI**

La struttura può essere suddivisa in sottostrutture, chiamate gruppi.

### **ELEMENTO FRAME (TRAVE E PILASTRO, TRAVE DI FONDAZIONE)**

L'elemento frame implementa il modello della trave nello spazio tridimensionale. È caratterizzato da 2 nodi principali I e J posti alle sue estremità ed un nodo geometrico facoltativo K che serve solamente a fissare univocamente la posizione degli assi locali.

L'elemento frame possiede 12 gradi di libertà.

Ogni elemento viene riferito a una terna locale destra  $x$ ,  $y$ ,  $z$ . L'elemento frame supporta varie opzioni tra cui:

1. deformabilità da taglio (travi tozze);
2. sconnessioni totali o parziali alle estremità;
3. connessioni elastiche alle estremità;
4. offsets, ovvero tratti rigidi eventualmente fuori asse alle estremità;
5. suolo elastico alla Winkler nelle tre direzioni locali e a torsione.

L'elemento frame supporta i seguenti carichi:

1. carichi distribuiti trapezoidali in tutte le direzioni locali o globali;
2. sollecitazioni termiche uniformi e gradienti termici nelle due direzioni principali;
3. forza concentrata in tutte le direzioni locali o globali applicata in un punto arbitrario;
4. carichi generici mediante prescrizione delle reazioni di incastro perfetto.

I gruppi formati da elementi del tipo trave riportano, in ordine, i numeri dei nodi iniziale (I), finale (J) e di riferimento (K), la situazione degli svincoli ai nodi I e J (indicate in legenda eventuali situazioni diverse dall'incastro perfetto ad entrambi i nodi), i codici dei materiali e delle sezioni, eventuali offset strutturali o conci rigidi applicati. Un'ulteriore tabella riporta anche eventuali valori di offset architettonici.

Per ogni asta vengono riportati i carichi applicati: ogni carico è identificato dal suo codice e da un moltiplicatore.

I gruppi relativi all'elemento trave di fondazione riportano informazioni analoghe. È indicata la caratteristica del suolo, la larghezza di contatto con il terreno e il numero di suddivisioni interne. Per la trave di fondazione il programma abilita automaticamente solo i gradi di libertà relativi alla rotazione intorno agli assi globali  $X$ ,  $Y$  e alla traslazione secondo  $Z$ , bloccando gli altri gradi di libertà. Ogni trave di fondazione è suddivisa in un numero adeguato di parti (aste). Ogni singola asta interagisce con il terreno mediante un elemento finito del tipo vincolo elastico alla traslazione verticale  $t_z$  convergente ai suoi nodi (vedi figura), il cui valore di rigidità viene determinato da programma moltiplicando la costante di sottofondo assegnata dall'utente per l'area di contatto con il terreno in corrispondenza del nodo.

I tipi di carichi ammessi sono solo di tipo distribuito  $fZ$ ,  $fV$ ,  $fy$ . Inoltre accade che:

$V_i=V_f$ ;  $d_i=d_f=0$ , ovvero il carico è di tipo rettangolare esteso per tutta la lunghezza della trave.

### **ELEMENTO SHELL (GUSCIO)**

L'elemento shell implementa il modello del guscio piatto ortotropo nello spazio tridimensionale. E' caratterizzato da 3 o 4 nodi I, J, K ed L posti nei vertici e 6 gradi di libertà per ogni nodo. Il comportamento flessionale e quello membranale sono disaccoppiati.

Gli elementi guscio/piastra si caratterizzano perché possono subire carichi nel piano ma anche ortogonali al piano ed essere quindi soggetti anche ad azioni flettenti e torcenti.

Gli elementi in esame hanno formalmente tutti i sei gradi di libertà attivi, ma non posseggono rigidità per la rotazione ortogonale al piano dell'elemento.

Nei gruppi shell definiti "platea" viene attuato il blocco di tre gradi di libertà, uX, uY, rZ, per tutti i nodi del gruppo.

Ogni gruppo può contenere uno o più elementi (max 1999). Ogni elemento viene definito da questi parametri:

1. elemento numero (massimo 1999 per ogni gruppo);
2. nodi di riferimento I, J, K, L;
3. spessore;
4. materiale;
5. temperatura;
6. gradiente termico;

Per ogni guscio vengono riportati i carichi applicati: ogni carico è identificato dal suo codice e da un moltiplicatore.

### **ELEMENTO BOUNDARY (VINCOLO)**

L'elemento boundary è sostanzialmente un elemento molla con rigidità assiale in una direzione specificata e rigidità torsionale attorno alla stessa direzione. È utile quando si vogliono determinare le reazioni vincolari oppure quando si vogliono imporre degli spostamenti o delle rotazioni di alcuni nodi (cedimenti vincolari).

I parametri relativi ad ogni singolo vincolo sono:

1. il nodo a cui è collegato il vincolo (o i vincoli, massimo sei);
2. la traslazione imposta (L) o la rotazione imposta (radianti);
3. la rigidità (per le traslazioni in F/L, per le rotazioni in F\*L/rad).

## STAMPA DEI DATI DI PROGETTO

### INTESTAZIONE E DATI CARATTERISTICI DELLA STRUTTURA

Nome dell'archivio di lavoro	Progetto_Modale_R02_base_inc_real2
Intestazione del lavoro	
Tipo di struttura	Nello Spazio
Tipo di analisi	Statica e Dinamica
Tipo di soluzione	Lineare
Unita' di misura delle forze	kg
Unita' di misura delle lunghezze	m
Normativa	NTC-2018
Spettro sismico locale	
Localita'	Diga Cerventosa
Spettro di risposta	Stato limite di collasso SLC

### STATO LIMITE DI COLLASSO

Fattore di comportamento q per sisma orizzontale	qor=1.5
--	---------

### STATO LIMITE DI DANNO

Fattore di comportamento q per sisma orizzontale	qor=1.5
Coeff.moltiplicativo sisma	1.000

### STATO LIMITE OPERATIVITA'

Coeff.moltiplicativo sisma	1.000
----------------------------	-------

### PARAMETRI SISMICI

Angolo del sisma nel piano orizzontale	0
Sisma verticale	Assente
Combinazione dei modi	CQC
Combinazione componenti azioni sismiche	NTC - Eurocodice 8
$\lambda$	0.3
$\mu$	0.3

**CARICHI PER ELEMENTI TRAVE, TRAVE DI FONDAZIONE E RETICOLARE****Carico distribuito con riferimento locale x**

Descrizione	Cod.	Cond. carico	Tipo Azione/categoria	Val. iniz.	Dist. iniz. nodo I	Val. finale	Dist.fin. nodo I	Aliq.inerz.	Aliq.inerz. SLD
Portati fusto torre	5	Condizione 3	Permanente: Permanente portato	- 100.000000	0.000	- 100.000000	0.000	1.0000	1.0000

**CARICHI PER ELEMENTI BIDIMENSIONALI****Carico di superficie nella direzione globale V, agente sulla superficie reale**

Descrizione	Codice	Cond. carico	Tipo Azione/categoria	Valore	Aliq.inerziale	Aliq.inerz.SLD
Perm Portato	3	Condizione 3	Permanente: Permanente portato	150.000000	1.0000	1.0000
Ponticello_accesso	4	Condizione 3	Permanente: Permanente portato	1374.000000	0.0000	0.0000

**LISTA MATERIALI UTILIZZATI**

Codice	Descrizione	Tipo materiale	Mod. elast.	Coef. Poisson	Peso unit.	Dil. term.	Aliq. inerz.	Rigid. taglio	Rigid. fless.
1	C.a	Calcestruzzo	+2.95e+09	0.120	2500.00000	+1.00e-05	1.000	+1.00e+00	+1.00e+00
2	Acciaio	Acciaio	+2.10e+10	0.300	7850.00000	+1.00e-05	1.000	+1.00e+00	+1.00e+00
3	Muratura	Muratura	+1.50e+08	0.250	1800.00000	+0.00e+00	1.000	+1.00e+00	+1.00e+00

**RIEPILOGO DELLE SEZIONI UTILIZZATE NEL MODELLO STRUTTURALE****SEZIONI CIRCOLARI CAVE**

Codice	Diametro esterno	Spessore
1	3.710	0.580
2	3.320	0.380
3	3.160	0.300
4	3.860	0.650

**SEZIONE PROFILO SEMPLICE**

Codice	Codice sezione	Asse Y capovolto
5	HEB 300	No

## GRUPPI DELLA STRUTTURA

### ELEMENTO FINITO: TRAVE

Numero gruppo	Descrizione gruppo		
1	Tratto_incamiciato_2		
2	Tratto_or_2		
3	Tratto_or_1		
4	Reticolare		

### ELEMENTO FINITO: PIASTRA

Numero gruppo	Descrizione gruppo		
1	Solaio cabina		
2	Setto_cabina_manovra		
3	Copertura_cabina_manovra		

### ELEMENTO FINITO: VINCOLO

Numero gruppo	Descrizione gruppo		
1	Reticolare		

**NODI DEL MODELLO**

Nodo	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Temper.	uX	uY	uZ	rX	rY	rZ
9	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0
10	0.000	0.000	2.870	0.000	0	0	0	0	0	0
11	0.000	0.000	4.300	0.000	0	0	0	0	0	0
12	0.000	0.000	5.530	0.000	0	0	0	0	0	0
13	0.000	0.000	7.960	0.000	0	0	0	0	0	0
14	0.000	0.000	9.190	0.000	0	0	0	0	0	0
15	0.000	0.000	10.420	0.000	0	0	0	0	0	0
16	0.000	0.000	12.880	0.000	0	0	0	0	0	0
17	2.606	0.765	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
18	1.497	1.685	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
19	2.356	0.765	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
20	2.356	-0.765	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
21	1.497	-1.685	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
22	-1.660	-1.685	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
23	-2.519	-0.765	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
24	-2.519	0.765	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
25	-1.660	1.685	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
26	0.000	1.685	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
27	0.000	-1.685	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
28	-2.519	0.000	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
29	2.356	0.000	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
30	0.956	0.956	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
31	-1.655	-0.523	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
32	1.374	-1.251	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
34	-2.042	-0.673	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
39	-2.519	0.000	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
40	0.000	-1.685	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
41	0.000	1.685	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
42	-1.660	1.685	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
43	-2.519	0.765	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
44	2.356	0.000	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
45	-1.781	-0.159	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
46	0.350	1.306	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
47	-0.956	0.956	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
48	-2.519	-0.765	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
49	-1.660	-1.685	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
50	1.497	-1.685	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
51	2.356	-0.765	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
52	2.356	0.765	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
53	1.497	1.685	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
54	-1.245	-1.685	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
55	-1.245	-1.685	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
56	-1.660	-1.685	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
57	0.499	-1.685	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
58	0.499	-1.685	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
59	0.000	-1.685	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
60	1.783	-1.378	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
61	1.783	-1.378	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
62	1.497	-1.685	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
63	2.356	-0.500	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
64	2.356	-0.500	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
65	2.356	-0.765	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
66	2.356	0.500	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
67	2.356	0.500	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
69	2.069	1.071	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
70	2.069	1.071	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
71	2.356	0.765	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
72	0.998	1.685	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
73	0.998	1.685	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
74	1.497	1.685	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
75	-0.415	1.685	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0



**INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA**

Nodo	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Temper.	uX	uY	uZ	rX	rY	rZ
76	-0.415	1.685	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
77	0.000	1.685	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
78	-1.947	1.378	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
79	-1.947	1.378	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
80	-1.660	1.685	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
81	-2.519	0.382	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
82	-2.519	0.382	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
83	-2.519	0.765	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
84	-2.519	-0.382	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
85	-2.519	-0.382	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
86	-2.519	0.000	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
87	-2.233	-1.071	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
88	-2.233	-1.071	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
89	-2.519	-0.765	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
90	-0.830	-1.685	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
91	-0.415	-1.685	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
92	-0.415	-1.685	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
93	-0.830	-1.685	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
94	-1.660	-1.685	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
95	-1.245	-1.685	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
96	-1.245	-1.685	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
97	-1.660	-1.685	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
98	-0.708	-1.685	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
99	-0.415	-1.685	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
100	-1.245	-1.685	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
101	-0.708	-1.685	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
102	0.998	-1.685	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
103	0.998	-1.685	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
104	0.499	-1.685	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
105	1.497	1.685	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
107	0.000	-1.685	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
108	0.792	-1.685	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
109	0.792	-1.685	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
110	2.069	-1.071	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
111	2.069	-1.071	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
112	1.783	-1.378	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
113	1.783	-1.378	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
114	1.497	-1.685	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
115	1.497	-1.685	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
116	2.069	-1.071	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
117	2.069	-1.071	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
118	2.356	-0.500	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
119	2.356	-0.500	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
120	2.356	-0.765	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
121	2.356	-0.765	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
124	2.356	0.500	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
125	2.356	0.500	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
126	2.356	0.765	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
127	2.356	0.765	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
128	1.783	1.378	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
129	1.783	1.378	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
130	2.069	1.071	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
131	2.069	1.071	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
132	1.783	1.378	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
133	1.783	1.378	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
134	0.499	1.685	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
135	0.499	1.685	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
136	0.792	1.685	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
137	0.792	1.685	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
138	1.497	1.685	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
139	1.497	1.685	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
140	0.499	1.685	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
141	2.356	0.765	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
142	-0.830	1.685	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0

**INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA**

Nodo	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Temper.	uX	uY	uZ	rX	rY	rZ
143	-1.245	1.685	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
144	-1.245	1.685	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
145	-0.830	1.685	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
146	0.000	1.685	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
147	-0.415	1.685	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
148	2.356	-0.765	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
150	-0.708	1.685	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
151	-1.245	1.685	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
152	-1.245	1.685	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
153	-0.708	1.685	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
154	-2.233	1.071	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
155	-2.233	1.071	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
156	-1.947	1.378	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
157	-1.947	1.378	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
158	-1.660	1.685	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
159	-1.660	1.685	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
160	-2.233	1.071	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
161	-2.233	1.071	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
162	-2.519	0.382	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
163	-2.519	0.382	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
164	-2.519	0.765	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
165	-2.519	0.765	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
168	-2.519	-0.382	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
169	-2.519	-0.382	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
170	-2.519	-0.765	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
171	-2.519	-0.765	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
172	-1.947	-1.378	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
173	-1.947	-1.378	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
174	-2.233	-1.071	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
175	-2.233	-1.071	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
176	-1.947	-1.378	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
177	-1.947	-1.378	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
178	-1.245	-1.685	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
179	-1.660	-1.685	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
180	-0.708	-1.685	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
181	-0.415	-1.685	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
182	0.000	-1.685	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
183	0.499	-1.685	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
184	0.792	-1.685	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
185	1.497	-1.685	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
186	1.783	-1.378	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
187	2.069	-1.071	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
188	2.356	-0.765	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
189	2.356	-0.500	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
190	2.356	0.000	16.660	0.000	0	0	0	0	0	0
191	2.356	0.500	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
192	2.356	0.765	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
193	2.069	1.071	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
194	1.783	1.378	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
195	1.497	1.685	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
196	0.792	1.685	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
197	0.499	1.685	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
198	0.000	1.685	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
199	-0.415	1.685	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
200	-0.708	1.685	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
201	-1.245	1.685	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
202	-1.660	1.685	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
203	-1.947	1.378	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
204	-2.233	1.071	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
205	-2.519	0.765	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
206	-2.519	0.382	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
207	-2.519	0.000	16.510	0.000	0	0	0	0	0	0
208	-2.519	-0.382	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
209	-2.519	-0.765	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0

**INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA**

Nodo	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Temper.	uX	uY	uZ	rX	rY	rZ
210	-2.233	-1.071	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
211	-1.947	-1.378	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
212	-1.245	-1.685	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
213	-0.830	-1.685	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
214	-0.415	-1.685	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
215	0.499	-1.685	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
216	0.998	-1.685	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
217	1.783	-1.378	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
218	2.069	-1.071	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
219	2.356	-0.500	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
220	2.356	0.500	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
221	2.069	1.071	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
222	1.783	1.378	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
223	0.998	1.685	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
224	0.499	1.685	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
225	-0.415	1.685	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
226	-0.830	1.685	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
227	-1.245	1.685	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
228	-1.947	1.378	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
229	-2.233	1.071	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
230	-2.519	0.382	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
231	-2.519	-0.382	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
232	-2.233	-1.071	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
233	-1.947	-1.378	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
234	-1.245	1.685	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
235	-1.660	1.685	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
236	-1.947	1.378	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
237	-2.233	1.071	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
238	2.356	-0.765	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
239	2.356	-0.382	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
240	2.356	0.000	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
241	2.356	0.382	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
242	-2.519	0.765	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
243	-2.519	0.382	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
244	-2.519	0.000	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
245	-2.519	-0.382	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
246	2.356	0.765	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
247	-2.519	-0.765	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
248	-2.233	-1.071	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
249	-1.947	-1.378	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
250	-1.245	-1.685	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
251	2.069	1.071	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
252	-1.660	-1.685	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
253	-1.245	-1.685	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
254	-1.660	-1.685	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
255	-0.830	-1.685	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
256	-0.415	-1.685	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
257	0.000	-1.685	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
258	0.499	-1.685	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
259	-0.830	-1.685	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
260	-0.415	-1.685	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
261	0.000	-1.685	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
262	0.499	-1.685	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
263	0.998	-1.685	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
264	1.497	-1.685	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
265	1.783	-1.378	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
266	2.069	-1.071	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
267	2.356	-0.765	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
268	1.783	1.378	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
269	1.497	1.685	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
270	2.356	-0.382	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
271	2.356	0.000	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
272	2.356	0.382	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
273	2.356	0.765	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0

**INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA**

Nodo	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Temper.	uX	uY	uZ	rX	rY	rZ
274	0.998	1.685	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
275	2.069	1.071	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
276	1.783	1.378	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
277	1.497	1.685	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
278	0.998	1.685	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
279	0.499	1.685	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
280	0.000	1.685	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
281	-0.415	1.685	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
282	-0.830	1.685	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
283	0.998	-1.685	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
284	-1.245	1.685	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
285	-1.660	1.685	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
286	-1.947	1.378	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
287	-2.233	1.071	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
288	-2.519	0.765	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
289	-2.519	0.382	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
290	-2.519	0.000	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
291	-2.519	-0.382	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
292	-2.519	-0.765	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
293	-2.233	-1.071	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
294	0.499	1.685	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
295	0.000	1.685	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
296	-1.947	-1.378	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
297	2.356	0.500	16.660	0.000	0	0	0	0	0	0
298	1.497	-1.685	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
299	2.356	-0.500	16.660	0.000	0	0	0	0	0	0
300	-2.519	-0.382	16.510	0.000	0	0	0	0	0	0
301	1.783	-1.378	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
302	-2.519	0.382	16.510	0.000	0	0	0	0	0	0
303	1.497	-1.685	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
304	-1.660	-1.685	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
305	-2.519	-0.765	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
306	-0.415	1.685	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
307	2.356	0.000	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
308	-2.519	0.765	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
309	-1.660	1.685	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
310	0.000	1.685	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
311	2.069	-1.071	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
312	0.000	-1.685	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
313	-2.519	0.000	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
314	-0.830	1.685	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
315	-1.306	-0.350	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
317	1.306	0.350	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
318	0.350	-1.306	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
319	-1.934	0.227	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
320	1.619	0.890	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
321	1.864	-0.190	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
324	-1.854	1.064	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
325	0.000	-1.400	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
326	-0.700	-1.212	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
327	1.375	1.251	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
328	1.212	0.700	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
329	-1.570	1.326	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
330	1.024	1.379	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
331	-2.196	-0.034	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
334	0.000	1.400	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
336	1.949	0.155	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
337	1.811	0.546	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
338	1.788	-0.548	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
340	1.306	-0.350	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
341	-2.134	-0.318	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
342	-0.350	1.306	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
345	-0.350	-1.306	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
346	-0.700	1.212	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]

**INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA**

Nodo	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Temper.	uX	uY	uZ	rX	rY	rZ
347	-2.003	0.648	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
348	1.024	-1.379	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
349	1.400	0.000	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
350	-1.400	0.000	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
351	-1.212	-0.700	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
352	0.700	1.212	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
353	1.212	-0.700	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
354	-1.306	0.350	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
356	-1.684	0.532	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
357	-1.490	-0.885	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
358	-1.195	-1.195	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
359	1.613	-0.889	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
360	0.000	0.000	14.560	0.000	** MASTER	** MASTER	** MASTER	** MASTER	** MASTER	** MASTER
362	2.606	0.382	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
363	2.606	-0.382	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
364	2.606	0.000	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
365	2.606	-0.765	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
366	-0.956	-0.956	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
367	-1.195	-1.219	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
368	-1.571	-1.327	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
369	0.700	-1.212	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
370	-1.860	-1.069	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
371	0.000	0.000	11.650	0.000	0	0	0	0	0	0
372	0.956	-0.956	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
373	0.000	0.000	6.760	0.000	0	0	0	0	0	0
374	0.000	0.000	1.430	0.000	0	0	0	0	0	0
375	-1.212	0.700	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
376	-1.495	0.886	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
417	0.000	0.000	9.850	0.000	0	0	0	0	0	0
418	7.470	0.000	14.100	0.000	0	0	0	0	0	0
419	1.140	-1.140	14.100	0.000	C.R[427]	C.R[427]	C.R[427]	C.R[427]	C.R[427]	C.R[427]
420	1.820	-1.820	14.100	0.000	0	0	0	0	0	0
421	3.750	-3.750	14.100	0.000	0	0	0	0	0	0
422	7.470	-7.470	14.100	0.000	0	0	0	0	0	0
423	7.470	7.470	14.100	0.000	0	0	0	0	0	0
424	3.750	3.750	14.100	0.000	0	0	0	0	0	0
425	1.820	1.820	14.100	0.000	0	0	0	0	0	0
426	1.140	1.140	14.100	0.000	C.R[427]	C.R[427]	C.R[427]	C.R[427]	C.R[427]	C.R[427]
427	0.000	0.000	14.100	0.000	** MASTER	** MASTER	** MASTER	** MASTER	** MASTER	** MASTER
428	0.998	-1.685	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
429	0.499	-1.685	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
430	0.000	-1.685	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
431	-0.415	-1.685	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
432	-0.830	-1.685	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
433	-1.947	-1.378	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
434	-2.519	-0.382	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
435	-2.519	0.000	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
436	2.069	-1.071	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
437	2.356	0.382	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
438	2.356	0.000	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
439	1.783	1.378	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
440	-1.245	1.685	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
441	-0.830	1.685	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
442	-0.415	1.685	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
443	0.000	1.685	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
444	0.499	1.685	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
445	-2.233	1.071	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
446	-1.660	1.685	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
447	-1.947	1.378	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
448	1.497	1.685	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
449	0.998	1.685	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
450	2.356	0.765	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
451	2.069	1.071	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
452	2.356	-0.765	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0

**INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA**

Nodo	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Temper.	uX	uY	uZ	rX	rY	rZ
453	2.356	-0.382	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
454	1.497	-1.685	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
455	1.783	-1.378	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
456	-2.519	0.765	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
457	-2.519	0.382	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
458	-2.519	-0.765	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
459	-2.233	-1.071	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
460	-1.660	-1.685	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
461	-1.245	-1.685	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
462	-0.830	-1.685	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
463	-0.415	-1.685	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
464	0.499	-1.685	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
465	0.998	-1.685	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
466	1.783	-1.378	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
467	2.069	-1.071	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
468	2.356	-0.382	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
469	2.356	0.382	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
470	2.069	1.071	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
471	1.783	1.378	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
472	0.998	1.685	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
473	0.499	1.685	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
474	-0.415	1.685	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
475	-0.830	1.685	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
476	-1.245	1.685	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
477	-1.947	1.378	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
478	-2.233	1.071	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
479	-2.519	0.382	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
480	-2.519	-0.382	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
481	-2.233	-1.071	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
482	-1.947	-1.378	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
483	-0.659	0.435	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
484	-0.348	0.792	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
485	-0.836	0.876	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
486	-1.045	0.508	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
487	-2.017	-0.748	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
488	-2.050	-0.367	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
489	-2.162	0.603	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
490	-2.140	0.315	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
491	-0.595	-0.811	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
492	-0.846	-1.070	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
493	-0.499	-1.342	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
494	-0.287	-0.992	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
495	-1.942	-1.102	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
496	-1.132	-1.304	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
497	0.343	-0.571	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
498	0.101	-0.284	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
499	0.052	-0.587	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
500	-1.578	-1.219	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
501	-0.124	-1.332	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
502	2.089	0.461	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
503	1.977	0.068	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
504	1.929	-0.299	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
505	1.969	-0.610	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
506	1.505	-0.659	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
507	1.444	-0.233	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
508	1.201	-1.292	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
509	0.762	-1.311	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
510	1.255	1.348	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
511	0.943	1.304	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
512	0.344	1.406	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
513	0.025	1.312	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
514	1.033	0.943	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
515	1.304	0.990	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
516	-1.414	0.729	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0

Nodo	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Temper.	uX	uY	uZ	rX	rY	rZ
517	-1.625	1.042	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
518	-1.838	0.752	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
519	-1.179	0.974	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
520	-0.832	1.277	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
521	-1.307	1.327	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
522	0.300	-1.320	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
523	-2.105	-0.024	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
524	0.616	0.789	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
525	0.512	1.224	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
526	0.157	0.926	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
527	-0.453	-0.038	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
528	-0.377	0.307	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
529	-0.912	0.117	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
530	-0.873	-0.596	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
531	-1.144	-0.853	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
532	1.522	-1.089	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
533	0.810	-0.036	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
534	-1.783	0.353	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
535	0.941	0.446	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
536	1.277	0.662	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
537	1.613	1.002	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
538	0.152	-0.944	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
539	1.080	-0.990	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
540	0.586	-0.887	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
541	1.053	-0.648	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
542	-1.587	-0.784	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
543	-1.266	-0.498	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
544	-0.386	1.252	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
545	-0.038	0.500	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
546	-0.012	0.037	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
547	1.624	0.183	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
548	1.147	0.094	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
549	1.354	0.303	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
550	1.729	0.663	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
551	-0.354	-0.606	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
552	-0.243	-0.297	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
553	-1.597	-0.328	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
554	-1.719	-0.005	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
555	-1.024	-0.287	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
556	-0.684	-0.390	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
557	-1.350	-0.023	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
558	-1.406	0.389	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
559	0.411	0.374	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
560	0.714	0.255	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
561	0.990	-0.371	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
562	0.666	-0.515	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
563	0.389	-0.076	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0

**Legenda: descrizione della simbologia adottata per i gradi di liberta'**

Simbolo	Descrizione del Grado di Liberta'
0	libero
1	bloccato
MASTER	Master di una o piu' relazioni
C.R[nnn]	Slave di corpo rigido [nnn = nodo master]

## GRUPPI ELEMENTO FINITO TRAVE

### GRUPPO NUMERO: 1 - DESCRIZIONE: TRATTO\_INCAMICIATO\_2

Asta	Nodi		K	Connessioni		Mat.	Sez.	Offset strutturali/Conci rigidi
	I	J		Nodo I	Nodo J			
1	9	374	0	Rigida	Rigida	1	1	
2	10	11	0	Rigida	Rigida	1	1	
3	374	10	0	Rigida	Rigida	1	1	

### GRUPPO NUMERO: 2 - DESCRIZIONE: TRATTO\_OR\_2

Asta	Nodi		K	Connessioni		Mat.	Sez.	Offset strutturali/Conci rigidi
	I	J		Nodo I	Nodo J			
1	373	13	0	Rigida	Rigida	1	2	
2	12	373	0	Rigida	Rigida	1	2	
3	11	12	0	Rigida	Rigida	1	2	

### GRUPPO NUMERO: 3 - DESCRIZIONE: TRATTO\_OR\_1

Asta	Nodi		K	Connessioni		Mat.	Sez.	Offset strutturali/Conci rigidi
	I	J		Nodo I	Nodo J			
1	427	360	0	Rigida	Rigida	1	3	
2	16	427	0	Rigida	Rigida	1	3	
3	371	16	0	Rigida	Rigida	1	3	
4	15	371	0	Rigida	Rigida	1	3	
5	13	14	0	Rigida	Rigida	1	3	
6	417	15	0	Rigida	Rigida	1	3	
7	14	417	0	Rigida	Rigida	1	3	

### GRUPPO NUMERO: 4 - DESCRIZIONE: RETICOLARE

Asta	Nodi		K	Connessioni		Mat.	Sez.	Offset strutturali/Conci rigidi
	I	J		Nodo I	Nodo J			
1	421	424	0	(1)	(2)	2	5	
2	421	418	0	(1)	(2)	2	5	
3	424	418	0	(1)	(2)	2	5	
4	419	420	0	Rigida	Rigida	2	5	
5	425	424	0	(1)	Rigida	2	5	
6	424	423	0	Rigida	(2)	2	5	
7	420	421	0	(1)	Rigida	2	5	
8	421	422	0	Rigida	(2)	2	5	
9	426	425	0	Rigida	Rigida	2	5	

### Legenda delle connessioni

Nota	Descrizione
1	Fx=Rigida Fy=Rigida Fz=Rigida Mx=Svinc. My=Svinc. Mz=Svinc.



Nota	Descrizione
2	Fx=Rigida Fy=Rigida Fz=Rigida Mx=Rigida My=Svinc. Mz=Svinc.

**GRUPPI ELEMENTO FINITO PIASTRA****GRUPPO NUMERO: 1 DESCRIZIONE: SOLAIO CABINA**

Elem.	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Nodo L	Spessore	Materiale	Sconnessione (Mfp)
1	337	336	66	19	0.25	1	
2	338	20	63	321	0.25	1	
3	66	336	29	29	0.25	1	
4	60	32	21	21	0.25	1	
5	330	352	30	327	0.25	1	
6	337	19	69	320	0.25	1	
7	334	26	75	342	0.25	1	
8	352	134	46	46	0.25	1	
9	27	57	318	325	0.25	1	
10	329	25	78	324	0.25	1	
11	347	24	81	319	0.25	1	
12	347	324	154	24	0.25	1	
13	31	357	351	315	0.25	1	
14	357	370	368	367	0.25	1	
15	34	23	87	370	0.25	1	
16	368	22	54	367	0.25	1	
17	45	319	331	341	0.25	1	
18	358	346	142	143	0.25	1	
19	321	63	29	336	0.25	1	
20	338	359	110	20	0.25	1	
21	348	32	372	369	0.25	1	
22	359	32	60	110	0.25	1	
23	369	57	102	348	0.25	1	
24	326	90	91	345	0.25	1	
25	367	366	351	357	0.25	1	
26	376	358	329	324	0.25	1	
27	346	342	75	142	0.25	1	
28	46	134	26	334	0.25	1	
29	320	69	128	327	0.25	1	
30	57	369	318	318	0.25	1	
31	325	345	91	27	0.25	1	
32	367	326	366	366	0.25	1	
33	319	350	354	356	0.25	1	
34	336	337	317	349	0.25	1	
35	327	128	18	18	0.25	1	
36	320	328	317	337	0.25	1	
37	359	338	340	353	0.25	1	
38	32	359	353	372	0.25	1	
39	327	30	328	320	0.25	1	

Elem.	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Nodo L	Spessore	Materiale	Sconnessione (Mfp)
40	356	354	375	376	0.25	1	
41	358	376	375	47	0.25	1	
42	350	319	45	45	0.25	1	
43	336	349	321	321	0.25	1	
44	321	349	340	338	0.25	1	
45	330	327	18	72	0.25	1	
46	352	330	72	134	0.25	1	
47	348	102	21	32	0.25	1	
48	45	31	315	350	0.25	1	
49	357	31	34	370	0.25	1	
50	347	356	376	324	0.25	1	
51	319	356	347	347	0.25	1	
52	367	54	90	326	0.25	1	
53	346	358	47	47	0.25	1	
54	329	358	143	25	0.25	1	
55	341	84	23	34	0.25	1	
56	45	341	34	31	0.25	1	
57	331	319	81	28	0.25	1	
58	331	28	84	341	0.25	1	
59	78	154	324	324	0.25	1	
60	87	172	370	370	0.25	1	
61	368	370	172	22	0.25	1	
62	20	365	363	63	0.25	1	
63	63	363	364	29	0.25	1	
64	29	364	362	66	0.25	1	
65	66	362	17	19	0.25	1	

**GRUPPO NUMERO: 2 DESCRIZIONE: SETTO\_CABINA\_MANOVRA**

Elem.	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Nodo L	Spessore	Materiale	Sconnessione (Mfp)
1	254	252	296	249	0.18	3	
2	249	296	293	248	0.18	3	
3	248	293	292	247	0.18	3	
4	247	292	291	245	0.18	3	
5	245	291	290	244	0.18	3	
6	244	290	289	243	0.18	3	
7	243	289	288	242	0.18	3	
8	242	288	287	237	0.18	3	
9	237	287	286	236	0.18	3	
10	236	286	285	235	0.18	3	
11	235	285	284	234	0.18	3	
12	234	284	282	314	0.18	3	
13	314	282	281	306	0.18	3	

Elem.	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Nodo L	Spessore	Materiale	Sconnessione (Mfp)
14	306	281	280	295	0.18	3	
15	295	280	279	294	0.18	3	
16	294	279	278	274	0.18	3	
17	274	278	277	269	0.18	3	
18	269	277	276	268	0.18	3	
19	268	276	275	251	0.18	3	
20	251	275	273	246	0.18	3	
21	246	273	272	241	0.18	3	
22	241	272	271	240	0.18	3	
23	240	271	270	239	0.18	3	
24	239	270	267	238	0.18	3	
25	238	267	266	311	0.18	3	
26	311	266	265	301	0.18	3	
27	301	265	264	298	0.18	3	
28	298	264	263	283	0.18	3	
29	283	263	262	258	0.18	3	
30	258	262	261	257	0.18	3	
31	257	261	260	256	0.18	3	
32	256	260	259	255	0.18	3	
33	255	259	250	253	0.18	3	
34	253	250	252	254	0.18	3	
35	49	254	249	233	0.18	3	
36	233	249	248	232	0.18	3	
37	232	248	247	48	0.18	3	
38	48	247	245	231	0.18	3	
39	230	243	242	43	0.18	3	
40	43	242	237	229	0.18	3	
41	229	237	236	228	0.18	3	
42	228	236	235	42	0.18	3	
43	42	235	234	227	0.18	3	
44	227	234	314	226	0.18	3	
45	226	314	306	225	0.18	3	
46	225	306	295	41	0.18	3	
47	41	295	294	224	0.18	3	
48	224	294	274	223	0.18	3	
49	223	274	269	53	0.18	3	
50	53	269	268	222	0.18	3	
51	222	268	251	221	0.18	3	
52	221	251	246	52	0.18	3	
53	52	246	241	220	0.18	3	
54	219	239	238	51	0.18	3	
55	51	238	311	218	0.18	3	

Elem.	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Nodo L	Spessore	Materiale	Sconnessione (Mfp)
56	218	311	301	217	0.18	3	
57	217	301	298	50	0.18	3	
58	50	298	283	216	0.18	3	
59	216	283	258	215	0.18	3	
60	215	258	257	40	0.18	3	
61	40	257	256	214	0.18	3	
62	214	256	255	213	0.18	3	
63	213	255	253	212	0.18	3	
64	212	253	254	49	0.18	3	
65	179	49	233	211	0.18	3	
66	211	233	232	210	0.18	3	
67	210	232	48	209	0.18	3	
68	205	43	229	204	0.18	3	
69	204	229	228	203	0.18	3	
70	203	228	42	202	0.18	3	
71	202	42	227	201	0.18	3	
72	201	227	226	200	0.18	3	
73	200	226	225	199	0.18	3	
74	199	225	41	198	0.18	3	
75	198	41	224	197	0.18	3	
76	197	224	223	196	0.18	3	
77	196	223	53	195	0.18	3	
78	195	53	222	194	0.18	3	
79	194	222	221	193	0.18	3	
80	193	221	52	192	0.18	3	
81	188	51	218	187	0.18	3	
82	187	218	217	186	0.18	3	
83	186	217	50	185	0.18	3	
84	185	50	216	184	0.18	3	
85	184	216	215	183	0.18	3	
86	183	215	40	182	0.18	3	
87	182	40	214	181	0.18	3	
88	181	214	213	180	0.18	3	
89	180	213	212	178	0.18	3	
90	178	212	49	179	0.18	3	
91	97	179	211	177	0.18	3	
92	177	211	210	175	0.18	3	
93	176	94	97	177	0.18	3	
94	175	210	209	171	0.18	3	
95	173	56	94	176	0.18	3	
96	88	173	176	174	0.18	3	
97	172	22	56	173	0.18	3	

Elem.	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Nodo L	Spessore	Materiale	Sconnessione (Mfp)
98	171	209	208	169	0.18	3	
99	89	170	168	85	0.18	3	
100	163	206	205	164	0.18	3	
101	164	205	204	161	0.18	3	
102	161	204	203	157	0.18	3	
103	160	165	164	161	0.18	3	
104	157	203	202	158	0.18	3	
105	155	83	165	160	0.18	3	
106	79	155	160	156	0.18	3	
107	154	24	83	155	0.18	3	
108	158	202	201	152	0.18	3	
109	152	201	200	153	0.18	3	
110	151	159	158	152	0.18	3	
111	144	80	159	151	0.18	3	
112	145	144	151	150	0.18	3	
113	143	25	80	144	0.18	3	
114	137	196	195	138	0.18	3	
115	135	77	146	140	0.18	3	
116	73	135	140	136	0.18	3	
117	134	26	77	135	0.18	3	
118	138	195	194	133	0.18	3	
119	133	194	193	131	0.18	3	
120	132	139	138	133	0.18	3	
121	131	193	192	127	0.18	3	
122	129	74	139	132	0.18	3	
123	70	129	132	130	0.18	3	
124	128	18	74	129	0.18	3	
125	127	192	191	125	0.18	3	
126	71	126	124	67	0.18	3	
127	119	189	188	120	0.18	3	
128	120	188	187	117	0.18	3	
129	117	187	186	113	0.18	3	
130	116	121	120	117	0.18	3	
131	113	186	185	114	0.18	3	
132	111	65	121	116	0.18	3	
133	61	111	116	112	0.18	3	
134	110	20	65	111	0.18	3	
135	114	185	184	109	0.18	3	
136	108	115	114	109	0.18	3	
137	103	62	115	108	0.18	3	
138	58	103	108	104	0.18	3	
139	102	21	62	103	0.18	3	

## INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA

Elem.	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Nodo L	Spessore	Materiale	Sconnessione (Mfp)
140	101	180	178	96	0.18	3	
141	96	178	179	97	0.18	3	
142	95	98	101	96	0.18	3	
143	92	59	107	99	0.18	3	
144	93	92	99	98	0.18	3	
145	91	27	59	92	0.18	3	
146	88	174	170	89	0.18	3	
147	174	176	177	175	0.18	3	
148	174	175	171	170	0.18	3	
149	87	172	173	88	0.18	3	
150	170	171	169	168	0.18	3	
151	23	89	85	84	0.18	3	
152	82	162	165	83	0.18	3	
153	162	163	164	165	0.18	3	
154	28	86	82	81	0.18	3	
155	79	156	159	80	0.18	3	
156	156	160	161	157	0.18	3	
157	156	157	158	159	0.18	3	
158	78	154	155	79	0.18	3	
159	76	145	150	147	0.18	3	
160	77	76	147	146	0.18	3	
161	75	142	145	76	0.18	3	
162	150	151	152	153	0.18	3	
163	142	143	144	145	0.18	3	
164	73	136	139	74	0.18	3	
165	136	137	138	139	0.18	3	
166	72	134	135	73	0.18	3	
167	70	130	126	71	0.18	3	
168	130	132	133	131	0.18	3	
169	130	131	127	126	0.18	3	
170	69	128	129	70	0.18	3	
171	126	127	125	124	0.18	3	
172	19	71	67	66	0.18	3	
173	64	118	121	65	0.18	3	
174	118	119	120	121	0.18	3	
175	61	112	115	62	0.18	3	
176	112	116	117	113	0.18	3	
177	112	113	114	115	0.18	3	
178	60	110	111	61	0.18	3	
179	58	104	107	59	0.18	3	
180	57	102	103	58	0.18	3	
181	55	93	98	95	0.18	3	

Elem.	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Nodo L	Spessore	Materiale	Sconnessione (Mfp)
182	56	55	95	94	0.18	3	
183	54	90	93	55	0.18	3	
184	94	95	96	97	0.18	3	
185	90	91	92	93	0.18	3	
186	87	88	89	23	0.18	3	
187	84	85	86	28	0.18	3	
188	81	82	83	24	0.18	3	
189	78	79	80	25	0.18	3	
190	26	75	76	77	0.18	3	
191	72	73	74	18	0.18	3	
192	69	70	71	19	0.18	3	
193	63	64	65	20	0.18	3	
194	60	61	62	21	0.18	3	
195	57	58	59	27	0.18	3	
196	22	54	55	56	0.18	3	
197	44	219	299	190	0.18	3	
198	240	239	219	44	0.18	3	
199	241	240	44	220	0.18	3	
200	220	44	190	297	0.18	3	
201	39	230	302	207	0.18	3	
202	244	243	230	39	0.18	3	
203	245	244	39	231	0.18	3	
204	231	39	207	300	0.18	3	
205	191	192	52	297	0.18	3	
206	297	52	220	220	0.18	3	
207	51	299	219	219	0.18	3	
208	299	51	188	189	0.18	3	
209	231	300	209	48	0.18	3	
210	300	208	209	209	0.18	3	
211	205	302	230	43	0.18	3	
212	205	206	302	302	0.18	3	
213	454	303	465	428	0.16	3	
214	428	465	464	429	0.16	3	
215	429	464	312	430	0.16	3	
216	430	312	463	431	0.16	3	
217	431	463	462	432	0.16	3	
218	432	462	100	461	0.16	3	
219	460	304	482	433	0.16	3	
220	433	482	481	459	0.16	3	
221	458	305	480	434	0.16	3	
222	434	480	313	435	0.16	3	
223	435	313	479	457	0.16	3	



Elem.	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Nodo L	Spessore	Materiale	Sconnessione (Mfp)
224	452	148	467	436	0.16	3	
225	436	467	466	455	0.16	3	
226	450	141	469	437	0.16	3	
227	437	469	307	438	0.16	3	
228	438	307	468	453	0.16	3	
229	448	105	471	439	0.16	3	
230	439	471	470	451	0.16	3	
231	446	309	476	440	0.16	3	
232	440	476	475	441	0.16	3	
233	441	475	474	442	0.16	3	
234	442	474	310	443	0.16	3	
235	443	310	473	444	0.16	3	
236	444	473	472	449	0.16	3	
237	456	308	478	445	0.16	3	
238	445	478	477	447	0.16	3	
239	447	477	309	446	0.16	3	
240	449	472	105	448	0.16	3	
241	451	470	141	450	0.16	3	
242	453	468	148	452	0.16	3	
243	455	466	303	454	0.16	3	
244	457	479	308	456	0.16	3	
245	459	481	305	458	0.16	3	
246	461	100	304	460	0.16	3	
247	264	454	428	263	0.16	3	
248	263	428	429	262	0.16	3	
249	262	429	430	261	0.16	3	
250	261	430	431	260	0.16	3	
251	260	431	432	259	0.16	3	
252	259	432	461	250	0.16	3	
253	252	460	433	296	0.16	3	
254	296	433	459	293	0.16	3	
255	292	458	434	291	0.16	3	
256	291	434	435	290	0.16	3	
257	290	435	457	289	0.16	3	
258	267	452	436	266	0.16	3	
259	266	436	455	265	0.16	3	
260	273	450	437	272	0.16	3	
261	272	437	438	271	0.16	3	
262	271	438	453	270	0.16	3	
263	277	448	439	276	0.16	3	
264	276	439	451	275	0.16	3	
265	285	446	440	284	0.16	3	

Elem.	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Nodo L	Spessore	Materiale	Sconnessione (Mfp)
266	284	440	441	282	0.16	3	
267	282	441	442	281	0.16	3	
268	281	442	443	280	0.16	3	
269	280	443	444	279	0.16	3	
270	279	444	449	278	0.16	3	
271	288	456	445	287	0.16	3	
272	287	445	447	286	0.16	3	
273	286	447	446	285	0.16	3	
274	278	449	448	277	0.16	3	
275	275	451	450	273	0.16	3	
276	270	453	452	267	0.16	3	
277	265	455	454	264	0.16	3	
278	289	457	456	288	0.16	3	
279	293	459	458	292	0.16	3	
280	250	461	460	252	0.16	3	

**GRUPPO NUMERO: 3 DESCRIZIONE: COPERTURA\_CABINA\_MANOVRA**

Elem.	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Nodo L	Spessore	Materiale	Sconnessione (Mfp)
1	560	533	548	535	0.15	1	
2	548	533	561	507	0.15	1	
3	497	499	538	540	0.15	1	
4	500	495	482	304	0.15	1	
5	481	482	495	495	0.15	1	
6	528	545	484	483	0.15	1	
7	546	545	528	527	0.15	1	
8	507	504	503	547	0.15	1	
9	558	534	554	557	0.15	1	
10	558	516	518	534	0.15	1	
11	547	503	502	550	0.15	1	
12	525	473	512	512	0.15	1	
13	554	523	488	553	0.15	1	
14	554	534	490	523	0.15	1	
15	552	527	556	551	0.15	1	
16	499	551	494	538	0.15	1	
17	556	530	491	551	0.15	1	
18	543	531	530	555	0.15	1	
19	492	531	496	496	0.15	1	
20	514	511	525	524	0.15	1	
21	537	550	470	471	0.15	1	
22	494	501	522	538	0.15	1	
23	522	501	312	464	0.15	1	
24	552	498	546	527	0.15	1	

Elem.	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Nodo L	Spessore	Materiale	Sconnessione (Mfp)
25	563	546	498	498	0.15	1	
26	519	521	517	516	0.15	1	
27	526	484	545	545	0.15	1	
28	560	535	524	559	0.15	1	
29	557	555	529	529	0.15	1	
30	562	541	561	561	0.15	1	
31	549	547	550	536	0.15	1	
32	532	539	508	508	0.15	1	
33	526	525	512	513	0.15	1	
34	526	513	544	484	0.15	1	
35	489	518	478	308	0.15	1	
36	534	518	489	490	0.15	1	
37	486	485	519	516	0.15	1	
38	483	486	529	529	0.15	1	
39	462	496	100	100	0.15	1	
40	467	532	466	466	0.15	1	
41	532	508	303	466	0.15	1	
42	535	536	514	524	0.15	1	
43	535	548	549	536	0.15	1	
44	556	527	529	555	0.15	1	
45	468	504	505	505	0.15	1	
46	543	553	542	531	0.15	1	
47	531	542	500	496	0.15	1	
48	536	550	537	515	0.15	1	
49	514	536	515	515	0.15	1	
50	517	477	478	518	0.15	1	
51	309	521	476	476	0.15	1	
52	485	484	544	520	0.15	1	
53	520	475	476	521	0.15	1	
54	520	544	474	475	0.15	1	
55	540	562	497	497	0.15	1	
56	539	540	509	508	0.15	1	
57	541	539	532	506	0.15	1	
58	541	506	507	561	0.15	1	
59	515	537	471	510	0.15	1	
60	498	497	562	563	0.15	1	
61	511	472	473	525	0.15	1	
62	559	524	526	545	0.15	1	
63	501	494	493	493	0.15	1	
64	490	479	313	523	0.15	1	
65	542	553	488	487	0.15	1	
66	540	538	522	509	0.15	1	

Elem.	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Nodo L	Spessore	Materiale	Sconnessione (Mfp)
67	541	562	540	539	0.15	1	
68	542	487	495	500	0.15	1	
69	555	557	553	543	0.15	1	
70	558	486	516	516	0.15	1	
71	513	310	474	544	0.15	1	
72	546	563	559	545	0.15	1	
73	549	548	507	547	0.15	1	
74	502	141	470	550	0.15	1	
75	493	462	463	463	0.15	1	
76	491	494	551	551	0.15	1	
77	552	551	499	498	0.15	1	
78	557	554	553	553	0.15	1	
79	556	555	530	530	0.15	1	
80	529	486	558	557	0.15	1	
81	563	533	560	559	0.15	1	
82	533	563	562	561	0.15	1	
83	506	532	467	505	0.15	1	
84	530	531	492	491	0.15	1	
85	527	528	483	529	0.15	1	
86	524	525	526	526	0.15	1	
87	523	313	480	488	0.15	1	
88	521	309	477	517	0.15	1	
89	509	522	464	465	0.15	1	
90	519	485	520	521	0.15	1	
91	516	517	518	518	0.15	1	
92	514	515	510	511	0.15	1	
93	512	473	310	513	0.15	1	
94	511	510	472	472	0.15	1	
95	510	471	105	472	0.15	1	
96	508	509	465	303	0.15	1	
97	506	505	504	507	0.15	1	
98	505	467	148	468	0.15	1	
99	502	503	307	469	0.15	1	
100	503	504	468	307	0.15	1	
101	141	502	469	469	0.15	1	
102	501	493	463	312	0.15	1	
103	500	304	100	496	0.15	1	
104	497	498	499	499	0.15	1	
105	492	496	462	493	0.15	1	
106	487	305	481	495	0.15	1	
107	491	492	493	494	0.15	1	
108	489	308	479	490	0.15	1	

Elem.	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Nodo L	Spessore	Materiale	Sconnessione (Mfp)
109	487	488	480	305	0.15	1	
110	483	484	485	486	0.15	1	

**GRUPPI ELEMENTO FINITO VINCOLO****GRUPPO NUMERO: 1 - DESCRIZIONE: RETICOLARE****VINCOLI STANDARD**

Nodo	Rigid. Trasl. X	Rigid. Rotaz. X	Rigid. Trasl. Y	Rigid. Rotaz. Y	Rigid. Trasl. Z	Rigid. Rotaz. Z
9	+1.00e+13	+1.00e+13	+1.00e+13	+1.00e+13	+1.00e+13	+1.00e+13
418	+1.00e+09	+1.00e+09	+1.00e+09	+1.00e+09	+1.00e+09	+1.00e+09
422	+1.00e+09	+1.00e+09	+1.00e+09	+1.00e+09	+1.00e+09	+1.00e+09
423	+1.00e+09	+1.00e+09	+1.00e+09	+1.00e+09	+1.00e+09	+1.00e+09

**GRUPPI ELEMENTO FINITO TRAVE - ELEMENTI CON CARICO APPLICATO****GRUPPO NUMERO: 1- DESCRIZIONE: TRATTO\_INCAMICIATO\_2**

Asta			Carichi
1	Codice carico	5	
	Moltiplicatore	1.0000	
2	Codice carico	5	
	Moltiplicatore	1.0000	

**GRUPPO NUMERO: 2- DESCRIZIONE: TRATTO\_OR\_2**

Asta			Carichi
1	Codice carico	5	
	Moltiplicatore	1.0000	
2	Codice carico	5	
	Moltiplicatore	1.0000	
3	Codice carico	5	
	Moltiplicatore	1.0000	

**GRUPPO NUMERO: 3- DESCRIZIONE: TRATTO\_OR\_1**

Asta			Carichi
1	Codice carico	5	
	Moltiplicatore	1.0000	

## GRUPPI PIASTRA - ELEMENTI CON CARICO APPLICATO

### GRUPPO NUMERO: 1- DESCRIZIONE: SOLAIO CABINA

Elemento		Carichi
1	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
2	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
3	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
4	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
5	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
6	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
7	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
8	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
9	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
10	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
11	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
12	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
13	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
14	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
15	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
16	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
17	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
18	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000



Elemento		Carichi
19	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
20	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
21	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
22	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
23	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
24	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
25	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
26	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
27	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
28	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
29	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
30	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
31	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
32	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
33	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
34	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
35	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
36	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
37	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000

Elemento	Carichi	
38	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
39	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
40	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
41	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
42	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
43	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
44	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
45	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
46	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
47	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
48	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
49	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
50	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
51	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
52	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
53	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
54	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
55	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
56	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000

Elemento	Carichi	
57	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
58	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
59	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
60	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
61	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
62	Codice carico	4
	Moltiplicatore	1.0000
63	Codice carico	4
	Moltiplicatore	1.0000
64	Codice carico	4
	Moltiplicatore	1.0000
65	Codice carico	4
	Moltiplicatore	1.0000

## COMBINAZIONI DI CARICO

### NORMATIVA: NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI 2018 ITALIA

#### COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
1	Statica	Azione sismica: Sisma assente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.300
2	Dinamica	Azione sismica: Presente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000

#### COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE D'ESERCIZIO

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
4	Rara	Tipologia: Rara	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
5	Frequente	Tipologia: Frequente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
6	Quasi Permanente	Tipologia: Quasi permanente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000

#### COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI DANNO

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
3	Dinamica_SLD	Azione sismica: Presente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000

**NORMATIVA: NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI 2018 ITALIA****MASSE DINAMICHE AI NODI**

Nodo	MaX	MaY	MaZ	MiX	MiY	MiZ
10	+1.46e+03	+1.46e+03				
11	+1.32e+03	+1.32e+03				
12	+1.12e+03	+1.12e+03				
13	+7.24e+02	+7.24e+02				
14	+3.84e+02	+3.84e+02				
63		+5.35e+01				
66		+5.35e+01				
373	+9.23e+02	+9.23e+02				
374	+1.47e+03	+1.47e+03				
417	+6.60e+01	+6.60e+01				

**REAZIONI VINCOLARI STATICA****FORZE MOMENTI PER GRUPPI VINCOLO****GRUPPO NUMERO: 1 - DESCRIZIONE: RETICOLARE**

Nodo	c.c.	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
9	1	+2.403e+02	+3.414e-01	+2.192e+05	-3.671e-01	+4.314e+02	+3.252e-03
9	2	+1.848e+02	+2.626e-01	+1.686e+05	-2.824e-01	+3.318e+02	+2.502e-03
9	4	+1.848e+02	+2.626e-01	+1.686e+05	-2.824e-01	+3.318e+02	+2.502e-03
9	5	+1.848e+02	+2.626e-01	+1.686e+05	-2.824e-01	+3.318e+02	+2.502e-03
9	6	+1.848e+02	+2.626e-01	+1.686e+05	-2.824e-01	+3.318e+02	+2.502e-03
418	1	-7.160e+01	-1.362e-03	+8.032e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	2	-5.508e+01	-1.048e-03	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	4	-5.508e+01	-1.048e-03	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	5	-5.508e+01	-1.048e-03	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	6	-5.508e+01	-1.048e-03	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
422	1	-8.416e+01	+8.434e+01	+9.394e+02	-4.985e-14	+4.992e-14	-0.000e+00
422	2	-6.474e+01	+6.488e+01	+7.226e+02	-3.835e-14	+3.840e-14	-0.000e+00
422	4	-6.474e+01	+6.488e+01	+7.226e+02	-3.835e-14	+3.840e-14	-0.000e+00
422	5	-6.474e+01	+6.488e+01	+7.226e+02	-3.835e-14	+3.840e-14	-0.000e+00
422	6	-6.474e+01	+6.488e+01	+7.226e+02	-3.835e-14	+3.840e-14	-0.000e+00
423	1	-8.450e+01	-8.468e+01	+9.394e+02	+4.174e-14	+4.174e-14	-0.000e+00
423	2	-6.500e+01	-6.514e+01	+7.226e+02	+3.210e-14	+3.210e-14	-0.000e+00
423	4	-6.500e+01	-6.514e+01	+7.226e+02	+3.210e-14	+3.210e-14	-0.000e+00
423	5	-6.500e+01	-6.514e+01	+7.226e+02	+3.210e-14	+3.210e-14	-0.000e+00
423	6	-6.500e+01	-6.514e+01	+7.226e+02	+3.210e-14	+3.210e-14	-0.000e+00

**TABELLA INVILUPPI REAZIONI VINCOLARI****FORZE / MOMENTI ELEMENTO FINITO PLINTO - VINCOLO ( $EX+\lambda*EY$ )****GRUPPO: 1 - DESCRIZIONE: RETICOLARE**

Nodo	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
9	+2.54e+04	+7.27e+03	+1.36e+03	+4.51e+04	+1.46e+05	+2.44e+03
418	+5.45e+03	+2.02e+01	+1.66e-09	+1.64e-10	+1.64e-10	+1.64e-10
422	+8.85e+03	+8.86e+03	+9.10e+01	+1.64e-10	+1.64e-10	+1.64e-10
423	+8.85e+03	+8.85e+03	+9.09e+01	+1.64e-10	+1.64e-10	+1.64e-10

**FORZE / MOMENTI ELEMENTO FINITO PLINTO - VINCOLO ( $\lambda*EX+EY$ )****GRUPPO: 1 - DESCRIZIONE: RETICOLARE**

Nodo	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
9	+7.63e+03	+2.42e+04	+4.22e+02	+1.50e+05	+4.39e+04	+8.07e+03
418	+1.64e+03	+6.73e+01	+8.73e-10	+8.62e-11	+8.62e-11	+8.62e-11
422	+1.02e+04	+1.02e+04	+5.50e+01	+8.61e-11	+8.62e-11	+8.62e-11
423	+1.02e+04	+1.02e+04	+5.49e+01	+8.62e-11	+8.62e-11	+8.62e-11

## TABELLA MASSE ECCITATE

### PROSPETTO RIASSUNTIVO MODI PRINCIPALI

Periodo principale	T1	Massa	Massa %	Modo	Note
Direzione X	+5.09e-02	+1.05e+04	44	7	--
Direzione Y	+5.64e-02	+8.55e+03	35	5	--
Direzione Z	+1.43e-02	+6.33e+03	38	40	--
Rotazione Z	+1.61e-02	+4.43e+00	1	34	--

Periodo	T2	Massa	Massa %	Modo	Note
Direzione X	+9.71e-02	+4.86e+03	20	2	--
Direzione Y	+1.15e-01	+4.27e+03	18	1	--
Direzione Z	+4.12e-02	+2.07e+03	13	10	--

### PROSPETTO RIASSUNTIVO MASSE ECCITATE PER QUOTA MAGGIORE DI: 0.00

Analisi	Direz.X	%	Direz.Y	%	Direz. Z	%	Rotaz. Z	%
--	+2.20e+04	92	+2.18e+04	91	+1.20e+04	74	+1.58e+01	5

### FREQUENZE PROPRIE DI OSCILLAZIONE

Numero	Pulsazione	Frequenza	Periodo	Precisione
1	5.448e+01	8.670e+00	1.153e-01	0.000e+00
2	6.472e+01	1.030e+01	9.709e-02	0.000e+00
3	6.829e+01	1.087e+01	9.201e-02	0.000e+00
4	6.835e+01	1.088e+01	9.193e-02	0.000e+00
5	1.114e+02	1.773e+01	5.640e-02	0.000e+00
6	1.210e+02	1.926e+01	5.192e-02	0.000e+00
7	1.236e+02	1.967e+01	5.085e-02	0.000e+00
8	1.244e+02	1.979e+01	5.053e-02	0.000e+00
9	1.294e+02	2.059e+01	4.857e-02	0.000e+00
10	1.525e+02	2.427e+01	4.120e-02	0.000e+00
11	1.829e+02	2.911e+01	3.435e-02	0.000e+00
12	1.899e+02	3.022e+01	3.309e-02	0.000e+00
13	2.085e+02	3.319e+01	3.013e-02	0.000e+00
14	2.183e+02	3.475e+01	2.878e-02	0.000e+00
15	2.238e+02	3.561e+01	2.808e-02	0.000e+00
16	2.301e+02	3.663e+01	2.730e-02	0.000e+00
17	2.346e+02	3.734e+01	2.678e-02	0.000e+00
18	2.439e+02	3.881e+01	2.576e-02	0.000e+00
19	2.522e+02	4.014e+01	2.491e-02	0.000e+00
20	2.593e+02	4.127e+01	2.423e-02	0.000e+00
21	2.618e+02	4.166e+01	2.400e-02	0.000e+00
22	2.679e+02	4.263e+01	2.346e-02	0.000e+00
23	2.686e+02	4.275e+01	2.339e-02	0.000e+00
24	2.800e+02	4.456e+01	2.244e-02	0.000e+00
25	3.148e+02	5.009e+01	1.996e-02	0.000e+00
26	3.166e+02	5.039e+01	1.984e-02	0.000e+00
27	3.218e+02	5.122e+01	1.953e-02	0.000e+00
28	3.345e+02	5.323e+01	1.879e-02	0.000e+00
29	3.595e+02	5.721e+01	1.748e-02	0.000e+00
30	3.609e+02	5.743e+01	1.741e-02	0.000e+00
31	3.732e+02	5.940e+01	1.683e-02	0.000e+00
32	3.764e+02	5.990e+01	1.669e-02	0.000e+00
33	3.828e+02	6.092e+01	1.642e-02	0.000e+00
34	3.896e+02	6.201e+01	1.613e-02	0.000e+00
35	3.909e+02	6.221e+01	1.608e-02	0.000e+00
36	3.960e+02	6.302e+01	1.587e-02	0.000e+00
37	4.015e+02	6.390e+01	1.565e-02	0.000e+00
38	4.261e+02	6.782e+01	1.475e-02	0.000e+00
39	4.391e+02	6.989e+01	1.431e-02	4.306e-40
40	4.396e+02	6.996e+01	1.429e-02	0.000e+00
41	4.487e+02	7.142e+01	1.400e-02	0.000e+00
42	4.523e+02	7.199e+01	1.389e-02	0.000e+00



**INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA**

Numero	Pulsazione	Frequenza	Periodo	Precisione
43	4.550e+02	7.242e+01	1.381e-02	0.000e+00
44	4.639e+02	7.383e+01	1.355e-02	0.000e+00
45	4.731e+02	7.530e+01	1.328e-02	0.000e+00
46	4.736e+02	7.537e+01	1.327e-02	0.000e+00
47	4.951e+02	7.880e+01	1.269e-02	0.000e+00
48	4.982e+02	7.930e+01	1.261e-02	0.000e+00
49	5.110e+02	8.133e+01	1.230e-02	0.000e+00
50	5.116e+02	8.143e+01	1.228e-02	0.000e+00
51	5.266e+02	8.380e+01	1.193e-02	0.000e+00
52	5.481e+02	8.723e+01	1.146e-02	1.963e-21
53	5.511e+02	8.771e+01	1.140e-02	1.800e-19
54	5.517e+02	8.781e+01	1.139e-02	3.832e-19
55	5.602e+02	8.916e+01	1.122e-02	1.590e-18
56	5.659e+02	9.006e+01	1.110e-02	8.357e-18
57	5.669e+02	9.023e+01	1.108e-02	6.538e-17
58	5.806e+02	9.241e+01	1.082e-02	1.838e-16
59	5.843e+02	9.300e+01	1.075e-02	6.102e-15
60	5.848e+02	9.307e+01	1.074e-02	4.561e-15

**COEFFICIENTI DI PARTECIPAZIONE MODALE**

Modo	Direz.X	Direz.Y
1	-1.756e-02	-6.535e+01
2	6.970e+01	-2.457e-02
3	2.592e-03	1.928e+00
4	1.136e+01	-4.568e-03
5	-4.705e-02	-9.245e+01
6	2.373e+00	1.550e-02
7	-1.024e+02	3.096e-01
8	6.338e-01	4.433e+01
9	4.171e-02	-9.341e+00
10	-4.792e+00	-2.100e-02
11	9.139e+00	-5.433e-03
12	6.508e-03	6.973e+00
13	-2.554e-02	-1.660e+01
14	1.721e-02	3.409e+01
15	-5.694e+00	7.127e-02
16	-6.948e-02	4.914e+01
17	5.231e+01	6.933e-02
18	2.223e+01	-1.006e-02
19	1.044e+01	-1.656e-03
20	-1.558e+01	6.019e-02
21	7.514e-02	2.173e+00
22	1.076e-02	-2.173e+01
23	9.821e-01	4.294e-01
24	-5.003e+00	-2.587e-02
25	4.311e-02	-8.764e+00
26	6.848e+00	6.295e-02
27	-1.706e-02	4.504e+00
28	3.784e-03	2.561e+00
29	1.095e-02	9.517e-01
30	-2.794e+00	-1.635e-02
31	-1.211e-02	3.445e+00
32	-1.327e+00	-4.273e-03
33	-3.792e+00	-6.210e-02
34	4.163e-02	-5.829e+00
35	-1.765e+00	-1.579e-02
36	-4.472e-02	3.808e+00
37	2.148e+00	-2.149e-02
38	-2.681e+00	6.602e-02
39	-1.951e-01	-7.699e+00
40	-1.873e+00	4.315e-01
41	1.998e+01	-9.772e-02
42	7.930e-02	-1.382e+01

**INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA**

Modo	Direz.X	Direz.Y
43	9.072e+00	4.906e-01
44	-2.658e+01	4.936e-02
45	-1.625e-01	4.526e+01
46	2.813e+01	2.592e-01
47	1.365e+01	-2.196e-02
48	-3.798e-02	-2.972e+00
49	3.524e-03	4.793e+00
50	2.155e+00	9.017e-02
51	8.267e-03	-2.495e+00
52	-2.017e+01	1.028e-01
53	-4.161e+00	7.223e-02
54	2.294e-01	1.157e+00
55	1.563e+00	-1.050e-01
56	6.265e+00	3.993e-01
57	5.128e-02	-7.888e+00
58	1.180e-01	-7.788e-01
59	2.117e+00	1.959e-02
60	1.095e-01	-7.443e-01

**MASSA ECCITATA  
PER QUOTA Z MAGGIORE DI :0.00**

Modo	Direz.X	%	Direz.Y	%	Direz.Z	%	Rotaz.Z	%
Modo: 1	+3.08e-04	0	+4.27e+03	18	+1.94e-07	0	+1.33e-02	0
Progressiva	+3.08e-04	0	+4.27e+03	18	+1.94e-07	0	+1.33e-02	0
Modo: 2	+4.86e+03	20	+6.04e-04	0	+1.62e+00	0	+2.85e-05	0
Progressiva	+4.86e+03	20	+4.27e+03	18	+1.62e+00	0	+1.33e-02	0
Modo: 3	+6.72e-06	0	+3.72e+00	0	+8.04e-05	0	+5.57e-08	0
Progressiva	+4.86e+03	20	+4.27e+03	18	+1.62e+00	0	+1.33e-02	0
Modo: 4	+1.29e+02	1	+2.09e-05	0	+2.70e+02	2	+5.83e-07	0
Progressiva	+4.99e+03	21	+4.27e+03	18	+2.72e+02	2	+1.33e-02	0
Modo: 5	+2.21e-03	0	+8.55e+03	36	+6.04e-06	0	+1.24e-02	0
Progressiva	+4.99e+03	21	+1.28e+04	54	+2.72e+02	2	+2.58e-02	0
Modo: 6	+5.63e+00	0	+2.40e-04	0	+5.58e+01	0	+6.53e-08	0
Progressiva	+4.99e+03	21	+1.28e+04	54	+3.27e+02	2	+2.58e-02	0
Modo: 7	+1.05e+04	44	+9.59e-02	0	+1.10e+01	0	+1.88e-04	0
Progressiva	+1.55e+04	65	+1.28e+04	54	+3.38e+02	2	+2.60e-02	0
Modo: 8	+4.02e-01	0	+1.97e+03	8	+1.16e-03	0	+4.50e-01	0
Progressiva	+1.55e+04	65	+1.48e+04	62	+3.38e+02	2	+4.76e-01	0
Modo: 9	+1.74e-03	0	+8.73e+01	0	+4.02e-05	0	+1.37e-01	0
Progressiva	+1.55e+04	65	+1.49e+04	62	+3.38e+02	2	+6.13e-01	0
Modo: 10	+2.30e+01	0	+4.41e-04	0	+2.07e+03	13	+9.44e-10	0
Progressiva	+1.55e+04	65	+1.49e+04	62	+2.41e+03	15	+6.13e-01	0
Modo: 11	+8.35e+01	0	+2.95e-05	0	+8.26e-01	0	+7.30e-07	0
Progressiva	+1.56e+04	66	+1.49e+04	62	+2.41e+03	15	+6.13e-01	0
Modo: 12	+4.24e-05	0	+4.86e+01	0	+5.61e-05	0	+3.09e-01	0
Progressiva	+1.56e+04	66	+1.49e+04	63	+2.41e+03	15	+9.22e-01	0
Modo: 13	+6.52e-04	0	+2.76e+02	1	+8.14e-05	0	+1.06e-01	0
Progressiva	+1.56e+04	66	+1.52e+04	64	+2.41e+03	15	+1.03e+00	0
Modo: 14	+2.96e-04	0	+1.16e+03	5	+4.40e-03	0	+2.22e-03	0
Progressiva	+1.56e+04	66	+1.64e+04	69	+2.41e+03	15	+1.03e+00	0
Modo: 15	+3.24e+01	0	+5.08e-03	0	+2.90e+01	0	+9.69e-07	0
Progressiva	+1.56e+04	66	+1.64e+04	69	+2.44e+03	15	+1.03e+00	0
Modo: 16	+4.83e-03	0	+2.42e+03	10	+1.08e-02	0	+1.02e-01	0
Progressiva	+1.56e+04	66	+1.88e+04	79	+2.44e+03	15	+1.13e+00	0
Modo: 17	+2.74e+03	12	+4.81e-03	0	+8.30e+01	1	+6.02e-05	0
Progressiva	+1.83e+04	77	+1.88e+04	79	+2.52e+03	15	+1.13e+00	0
Modo: 18	+4.94e+02	2	+1.01e-04	0	+8.69e+02	5	+3.51e-05	0
Progressiva	+1.88e+04	79	+1.88e+04	79	+3.39e+03	21	+1.13e+00	0
Modo: 19	+1.09e+02	0	+2.74e-06	0	+1.58e+02	1	+1.27e-06	0
Progressiva	+1.90e+04	80	+1.88e+04	79	+3.55e+03	22	+1.13e+00	0
Modo: 20	+2.43e+02	1	+3.62e-03	0	+2.04e+01	0	+2.46e-05	0
Progressiva	+1.92e+04	81	+1.88e+04	79	+3.57e+03	22	+1.13e+00	0

**INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA**

<b>Modo</b>	<b>Direz.X</b>	<b>%</b>	<b>Direz.Y</b>	<b>%</b>	<b>Direz.Z</b>	<b>%</b>	<b>Rotaz.Z</b>	<b>%</b>
Modo: 21	+5.65e-03	0	+4.72e+00	0	+3.39e-06	0	+8.09e-02	0
Progressiva	+1.92e+04	81	+1.88e+04	79	+3.57e+03	22	+1.21e+00	0
Modo: 22	+1.16e-04	0	+4.72e+02	2	+1.25e-01	0	+6.05e-02	0
Progressiva	+1.92e+04	81	+1.93e+04	81	+3.57e+03	22	+1.27e+00	0
Modo: 23	+9.64e-01	0	+1.84e-01	0	+4.14e+02	3	+4.89e-06	0
Progressiva	+1.92e+04	81	+1.93e+04	81	+3.99e+03	24	+1.27e+00	0
Modo: 24	+2.50e+01	0	+6.69e-04	0	+3.99e+02	2	+8.61e-06	0
Progressiva	+1.92e+04	81	+1.93e+04	81	+4.38e+03	27	+1.27e+00	0
Modo: 25	+1.86e-03	0	+7.68e+01	0	+1.52e-02	0	+1.82e-03	0
Progressiva	+1.92e+04	81	+1.93e+04	81	+4.38e+03	27	+1.28e+00	0
Modo: 26	+4.69e+01	0	+3.96e-03	0	+3.67e+02	2	+6.60e-06	0
Progressiva	+1.93e+04	81	+1.93e+04	81	+4.75e+03	29	+1.28e+00	0
Modo: 27	+2.91e-04	0	+2.03e+01	0	+1.24e-02	0	+2.66e-01	0
Progressiva	+1.93e+04	81	+1.93e+04	81	+4.75e+03	29	+1.54e+00	0
Modo: 28	+1.43e-05	0	+6.56e+00	0	+8.25e-03	0	+1.88e+00	1
Progressiva	+1.93e+04	81	+1.94e+04	81	+4.75e+03	29	+3.43e+00	1
Modo: 29	+1.20e-04	0	+9.06e-01	0	+1.41e-04	0	+1.11e+00	0
Progressiva	+1.93e+04	81	+1.94e+04	81	+4.75e+03	29	+4.53e+00	1
Modo: 30	+7.81e+00	0	+2.67e-04	0	+2.46e+01	0	+4.03e-05	0
Progressiva	+1.93e+04	81	+1.94e+04	81	+4.78e+03	29	+4.53e+00	1
Modo: 31	+1.47e-04	0	+1.19e+01	0	+7.38e-04	0	+4.18e+00	1
Progressiva	+1.93e+04	81	+1.94e+04	81	+4.78e+03	29	+8.72e+00	3
Modo: 32	+1.76e+00	0	+1.83e-05	0	+1.56e+02	1	+1.19e-04	0
Progressiva	+1.93e+04	81	+1.94e+04	81	+4.93e+03	30	+8.72e+00	3
Modo: 33	+1.44e+01	0	+3.86e-03	0	+3.69e+00	0	+6.56e-04	0
Progressiva	+1.93e+04	81	+1.94e+04	81	+4.94e+03	30	+8.72e+00	3
Modo: 34	+1.73e-03	0	+3.40e+01	0	+4.87e-03	0	+4.43e+00	1
Progressiva	+1.93e+04	81	+1.94e+04	81	+4.94e+03	30	+1.31e+01	4
Modo: 35	+3.11e+00	0	+2.49e-04	0	+1.29e+02	1	+2.57e-05	0
Progressiva	+1.93e+04	81	+1.94e+04	81	+5.07e+03	31	+1.31e+01	4
Modo: 36	+2.00e-03	0	+1.45e+01	0	+2.93e-03	0	+1.91e-01	0
Progressiva	+1.93e+04	81	+1.94e+04	81	+5.07e+03	31	+1.33e+01	4
Modo: 37	+4.61e+00	0	+4.62e-04	0	+3.61e-01	0	+1.30e-05	0
Progressiva	+1.93e+04	81	+1.94e+04	81	+5.07e+03	31	+1.33e+01	4
Modo: 38	+7.19e+00	0	+4.36e-03	0	+2.32e+01	0	+1.22e-04	0
Progressiva	+1.93e+04	81	+1.94e+04	81	+5.09e+03	31	+1.33e+01	4
Modo: 39	+3.80e-02	0	+5.93e+01	0	+3.02e+01	0	+9.22e-01	0
Progressiva	+1.93e+04	81	+1.95e+04	82	+5.12e+03	31	+1.43e+01	4
Modo: 40	+3.51e+00	0	+1.86e-01	0	+6.33e+03	39	+4.02e-03	0
Progressiva	+1.93e+04	81	+1.95e+04	82	+1.14e+04	70	+1.43e+01	4
Modo: 41	+3.99e+02	2	+9.55e-03	0	+2.87e+01	0	+1.89e-05	0
Progressiva	+1.97e+04	83	+1.95e+04	82	+1.15e+04	70	+1.43e+01	4
Modo: 42	+6.29e-03	0	+1.91e+02	1	+4.04e-02	0	+1.58e-04	0
Progressiva	+1.97e+04	83	+1.97e+04	82	+1.15e+04	70	+1.43e+01	4
Modo: 43	+8.23e+01	0	+2.41e-01	0	+5.39e+02	3	+8.45e-06	0
Progressiva	+1.98e+04	83	+1.97e+04	82	+1.20e+04	74	+1.43e+01	4
Modo: 44	+7.06e+02	3	+2.44e-03	0	+3.23e+00	0	+1.01e-05	0
Progressiva	+2.05e+04	86	+1.97e+04	82	+1.20e+04	74	+1.43e+01	4
Modo: 45	+2.64e-02	0	+2.05e+03	9	+1.55e-03	0	+4.92e-02	0
Progressiva	+2.05e+04	86	+2.17e+04	91	+1.20e+04	74	+1.43e+01	4
Modo: 46	+7.91e+02	3	+6.72e-02	0	+1.14e+01	0	+2.42e-05	0
Progressiva	+2.13e+04	90	+2.17e+04	91	+1.20e+04	74	+1.43e+01	4
Modo: 47	+1.86e+02	1	+4.82e-04	0	+9.82e-01	0	+6.12e-06	0
Progressiva	+2.15e+04	90	+2.17e+04	91	+1.20e+04	74	+1.43e+01	4
Modo: 48	+1.44e-03	0	+8.83e+00	0	+2.63e-03	0	+5.02e-03	0
Progressiva	+2.15e+04	90	+2.17e+04	91	+1.20e+04	74	+1.43e+01	4
Modo: 49	+1.24e-05	0	+2.30e+01	0	+1.29e-03	0	+1.00e-02	0
Progressiva	+2.15e+04	90	+2.17e+04	91	+1.20e+04	74	+1.43e+01	4
Modo: 50	+4.64e+00	0	+8.13e-03	0	+9.27e-01	0	+1.07e-05	0
Progressiva	+2.15e+04	90	+2.17e+04	91	+1.20e+04	74	+1.43e+01	4
Modo: 51	+6.83e-05	0	+6.22e+00	0	+2.35e-05	0	+1.47e+00	0
Progressiva	+2.15e+04	90	+2.18e+04	91	+1.20e+04	74	+1.58e+01	5
Modo: 52	+4.07e+02	2	+1.06e-02	0	+2.03e+00	0	+1.60e-05	0
Progressiva	+2.19e+04	92	+2.18e+04	91	+1.20e+04	74	+1.58e+01	5

Progetto Definitivo

**INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA**

Modo	Direz.X	%	Direz.Y	%	Direz.Z	%	Rotaz.Z	%
Modo: 53	+1.73e+01	0	+5.22e-03	0	+5.07e+00	0	+3.35e-05	0
Progressiva	+2.19e+04	92	+2.18e+04	91	+1.20e+04	74	+1.58e+01	5
Modo: 54	+5.26e-02	0	+1.34e+00	0	+9.71e-03	0	+1.90e-02	0
Progressiva	+2.19e+04	92	+2.18e+04	91	+1.20e+04	74	+1.58e+01	5
Modo: 55	+2.44e+00	0	+1.10e-02	0	+2.05e+00	0	+5.79e-09	0
Progressiva	+2.19e+04	92	+2.18e+04	91	+1.20e+04	74	+1.58e+01	5
Modo: 56	+3.92e+01	0	+1.59e-01	0	+3.28e+00	0	+7.02e-07	0
Progressiva	+2.19e+04	92	+2.18e+04	91	+1.20e+04	74	+1.58e+01	5
Modo: 57	+2.63e-03	0	+6.22e+01	0	+1.38e-01	0	+2.46e-04	0
Progressiva	+2.19e+04	92	+2.18e+04	91	+1.20e+04	74	+1.58e+01	5
Modo: 58	+1.39e-02	0	+6.06e-01	0	+1.14e-01	0	+8.49e-03	0
Progressiva	+2.19e+04	92	+2.18e+04	91	+1.20e+04	74	+1.58e+01	5
Modo: 59	+4.48e+00	0	+3.84e-04	0	+4.92e+00	0	+3.69e-06	0
Progressiva	+2.20e+04	92	+2.18e+04	91	+1.20e+04	74	+1.58e+01	5
Modo: 60	+1.20e-02	0	+5.54e-01	0	+7.30e-04	0	+4.33e-03	0
Progressiva	+2.20e+04	92	+2.18e+04	91	+1.20e+04	74	+1.58e+01	5

**MASSA TOTALE ECCITABILE**

 Direzione X  
 +2.38e+04

 Direzione Y  
 +2.39e+04

 Direzione Z  
 +1.63e+04

 Rotazione Z  
 +3.34e+02

## TABELLA INVILUPPI REAZIONI VINCOLARI - SPETTRO SLD

FORZE / MOMENTI ELEMENTO FINITO PLINTO - VINCOLO ( $EX+\lambda*EY$ )

GRUPPO: 1 - DESCRIZIONE: RETICOLARE

Nodo	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
9	+9.44e+03	+2.66e+03	+4.93e+02	+1.62e+04	+5.37e+04	+9.24e+02
418	+1.85e+03	+6.76e+00	+5.30e-10	+5.23e-11	+5.23e-11	+5.23e-11
422	+2.99e+03	+2.99e+03	+3.00e+01	+5.23e-11	+5.24e-11	+5.23e-11
423	+2.99e+03	+2.99e+03	+3.00e+01	+5.24e-11	+5.24e-11	+5.23e-11

FORZE / MOMENTI ELEMENTO FINITO PLINTO - VINCOLO ( $\lambda*EX+EY$ )

GRUPPO: 1 - DESCRIZIONE: RETICOLARE

Nodo	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
9	+2.84e+03	+8.85e+03	+1.52e+02	+5.40e+04	+1.61e+04	+3.06e+03
418	+5.56e+02	+2.25e+01	+2.78e-10	+2.75e-11	+2.75e-11	+2.75e-11
422	+3.43e+03	+3.42e+03	+1.80e+01	+2.74e-11	+2.76e-11	+2.75e-11
423	+3.43e+03	+3.42e+03	+1.80e+01	+2.76e-11	+2.76e-11	+2.75e-11

## TABELLA INVILUPPI REAZIONI VINCOLARI - SPETTRO SLO

FORZE / MOMENTI ELEMENTO FINITO PLINTO - VINCOLO ( $EX+\lambda*EY$ )

GRUPPO: 1 - DESCRIZIONE: RETICOLARE

Nodo	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
9	+1.02e+04	+2.89e+03	+5.23e+02	+1.84e+04	+6.03e+04	+1.03e+03
418	+2.21e+03	+8.02e+00	+4.73e-10	+4.67e-11	+4.67e-11	+4.67e-11
422	+3.56e+03	+3.57e+03	+3.68e+01	+4.67e-11	+4.68e-11	+4.67e-11
423	+3.56e+03	+3.57e+03	+3.68e+01	+4.68e-11	+4.68e-11	+4.67e-11

FORZE / MOMENTI ELEMENTO FINITO PLINTO - VINCOLO ( $\lambda*EX+EY$ )

GRUPPO: 1 - DESCRIZIONE: RETICOLARE

Nodo	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
9	+3.06e+03	+9.62e+03	+1.61e+02	+6.14e+04	+1.81e+04	+3.40e+03
418	+6.64e+02	+2.67e+01	+2.48e-10	+2.46e-11	+2.46e-11	+2.46e-11
422	+4.07e+03	+4.06e+03	+2.21e+01	+2.46e-11	+2.46e-11	+2.46e-11
423	+4.07e+03	+4.06e+03	+2.21e+01	+2.46e-11	+2.46e-11	+2.46e-11

### TABELLA AZIONI FUSTO TORRE – SLU

Lavoro: **Progetto Modale R02\_base\_inc\_real2** Intestazione lavoro:

Elemento: **PILASTRO** Gruppo: **1** Tabella: **Tabella pilastri**

Descrizione: **Tratto incamiciato 2**

Rck: **300.00** kg/cm<sup>2</sup> fyk: **4580.0** kg/cm<sup>2</sup> γRd: **1.300** Copriferro di calcolo: **3.0** cm Copriferro di disegno: **3.0** cm

Verifica in ottemperanza alle NTC2018 Diametro staffe: **8** mm Numero braccia: **2**

ρ min.: **1.000** % Passo max. armatura longitudinale: **50.0** cm

**ASTA NUM. 1** NI 9 NF 374 SEZ. Cc D= 3.710 s= 0.5800 (pilastro)

**PIL. NUM. 1**

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		
1	0	-219200	-240	0	0	0	431
2A	0	-169964	-25547	7285	2436	45152	146349
2B	0	-169964	25178	7285	2436	45152	-145685
2C	0	-169964	-25547	-7284	2436	-45151	146349
2D	0	-169964	25178	-7284	2436	-45151	-145685
2E	0	-167236	-25547	7285	2436	45152	146349
2F	0	-167236	25178	7285	2436	45152	-145685
2G	0	-167236	-25547	-7284	2436	-45151	146349
2H	0	-167236	25178	-7284	2436	-45151	-145685
2I	0	-169022	-7802	24253	8070	150319	44188
2J	0	-169022	7432	24253	8070	150319	-43524
2K	0	-169022	-7802	-24253	8070	-150318	44188
2L	0	-169022	7432	-24253	8070	-150318	-43524
2M	0	-168178	-7802	24253	8070	150319	44188
2N	0	-168178	7432	24253	8070	150319	-43524
2O	0	-168178	-7802	-24253	8070	-150318	44188
2P	0	-168178	7432	-24253	8070	-150318	-43524
1	72	-205850	-240	0	0	0	260
2A	72	-159714	-25547	7285	2436	40630	130215
2B	72	-159714	25178	7285	2436	40630	-129815
2C	72	-159714	-25547	-7284	2436	-40630	130215
2D	72	-159714	25178	-7284	2436	-40630	-129815
2E	72	-156986	-25547	7285	2436	40630	130215
2F	72	-156986	25178	7285	2436	40630	-129815
2G	72	-156986	-25547	-7284	2436	-40630	130215
2H	72	-156986	25178	-7284	2436	-40630	-129815
2I	72	-158772	-7802	24253	8070	135267	39250
2J	72	-158772	7432	24253	8070	135267	-38851
2K	72	-158772	-7802	-24253	8070	-135266	39250
2L	72	-158772	7432	-24253	8070	-135266	-38851
2M	72	-157928	-7802	24253	8070	135267	39250
2N	72	-157928	7432	24253	8070	135267	-38851
2O	72	-157928	-7802	-24253	8070	-135266	39250
2P	72	-157928	7432	-24253	8070	-135266	-38851
1	143	-192500	-240	0	0	-0	88
2A	143	-149464	-25547	7285	2436	36109	114081
2B	143	-149464	25178	7285	2436	36109	-113946
2C	143	-149464	-25547	-7284	2436	-36109	114081
2D	143	-149464	25178	-7284	2436	-36109	-113946
2E	143	-146736	-25547	7285	2436	36109	114081
2F	143	-146736	25178	7285	2436	36109	-113946
2G	143	-146736	-25547	-7284	2436	-36109	114081
2H	143	-146736	25178	-7284	2436	-36109	-113946
2I	143	-148522	-7802	24253	8070	120215	34312
2J	143	-148522	7432	24253	8070	120215	-34177
2K	143	-148522	-7802	-24253	8070	-120215	34312
2L	143	-148522	7432	-24253	8070	-120215	-34177
2M	143	-147678	-7802	24253	8070	120215	34312
2N	143	-147678	7432	24253	8070	120215	-34177
2O	143	-147678	-7802	-24253	8070	-120215	34312
2P	143	-147678	7432	-24253	8070	-120215	-34177

**ASTA NUM. 2** NI 10 NF 11 SEZ. Cc D= 3.710 s= 0.5800 (pilastro)

**PIL. NUM. 1B**

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		
1	0	-165800	-240	0	0	-1	-258
2A	0	-128827	-21027	5996	2436	28111	85802
2B	0	-128827	20657	5996	2436	28111	-86199
2C	0	-128827	-21027	-5996	2436	-28112	85802
2D	0	-128827	20657	-5996	2436	-28112	-86199
2E	0	-126173	-21027	5996	2436	28111	85802
2F	0	-126173	20657	5996	2436	28111	-86199
2G	0	-126173	-21027	-5996	2436	-28112	85802
2H	0	-126173	20657	-5996	2436	-28112	-86199

Progetto Definitivo

**INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA**

2I	0	-127910	-6444	19963	8070	93591	25633
2J	0	-127910	6075	19963	8070	93591	-26030
2K	0	-127910	-6444	-19962	8070	-93592	25633
2L	0	-127910	6075	-19962	8070	-93592	-26030
2M	0	-127090	-6444	19963	8070	93591	25633
2N	0	-127090	6075	19963	8070	93591	-26030
2O	0	-127090	-6444	-19962	8070	-93592	25633
2P	0	-127090	6075	-19962	8070	-93592	-26030

1	72	-152450	-240	0	0	-1	-430
2A	72	-118577	-21027	5996	2436	24999	75183
2B	72	-118577	20657	5996	2436	24999	-75845
2C	72	-118577	-21027	-5996	2436	-25000	75183
2D	72	-118577	20657	-5996	2436	-25000	-75845
2E	72	-115923	-21027	5996	2436	24999	75183
2F	72	-115923	20657	5996	2436	24999	-75845
2G	72	-115923	-21027	-5996	2436	-25000	75183
2H	72	-115923	20657	-5996	2436	-25000	-75845
2I	72	-117660	-6444	19963	8070	83229	22351
2J	72	-117660	6075	19963	8070	83229	-23013
2K	72	-117660	-6444	-19962	8070	-83231	22351
2L	72	-117660	6075	-19962	8070	-83231	-23013
2M	72	-116840	-6444	19963	8070	83229	22351
2N	72	-116840	6075	19963	8070	83229	-23013
2O	72	-116840	-6444	-19962	8070	-83231	22351
2P	72	-116840	6075	-19962	8070	-83231	-23013

1	143	-139100	-240	0	0	-1	-602
2A	143	-108327	-21027	5996	2436	21886	64565
2B	143	-108327	20657	5996	2436	21886	-65491
2C	143	-108327	-21027	-5996	2436	-21887	64565
2D	143	-108327	20657	-5996	2436	-21887	-65491
2E	143	-105673	-21027	5996	2436	21886	64565
2F	143	-105673	20657	5996	2436	21886	-65491
2G	143	-105673	-21027	-5996	2436	-21887	64565
2H	143	-105673	20657	-5996	2436	-21887	-65491
2I	143	-107410	-6444	19963	8070	72868	19070
2J	143	-107410	6075	19963	8070	72868	-19995
2K	143	-107410	-6444	-19962	8070	-72869	19070
2L	143	-107410	6075	-19962	8070	-72869	-19995
2M	143	-106590	-6444	19963	8070	72868	19070
2N	143	-106590	6075	19963	8070	72868	-19995
2O	143	-106590	-6444	-19962	8070	-72869	19070
2P	143	-106590	6075	-19962	8070	-72869	-19995

**ASTA NUM. 3** NI 374 NF 10 SEZ. Cc D= 3.710 s= 0.5800 (pilastro)

**PIL. NUM. 1A**

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		

1	0	-192500	-240	0	0	-0	88
2A	0	-149452	-24057	6852	2436	36109	114081
2B	0	-149452	23688	6852	2436	36109	-113946
2C	0	-149452	-24057	-6852	2436	-36109	114081
2D	0	-149452	23688	-6852	2436	-36109	-113946
2E	0	-146748	-24057	6852	2436	36109	114081
2F	0	-146748	23688	6852	2436	36109	-113946
2G	0	-146748	-24057	-6852	2436	-36109	114081
2H	0	-146748	23688	-6852	2436	-36109	-113946
2I	0	-148518	-7354	22813	8070	120215	34312
2J	0	-148518	6985	22813	8070	120215	-34177
2K	0	-148518	-7354	-22812	8070	-120215	34312
2L	0	-148518	6985	-22812	8070	-120215	-34177
2M	0	-147682	-7354	22813	8070	120215	34312
2N	0	-147682	6985	22813	8070	120215	-34177
2O	0	-147682	-7354	-22812	8070	-120215	34312
2P	0	-147682	6985	-22812	8070	-120215	-34177

1	72	-179150	-240	0	0	-0	-85
2A	72	-139152	-24057	6852	2436	32110	99941
2B	72	-139152	23688	6852	2436	32110	-100072
2C	72	-139152	-24057	-6852	2436	-32111	99941
2D	72	-139152	23688	-6852	2436	-32111	-100072
2E	72	-136448	-24057	6852	2436	32110	99941
2F	72	-136448	23688	6852	2436	32110	-100072
2G	72	-136448	-24057	-6852	2436	-32111	99941
2H	72	-136448	23688	-6852	2436	-32111	-100072
2I	72	-138218	-7354	22813	8070	106903	29973
2J	72	-138218	6985	22813	8070	106903	-30104
2K	72	-138218	-7354	-22812	8070	-106903	29973
2L	72	-138218	6985	-22812	8070	-106903	-30104
2M	72	-137382	-7354	22813	8070	106903	29973
2N	72	-137382	6985	22813	8070	106903	-30104
2O	72	-137382	-7354	-22812	8070	-106903	29973
2P	72	-137382	6985	-22812	8070	-106903	-30104

1	144	-165800	-240	0	0	-1	-258
---	-----	---------	------	---	---	----	------



**INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA**

2A	144	-128852	-24057	6852	2436	28111	85802
2B	144	-128852	23688	6852	2436	28111	-86199
2C	144	-128852	-24057	-6852	2436	-28112	85802
2D	144	-128852	23688	-6852	2436	-28112	-86199
2E	144	-126148	-24057	6852	2436	28111	85802
2F	144	-126148	23688	6852	2436	28111	-86199
2G	144	-126148	-24057	-6852	2436	-28112	85802
2H	144	-126148	23688	-6852	2436	-28112	-86199
2I	144	-127918	-7354	22813	8070	93591	25633
2J	144	-127918	6985	22813	8070	93591	-26030
2K	144	-127918	-7354	-22812	8070	-93592	25633
2L	144	-127918	6985	-22812	8070	-93592	-26030
2M	144	-127082	-7354	22813	8070	93591	25633
2N	144	-127082	6985	22813	8070	93591	-26030
2O	144	-127082	-7354	-22812	8070	-93592	25633
2P	144	-127082	6985	-22812	8070	-93592	-26030

## L E G E N D A

Prima asta	Ultima asta	Nome disegno	Descrizione disegno
1	3	Progetto_Modale_R02_base_inc_real20001_IP1.YPI	

AMV s.r.l.

Via San Lorenzo, 106

Tel. 0481/779903

34077 Ronchi dei Legionari (GO)

Lavoro: **Progetto Modale R02\_base\_inc\_real2** Intestazione lavoro:  
 Elemento: **PILASTRO** Gruppo: **2** Tabella: **Tabella pilastri**  
 Descrizione: **Tratto\_or\_2**  
 Rck: **300.00** kg/cm<sup>2</sup> fyk: **4580.0** kg/cm<sup>2</sup> γRd: **1.300** Copriferro di calcolo: **3.0** cm Copriferro di disegno: **3.0** cm  
 Verifica in ottemperanza alle NTC2018 Diametro staffe: **8** mm Numero braccia: **2**  
 ρ min.: **1.000** % Passo max. armatura longitudinale: **50.0** cm

**ASTA NUM. 1** NI 373 NF 13 SEZ. Cc D= 3.320 s= 0.3800 (pilastro)  
**PIL. NUM. 1B**

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		
1	0	-110700	-240	0	0	-2	-1193
2A	0	-86413	-10366	3110	2436	15891	48048
2B	0	-86413	9996	3110	2436	15891	-49883
2C	0	-86413	-10366	-3109	2436	-15894	48048
2D	0	-86413	9996	-3109	2436	-15894	-49883
2E	0	-83927	-10366	3110	2436	15891	48048
2F	0	-83927	9996	3110	2436	15891	-49883
2G	0	-83927	-10366	-3109	2436	-15894	48048
2H	0	-83927	9996	-3109	2436	-15894	-49883
2I	0	-85552	-3243	10352	8070	52914	13789
2J	0	-85552	2873	10352	8070	52914	-15625
2K	0	-85552	-3243	-10351	8070	-52917	13789
2L	0	-85552	2873	-10351	8070	-52917	-15625
2M	0	-84788	-3243	10352	8070	52914	13789
2N	0	-84788	2873	10352	8070	52914	-15625
2O	0	-84788	-3243	-10351	8070	-52917	13789
2P	0	-84788	2873	-10351	8070	-52917	-15625
1	60	-103790	-240	0	0	-2	-1337
2A	60	-81088	-10366	3110	2436	15326	47417
2B	60	-81088	9996	3110	2436	15326	-49474
2C	60	-81088	-10366	-3109	2436	-15330	47417
2D	60	-81088	9996	-3109	2436	-15330	-49474
2E	60	-78602	-10366	3110	2436	15326	47417
2F	60	-78602	9996	3110	2436	15326	-49474
2G	60	-78602	-10366	-3109	2436	-15330	47417
2H	60	-78602	9996	-3109	2436	-15330	-49474
2I	60	-80227	-3243	10352	8070	51034	13522
2J	60	-80227	2873	10352	8070	51034	-15579
2K	60	-80227	-3243	-10351	8070	-51037	13522
2L	60	-80227	2873	-10351	8070	-51037	-15579
2M	60	-79463	-3243	10352	8070	51034	13522
2N	60	-79463	2873	10352	8070	51034	-15579
2O	60	-79463	-3243	-10351	8070	-51037	13522
2P	60	-79463	2873	-10351	8070	-51037	-15579
1	120	-96880	-240	0	0	-2	-1481
2A	120	-75763	-10366	3110	2436	14761	46786
2B	120	-75763	9996	3110	2436	14761	-49064
2C	120	-75763	-10366	-3109	2436	-14765	46786
2D	120	-75763	9996	-3109	2436	-14765	-49064
2E	120	-73277	-10366	3110	2436	14761	46786
2F	120	-73277	9996	3110	2436	14761	-49064
2G	120	-73277	-10366	-3109	2436	-14765	46786
2H	120	-73277	9996	-3109	2436	-14765	-49064
2I	120	-74902	-3243	10352	8070	49154	13255
2J	120	-74902	2873	10352	8070	49154	-15533
2K	120	-74902	-3243	-10351	8070	-49157	13255
2L	120	-74902	2873	-10351	8070	-49157	-15533
2M	120	-74138	-3243	10352	8070	49154	13255
2N	120	-74138	2873	10352	8070	49154	-15533
2O	120	-74138	-3243	-10351	8070	-49157	13255
2P	120	-74138	2873	-10351	8070	-49157	-15533

**ASTA NUM. 2** NI 12 NF 373 SEZ. Cc D= 3.320 s= 0.3800 (pilastro)  
**PIL. NUM. 1A**

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		
1	0	-124900	-240	0	0	-2	-897
2A	0	-97364	-14176	4140	2436	18151	53216

Progetto Definitivo

INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA

2B	0	-97364	13807	4140	2436	18151	-54597
2C	0	-97364	-14176	-4140	2436	-18153	53216
2D	0	-97364	13807	-4140	2436	-18153	-54597
2E	0	-94816	-14176	4140	2436	18151	53216
2F	0	-94816	13807	4140	2436	18151	-54597
2G	0	-94816	-14176	-4140	2436	-18153	53216
2H	0	-94816	13807	-4140	2436	-18153	-54597
2I	0	-96482	-4387	13782	8070	60436	15501
2J	0	-96482	4018	13782	8070	60436	-16882
2K	0	-96482	-4387	-13782	8070	-60438	15501
2L	0	-96482	4018	-13782	8070	-60438	-16882
2M	0	-95698	-4387	13782	8070	60436	15501
2N	0	-95698	4018	13782	8070	60436	-16882
2O	0	-95698	-4387	-13782	8070	-60438	15501
2P	0	-95698	4018	-13782	8070	-60438	-16882

1	62	-117800	-240	0	0	-2	-1045
2A	62	-91904	-14176	4140	2436	17021	50632
2B	62	-91904	13807	4140	2436	17021	-52240
2C	62	-91904	-14176	-4140	2436	-17023	50632
2D	62	-91904	13807	-4140	2436	-17023	-52240
2E	62	-89356	-14176	4140	2436	17021	50632
2F	62	-89356	13807	4140	2436	17021	-52240
2G	62	-89356	-14176	-4140	2436	-17023	50632
2H	62	-89356	13807	-4140	2436	-17023	-52240
2I	62	-91022	-4387	13782	8070	56675	14645
2J	62	-91022	4018	13782	8070	56675	-16253
2K	62	-91022	-4387	-13782	8070	-56678	14645
2L	62	-91022	4018	-13782	8070	-56678	-16253
2M	62	-90238	-4387	13782	8070	56675	14645
2N	62	-90238	4018	13782	8070	56675	-16253
2O	62	-90238	-4387	-13782	8070	-56678	14645
2P	62	-90238	4018	-13782	8070	-56678	-16253

1	123	-110700	-240	0	0	-2	-1193
2A	123	-86444	-14176	4140	2436	15891	48048
2B	123	-86444	13807	4140	2436	15891	-49883
2C	123	-86444	-14176	-4140	2436	-15894	48048
2D	123	-86444	13807	-4140	2436	-15894	-49883
2E	123	-83896	-14176	4140	2436	15891	48048
2F	123	-83896	13807	4140	2436	15891	-49883
2G	123	-83896	-14176	-4140	2436	-15894	48048
2H	123	-83896	13807	-4140	2436	-15894	-49883
2I	123	-85562	-4387	13782	8070	52914	13789
2J	123	-85562	4018	13782	8070	52914	-15625
2K	123	-85562	-4387	-13782	8070	-52917	13789
2L	123	-85562	4018	-13782	8070	-52917	-15625
2M	123	-84778	-4387	13782	8070	52914	13789
2N	123	-84778	4018	13782	8070	52914	-15625
2O	123	-84778	-4387	-13782	8070	-52917	13789
2P	123	-84778	4018	-13782	8070	-52917	-15625

ASTA NUM. 3 NI 11 NF 12 SEZ. Cc D= 3.320 s= 0.3800 (pilastro)  
 PILL. NUM. 1

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		

1	0	-139100	-240	0	0	-1	-602
2A	0	-108300	-17557	5044	2436	21886	64565
2B	0	-108300	17187	5044	2436	21886	-65491
2C	0	-108300	-17557	-5044	2436	-21887	64565
2D	0	-108300	17187	-5044	2436	-21887	-65491
2E	0	-105700	-17557	5044	2436	21886	64565
2F	0	-105700	17187	5044	2436	21886	-65491
2G	0	-105700	-17557	-5044	2436	-21887	64565
2H	0	-105700	17187	-5044	2436	-21887	-65491
2I	0	-107401	-5402	16792	8070	72868	19070
2J	0	-107401	5033	16792	8070	72868	-19995
2K	0	-107401	-5402	-16792	8070	-72869	19070
2L	0	-107401	5033	-16792	8070	-72869	-19995
2M	0	-106599	-5402	16792	8070	72868	19070
2N	0	-106599	5033	16792	8070	72868	-19995
2O	0	-106599	-5402	-16792	8070	-72869	19070
2P	0	-106599	5033	-16792	8070	-72869	-19995

1	62	-132000	-240	0	0	-1	-750
2A	62	-102845	-17557	5044	2436	20018	58891
2B	62	-102845	17187	5044	2436	20018	-60044
2C	62	-102845	-17557	-5044	2436	-20020	58891
2D	62	-102845	17187	-5044	2436	-20020	-60044
2E	62	-100245	-17557	5044	2436	20018	58891
2F	62	-100245	17187	5044	2436	20018	-60044
2G	62	-100245	-17557	-5044	2436	-20020	58891
2H	62	-100245	17187	-5044	2436	-20020	-60044
2I	62	-101946	-5402	16792	8070	66652	17285
2J	62	-101946	5033	16792	8070	66652	-18439
2K	62	-101946	-5402	-16792	8070	-66654	17285

**INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA**

2L	62	-101946	5033	-16792	8070	-66654	-18439
2M	62	-101144	-5402	16792	8070	66652	17285
2N	62	-101144	5033	16792	8070	66652	-18439
2O	62	-101144	-5402	-16792	8070	-66654	17285
2P	62	-101144	5033	-16792	8070	-66654	-18439
1	123	-124900	-240	0	0	-2	-897
2A	123	-97390	-17557	5044	2436	18151	53216
2B	123	-97390	17187	5044	2436	18151	-54597
2C	123	-97390	-17557	-5044	2436	-18153	53216
2D	123	-97390	17187	-5044	2436	-18153	-54597
2E	123	-94790	-17557	5044	2436	18151	53216
2F	123	-94790	17187	5044	2436	18151	-54597
2G	123	-94790	-17557	-5044	2436	-18153	53216
2H	123	-94790	17187	-5044	2436	-18153	-54597
2I	123	-96491	-5402	16792	8070	60436	15501
2J	123	-96491	5033	16792	8070	60436	-16882
2K	123	-96491	-5402	-16792	8070	-60438	15501
2L	123	-96491	5033	-16792	8070	-60438	-16882
2M	123	-95689	-5402	16792	8070	60436	15501
2N	123	-95689	5033	16792	8070	60436	-16882
2O	123	-95689	-5402	-16792	8070	-60438	15501
2P	123	-95689	5033	-16792	8070	-60438	-16882

## L E G E N D A

Prima asta	Ultima asta	Nome disegno	Descrizione disegno
1	3	Progetto_Modale_R02_base_inc_real20002_IP1.YPI	

AMV s.r.l.

Via San Lorenzo, 106

Tel. 0481/779903

34077 Ronchi dei Legionari (GO)

Lavoro: **Progetto Modale R02\_base\_inc\_real2** Intestazione lavoro:  
 Elemento: **PILASTRO** Gruppo: **3** Tabella: **Tabella pilastri**  
 Descrizione: **Tratto\_or\_1**  
 Rck: **300.00** kg/cm<sup>2</sup> fyk: **4580.0** kg/cm<sup>2</sup> γRd: **1.300** Copriferro di calcolo: **3.0** cm Copriferro di disegno: **3.0** cm  
 Verifica in ottemperanza alle NTC2018 Diametro staffe: **8** mm Numero braccia: **2**  
 ρ min.: **1.000** % Passo max. armatura longitudinale: **50.0** cm

**ASTA NUM. 1** NI 427 NF 360 SEZ. Cc D= 3.160 s= 0.3000 (pilastro)  
**PIL. NUM. 1F**

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		
1	0	-40300	0	0	0	-4	2017
2A	0	-32052	-13152	3929	2441	11923	46496
2B	0	-32052	13152	3929	2441	11923	-43394
2C	0	-32052	-13152	-3929	2441	-11930	46496
2D	0	-32052	13152	-3929	2441	-11930	-43394
2E	0	-29948	-13152	3929	2441	11923	46496
2F	0	-29948	13152	3929	2441	11923	-43394
2G	0	-29948	-13152	-3929	2441	-11930	46496
2H	0	-29948	13152	-3929	2441	-11930	-43394
2I	0	-31321	-3950	13081	8089	39701	15051
2J	0	-31321	3950	13081	8089	39701	-11949
2K	0	-31321	-3950	-13081	8089	-39708	15051
2L	0	-31321	3950	-13081	8089	-39708	-11949
2M	0	-30679	-3950	13081	8089	39701	15051
2N	0	-30679	3950	13081	8089	39701	-11949
2O	0	-30679	-3950	-13081	8089	-39708	15051
2P	0	-30679	3950	-13081	8089	-39708	-11949
1	23	-38255	0	0	0	-4	2017
2A	23	-30482	-13152	3929	2441	11116	43866
2B	23	-30482	13152	3929	2441	11116	-40764
2C	23	-30482	-13152	-3929	2441	-11123	43866
2D	23	-30482	13152	-3929	2441	-11123	-40764
2E	23	-28378	-13152	3929	2441	11116	43866
2F	23	-28378	13152	3929	2441	11116	-40764
2G	23	-28378	-13152	-3929	2441	-11123	43866
2H	23	-28378	13152	-3929	2441	-11123	-40764
2I	23	-29751	-3950	13081	8089	37016	14261
2J	23	-29751	3950	13081	8089	37016	-11159
2K	23	-29751	-3950	-13081	8089	-37023	14261
2L	23	-29751	3950	-13081	8089	-37023	-11159
2M	23	-29109	-3950	13081	8089	37016	14261
2N	23	-29109	3950	13081	8089	37016	-11159
2O	23	-29109	-3950	-13081	8089	-37023	14261
2P	23	-29109	3950	-13081	8089	-37023	-11159
1	46	-36210	0	0	0	-4	2017
2A	46	-28912	-13152	3929	2441	10310	41236
2B	46	-28912	13152	3929	2441	10310	-38134
2C	46	-28912	-13152	-3929	2441	-10317	41236
2D	46	-28912	13152	-3929	2441	-10317	-38134
2E	46	-26808	-13152	3929	2441	10310	41236
2F	46	-26808	13152	3929	2441	10310	-38134
2G	46	-26808	-13152	-3929	2441	-10317	41236
2H	46	-26808	13152	-3929	2441	-10317	-38134
2I	46	-28181	-3950	13081	8089	34331	13471
2J	46	-28181	3950	13081	8089	34331	-10369
2K	46	-28181	-3950	-13081	8089	-34338	13471
2L	46	-28181	3950	-13081	8089	-34338	-10369
2M	46	-27539	-3950	13081	8089	34331	13471
2N	46	-27539	3950	13081	8089	34331	-10369
2O	46	-27539	-3950	-13081	8089	-34338	13471
2P	46	-27539	3950	-13081	8089	-34338	-10369

**ASTA NUM. 2** NI 16 NF 427 SEZ. Cc D= 3.160 s= 0.3000 (pilastro)  
**PIL. NUM. 1E**

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		
1	0	-53780	-240	0	0	-4	-2663
2A	0	-42449	-6439	1627	2436	12326	43396

Progetto Definitivo

INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA

2B	0	-42449	6070	1627	2436	12326	-47494
2C	0	-42449	-6439	-1627	2436	-12332	43396
2D	0	-42449	6070	-1627	2436	-12332	-47494
2E	0	-40291	-6439	1627	2436	12326	43396
2F	0	-40291	6070	1627	2436	12326	-47494
2G	0	-40291	-6439	-1627	2436	-12332	43396
2H	0	-40291	6070	-1627	2436	-12332	-47494
2I	0	-41699	-2063	5417	8070	41042	11601
2J	0	-41699	1694	5417	8070	41042	-15699
2K	0	-41699	-2063	-5416	8070	-41048	11601
2L	0	-41699	1694	-5416	8070	-41048	-15699
2M	0	-41041	-2063	5417	8070	41042	11601
2N	0	-41041	1694	5417	8070	41042	-15699
2O	0	-41041	-2063	-5416	8070	-41048	11601
2P	0	-41041	1694	-5416	8070	-41048	-15699

1	61	-48435	-240	0	0	-4	-2810
2A	61	-38339	-6439	1627	2436	12153	43154
2B	61	-38339	6070	1627	2436	12153	-47477
2C	61	-38339	-6439	-1627	2436	-12159	43154
2D	61	-38339	6070	-1627	2436	-12159	-47477
2E	61	-36181	-6439	1627	2436	12153	43154
2F	61	-36181	6070	1627	2436	12153	-47477
2G	61	-36181	-6439	-1627	2436	-12159	43154
2H	61	-36181	6070	-1627	2436	-12159	-47477
2I	61	-37589	-2063	5417	8070	40467	11450
2J	61	-37589	1694	5417	8070	40467	-15773
2K	61	-37589	-2063	-5416	8070	-40473	11450
2L	61	-37589	1694	-5416	8070	-40473	-15773
2M	61	-36931	-2063	5417	8070	40467	11450
2N	61	-36931	1694	5417	8070	40467	-15773
2O	61	-36931	-2063	-5416	8070	-40473	11450
2P	61	-36931	1694	-5416	8070	-40473	-15773

1	122	-43090	-240	0	0	-4	-2956
2A	122	-34229	-6439	1627	2436	11980	42911
2B	122	-34229	6070	1627	2436	11980	-47459
2C	122	-34229	-6439	-1627	2436	-11987	42911
2D	122	-34229	6070	-1627	2436	-11987	-47459
2E	122	-32071	-6439	1627	2436	11980	42911
2F	122	-32071	6070	1627	2436	11980	-47459
2G	122	-32071	-6439	-1627	2436	-11987	42911
2H	122	-32071	6070	-1627	2436	-11987	-47459
2I	122	-33479	-2063	5417	8070	39891	11298
2J	122	-33479	1694	5417	8070	39891	-15846
2K	122	-33479	-2063	-5416	8070	-39898	11298
2L	122	-33479	1694	-5416	8070	-39898	-15846
2M	122	-32821	-2063	5417	8070	39891	11298
2N	122	-32821	1694	5417	8070	39891	-15846
2O	122	-32821	-2063	-5416	8070	-39898	11298
2P	122	-32821	1694	-5416	8070	-39898	-15846

ASTA NUM. 3 NI 371 NF 16 SEZ. Cc D= 3.160 s= 0.3000 (pilastro)  
 PILL. NUM. 1D

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		

1	0	-64550	-240	0	0	-4	-2368
2A	0	-50773	-4683	1227	2436	12905	44674
2B	0	-50773	4314	1227	2436	12905	-48316
2C	0	-50773	-4683	-1227	2436	-12911	44674
2D	0	-50773	4314	-1227	2436	-12911	-48316
2E	0	-48547	-4683	1227	2436	12905	44674
2F	0	-48547	4314	1227	2436	12905	-48316
2G	0	-48547	-4683	-1227	2436	-12911	44674
2H	0	-48547	4314	-1227	2436	-12911	-48316
2I	0	-50000	-1536	4086	8070	42972	12144
2J	0	-50000	1166	4086	8070	42972	-15786
2K	0	-50000	-1536	-4085	8070	-42978	12144
2L	0	-50000	1166	-4085	8070	-42978	-15786
2M	0	-49320	-1536	4086	8070	42972	12144
2N	0	-49320	1166	4086	8070	42972	-15786
2O	0	-49320	-1536	-4085	8070	-42978	12144
2P	0	-49320	1166	-4085	8070	-42978	-15786

1	61	-59165	-240	0	0	-4	-2516
2A	61	-46628	-4683	1227	2436	12616	44035
2B	61	-46628	4314	1227	2436	12616	-47905
2C	61	-46628	-4683	-1227	2436	-12621	44035
2D	61	-46628	4314	-1227	2436	-12621	-47905
2E	61	-44402	-4683	1227	2436	12616	44035
2F	61	-44402	4314	1227	2436	12616	-47905
2G	61	-44402	-4683	-1227	2436	-12621	44035
2H	61	-44402	4314	-1227	2436	-12621	-47905
2I	61	-45855	-1536	4086	8070	42007	11873
2J	61	-45855	1166	4086	8070	42007	-15743
2K	61	-45855	-1536	-4085	8070	-42013	11873

INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA

2L	61	-45855	1166	-4085	8070	-42013	-15743
2M	61	-45175	-1536	4086	8070	42007	11873
2N	61	-45175	1166	4086	8070	42007	-15743
2O	61	-45175	-1536	-4085	8070	-42013	11873
2P	61	-45175	1166	-4085	8070	-42013	-15743
1	123	-53780	-240	0	0	-4	-2663
2A	123	-42483	-4683	1227	2436	12326	43396
2B	123	-42483	4314	1227	2436	12326	-47494
2C	123	-42483	-4683	-1227	2436	-12332	43396
2D	123	-42483	4314	-1227	2436	-12332	-47494
2E	123	-40257	-4683	1227	2436	12326	43396
2F	123	-40257	4314	1227	2436	12326	-47494
2G	123	-40257	-4683	-1227	2436	-12332	43396
2H	123	-40257	4314	-1227	2436	-12332	-47494
2I	123	-41710	-1536	4086	8070	41042	11601
2J	123	-41710	1166	4086	8070	41042	-15699
2K	123	-41710	-1536	-4085	8070	-41048	11601
2L	123	-41710	1166	-4085	8070	-41048	-15699
2M	123	-41030	-1536	4086	8070	41042	11601
2N	123	-41030	1166	4086	8070	41042	-15699
2O	123	-41030	-1536	-4085	8070	-41048	11601
2P	123	-41030	1166	-4085	8070	-41048	-15699

ASTA NUM. 4 NI 15 NF 371 SEZ. Cc D= 3.160 s= 0.3000 (pilastro)

PIL. NUM. 1C

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		
1	0	-75330	-240	0	0	-3	-2072
2A	0	-59097	-3858	1158	2436	13509	45821
2B	0	-59097	3489	1158	2436	13509	-49009
2C	0	-59097	-3858	-1158	2436	-13514	45821
2D	0	-59097	3489	-1158	2436	-13514	-49009
2E	0	-56803	-3858	1158	2436	13509	45821
2F	0	-56803	3489	1158	2436	13509	-49009
2G	0	-56803	-3858	-1158	2436	-13514	45821
2H	0	-56803	3489	-1158	2436	-13514	-49009
2I	0	-58301	-1288	3856	8070	44983	12647
2J	0	-58301	918	3856	8070	44983	-15835
2K	0	-58301	-1288	-3855	8070	-44988	12647
2L	0	-58301	918	-3855	8070	-44988	-15835
2M	0	-57599	-1288	3856	8070	44983	12647
2N	0	-57599	918	3856	8070	44983	-15835
2O	0	-57599	-1288	-3855	8070	-44988	12647
2P	0	-57599	918	-3855	8070	-44988	-15835

1	61	-69940	-240	0	0	-3	-2220
2A	61	-54952	-3858	1158	2436	13207	45248
2B	61	-54952	3489	1158	2436	13207	-48663
2C	61	-54952	-3858	-1158	2436	-13213	45248
2D	61	-54952	3489	-1158	2436	-13213	-48663
2E	61	-52658	-3858	1158	2436	13207	45248
2F	61	-52658	3489	1158	2436	13207	-48663
2G	61	-52658	-3858	-1158	2436	-13213	45248
2H	61	-52658	3489	-1158	2436	-13213	-48663
2I	61	-54156	-1288	3856	8070	43978	12396
2J	61	-54156	918	3856	8070	43978	-15811
2K	61	-54156	-1288	-3855	8070	-43983	12396
2L	61	-54156	918	-3855	8070	-43983	-15811
2M	61	-53454	-1288	3856	8070	43978	12396
2N	61	-53454	918	3856	8070	43978	-15811
2O	61	-53454	-1288	-3855	8070	-43983	12396
2P	61	-53454	918	-3855	8070	-43983	-15811

1	123	-64550	-240	0	0	-4	-2368
2A	123	-50807	-3858	1158	2436	12905	44674
2B	123	-50807	3489	1158	2436	12905	-48316
2C	123	-50807	-3858	-1158	2436	-12911	44674
2D	123	-50807	3489	-1158	2436	-12911	-48316
2E	123	-48513	-3858	1158	2436	12905	44674
2F	123	-48513	3489	1158	2436	12905	-48316
2G	123	-48513	-3858	-1158	2436	-12911	44674
2H	123	-48513	3489	-1158	2436	-12911	-48316
2I	123	-50011	-1288	3856	8070	42972	12144
2J	123	-50011	918	3856	8070	42972	-15786
2K	123	-50011	-1288	-3855	8070	-42978	12144
2L	123	-50011	918	-3855	8070	-42978	-15786
2M	123	-49309	-1288	3856	8070	42972	12144
2N	123	-49309	918	3856	8070	42972	-15786
2O	123	-49309	-1288	-3855	8070	-42978	12144
2P	123	-49309	918	-3855	8070	-42978	-15786

ASTA NUM. 5 NI 13 NF 14 SEZ. Cc D= 3.160 s= 0.3000 (pilastro)

PIL. NUM. 1

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
----	---	----	----	----	----	----	----

INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA

	cm	kg	kg*m
1	0	-96880	-240
2A	0	-75732	-6785
2B	0	-75732	6415
2C	0	-75732	-6785
2D	0	-75732	6415
2E	0	-73308	-6785
2F	0	-73308	6415
2G	0	-73308	-6785
2H	0	-73308	6415
2I	0	-74892	-2167
2J	0	-74892	1797
2K	0	-74892	-2167
2L	0	-74892	1797
2M	0	-74148	-2167
2N	0	-74148	1797
2O	0	-74148	-2167
2P	0	-74148	1797
1	62	-91490	-240
2A	62	-71587	-6785
2B	62	-71587	6415
2C	62	-71587	-6785
2D	62	-71587	6415
2E	62	-69163	-6785
2F	62	-69163	6415
2G	62	-69163	-6785
2H	62	-69163	6415
2I	62	-70747	-2167
2J	62	-70747	1797
2K	62	-70747	-2167
2L	62	-70747	1797
2M	62	-70003	-2167
2N	62	-70003	1797
2O	62	-70003	-2167
2P	62	-70003	1797
1	123	-86100	-240
2A	123	-67442	-6785
2B	123	-67442	6415
2C	123	-67442	-6785
2D	123	-67442	6415
2E	123	-65018	-6785
2F	123	-65018	6415
2G	123	-65018	-6785
2H	123	-65018	6415
2I	123	-66602	-2167
2J	123	-66602	1797
2K	123	-66602	-2167
2L	123	-66602	1797
2M	123	-65858	-2167
2N	123	-65858	1797
2O	123	-65858	-2167
2P	123	-65858	1797

ASTA NUM. 6 NI 417 NF 15 SEZ. Cc D= 3.160 s= 0.3000 (pilastro)

PIL. NUM. 1B

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg	kg*m				
1	0	-80320	-240	0	0	-3	-1935
2A	0	-62961	-4061	1306	2436	13779	46196
2B	0	-62961	3692	1306	2436	13779	-49174
2C	0	-62961	-4061	-1306	2436	-13784	46196
2D	0	-62961	3692	-1306	2436	-13784	-49174
2E	0	-60619	-4061	1306	2436	13779	46196
2F	0	-60619	3692	1306	2436	13779	-49174
2G	0	-60619	-4061	-1306	2436	-13784	46196
2H	0	-60619	3692	-1306	2436	-13784	-49174
2I	0	-62149	-1349	4349	8070	45883	12833
2J	0	-62149	979	4349	8070	45883	-15811
2K	0	-62149	-1349	-4348	8070	-45888	12833
2L	0	-62149	979	-4348	8070	-45888	-15811
2M	0	-61431	-1349	4349	8070	45883	12833
2N	0	-61431	979	4349	8070	45883	-15811
2O	0	-61431	-1349	-4348	8070	-45888	12833
2P	0	-61431	979	-4348	8070	-45888	-15811
1	28	-77825	-240	0	0	-3	-2004
2A	28	-61041	-4061	1306	2436	13644	46009
2B	28	-61041	3692	1306	2436	13644	-49092
2C	28	-61041	-4061	-1306	2436	-13649	46009
2D	28	-61041	3692	-1306	2436	-13649	-49092
2E	28	-58699	-4061	1306	2436	13644	46009
2F	28	-58699	3692	1306	2436	13644	-49092



INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA

2G	28	-58699	-4061	-1306	2436	-13649	46009
2H	28	-58699	3692	-1306	2436	-13649	-49092
2I	28	-60229	-1349	4349	8070	45433	12740
2J	28	-60229	979	4349	8070	45433	-15823
2K	28	-60229	-1349	-4348	8070	-45438	12740
2L	28	-60229	979	-4348	8070	-45438	-15823
2M	28	-59511	-1349	4349	8070	45433	12740
2N	28	-59511	979	4349	8070	45433	-15823
2O	28	-59511	-1349	-4348	8070	-45438	12740
2P	28	-59511	979	-4348	8070	-45438	-15823

1	57	-75330	-240	0	0	-3	-2072
2A	57	-59121	-4061	1306	2436	13509	45821
2B	57	-59121	3692	1306	2436	13509	-49009
2C	57	-59121	-4061	-1306	2436	-13514	45821
2D	57	-59121	3692	-1306	2436	-13514	-49009
2E	57	-56779	-4061	1306	2436	13509	45821
2F	57	-56779	3692	1306	2436	13509	-49009
2G	57	-56779	-4061	-1306	2436	-13514	45821
2H	57	-56779	3692	-1306	2436	-13514	-49009
2I	57	-58309	-1349	4349	8070	44983	12647
2J	57	-58309	979	4349	8070	44983	-15835
2K	57	-58309	-1349	-4348	8070	-44988	12647
2L	57	-58309	979	-4348	8070	-44988	-15835
2M	57	-57591	-1349	4349	8070	44983	12647
2N	57	-57591	979	4349	8070	44983	-15835
2O	57	-57591	-1349	-4348	8070	-44988	12647
2P	57	-57591	979	-4348	8070	-44988	-15835

ASTA NUM. 7 NI 14 NF 417 SEZ. Cc D= 3.160 s= 0.3000 (pilastro)  
 PILL. NUM. 1A

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		
1	0	-86100	-240	0	0	-3	-1777
2A	0	-67418	-4712	1525	2436	14089	46488
2B	0	-67418	4343	1525	2436	14089	-49222
2C	0	-67418	-4712	-1524	2436	-14093	46488
2D	0	-67418	4343	-1524	2436	-14093	-49222
2E	0	-65042	-4712	1525	2436	14089	46488
2F	0	-65042	4343	1525	2436	14089	-49222
2G	0	-65042	-4712	-1524	2436	-14093	46488
2H	0	-65042	4343	-1524	2436	-14093	-49222
2I	0	-66594	-1545	5076	8070	46913	13006
2J	0	-66594	1175	5076	8070	46913	-15740
2K	0	-66594	-1545	-5075	8070	-46917	13006
2L	0	-66594	1175	-5075	8070	-46917	-15740
2M	0	-65866	-1545	5076	8070	46913	13006
2N	0	-65866	1175	5076	8070	46913	-15740
2O	0	-65866	-1545	-5075	8070	-46917	13006
2P	0	-65866	1175	-5075	8070	-46917	-15740
1	33	-83210	-240	0	0	-3	-1856
2A	33	-65198	-4712	1525	2436	13934	46342
2B	33	-65198	4343	1525	2436	13934	-49198
2C	33	-65198	-4712	-1524	2436	-13938	46342
2D	33	-65198	4343	-1524	2436	-13938	-49198
2E	33	-62822	-4712	1525	2436	13934	46342
2F	33	-62822	4343	1525	2436	13934	-49198
2G	33	-62822	-4712	-1524	2436	-13938	46342
2H	33	-62822	4343	-1524	2436	-13938	-49198
2I	33	-64374	-1545	5076	8070	46398	12920
2J	33	-64374	1175	5076	8070	46398	-15776
2K	33	-64374	-1545	-5075	8070	-46403	12920
2L	33	-64374	1175	-5075	8070	-46403	-15776
2M	33	-63646	-1545	5076	8070	46398	12920
2N	33	-63646	1175	5076	8070	46398	-15776
2O	33	-63646	-1545	-5075	8070	-46403	12920
2P	33	-63646	1175	-5075	8070	-46403	-15776
1	66	-80320	-240	0	0	-3	-1935
2A	66	-62978	-4712	1525	2436	13779	46196
2B	66	-62978	4343	1525	2436	13779	-49174
2C	66	-62978	-4712	-1524	2436	-13784	46196
2D	66	-62978	4343	-1524	2436	-13784	-49174
2E	66	-60602	-4712	1525	2436	13779	46196
2F	66	-60602	4343	1525	2436	13779	-49174
2G	66	-60602	-4712	-1524	2436	-13784	46196
2H	66	-60602	4343	-1524	2436	-13784	-49174
2I	66	-62154	-1545	5076	8070	45883	12833
2J	66	-62154	1175	5076	8070	45883	-15811
2K	66	-62154	-1545	-5075	8070	-45888	12833
2L	66	-62154	1175	-5075	8070	-45888	-15811
2M	66	-61426	-1545	5076	8070	45883	12833
2N	66	-61426	1175	5076	8070	45883	-15811
2O	66	-61426	-1545	-5075	8070	-45888	12833
2P	66	-61426	1175	-5075	8070	-45888	-15811

**TABELLA AZIONI FUSTO TORRE – SLE**
**AMV s.r.l.**
**Via San Lorenzo, 106**
**Tel. 0481/779903**
**34077 Ronchi dei Legionari (GO)**

Lavoro: **Progetto\_Modale\_R02\_base\_inc\_real2** Intestazione lavoro:  
 Elemento: **PILASTRO** Gruppo: **1** Tabella: **Tabella pilastri**  
 Descrizione: **Tratto incamiciato 2**  
 Rck: **300.00** kg/cm<sup>2</sup> fyk: **4580.0** kg/cm<sup>2</sup> Condizioni ambientali: **Ordinaria**  
 Copriferro di calcolo: **3.0** cm Copriferro di disegno: **3.0** cm  
 Diametro staffe: **8** mm Numero braccia: **2**  
 ρ min.: **1.000** %

**ASTA NUM. 1** NI 9 NF 374 SEZ. Cc D= 3.710 s= 0.5800 (pilastro)  
**PIL. NUM. 1**

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		
4	0	-168600	-185	0	0	0	332
5	0	-168600	-185	0	0	0	332
6	0	-168600	-185	0	0	0	332
4	72	-158350	-185	0	0	0	200
5	72	-158350	-185	0	0	0	200
6	72	-158350	-185	0	0	0	200
4	143	-148100	-185	0	0	-0	68
5	143	-148100	-185	0	0	-0	68
6	143	-148100	-185	0	0	-0	68

**ASTA NUM. 2** NI 10 NF 11 SEZ. Cc D= 3.710 s= 0.5800 (pilastro)  
**PIL. NUM. 1B**

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		
4	0	-127500	-185	0	0	-0	-199
5	0	-127500	-185	0	0	-0	-199
6	0	-127500	-185	0	0	-0	-199
4	72	-117250	-185	0	0	-1	-331
5	72	-117250	-185	0	0	-1	-331
6	72	-117250	-185	0	0	-1	-331
4	143	-107000	-185	0	0	-1	-463
5	143	-107000	-185	0	0	-1	-463
6	143	-107000	-185	0	0	-1	-463

**ASTA NUM. 3** NI 374 NF 10 SEZ. Cc D= 3.710 s= 0.5800 (pilastro)  
**PIL. NUM. 1A**

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		
4	0	-148100	-185	0	0	-0	68
5	0	-148100	-185	0	0	-0	68
6	0	-148100	-185	0	0	-0	68
4	72	-137800	-185	0	0	-0	-66
5	72	-137800	-185	0	0	-0	-66
6	72	-137800	-185	0	0	-0	-66
4	144	-127500	-185	0	0	-0	-199
5	144	-127500	-185	0	0	-0	-199
6	144	-127500	-185	0	0	-0	-199

**L E G E N D A**

Prima asta	Ultima asta	Nome disegno	Descrizione disegno
1	3	Progetto_Modale_R02_base_inc_real20001_IPI.YPI	

**AMV s.r.l.**
**Via San Lorenzo, 106**
**Tel. 0481/779903**
**34077 Ronchi dei Legionari (GO)**

Lavoro: **Progetto Modale R02\_base\_inc\_real2** Intestazione lavoro:  
 Elemento: **PILASTRO** Gruppo: **2** Tabella: **Tabella pilastri**  
 Descrizione: **Tratto or 2**  
 Rck: **300.00** kg/cm<sup>2</sup> fyk: **4580.0** kg/cm<sup>2</sup> Condizioni ambientali: **Ordinaria**  
 Copriferro di calcolo: **3.0** cm Copriferro di disegno: **3.0** cm  
 Diametro staffe: **8** mm Numero braccia: **2**  
 ρ min.: **1.000** %

**ASTA NUM. 1** NI 373 NF 13 SEZ. Cc D= 3.320 s= 0.3800 (pilastro)  
**PIL. NUM. 1B**

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		
4	0	-85170	-185	0	0	-1	-918
5	0	-85170	-185	0	0	-1	-918
6	0	-85170	-185	0	0	-1	-918
4	60	-79845	-185	0	0	-2	-1028
5	60	-79845	-185	0	0	-2	-1028
6	60	-79845	-185	0	0	-2	-1028
4	120	-74520	-185	0	0	-2	-1139
5	120	-74520	-185	0	0	-2	-1139
6	120	-74520	-185	0	0	-2	-1139

**ASTA NUM. 2** NI 12 NF 373 SEZ. Cc D= 3.320 s= 0.3800 (pilastro)  
**PIL. NUM. 1A**

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		
4	0	-96090	-185	0	0	-1	-690
5	0	-96090	-185	0	0	-1	-690
6	0	-96090	-185	0	0	-1	-690
4	62	-90630	-185	0	0	-1	-804
5	62	-90630	-185	0	0	-1	-804
6	62	-90630	-185	0	0	-1	-804
4	123	-85170	-185	0	0	-1	-918
5	123	-85170	-185	0	0	-1	-918
6	123	-85170	-185	0	0	-1	-918

**ASTA NUM. 3** NI 11 NF 12 SEZ. Cc D= 3.320 s= 0.3800 (pilastro)  
**PIL. NUM. 1**

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		
4	0	-107000	-185	0	0	-1	-463
5	0	-107000	-185	0	0	-1	-463
6	0	-107000	-185	0	0	-1	-463
4	62	-101545	-185	0	0	-1	-577
5	62	-101545	-185	0	0	-1	-577
6	62	-101545	-185	0	0	-1	-577
4	123	-96090	-185	0	0	-1	-690
5	123	-96090	-185	0	0	-1	-690
6	123	-96090	-185	0	0	-1	-690

## L E G E N D A

Prima asta	Ultima asta	Nome disegno	Descrizione disegno
1	3	Progetto_Modale_R02_base_inc_real20002_IP1.YPI	

**AMV s.r.l.**
**Via San Lorenzo, 106**
**Tel. 0481/779903**
**34077 Ronchi dei Legionari (GO)**

Lavoro: **Progetto Modale R02\_base\_inc\_real2** Intestazione lavoro:  
 Elemento: **PILASTRO** Gruppo: **3** Tabella: **Tabella pilastri**  
 Descrizione: **Tratto\_or\_1**  
 Rck: **300.00** kg/cm<sup>2</sup> fyk: **4580.0** kg/cm<sup>2</sup> Condizioni ambientali: **Ordinaria**  
 Copriferro di calcolo: **3.0** cm Copriferro di disegno: **3.0** cm  
 Diametro staffe: **8** mm Numero braccia: **2**  
 ρ min.: **1.000** %

**ASTA NUM. 1** NI 427 NF 360 SEZ. Cc D= 3.160 s= 0.3000 (pilastro)  
**PIL. NUM. 1F**

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		
4	0	-31000	0	0	0	-3	1551
5	0	-31000	0	0	0	-3	1551
6	0	-31000	0	0	0	-3	1551
4	23	-29430	0	0	0	-3	1551
5	23	-29430	0	0	0	-3	1551
6	23	-29430	0	0	0	-3	1551
4	46	-27860	0	0	0	-3	1551
5	46	-27860	0	0	0	-3	1551
6	46	-27860	0	0	0	-3	1551

**ASTA NUM. 2** NI 16 NF 427 SEZ. Cc D= 3.160 s= 0.3000 (pilastro)  
**PIL. NUM. 1E**

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		
4	0	-41370	-185	0	0	-3	-2049
5	0	-41370	-185	0	0	-3	-2049
6	0	-41370	-185	0	0	-3	-2049
4	61	-37260	-185	0	0	-3	-2162
5	61	-37260	-185	0	0	-3	-2162
6	61	-37260	-185	0	0	-3	-2162
4	122	-33150	-185	0	0	-3	-2274
5	122	-33150	-185	0	0	-3	-2274
6	122	-33150	-185	0	0	-3	-2274

**ASTA NUM. 3** NI 371 NF 16 SEZ. Cc D= 3.160 s= 0.3000 (pilastro)  
**PIL. NUM. 1D**

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		
4	0	-49660	-185	0	0	-3	-1821
5	0	-49660	-185	0	0	-3	-1821
6	0	-49660	-185	0	0	-3	-1821
4	61	-45515	-185	0	0	-3	-1935
5	61	-45515	-185	0	0	-3	-1935
6	61	-45515	-185	0	0	-3	-1935
4	123	-41370	-185	0	0	-3	-2049
5	123	-41370	-185	0	0	-3	-2049
6	123	-41370	-185	0	0	-3	-2049

**ASTA NUM. 4** NI 15 NF 371 SEZ. Cc D= 3.160 s= 0.3000 (pilastro)  
**PIL. NUM. 1C**

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		
4	0	-57950	-185	0	0	-2	-1594
5	0	-57950	-185	0	0	-2	-1594
6	0	-57950	-185	0	0	-2	-1594

**INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA**

4	61	-53805	-185	0	0	-3	-1708
5	61	-53805	-185	0	0	-3	-1708
6	61	-53805	-185	0	0	-3	-1708
4	123	-49660	-185	0	0	-3	-1821
5	123	-49660	-185	0	0	-3	-1821
6	123	-49660	-185	0	0	-3	-1821

**ASTA NUM. 5** NI 13 NF 14 SEZ. Cc D= 3.160 s= 0.3000 (pilastro)  
**PIL. NUM. 1**

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		
4	0	-74520	-185	0	0	-2	-1139
5	0	-74520	-185	0	0	-2	-1139
6	0	-74520	-185	0	0	-2	-1139
4	62	-70375	-185	0	0	-2	-1253
5	62	-70375	-185	0	0	-2	-1253
6	62	-70375	-185	0	0	-2	-1253
4	123	-66230	-185	0	0	-2	-1367
5	123	-66230	-185	0	0	-2	-1367
6	123	-66230	-185	0	0	-2	-1367

**ASTA NUM. 6** NI 417 NF 15 SEZ. Cc D= 3.160 s= 0.3000 (pilastro)  
**PIL. NUM. 1B**

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		
4	0	-61790	-185	0	0	-2	-1489
5	0	-61790	-185	0	0	-2	-1489
6	0	-61790	-185	0	0	-2	-1489
4	28	-59870	-185	0	0	-2	-1542
5	28	-59870	-185	0	0	-2	-1542
6	28	-59870	-185	0	0	-2	-1542
4	57	-57950	-185	0	0	-2	-1594
5	57	-57950	-185	0	0	-2	-1594
6	57	-57950	-185	0	0	-2	-1594

**ASTA NUM. 7** NI 14 NF 417 SEZ. Cc D= 3.160 s= 0.3000 (pilastro)  
**PIL. NUM. 1A**

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		
4	0	-66230	-185	0	0	-2	-1367
5	0	-66230	-185	0	0	-2	-1367
6	0	-66230	-185	0	0	-2	-1367
4	33	-64010	-185	0	0	-2	-1428
5	33	-64010	-185	0	0	-2	-1428
6	33	-64010	-185	0	0	-2	-1428
4	66	-61790	-185	0	0	-2	-1489
5	66	-61790	-185	0	0	-2	-1489
6	66	-61790	-185	0	0	-2	-1489

**L E G E N D A**

Prima asta	Ultima asta	Nome disegno	Descrizione disegno
1	7	Progetto_Modale_R02_base_inc_real20003_IP1.YPI	

**Fascicolo dei calcoli:****ALLEGATO B**     *Dati di input e risultati del modello 2 (Analisi statica equivalente)*

IMMAGINI DEL MODELLO

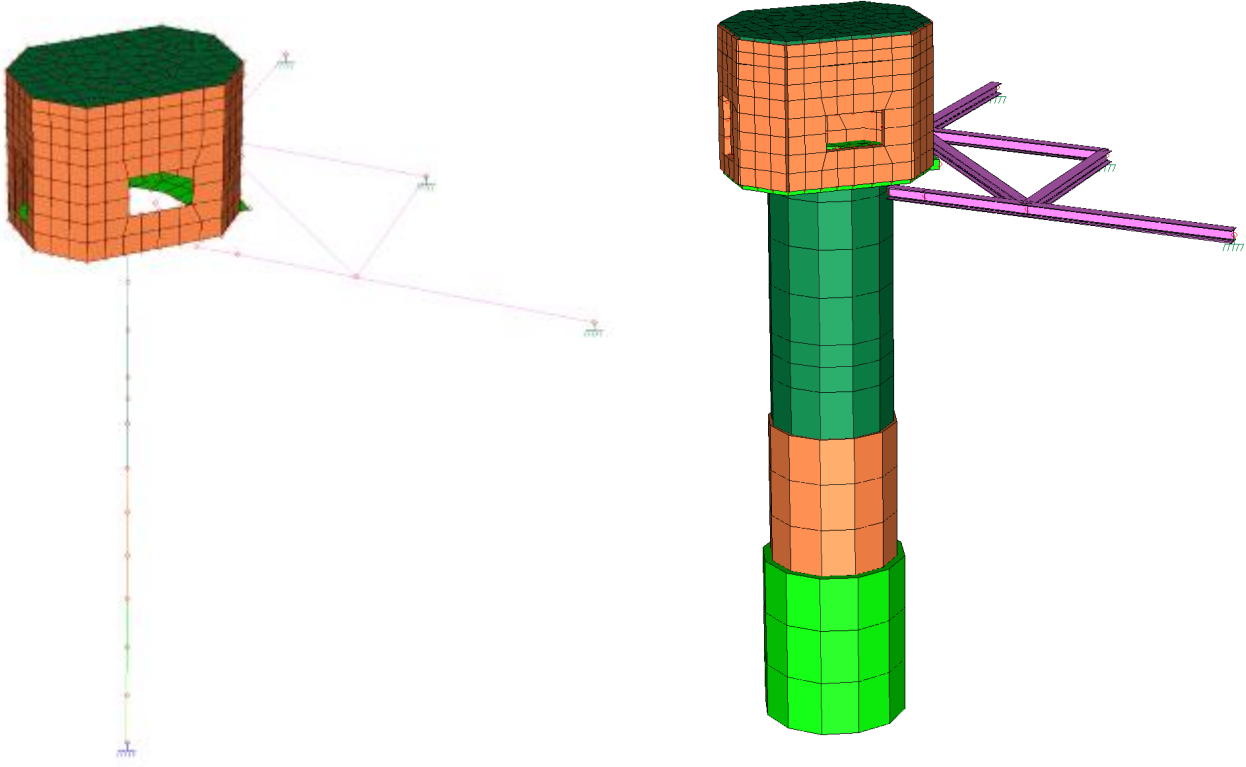


Figura 0-1 Rappresentazione 3D del modello

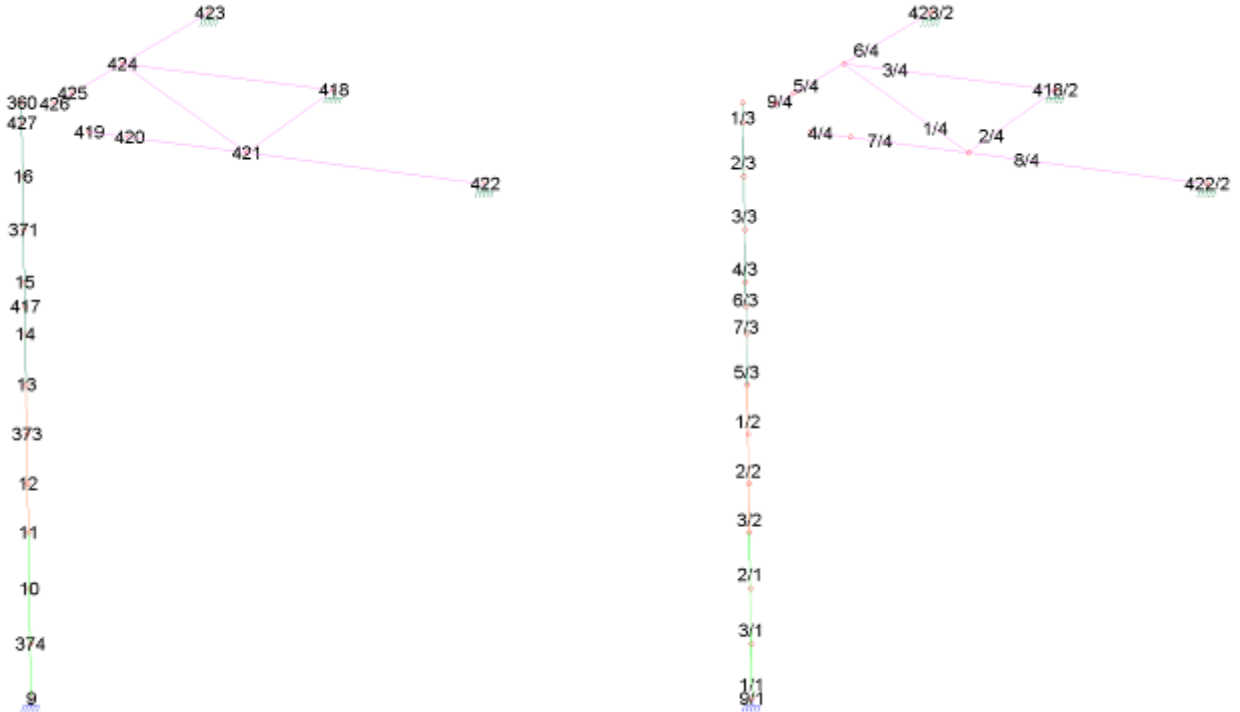


Figura 2 Nodi ed elementi beam3D del modello

## **CARATTERISTICHE DEL SOFTWARE DI MODELLAZIONE**

Questa parte richiede di precisare una serie di proprietà che possono essere ricavate in forma grafica direttamente da MasterSap. In particolare:

- Modelli strutturali
- Eventuali sconnessioni
- Sezioni impiegate
- Disposizione e intensità dei carichi
- Distorsioni impresse
- Carichi termici
- Materiali
- Combinazioni di carico

Diamo una breve descrizione delle simbologie adottate da MasterSap.

### **I NODI**

La struttura è individuata da nodi riportati in coordinate.

Ogni nodo possiede sei gradi di libertà, associati alle sei possibili deformazioni. I gradi di libertà possono essere liberi (spostamenti generalizzati incogniti), bloccati (spostamenti generalizzati corrispondente uguale a zero), di tipo slave o linked (il parametro cinematico dipende dalla relazione con altri gradi di libertà).

Si può intervenire sui gradi di libertà bloccando uno o più gradi. I blocchi vengono applicate nella direzione della terna locale del nodo.

Le relazioni complesse creano un legame tra uno o più gradi di libertà di un nodo detto slave con quelli di un altro nodo detto master. Esistono tre tipi di relazioni complesse.

Le relazioni di tipo link prescrivono l'uguaglianza tra gradi di libertà analoghi di nodi diversi. Specificare una relazione di tipo link significa specificare il nodo slave assieme ai gradi di libertà che partecipano al vincolo ed il nodo master. I gradi di libertà slave saranno eguagliati ai rispettivi gradi di libertà del nodo master.

La relazione di piano rigido prescrive che il nodo slave appartiene ad un piano rigido e quindi che i due spostamenti in piano e la rotazione normale al piano sono legati ai tre parametri di roto-traslazione rigida di un piano.

Il Corpo rigido prescrive che il nodo slave fa parte di un corpo rigido e tutti e sei i suoi gradi di libertà sono legati ai sei gradi di libertà posseduti dal corpo rigido (i gradi di libertà del suo nodo master).

### **I MATERIALI**

I materiali sono individuati da un codice specifico e descritti dal modulo di elasticità, dal coefficiente di Poisson, dal peso specifico, dal coefficiente di dilatazione termica.

### **LE SEZIONI**

Le sezioni sono individuate in ogni caso da un codice numerico specifico, dal tipo e dai relativi parametri identificativi. La simbologia adottata dal programma è la seguente:

- Rettangolare piena (Rp);
- Rettangolare cava (Rc);
- Circolare piena (Cp);
- Circolare cava (Cc);
- T (T.);
- T rovescia (Tr);
- L (L.);
- C (C.);
- C rovescia (Cr);
- Cassone (Ca);
- Profilo singolo (Ps);



- Profilo doppio (Pd);
- Generica (Ge).

## **I CARICHI**

I carichi agenti sulla struttura possono essere suddivisi in carichi nodali e carichi elementari. I carichi nodali sono forze e coppie concentrate applicate ai nodi della discretizzazione. I carichi elementari sono forze, coppie e sollecitazioni termiche.

I carichi in luce sono individuati da un codice numerico, da una azione, una categoria, una condizione e da una descrizione. Sono previsti carichi distribuiti trapezoidali riferiti agli assi globali ( $f_x, f_y, f_z, f_v$ ) e locali ( $f_x, f_y, f_z$ ), forze concentrate riferite agli assi globali ( $F_x, F_y, F_z, F_v$ ) o locali ( $F_x, F_y, F_z$ ), momenti concentrati riferiti agli assi locali ( $M_x, M_y, M_z$ ), momento torcente distribuito riferito all'asse locale  $x$  ( $m_x$ ), carichi termici ( $t_x, t_y, t_z$ ), descritti con i relativi parametri identificativi, aliquote inerziali comprese, rispetto al riferimento locale. I carichi in luce possono essere attribuiti solo a elementi finiti del tipo trave o trave di fondazione.

## **GLI ELEMENTI FINITI**

La struttura può essere suddivisa in sottostrutture, chiamate gruppi.

### **ELEMENTO FRAME (TRAVE E PILASTRO, TRAVE DI FONDAZIONE)**

L'elemento frame implementa il modello della trave nello spazio tridimensionale. E' caratterizzato da 2 nodi principali I e J posti alle sue estremità ed un nodo geometrico facoltativo K che serve solamente a fissare univocamente la posizione degli assi locali.

L'elemento frame possiede 12 gradi di libertà.

Ogni elemento viene riferito a una terna locale destra  $x, y, z$ . L'elemento frame supporta varie opzioni tra cui:

1. deformabilità da taglio (travi tozze);
2. sconnessioni totali o parziali alle estremità;
3. connessioni elastiche alle estremità;
4. offsets, ovvero tratti rigidi eventualmente fuori asse alle estremità;
5. suolo elastico alla Winkler nelle tre direzioni locali e a torsione.

L'elemento frame supporta i seguenti carichi:

1. carichi distribuiti trapezoidali in tutte le direzioni locali o globali;
2. sollecitazioni termiche uniformi e gradienti termici nelle due direzioni principali;
3. forza concentrata in tutte le direzioni locali o globali applicata in un punto arbitrario;
4. carichi generici mediante prescrizione delle reazioni di incastro perfetto.

I gruppi formati da elementi del tipo trave riportano, in ordine, i numeri dei nodi iniziale (I), finale (J) e di riferimento (K), la situazione degli svincoli ai nodi I e J (indicate in legenda eventuali situazioni diverse dall'incastro perfetto ad entrambi i nodi), i codici dei materiali e delle sezioni, eventuali offset strutturali o conci rigidi applicati. Un'ulteriore tabella riporta anche eventuali valori di offset architettonici.

Per ogni asta vengono riportati i carichi applicati: ogni carico è identificato dal suo codice e da un moltiplicatore.

I gruppi relativi all'elemento trave di fondazione riportano informazioni analoghe. È indicata la caratteristica del suolo, la larghezza di contatto con il terreno e il numero di suddivisioni interne. Per la trave di fondazione il programma abilita automaticamente solo i gradi di libertà relativi alla rotazione intorno agli assi globali  $X, Y$  e alla traslazione secondo  $Z$ , bloccando gli altri gradi di libertà. Ogni trave di fondazione è suddivisa in un numero adeguato di parti (aste). Ogni singola asta interagisce con il terreno mediante un elemento finito del tipo vincolo elastico alla traslazione verticale  $t_z$  convergente ai suoi nodi (vedi figura), il cui valore di rigidezza viene determinato da programma moltiplicando la costante di sottofondo assegnata dall'utente per l'area di contatto con il terreno in corrispondenza del nodo.

I tipi di carichi ammessi sono solo di tipo distribuito  $f_z, f_v, f_y$ . Inoltre accade che:

$V_i = V_f$ ;  $d_i = d_f = 0$ , ovvero il carico è di tipo rettangolare esteso per tutta la lunghezza della trave.

### **ELEMENTO SHELL (GUSCIO)**

L'elemento shell implementa il modello del guscio piatto ortotropo nello spazio tridimensionale. E' caratterizzato da 3 o 4 nodi I, J, K ed L posti nei vertici e 6 gradi di libertà per ogni nodo. Il comportamento flessionale e quello membranale sono disaccoppiati.

Gli elementi guscio/piastra si caratterizzano perché possono subire carichi nel piano ma anche ortogonali al piano ed essere quindi soggetti anche ad azioni flettenti e torcenti.

Gli elementi in esame hanno formalmente tutti i sei gradi di libertà attivi, ma non posseggono rigidità per la rotazione ortogonale al piano dell'elemento.

Nei gruppi shell definiti "platea" viene attuato il blocco di tre gradi di libertà, uX, uY, rZ, per tutti i nodi del gruppo.

Ogni gruppo può contenere uno o più elementi (max 1999). Ogni elemento viene definito da questi parametri:

1. elemento numero (massimo 1999 per ogni gruppo);
2. nodi di riferimento I, J, K, L;
3. spessore;
4. materiale;
5. temperatura;
6. gradiente termico;

Per ogni guscio vengono riportati i carichi applicati: ogni carico è identificato dal suo codice e da un moltiplicatore.

### **ELEMENTO BOUNDARY (VINCOLO)**

L'elemento boundary è sostanzialmente un elemento molla con rigidità assiale in una direzione specificata e rigidità torsionale attorno alla stessa direzione. È utile quando si vogliono determinare le reazioni vincolari oppure quando si vogliono imporre degli spostamenti o delle rotazioni di alcuni nodi (cedimenti vincolari).

I parametri relativi ad ogni singolo vincolo sono:

1. il nodo a cui è collegato il vincolo (o i vincoli, massimo sei);
2. la traslazione imposta (L) o la rotazione imposta (radianti);
3. la rigidità (per le traslazioni in F/L, per le rotazioni in F\*L/rad).

**STAMPA DEI DATI DI PROGETTO****INTESTAZIONE E DATI CARATTERISTICI DELLA STRUTTURA**

Nome dell'archivio di lavoro	Progetto_StEq_R02_base_inc_real2
Intestazione del lavoro	
Tipo di struttura	Nello Spazio
Tipo di analisi	Statica sismica equivalente
Tipo di soluzione	Lineare
Unita' di misura delle forze	kg
Unita' di misura delle lunghezze	m
Normativa	NTC-2018
Edificio esistente	
Spettro sismico locale	

**NORMATIVA**

Localita'	Diga Cerventosa
Spettro di risposta	Stato limite di collasso SLC

**DATI SPETTRO****STATO LIMITE DI COLLASSO**

Fattore di comportamento q	qor=1.5
Sd (T1) in direzione X	0.286 g
Sd (T1) in direzione Y	0.433 g
Coeff.globale accelerazione sismica direz.X	0.243
Coeff.globale accelerazione sismica direz.Y	0.368

**STATO LIMITE DI DANNO**

Fattore di comportamento q	qor=1.5
Sd (T1) in direzione X	0.109 g
Sd (T1) in direzione Y	0.136 g
Coeff.globale accelerazione sismica direz.X	0.093
Coeff.globale accelerazione sismica direz.Y	0.116
Coeff.moltiplicativo sisma	1.000

**STATO LIMITE DI OPERATIVITA'**

Sd (T1) in direzione X	0.118 g
Sd (T1) in direzione Y	0.167 g
Coeff.globale accelerazione sismica direz.X	0.101
Coeff.globale accelerazione sismica direz.Y	0.142
Coeff.moltiplicativo sisma	1.000

## CARICHI PER ELEMENTI TRAVE, TRAVE DI FONDAZIONE E RETICOLARE

### Carico distribuito con riferimento globale X

Descrizione	Cod.	Cond. carico	Tipo Azione/categoria	Val. iniz.	Dist. iniz. nodo I	Val. finale	Dist.fin. nodo I	Aliq.inerz.	Aliq.inerz. SLD
Spinta idrodinamica X+	1	Condizione 1	Permanente: Permanente portato	1.000000	0.000	1.000000	0.000	0.0000	0.0000

### Carico distribuito con riferimento globale Y

Descrizione	Cod.	Cond. carico	Tipo Azione/categoria	Val. iniz.	Dist. iniz. nodo I	Val. finale	Dist.fin. nodo I	Aliq.inerz.	Aliq.inerz. SLD
Spinta Idrodinamica Y+	2	Condizione 2	Permanente: Permanente portato	1.000000	0.000	1.000000	0.000	0.0000	0.0000

### Carico distribuito con riferimento locale x

Descrizione	Cod.	Cond. carico	Tipo Azione/categoria	Val. iniz.	Dist. iniz. nodo I	Val. finale	Dist.fin. nodo I	Aliq.inerz.	Aliq.inerz. SLD
Portati fusto torre	5	Condizione 3	Permanente: Permanente portato	-	0.000	-	0.000	1.0000	1.0000

## CARICHI PER ELEMENTI BIDIMENSIONALI

### Carico di superficie nella direzione globale V, agente sulla superficie reale

Descrizione	Codice	Cond. carico	Tipo Azione/categoria	Valore	Aliq.inerziale	Aliq.inerz.SLD
Perm Portato	3	Condizione 3	Permanente: Permanente portato	150.000000	1.0000	1.0000
Ponticello_accesso	4	Condizione 3	Permanente: Permanente portato	1374.000000	0.0000	0.0000

## DEFORMAZIONI IMPOSTE PER ELEMENTI VINCOLO

### GRUPPO NUMERO: 1 - DESCRIZIONE: RETICOLARE

Descrizione	Moltiplicatore	Cond. di carico
Avanzamento coronamento	1.000	Condizione 4

## LISTA MATERIALI UTILIZZATI

Codice	Descrizione	Tipo materiale	Mod. elast.	Coef. Poisson	Peso unit.	Dil. term.	Aliq. inerz.	Rigid. taglio	Rigid. fless.
1	C.a	Calcestruzzo	+2.95e+09	0.120	2500.00000	+1.00e-05	1.000	+1.00e+00	+1.00e+00
2	Acciaio	Acciaio	+2.10e+10	0.300	7850.00000	+1.00e-05	1.000	+1.00e+00	+1.00e+00
3	Muratura	Muratura	+1.50e+08	0.250	1800.00000	+0.00e+00	1.000	+1.00e+00	+1.00e+00

## RIEPILOGO DELLE SEZIONI UTILIZZATE NEL MODELLO STRUTTURALE

### SEZIONI CIRCOLARI CAVE

Codice	Diametro esterno	Spessore
1	3.710	0.580
2	3.320	0.380
3	3.160	0.300
4	3.860	0.650

### SEZIONE PROFILO SEMPLICE

Codice	Codice sezione	Asse Y capovolto
5	HEB 300	No

## GRUPPI DELLA STRUTTURA

### ELEMENTO FINITO: TRAVE

Numero gruppo	Descrizione gruppo		
1	Tratto_incamiciato_2		
2	Tratto_or_2		
3	Tratto_or_1		
4	Reticolare		

### ELEMENTO FINITO: PIASTRA

Numero gruppo	Descrizione gruppo		
1	Solaio cabina		
2	Setto_cabina_manovra		
3	Copertura_cabina_manovra		

### ELEMENTO FINITO: VINCOLO

Numero gruppo	Descrizione gruppo		
1	Reticolare		
2	Base		

**NODI DEL MODELLO**

Nodo	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Temper.	uX	uY	uZ	rX	rY	rZ
9	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0
10	0.000	0.000	2.870	0.000	0	0	0	0	0	0
11	0.000	0.000	4.300	0.000	0	0	0	0	0	0
12	0.000	0.000	5.530	0.000	0	0	0	0	0	0
13	0.000	0.000	7.960	0.000	0	0	0	0	0	0
14	0.000	0.000	9.190	0.000	0	0	0	0	0	0
15	0.000	0.000	10.420	0.000	0	0	0	0	0	0
16	0.000	0.000	12.880	0.000	0	0	0	0	0	0
17	2.606	0.765	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
18	1.497	1.685	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
19	2.356	0.765	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
20	2.356	-0.765	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
21	1.497	-1.685	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
22	-1.660	-1.685	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
23	-2.519	-0.765	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
24	-2.519	0.765	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
25	-1.660	1.685	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
26	0.000	1.685	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
27	0.000	-1.685	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
28	-2.519	0.000	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
29	2.356	0.000	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
30	0.956	0.956	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
31	-1.655	-0.523	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
32	1.374	-1.251	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
34	-2.042	-0.673	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
39	-2.519	0.000	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
40	0.000	-1.685	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
41	0.000	1.685	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
42	-1.660	1.685	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
43	-2.519	0.765	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
44	2.356	0.000	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
45	-1.781	-0.159	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
46	0.350	1.306	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
47	-0.956	0.956	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
48	-2.519	-0.765	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
49	-1.660	-1.685	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
50	1.497	-1.685	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
51	2.356	-0.765	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
52	2.356	0.765	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
53	1.497	1.685	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
54	-1.245	-1.685	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
55	-1.245	-1.685	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
56	-1.660	-1.685	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
57	0.499	-1.685	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
58	0.499	-1.685	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
59	0.000	-1.685	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
60	1.783	-1.378	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
61	1.783	-1.378	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
62	1.497	-1.685	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
63	2.356	-0.500	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
64	2.356	-0.500	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
65	2.356	-0.765	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
66	2.356	0.500	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
67	2.356	0.500	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
69	2.069	1.071	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
70	2.069	1.071	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
71	2.356	0.765	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
72	0.998	1.685	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
73	0.998	1.685	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
74	1.497	1.685	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
75	-0.415	1.685	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
76	-0.415	1.685	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0

## INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA

Nodo	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Temper.	uX	uY	uZ	rX	rY	rZ
77	0.000	1.685	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
78	-1.947	1.378	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
79	-1.947	1.378	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
80	-1.660	1.685	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
81	-2.519	0.382	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
82	-2.519	0.382	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
83	-2.519	0.765	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
84	-2.519	-0.382	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
85	-2.519	-0.382	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
86	-2.519	0.000	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
87	-2.233	-1.071	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
88	-2.233	-1.071	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
89	-2.519	-0.765	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
90	-0.830	-1.685	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
91	-0.415	-1.685	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
92	-0.415	-1.685	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
93	-0.830	-1.685	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
94	-1.660	-1.685	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
95	-1.245	-1.685	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
96	-1.245	-1.685	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
97	-1.660	-1.685	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
98	-0.708	-1.685	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
99	-0.415	-1.685	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
100	-1.245	-1.685	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
101	-0.708	-1.685	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
102	0.998	-1.685	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
103	0.998	-1.685	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
104	0.499	-1.685	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
105	1.497	1.685	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
107	0.000	-1.685	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
108	0.792	-1.685	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
109	0.792	-1.685	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
110	2.069	-1.071	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
111	2.069	-1.071	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
112	1.783	-1.378	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
113	1.783	-1.378	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
114	1.497	-1.685	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
115	1.497	-1.685	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
116	2.069	-1.071	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
117	2.069	-1.071	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
118	2.356	-0.500	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
119	2.356	-0.500	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
120	2.356	-0.765	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
121	2.356	-0.765	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
124	2.356	0.500	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
125	2.356	0.500	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
126	2.356	0.765	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
127	2.356	0.765	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
128	1.783	1.378	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
129	1.783	1.378	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
130	2.069	1.071	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
131	2.069	1.071	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
132	1.783	1.378	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
133	1.783	1.378	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
134	0.499	1.685	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
135	0.499	1.685	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
136	0.792	1.685	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
137	0.792	1.685	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
138	1.497	1.685	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
139	1.497	1.685	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
140	0.499	1.685	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
141	2.356	0.765	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
142	-0.830	1.685	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
143	-1.245	1.685	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0

**INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA**

Nodo	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Temper.	uX	uY	uZ	rX	rY	rZ
144	-1.245	1.685	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
145	-0.830	1.685	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
146	0.000	1.685	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
147	-0.415	1.685	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
148	2.356	-0.765	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
150	-0.708	1.685	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
151	-1.245	1.685	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
152	-1.245	1.685	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
153	-0.708	1.685	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
154	-2.233	1.071	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
155	-2.233	1.071	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
156	-1.947	1.378	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
157	-1.947	1.378	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
158	-1.660	1.685	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
159	-1.660	1.685	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
160	-2.233	1.071	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
161	-2.233	1.071	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
162	-2.519	0.382	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
163	-2.519	0.382	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
164	-2.519	0.765	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
165	-2.519	0.765	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
168	-2.519	-0.382	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
169	-2.519	-0.382	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
170	-2.519	-0.765	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
171	-2.519	-0.765	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
172	-1.947	-1.378	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
173	-1.947	-1.378	15.010	0.000	0	0	0	0	0	0
174	-2.233	-1.071	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
175	-2.233	-1.071	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
176	-1.947	-1.378	15.460	0.000	0	0	0	0	0	0
177	-1.947	-1.378	15.910	0.000	0	0	0	0	0	0
178	-1.245	-1.685	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
179	-1.660	-1.685	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
180	-0.708	-1.685	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
181	-0.415	-1.685	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
182	0.000	-1.685	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
183	0.499	-1.685	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
184	0.792	-1.685	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
185	1.497	-1.685	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
186	1.783	-1.378	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
187	2.069	-1.071	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
188	2.356	-0.765	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
189	2.356	-0.500	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
190	2.356	0.000	16.660	0.000	0	0	0	0	0	0
191	2.356	0.500	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
192	2.356	0.765	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
193	2.069	1.071	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
194	1.783	1.378	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
195	1.497	1.685	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
196	0.792	1.685	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
197	0.499	1.685	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
198	0.000	1.685	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
199	-0.415	1.685	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
200	-0.708	1.685	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
201	-1.245	1.685	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
202	-1.660	1.685	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
203	-1.947	1.378	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
204	-2.233	1.071	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
205	-2.519	0.765	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
206	-2.519	0.382	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
207	-2.519	0.000	16.510	0.000	0	0	0	0	0	0
208	-2.519	-0.382	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
209	-2.519	-0.765	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
210	-2.233	-1.071	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0



## INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA

Nodo	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Temper.	uX	uY	uZ	rX	rY	rZ
211	-1.947	-1.378	16.360	0.000	0	0	0	0	0	0
212	-1.245	-1.685	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
213	-0.830	-1.685	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
214	-0.415	-1.685	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
215	0.499	-1.685	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
216	0.998	-1.685	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
217	1.783	-1.378	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
218	2.069	-1.071	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
219	2.356	-0.500	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
220	2.356	0.500	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
221	2.069	1.071	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
222	1.783	1.378	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
223	0.998	1.685	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
224	0.499	1.685	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
225	-0.415	1.685	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
226	-0.830	1.685	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
227	-1.245	1.685	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
228	-1.947	1.378	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
229	-2.233	1.071	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
230	-2.519	0.382	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
231	-2.519	-0.382	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
232	-2.233	-1.071	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
233	-1.947	-1.378	16.810	0.000	0	0	0	0	0	0
234	-1.245	1.685	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
235	-1.660	1.685	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
236	-1.947	1.378	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
237	-2.233	1.071	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
238	2.356	-0.765	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
239	2.356	-0.382	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
240	2.356	0.000	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
241	2.356	0.382	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
242	-2.519	0.765	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
243	-2.519	0.382	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
244	-2.519	0.000	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
245	-2.519	-0.382	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
246	2.356	0.765	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
247	-2.519	-0.765	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
248	-2.233	-1.071	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
249	-1.947	-1.378	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
250	-1.245	-1.685	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
251	2.069	1.071	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
252	-1.660	-1.685	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
253	-1.245	-1.685	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
254	-1.660	-1.685	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
255	-0.830	-1.685	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
256	-0.415	-1.685	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
257	0.000	-1.685	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
258	0.499	-1.685	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
259	-0.830	-1.685	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
260	-0.415	-1.685	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
261	0.000	-1.685	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
262	0.499	-1.685	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
263	0.998	-1.685	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
264	1.497	-1.685	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
265	1.783	-1.378	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
266	2.069	-1.071	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
267	2.356	-0.765	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
268	1.783	1.378	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
269	1.497	1.685	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
270	2.356	-0.382	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
271	2.356	0.000	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
272	2.356	0.382	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
273	2.356	0.765	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
274	0.998	1.685	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0

## INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA

Nodo	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Temper.	uX	uY	uZ	rX	rY	rZ
275	2.069	1.071	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
276	1.783	1.378	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
277	1.497	1.685	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
278	0.998	1.685	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
279	0.499	1.685	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
280	0.000	1.685	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
281	-0.415	1.685	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
282	-0.830	1.685	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
283	0.998	-1.685	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
284	-1.245	1.685	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
285	-1.660	1.685	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
286	-1.947	1.378	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
287	-2.233	1.071	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
288	-2.519	0.765	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
289	-2.519	0.382	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
290	-2.519	0.000	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
291	-2.519	-0.382	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
292	-2.519	-0.765	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
293	-2.233	-1.071	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
294	0.499	1.685	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
295	0.000	1.685	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
296	-1.947	-1.378	17.577	0.000	0	0	0	0	0	0
297	2.356	0.500	16.660	0.000	0	0	0	0	0	0
298	1.497	-1.685	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
299	2.356	-0.500	16.660	0.000	0	0	0	0	0	0
300	-2.519	-0.382	16.510	0.000	0	0	0	0	0	0
301	1.783	-1.378	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
302	-2.519	0.382	16.510	0.000	0	0	0	0	0	0
303	1.497	-1.685	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
304	-1.660	-1.685	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
305	-2.519	-0.765	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
306	-0.415	1.685	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
307	2.356	0.000	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
308	-2.519	0.765	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
309	-1.660	1.685	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
310	0.000	1.685	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
311	2.069	-1.071	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
312	0.000	-1.685	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
313	-2.519	0.000	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
314	-0.830	1.685	17.193	0.000	0	0	0	0	0	0
315	-1.306	-0.350	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
317	1.306	0.350	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
318	0.350	-1.306	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
319	-1.934	0.227	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
320	1.619	0.890	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
321	1.864	-0.190	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
324	-1.854	1.064	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
325	0.000	-1.400	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
326	-0.700	-1.212	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
327	1.375	1.251	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
328	1.212	0.700	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
329	-1.570	1.326	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
330	1.024	1.379	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
331	-2.196	-0.034	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
334	0.000	1.400	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
336	1.949	0.155	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
337	1.811	0.546	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
338	1.788	-0.548	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
340	1.306	-0.350	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
341	-2.134	-0.318	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
342	-0.350	1.306	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
345	-0.350	-1.306	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
346	-0.700	1.212	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
347	-2.003	0.648	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0

## INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA

Nodo	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Temper.	uX	uY	uZ	rX	rY	rZ
348	1.024	-1.379	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
349	1.400	0.000	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
350	-1.400	0.000	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
351	-1.212	-0.700	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
352	0.700	1.212	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
353	1.212	-0.700	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
354	-1.306	0.350	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
356	-1.684	0.532	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
357	-1.490	-0.885	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
358	-1.195	1.219	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
359	1.613	-0.889	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
360	0.000	0.000	14.560	0.000	** MASTER	** MASTER	** MASTER	** MASTER	** MASTER	** MASTER
362	2.606	0.382	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
363	2.606	-0.382	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
364	2.606	0.000	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
365	2.606	-0.765	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
366	-0.956	-0.956	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
367	-1.195	-1.219	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
368	-1.571	-1.327	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
369	0.700	-1.212	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
370	-1.860	-1.069	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
371	0.000	0.000	11.650	0.000	0	0	0	0	0	0
372	0.956	-0.956	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
373	0.000	0.000	6.760	0.000	0	0	0	0	0	0
374	0.000	0.000	1.430	0.000	0	0	0	0	0	0
375	-1.212	0.700	14.560	0.000	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]	C.R[360]
376	-1.495	0.886	14.560	0.000	0	0	0	0	0	0
417	0.000	0.000	9.850	0.000	0	0	0	0	0	0
418	7.470	0.000	14.100	0.000	0	0	0	0	0	0
419	1.140	-1.140	14.100	0.000	C.R[427]	C.R[427]	C.R[427]	C.R[427]	C.R[427]	C.R[427]
420	1.820	-1.820	14.100	0.000	0	0	0	0	0	0
421	3.750	-3.750	14.100	0.000	0	0	0	0	0	0
422	7.470	-7.470	14.100	0.000	0	0	0	0	0	0
423	7.470	7.470	14.100	0.000	0	0	0	0	0	0
424	3.750	3.750	14.100	0.000	0	0	0	0	0	0
425	1.820	1.820	14.100	0.000	0	0	0	0	0	0
426	1.140	1.140	14.100	0.000	C.R[427]	C.R[427]	C.R[427]	C.R[427]	C.R[427]	C.R[427]
427	0.000	0.000	14.100	0.000	** MASTER	** MASTER	** MASTER	** MASTER	** MASTER	** MASTER
428	0.998	-1.685	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
429	0.499	-1.685	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
430	0.000	-1.685	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
431	-0.415	-1.685	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
432	-0.830	-1.685	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
433	-1.947	-1.378	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
434	-2.519	-0.382	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
435	-2.519	0.000	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
436	2.069	-1.071	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
437	2.356	0.382	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
438	2.356	0.000	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
439	1.783	1.378	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
440	-1.245	1.685	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
441	-0.830	1.685	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
442	-0.415	1.685	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
443	0.000	1.685	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
444	0.499	1.685	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
445	-2.233	1.071	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
446	-1.660	1.685	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
447	-1.947	1.378	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
448	1.497	1.685	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
449	0.998	1.685	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
450	2.356	0.765	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
451	2.069	1.071	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
452	2.356	-0.765	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
453	2.356	-0.382	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0

## INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA

Nodo	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Temper.	uX	uY	uZ	rX	rY	rZ
454	1.497	-1.685	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
455	1.783	-1.378	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
456	-2.519	0.765	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
457	-2.519	0.382	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
458	-2.519	-0.765	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
459	-2.233	-1.071	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
460	-1.660	-1.685	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
461	-1.245	-1.685	17.868	0.000	0	0	0	0	0	0
462	-0.830	-1.685	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
463	-0.415	-1.685	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
464	0.499	-1.685	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
465	0.998	-1.685	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
466	1.783	-1.378	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
467	2.069	-1.071	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
468	2.356	-0.382	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
469	2.356	0.382	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
470	2.069	1.071	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
471	1.783	1.378	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
472	0.998	1.685	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
473	0.499	1.685	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
474	-0.415	1.685	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
475	-0.830	1.685	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
476	-1.245	1.685	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
477	-1.947	1.378	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
478	-2.233	1.071	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
479	-2.519	0.382	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
480	-2.519	-0.382	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
481	-2.233	-1.071	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
482	-1.947	-1.378	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
483	-0.659	0.435	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
484	-0.348	0.792	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
485	-0.836	0.876	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
486	-1.045	0.508	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
487	-2.017	-0.748	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
488	-2.050	-0.367	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
489	-2.162	0.603	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
490	-2.140	0.315	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
491	-0.595	-0.811	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
492	-0.846	-1.070	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
493	-0.499	-1.342	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
494	-0.287	-0.992	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
495	-1.942	-1.102	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
496	-1.132	-1.304	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
497	0.343	-0.571	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
498	0.101	-0.284	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
499	0.052	-0.587	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
500	-1.578	-1.219	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
501	-0.124	-1.332	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
502	2.089	0.461	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
503	1.977	0.068	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
504	1.929	-0.299	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
505	1.969	-0.610	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
506	1.505	-0.659	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
507	1.444	-0.233	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
508	1.201	-1.292	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
509	0.762	-1.311	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
510	1.255	1.348	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
511	0.943	1.304	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
512	0.344	1.406	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
513	0.025	1.312	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
514	1.033	0.943	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
515	1.304	0.990	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
516	-1.414	0.729	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
517	-1.625	1.042	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0

**INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA**

Nodo	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Temper.	uX	uY	uZ	rX	rY	rZ
518	-1.838	0.752	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
519	-1.179	0.974	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
520	-0.832	1.277	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
521	-1.307	1.327	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
522	0.300	-1.320	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
523	-2.105	-0.024	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
524	0.616	0.789	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
525	0.512	1.224	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
526	0.157	0.926	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
527	-0.453	-0.038	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
528	-0.377	0.307	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
529	-0.912	0.117	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
530	-0.873	-0.596	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
531	-1.144	-0.853	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
532	1.522	-1.089	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
533	0.810	-0.036	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
534	-1.783	0.353	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
535	0.941	0.446	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
536	1.277	0.662	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
537	1.613	1.002	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
538	0.152	-0.944	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
539	1.080	-0.990	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
540	0.586	-0.887	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
541	1.053	-0.648	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
542	-1.587	-0.784	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
543	-1.266	-0.498	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
544	-0.386	1.252	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
545	-0.038	0.500	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
546	-0.012	0.037	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
547	1.624	0.183	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
548	1.147	0.094	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
549	1.354	0.303	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
550	1.729	0.663	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
551	-0.354	-0.606	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
552	-0.243	-0.297	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
553	-1.597	-0.328	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
554	-1.719	-0.005	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
555	-1.024	-0.287	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
556	-0.684	-0.390	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
557	-1.350	-0.023	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
558	-1.406	0.389	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
559	0.411	0.374	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
560	0.714	0.255	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
561	0.990	-0.371	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
562	0.666	-0.515	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0
563	0.389	-0.076	18.160	0.000	0	0	0	0	0	0

**Legenda: descrizione della simbologia adottata per i gradi di liberta'**

Simbolo	Descrizione del Grado di Libertà'
0	libero
1	bloccato
MASTER	Master di una o piu' relazioni
C.R[nnn]	Slave di corpo rigido [nnn = nodo master]

**GRUPPI ELEMENTO FINITO TRAVE**
**GRUPPO NUMERO: 1 - DESCRIZIONE: TRATTO\_INCAMICIATO\_2**

Asta	Nodi			Connessioni			Offset strutturali/Conci rigidi
	I	J	K	Nodo I	Nodo J	Mat.	
1	9	374	0	Rigida	Rigida	1	1
2	10	11	0	Rigida	Rigida	1	1
3	374	10	0	Rigida	Rigida	1	1

**GRUPPO NUMERO: 2 - DESCRIZIONE: TRATTO\_OR\_2**

Asta	Nodi			Connessioni			Offset strutturali/Conci rigidi
	I	J	K	Nodo I	Nodo J	Mat.	
1	373	13	0	Rigida	Rigida	1	2
2	12	373	0	Rigida	Rigida	1	2
3	11	12	0	Rigida	Rigida	1	2

**GRUPPO NUMERO: 3 - DESCRIZIONE: TRATTO\_OR\_1**

Asta	Nodi			Connessioni			Offset strutturali/Conci rigidi
	I	J	K	Nodo I	Nodo J	Mat.	
1	427	360	0	Rigida	Rigida	1	3
2	16	427	0	Rigida	Rigida	1	3
3	371	16	0	Rigida	Rigida	1	3
4	15	371	0	Rigida	Rigida	1	3
5	13	14	0	Rigida	Rigida	1	3
6	417	15	0	Rigida	Rigida	1	3
7	14	417	0	Rigida	Rigida	1	3

**GRUPPO NUMERO: 4 - DESCRIZIONE: RETICOLARE**

Asta	Nodi			Connessioni			Offset strutturali/Conci rigidi
	I	J	K	Nodo I	Nodo J	Mat.	
1	421	424	0	(1)	(2)	2	5
2	421	418	0	(1)	(2)	2	5
3	424	418	0	(1)	(2)	2	5
4	419	420	0	Rigida	Rigida	2	5
5	425	424	0	(1)	Rigida	2	5
6	424	423	0	Rigida	(2)	2	5
7	420	421	0	(1)	Rigida	2	5
8	421	422	0	Rigida	(2)	2	5
9	426	425	0	Rigida	Rigida	2	5

**Legenda delle connessioni**

Nota	Descrizione
1	Fx=Rigida Fy=Rigida Fz=Rigida Mx=Svinc. My=Svinc. Mz=Svinc.
2	Fx=Rigida Fy=Rigida Fz=Rigida Mx=Rigida My=Svinc. Mz=Svinc.

## GRUPPI ELEMENTO FINITO PIASTRA

GRUPPO NUMERO: 1 DESCRIZIONE: SOLAIO CABINA

Elem.	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Nodo L	Spessore	Materiale	Sconnessione (Mfp)
1	337	336	66	19	0.25	1	
2	338	20	63	321	0.25	1	
3	66	336	29	29	0.25	1	
4	60	32	21	21	0.25	1	
5	330	352	30	327	0.25	1	
6	337	19	69	320	0.25	1	
7	334	26	75	342	0.25	1	
8	352	134	46	46	0.25	1	
9	27	57	318	325	0.25	1	
10	329	25	78	324	0.25	1	
11	347	24	81	319	0.25	1	
12	347	324	154	24	0.25	1	
13	31	357	351	315	0.25	1	
14	357	370	368	367	0.25	1	
15	34	23	87	370	0.25	1	
16	368	22	54	367	0.25	1	
17	45	319	331	341	0.25	1	
18	358	346	142	143	0.25	1	
19	321	63	29	336	0.25	1	
20	338	359	110	20	0.25	1	
21	348	32	372	369	0.25	1	
22	359	32	60	110	0.25	1	
23	369	57	102	348	0.25	1	
24	326	90	91	345	0.25	1	
25	367	366	351	357	0.25	1	
26	376	358	329	324	0.25	1	
27	346	342	75	142	0.25	1	
28	46	134	26	334	0.25	1	
29	320	69	128	327	0.25	1	
30	57	369	318	318	0.25	1	
31	325	345	91	27	0.25	1	
32	367	326	366	366	0.25	1	
33	319	350	354	356	0.25	1	
34	336	337	317	349	0.25	1	
35	327	128	18	18	0.25	1	
36	320	328	317	337	0.25	1	
37	359	338	340	353	0.25	1	
38	32	359	353	372	0.25	1	

**INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA**

Elem.	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Nodo L	Spessore	Materiale	Sconnessione (Mfp)
39	327	30	328	320	0.25	1	
40	356	354	375	376	0.25	1	
41	358	376	375	47	0.25	1	
42	350	319	45	45	0.25	1	
43	336	349	321	321	0.25	1	
44	321	349	340	338	0.25	1	
45	330	327	18	72	0.25	1	
46	352	330	72	134	0.25	1	
47	348	102	21	32	0.25	1	
48	45	31	315	350	0.25	1	
49	357	31	34	370	0.25	1	
50	347	356	376	324	0.25	1	
51	319	356	347	347	0.25	1	
52	367	54	90	326	0.25	1	
53	346	358	47	47	0.25	1	
54	329	358	143	25	0.25	1	
55	341	84	23	34	0.25	1	
56	45	341	34	31	0.25	1	
57	331	319	81	28	0.25	1	
58	331	28	84	341	0.25	1	
59	78	154	324	324	0.25	1	
60	87	172	370	370	0.25	1	
61	368	370	172	22	0.25	1	
62	20	365	363	63	0.25	1	
63	63	363	364	29	0.25	1	
64	29	364	362	66	0.25	1	
65	66	362	17	19	0.25	1	

**GRUPPO NUMERO: 2 DESCRIZIONE: SETTO\_CABINA\_MANOVRA**

Elem.	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Nodo L	Spessore	Materiale	Sconnessione (Mfp)
1	254	252	296	249	0.18	3	
2	249	296	293	248	0.18	3	
3	248	293	292	247	0.18	3	
4	247	292	291	245	0.18	3	
5	245	291	290	244	0.18	3	
6	244	290	289	243	0.18	3	
7	243	289	288	242	0.18	3	
8	242	288	287	237	0.18	3	
9	237	287	286	236	0.18	3	
10	236	286	285	235	0.18	3	
11	235	285	284	234	0.18	3	
12	234	284	282	314	0.18	3	



## INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA

Elem.	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Nodo L	Spessore	Materiale	Sconnessione (Mfp)
13	314	282	281	306	0.18	3	
14	306	281	280	295	0.18	3	
15	295	280	279	294	0.18	3	
16	294	279	278	274	0.18	3	
17	274	278	277	269	0.18	3	
18	269	277	276	268	0.18	3	
19	268	276	275	251	0.18	3	
20	251	275	273	246	0.18	3	
21	246	273	272	241	0.18	3	
22	241	272	271	240	0.18	3	
23	240	271	270	239	0.18	3	
24	239	270	267	238	0.18	3	
25	238	267	266	311	0.18	3	
26	311	266	265	301	0.18	3	
27	301	265	264	298	0.18	3	
28	298	264	263	283	0.18	3	
29	283	263	262	258	0.18	3	
30	258	262	261	257	0.18	3	
31	257	261	260	256	0.18	3	
32	256	260	259	255	0.18	3	
33	255	259	250	253	0.18	3	
34	253	250	252	254	0.18	3	
35	49	254	249	233	0.18	3	
36	233	249	248	232	0.18	3	
37	232	248	247	48	0.18	3	
38	48	247	245	231	0.18	3	
39	230	243	242	43	0.18	3	
40	43	242	237	229	0.18	3	
41	229	237	236	228	0.18	3	
42	228	236	235	42	0.18	3	
43	42	235	234	227	0.18	3	
44	227	234	314	226	0.18	3	
45	226	314	306	225	0.18	3	
46	225	306	295	41	0.18	3	
47	41	295	294	224	0.18	3	
48	224	294	274	223	0.18	3	
49	223	274	269	53	0.18	3	
50	53	269	268	222	0.18	3	
51	222	268	251	221	0.18	3	
52	221	251	246	52	0.18	3	
53	52	246	241	220	0.18	3	
54	219	239	238	51	0.18	3	

## INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA

Elem.	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Nodo L	Spessore	Materiale	Sconnessione (Mfp)
55	51	238	311	218	0.18	3	
56	218	311	301	217	0.18	3	
57	217	301	298	50	0.18	3	
58	50	298	283	216	0.18	3	
59	216	283	258	215	0.18	3	
60	215	258	257	40	0.18	3	
61	40	257	256	214	0.18	3	
62	214	256	255	213	0.18	3	
63	213	255	253	212	0.18	3	
64	212	253	254	49	0.18	3	
65	179	49	233	211	0.18	3	
66	211	233	232	210	0.18	3	
67	210	232	48	209	0.18	3	
68	205	43	229	204	0.18	3	
69	204	229	228	203	0.18	3	
70	203	228	42	202	0.18	3	
71	202	42	227	201	0.18	3	
72	201	227	226	200	0.18	3	
73	200	226	225	199	0.18	3	
74	199	225	41	198	0.18	3	
75	198	41	224	197	0.18	3	
76	197	224	223	196	0.18	3	
77	196	223	53	195	0.18	3	
78	195	53	222	194	0.18	3	
79	194	222	221	193	0.18	3	
80	193	221	52	192	0.18	3	
81	188	51	218	187	0.18	3	
82	187	218	217	186	0.18	3	
83	186	217	50	185	0.18	3	
84	185	50	216	184	0.18	3	
85	184	216	215	183	0.18	3	
86	183	215	40	182	0.18	3	
87	182	40	214	181	0.18	3	
88	181	214	213	180	0.18	3	
89	180	213	212	178	0.18	3	
90	178	212	49	179	0.18	3	
91	97	179	211	177	0.18	3	
92	177	211	210	175	0.18	3	
93	176	94	97	177	0.18	3	
94	175	210	209	171	0.18	3	
95	173	56	94	176	0.18	3	
96	88	173	176	174	0.18	3	

## INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA

Elem.	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Nodo L	Spessore	Materiale	Sconnessione (Mfp)
97	172	22	56	173	0.18	3	
98	171	209	208	169	0.18	3	
99	89	170	168	85	0.18	3	
100	163	206	205	164	0.18	3	
101	164	205	204	161	0.18	3	
102	161	204	203	157	0.18	3	
103	160	165	164	161	0.18	3	
104	157	203	202	158	0.18	3	
105	155	83	165	160	0.18	3	
106	79	155	160	156	0.18	3	
107	154	24	83	155	0.18	3	
108	158	202	201	152	0.18	3	
109	152	201	200	153	0.18	3	
110	151	159	158	152	0.18	3	
111	144	80	159	151	0.18	3	
112	145	144	151	150	0.18	3	
113	143	25	80	144	0.18	3	
114	137	196	195	138	0.18	3	
115	135	77	146	140	0.18	3	
116	73	135	140	136	0.18	3	
117	134	26	77	135	0.18	3	
118	138	195	194	133	0.18	3	
119	133	194	193	131	0.18	3	
120	132	139	138	133	0.18	3	
121	131	193	192	127	0.18	3	
122	129	74	139	132	0.18	3	
123	70	129	132	130	0.18	3	
124	128	18	74	129	0.18	3	
125	127	192	191	125	0.18	3	
126	71	126	124	67	0.18	3	
127	119	189	188	120	0.18	3	
128	120	188	187	117	0.18	3	
129	117	187	186	113	0.18	3	
130	116	121	120	117	0.18	3	
131	113	186	185	114	0.18	3	
132	111	65	121	116	0.18	3	
133	61	111	116	112	0.18	3	
134	110	20	65	111	0.18	3	
135	114	185	184	109	0.18	3	
136	108	115	114	109	0.18	3	
137	103	62	115	108	0.18	3	
138	58	103	108	104	0.18	3	

## INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA

Elem.	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Nodo L	Spessore	Materiale	Sconnessione (Mfp)
139	102	21	62	103	0.18	3	
140	101	180	178	96	0.18	3	
141	96	178	179	97	0.18	3	
142	95	98	101	96	0.18	3	
143	92	59	107	99	0.18	3	
144	93	92	99	98	0.18	3	
145	91	27	59	92	0.18	3	
146	88	174	170	89	0.18	3	
147	174	176	177	175	0.18	3	
148	174	175	171	170	0.18	3	
149	87	172	173	88	0.18	3	
150	170	171	169	168	0.18	3	
151	23	89	85	84	0.18	3	
152	82	162	165	83	0.18	3	
153	162	163	164	165	0.18	3	
154	28	86	82	81	0.18	3	
155	79	156	159	80	0.18	3	
156	156	160	161	157	0.18	3	
157	156	157	158	159	0.18	3	
158	78	154	155	79	0.18	3	
159	76	145	150	147	0.18	3	
160	77	76	147	146	0.18	3	
161	75	142	145	76	0.18	3	
162	150	151	152	153	0.18	3	
163	142	143	144	145	0.18	3	
164	73	136	139	74	0.18	3	
165	136	137	138	139	0.18	3	
166	72	134	135	73	0.18	3	
167	70	130	126	71	0.18	3	
168	130	132	133	131	0.18	3	
169	130	131	127	126	0.18	3	
170	69	128	129	70	0.18	3	
171	126	127	125	124	0.18	3	
172	19	71	67	66	0.18	3	
173	64	118	121	65	0.18	3	
174	118	119	120	121	0.18	3	
175	61	112	115	62	0.18	3	
176	112	116	117	113	0.18	3	
177	112	113	114	115	0.18	3	
178	60	110	111	61	0.18	3	
179	58	104	107	59	0.18	3	
180	57	102	103	58	0.18	3	

## INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA

Elem.	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Nodo L	Spessore	Materiale	Sconnessione (Mfp)
181	55	93	98	95	0.18	3	
182	56	55	95	94	0.18	3	
183	54	90	93	55	0.18	3	
184	94	95	96	97	0.18	3	
185	90	91	92	93	0.18	3	
186	87	88	89	23	0.18	3	
187	84	85	86	28	0.18	3	
188	81	82	83	24	0.18	3	
189	78	79	80	25	0.18	3	
190	26	75	76	77	0.18	3	
191	72	73	74	18	0.18	3	
192	69	70	71	19	0.18	3	
193	63	64	65	20	0.18	3	
194	60	61	62	21	0.18	3	
195	57	58	59	27	0.18	3	
196	22	54	55	56	0.18	3	
197	44	219	299	190	0.18	3	
198	240	239	219	44	0.18	3	
199	241	240	44	220	0.18	3	
200	220	44	190	297	0.18	3	
201	39	230	302	207	0.18	3	
202	244	243	230	39	0.18	3	
203	245	244	39	231	0.18	3	
204	231	39	207	300	0.18	3	
205	191	192	52	297	0.18	3	
206	297	52	220	220	0.18	3	
207	51	299	219	219	0.18	3	
208	299	51	188	189	0.18	3	
209	231	300	209	48	0.18	3	
210	300	208	209	209	0.18	3	
211	205	302	230	43	0.18	3	
212	205	206	302	302	0.18	3	
213	454	303	465	428	0.16	3	
214	428	465	464	429	0.16	3	
215	429	464	312	430	0.16	3	
216	430	312	463	431	0.16	3	
217	431	463	462	432	0.16	3	
218	432	462	100	461	0.16	3	
219	460	304	482	433	0.16	3	
220	433	482	481	459	0.16	3	
221	458	305	480	434	0.16	3	
222	434	480	313	435	0.16	3	

---

**INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA**


---

Elem.	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Nodo L	Spessore	Materiale	Sconnessione (Mfp)
223	435	313	479	457	0.16	3	
224	452	148	467	436	0.16	3	
225	436	467	466	455	0.16	3	
226	450	141	469	437	0.16	3	
227	437	469	307	438	0.16	3	
228	438	307	468	453	0.16	3	
229	448	105	471	439	0.16	3	
230	439	471	470	451	0.16	3	
231	446	309	476	440	0.16	3	
232	440	476	475	441	0.16	3	
233	441	475	474	442	0.16	3	
234	442	474	310	443	0.16	3	
235	443	310	473	444	0.16	3	
236	444	473	472	449	0.16	3	
237	456	308	478	445	0.16	3	
238	445	478	477	447	0.16	3	
239	447	477	309	446	0.16	3	
240	449	472	105	448	0.16	3	
241	451	470	141	450	0.16	3	
242	453	468	148	452	0.16	3	
243	455	466	303	454	0.16	3	
244	457	479	308	456	0.16	3	
245	459	481	305	458	0.16	3	
246	461	100	304	460	0.16	3	
247	264	454	428	263	0.16	3	
248	263	428	429	262	0.16	3	
249	262	429	430	261	0.16	3	
250	261	430	431	260	0.16	3	
251	260	431	432	259	0.16	3	
252	259	432	461	250	0.16	3	
253	252	460	433	296	0.16	3	
254	296	433	459	293	0.16	3	
255	292	458	434	291	0.16	3	
256	291	434	435	290	0.16	3	
257	290	435	457	289	0.16	3	
258	267	452	436	266	0.16	3	
259	266	436	455	265	0.16	3	
260	273	450	437	272	0.16	3	
261	272	437	438	271	0.16	3	
262	271	438	453	270	0.16	3	
263	277	448	439	276	0.16	3	
264	276	439	451	275	0.16	3	

## INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA

Elem.	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Nodo L	Spessore	Materiale	Sconnessione (Mfp)
265	285	446	440	284	0.16	3	
266	284	440	441	282	0.16	3	
267	282	441	442	281	0.16	3	
268	281	442	443	280	0.16	3	
269	280	443	444	279	0.16	3	
270	279	444	449	278	0.16	3	
271	288	456	445	287	0.16	3	
272	287	445	447	286	0.16	3	
273	286	447	446	285	0.16	3	
274	278	449	448	277	0.16	3	
275	275	451	450	273	0.16	3	
276	270	453	452	267	0.16	3	
277	265	455	454	264	0.16	3	
278	289	457	456	288	0.16	3	
279	293	459	458	292	0.16	3	
280	250	461	460	252	0.16	3	

## GRUPPO NUMERO: 3 DESCRIZIONE: COPERTURA\_CABINA\_MANOVRA

Elem.	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Nodo L	Spessore	Materiale	Sconnessione (Mfp)
1	560	533	548	535	0.15	1	
2	548	533	561	507	0.15	1	
3	497	499	538	540	0.15	1	
4	500	495	482	304	0.15	1	
5	481	482	495	495	0.15	1	
6	528	545	484	483	0.15	1	
7	546	545	528	527	0.15	1	
8	507	504	503	547	0.15	1	
9	558	534	554	557	0.15	1	
10	558	516	518	534	0.15	1	
11	547	503	502	550	0.15	1	
12	525	473	512	512	0.15	1	
13	554	523	488	553	0.15	1	
14	554	534	490	523	0.15	1	
15	552	527	556	551	0.15	1	
16	499	551	494	538	0.15	1	
17	556	530	491	551	0.15	1	
18	543	531	530	555	0.15	1	
19	492	531	496	496	0.15	1	
20	514	511	525	524	0.15	1	
21	537	550	470	471	0.15	1	
22	494	501	522	538	0.15	1	
23	522	501	312	464	0.15	1	

## INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA

Elem.	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Nodo L	Spessore	Materiale	Sconnessione (Mfp)
24	552	498	546	527	0.15	1	
25	563	546	498	498	0.15	1	
26	519	521	517	516	0.15	1	
27	526	484	545	545	0.15	1	
28	560	535	524	559	0.15	1	
29	557	555	529	529	0.15	1	
30	562	541	561	561	0.15	1	
31	549	547	550	536	0.15	1	
32	532	539	508	508	0.15	1	
33	526	525	512	513	0.15	1	
34	526	513	544	484	0.15	1	
35	489	518	478	308	0.15	1	
36	534	518	489	490	0.15	1	
37	486	485	519	516	0.15	1	
38	483	486	529	529	0.15	1	
39	462	496	100	100	0.15	1	
40	467	532	466	466	0.15	1	
41	532	508	303	466	0.15	1	
42	535	536	514	524	0.15	1	
43	535	548	549	536	0.15	1	
44	556	527	529	555	0.15	1	
45	468	504	505	505	0.15	1	
46	543	553	542	531	0.15	1	
47	531	542	500	496	0.15	1	
48	536	550	537	515	0.15	1	
49	514	536	515	515	0.15	1	
50	517	477	478	518	0.15	1	
51	309	521	476	476	0.15	1	
52	485	484	544	520	0.15	1	
53	520	475	476	521	0.15	1	
54	520	544	474	475	0.15	1	
55	540	562	497	497	0.15	1	
56	539	540	509	508	0.15	1	
57	541	539	532	506	0.15	1	
58	541	506	507	561	0.15	1	
59	515	537	471	510	0.15	1	
60	498	497	562	563	0.15	1	
61	511	472	473	525	0.15	1	
62	559	524	526	545	0.15	1	
63	501	494	493	493	0.15	1	
64	490	479	313	523	0.15	1	
65	542	553	488	487	0.15	1	



**INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA**

Elem.	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Nodo L	Spessore	Materiale	Sconnessione (Mfp)
66	540	538	522	509	0.15	1	
67	541	562	540	539	0.15	1	
68	542	487	495	500	0.15	1	
69	555	557	553	543	0.15	1	
70	558	486	516	516	0.15	1	
71	513	310	474	544	0.15	1	
72	546	563	559	545	0.15	1	
73	549	548	507	547	0.15	1	
74	502	141	470	550	0.15	1	
75	493	462	463	463	0.15	1	
76	491	494	551	551	0.15	1	
77	552	551	499	498	0.15	1	
78	557	554	553	553	0.15	1	
79	556	555	530	530	0.15	1	
80	529	486	558	557	0.15	1	
81	563	533	560	559	0.15	1	
82	533	563	562	561	0.15	1	
83	506	532	467	505	0.15	1	
84	530	531	492	491	0.15	1	
85	527	528	483	529	0.15	1	
86	524	525	526	526	0.15	1	
87	523	313	480	488	0.15	1	
88	521	309	477	517	0.15	1	
89	509	522	464	465	0.15	1	
90	519	485	520	521	0.15	1	
91	516	517	518	518	0.15	1	
92	514	515	510	511	0.15	1	
93	512	473	310	513	0.15	1	
94	511	510	472	472	0.15	1	
95	510	471	105	472	0.15	1	
96	508	509	465	303	0.15	1	
97	506	505	504	507	0.15	1	
98	505	467	148	468	0.15	1	
99	502	503	307	469	0.15	1	
100	503	504	468	307	0.15	1	
101	141	502	469	469	0.15	1	
102	501	493	463	312	0.15	1	
103	500	304	100	496	0.15	1	
104	497	498	499	499	0.15	1	
105	492	496	462	493	0.15	1	
106	487	305	481	495	0.15	1	
107	491	492	493	494	0.15	1	

Elem.	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Nodo L	Spessore	Materiale	Sconnessione (Mfp)
108	489	308	479	490	0.15	1	
109	487	488	480	305	0.15	1	
110	483	484	485	486	0.15	1	

## GRUPPI ELEMENTO FINITO VINCOLO

GRUPPO NUMERO: 1 - DESCRIZIONE: RETICOLARE

### VINCOLI STANDARD DEFORMAZIONE IMPOSTA

Nodo		Vincolo in X		Vincolo in Y		Vincolo in Z	
			Rigidezza		Rigidezza		Rigidezza
418	Traslazione	+1.00e-02	+1.00e+09		+1.00e+09		+1.00e+09
	Rotazione		+1.00e+09		+1.00e+09		+1.00e+09
422	Traslazione	+1.00e-02	+1.00e+09		+1.00e+09		+1.00e+09
	Rotazione		+1.00e+09		+1.00e+09		+1.00e+09
423	Traslazione	+1.00e-02	+1.00e+09		+1.00e+09		+1.00e+09
	Rotazione		+1.00e+09		+1.00e+09		+1.00e+09

GRUPPO NUMERO: 2 - DESCRIZIONE: BASE

### VINCOLI STANDARD

Nodo	Rigid. Trasl. X	Rigid. Rotaz. X	Rigid. Trasl. Y	Rigid. Rotaz. Y	Rigid. Trasl. Z	Rigid. Rotaz. Z
9	+1.00e+13	+1.00e+13	+1.00e+13	+1.00e+13	+1.00e+13	+1.00e+13

**GRUPPI ELEMENTO FINITO TRAVE - ELEMENTI CON CARICO APPLICATO****GRUPPO NUMERO: 1- DESCRIZIONE: TRATTO\_INCAMICIATO\_2**

Asta		Carichi		
1	Codice carico	1	2	5
	Moltiplicatore	7117.000 0	7117.000 0	1.0000
2	Codice carico	1	2	5
	Moltiplicatore	6422.000 0	6422.000 0	1.0000
3	Codice carico	1	2	
	Moltiplicatore	6887.000 0	6887.000 0	

**GRUPPO NUMERO: 2- DESCRIZIONE: TRATTO\_OR\_2**

Asta		Carichi		
1	Codice carico	1	2	5
	Moltiplicatore	3508.000 0	3508.000 0	1.0000
2	Codice carico	1	2	5
	Moltiplicatore	4430.000 0	4430.000 0	1.0000
3	Codice carico	1	2	5
	Moltiplicatore	5485.000 0	5485.000 0	1.0000

**GRUPPO NUMERO: 3- DESCRIZIONE: TRATTO\_OR\_1**

Asta		Carichi		
1	Codice carico	5		
	Moltiplicatore	1.0000		
5	Codice carico	1	2	
	Moltiplicatore	2243.000 0	2243.000 0	
7	Codice carico	1	2	
	Moltiplicatore	745.0000	745.0000	

## GRUPPI PIASTRA - ELEMENTI CON CARICO APPLICATO

### GRUPPO NUMERO: 1- DESCRIZIONE: SOLAIO CABINA

Elemento		Carichi
1	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
2	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
3	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
4	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
5	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
6	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
7	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
8	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
9	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
10	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
11	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
12	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
13	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
14	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
15	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
16	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
17	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
18	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000

Elemento	Carichi	
19	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
20	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
21	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
22	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
23	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
24	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
25	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
26	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
27	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
28	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
29	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
30	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
31	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
32	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
33	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
34	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
35	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
36	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
37	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
38	Codice carico	3

Elemento	Carichi	
	Moltiplicatore	1.0000
39	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
40	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
41	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
42	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
43	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
44	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
45	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
46	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
47	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
48	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
49	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
50	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
51	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
52	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
53	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
54	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
55	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
56	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
57	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000

Elemento	Carichi	
58	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
59	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
60	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
61	Codice carico	3
	Moltiplicatore	1.0000
62	Codice carico	4
	Moltiplicatore	1.0000
63	Codice carico	4
	Moltiplicatore	1.0000
64	Codice carico	4
	Moltiplicatore	1.0000
65	Codice carico	4
	Moltiplicatore	1.0000

## TABELLA ALIQUOTE INERZIALI

### TABELLA ALIQUOTE INERZIALI PER ELEMENTO FINITO VINCOLO

Gruppo	Descrizione	Descrizione	Aliquote inerziali	
			Moltiplicatore	Condizione di carico
1	Reticolare	Avanzamento coronamento	1.000	Condizione 4

## COMBINAZIONI DI CARICO

### NORMATIVA: NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI 2018 ITALIA

#### COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
1	Statica	Azione sismica: Sisma assente Torsione: Assente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	0.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 2	0.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.300
2	Sisma 100%+X 30%+Y	Azione sismica: +EX+03EY Torsione: Antioraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 2	0.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
3	Sisma 100%+X 30%-Y	Azione sismica: +EX-03EY Torsione: Antioraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 2	-0.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
4	Sisma 100%-X 30%+Y	Azione sismica: -EX+03EY Torsione: Antioraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	-1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 2	0.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
5	Sisma 100%-X 30%-Y	Azione sismica: -EX-03EY Torsione: Antioraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	-1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 2	-0.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
6	Sisma 30%+X 100%+Y	Azione sismica: +03EX+EY Torsione: Antioraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	0.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 2	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
7	Sisma 30%+X 100%-Y	Azione sismica: +03EX-EY Torsione: Antioraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	0.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 2	-1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
8	Sisma 30%-X 100%+Y	Azione sismica: -03EX+EY Torsione: Antioraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	-0.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 2	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
9	Sisma 30%-X 100%-Y	Azione sismica: -03EX-EY Torsione: Antioraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	-0.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 2	-1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
10	Sisma 100%+X 30%+Y	Azione sismica: +EX+03EY Torsione: Oraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 2	0.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
11	Sisma 100%+X 30%-Y	Azione sismica: +EX-03EY Torsione: Oraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 2	-0.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
12	Sisma 100%-X 30%+Y	Azione sismica: -EX+03EY Torsione: Oraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	-1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 2	0.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
13	Sisma 100%-X 30%-Y	Azione sismica: -EX-03EY Torsione: Oraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	-1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 2	-0.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
14	Sisma 30%+X 100%+Y	Azione sismica: +03EX+EY	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000



**INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA**

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore			
15	Sisma 30%+X 100%-Y	Azione sismica: +03EX-EY Torsione: Oraria	Permanente: Permanente portato	Condizione 1	0.300			
			Permanente: Permanente portato	Condizione 2	1.000			
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000			
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000			
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	0.300			
			Permanente: Permanente portato	Condizione 2	-1.000			
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000			
			16	Sisma 30%-X 100%+Y	Azione sismica: -03EX+EY Torsione: Oraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
						Permanente: Permanente portato	Condizione 1	-0.300
Permanente: Permanente portato	Condizione 2	1.000						
Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000						
17	Sisma 30%-X 100%-Y	Azione sismica: -03EX-EY Torsione: Oraria				Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
						Permanente: Permanente portato	Condizione 1	-0.300
						Permanente: Permanente portato	Condizione 2	-1.000
						Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
						37	Avanzamento coronamento	Azione sismica: Sisma assente Torsione: Assente
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.300			
			Deformazioni imposte	Condizione 4	1.000			

**COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE D'ESERCIZIO**

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
18	Rara	Tipologia: Rara	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
19	Frequente	Tipologia: Frequente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
20	Quasi permanente	Tipologia: Quasi permanente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000

**COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI DANNO**

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
21	Sisma 100%+X 30%+Y	Azione sismica: +EX+03EY Torsione: Antioraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 2	0.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
22	Sisma 100%+X 30%-Y	Azione sismica: +EX-03EY Torsione: Antioraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 2	-0.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
23	Sisma 100%-X 30%+Y	Azione sismica: -EX+03EY Torsione: Antioraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	-1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 2	0.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
24	Sisma 100%-X 30%-Y	Azione sismica: -EX-03EY Torsione: Antioraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	-1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 2	-0.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
25	Sisma 30%+X 100%+Y	Azione sismica: +03EX+EY Torsione: Antioraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	0.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 2	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
26	Sisma 30%+X 100%-Y	Azione sismica: +03EX-EY Torsione: Antioraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	0.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 2	-1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
27	Sisma 30%-X 100%+Y	Azione sismica: -03EX+EY	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000

## INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
		Torsione: Antioraria	Permanente: Permanente portato	Condizione 1	-0.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 2	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
28	Sisma 30%-X 100%-Y	Azione sismica: -03EX-EY Torsione: Antioraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	-0.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 2	-1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
29	Sisma 100%+X 30%+Y	Azione sismica: +EX+03EY Torsione: Oraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 2	0.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
30	Sisma 100%+X 30%-Y	Azione sismica: +EX-03EY Torsione: Oraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 2	-0.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
31	Sisma 100%-X 30%+Y	Azione sismica: -EX+03EY Torsione: Oraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	-1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 2	0.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
32	Sisma 100%-X 30%-Y	Azione sismica: -EX-03EY Torsione: Oraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	-1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 2	-0.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
33	Sisma 30%+X 100%+Y	Azione sismica: +03EX+EY Torsione: Oraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	0.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 2	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
34	Sisma 30%+X 100%-Y	Azione sismica: +03EX-EY Torsione: Oraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	0.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 2	-1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
35	Sisma 30%-X 100%+Y	Azione sismica: -03EX+EY Torsione: Oraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	-0.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 2	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000
36	Sisma 30%-X 100%-Y	Azione sismica: -03EX-EY Torsione: Oraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	-0.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 2	-1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 3	1.000

**TABELLA RIASSUNTIVA CALCOLO FORZE SISMICHE**
**ELEMENTO FINITO: TRAVE - GRUPPO: 1 - DESCRIZIONE: TRATTO\_INCAMICIATO\_2**

Peso sismico	Coord. Z baricentrica.gruppo	Coeff.distrib. Gamma	Coeff. accel.sismica.gruppo dir. X Coeff. accel.sismica.gruppo dir. Y	Forza sismica dir. X Forza sismica dir. Y
61595.906	2.150	0.274	0.066 0.101	4091.879 6197.279

**ELEMENTO FINITO: TRAVE - GRUPPO: 2 - DESCRIZIONE: TRATTO\_OR\_2**

Peso sismico	Coord. Z baricentrica.gruppo	Coeff.distrib. Gamma	Coeff. accel.sismica.gruppo dir. X Coeff. accel.sismica.gruppo dir. Y	Forza sismica dir. X Forza sismica dir. Y
32480.555	6.130	0.780	0.189 0.287	6152.000 9317.397

**ELEMENTO FINITO: TRAVE - GRUPPO: 3 - DESCRIZIONE: TRATTO\_OR\_1**

Peso sismico	Coord. Z baricentrica.gruppo	Coeff.distrib. Gamma	Coeff. accel.sismica.gruppo dir. X Coeff. accel.sismica.gruppo dir. Y	Forza sismica dir. X Forza sismica dir. Y
44521.531	11.263	1.433	0.348 0.527	15493.989 23466.133

**ELEMENTO FINITO: TRAVE - GRUPPO: 4 - DESCRIZIONE: RETICOLARE**

Peso sismico	Coord. Z baricentrica.gruppo	Coeff.distrib. Gamma	Coeff. accel.sismica.gruppo dir. X Coeff. accel.sismica.gruppo dir. Y	Forza sismica dir. X Forza sismica dir. Y
4207.021	14.100	1.794	0.436 0.660	1832.847 2775.904

**ELEMENTO FINITO: PIASTRA - GRUPPO: 1 - DESCRIZIONE: SOLAIO CABINA**

Peso sismico	Coord.Z baric	Coeff.distrib. Gamma	Coeff. accel.sismica.gruppo dir. X Coeff. accel.sismica.gruppo dir. Y	Forza sismica dir. X Forza sismica dir. Y
7188.200	14.560	1.853	0.450 0.681	3233.806 4897.702

**ELEMENTO FINITO: PIASTRA - GRUPPO: 2 - DESCRIZIONE: SETTO\_CABINA\_MANOVRA**

Peso sismico	Coord.Z baric	Coeff.distrib. Gamma	Coeff. accel.sismica.gruppo dir. X Coeff. accel.sismica.gruppo dir. Y	Forza sismica dir. X Forza sismica dir. Y
14576.067	16.406	2.087	0.507 0.768	7388.841 11190.632

**ELEMENTO FINITO: PIASTRA - GRUPPO: 3 - DESCRIZIONE: COPERTURA\_CABINA\_MANOVRA**

Peso sismico	Coord.Z baric	Coeff.distrib. Gamma	Coeff. accel.sismica.gruppo dir. X Coeff. accel.sismica.gruppo dir. Y	Forza sismica dir. X Forza sismica dir. Y
5567.556	18.160	2.311	0.561 0.850	3124.013 4731.417

**REAZIONI VINCOLARI STATICA**
**FORZE MOMENTI PER GRUPPI VINCOLO**
**GRUPPO NUMERO: 1 - DESCRIZIONE: RETICOLARE**

Nodo	c.c.	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
418	1	-7.157e+01	+2.164e-10	+8.032e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	2	-8.411e+03	-4.052e+02	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	3	-8.411e+03	+4.052e+02	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	4	+8.301e+03	-4.052e+02	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	5	+8.301e+03	+4.052e+02	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	6	-2.562e+03	-1.351e+03	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	7	-2.562e+03	+1.351e+03	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	8	+2.452e+03	-1.351e+03	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	9	+2.452e+03	+1.351e+03	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	10	-8.411e+03	-4.052e+02	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	11	-8.411e+03	+4.052e+02	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	12	+8.301e+03	-4.052e+02	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	13	+8.301e+03	+4.052e+02	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	14	-2.562e+03	-1.351e+03	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	15	-2.562e+03	+1.351e+03	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	16	+2.452e+03	-1.351e+03	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	17	+2.452e+03	+1.351e+03	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	18	-5.506e+01	+1.665e-10	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	19	-5.506e+01	+1.665e-10	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	20	-5.506e+01	+1.665e-10	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	37	+3.324e+04	+3.273e-10	+8.032e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
422	1	-8.430e+01	+8.448e+01	+9.394e+02	-5.013e-14	+5.006e-14	-0.000e+00
422	2	-4.109e+03	+3.948e+03	+7.226e+02	-3.844e-14	+3.838e-14	-0.000e+00
422	3	-1.464e+04	+1.457e+04	+7.226e+02	-3.815e-14	+3.809e-14	-0.000e+00
422	4	+1.451e+04	-1.444e+04	+7.226e+02	-3.897e-14	+3.892e-14	-0.000e+00
422	5	+3.979e+03	-3.818e+03	+7.226e+02	-3.869e-14	+3.863e-14	-0.000e+00
422	6	+1.469e+04	-1.488e+04	+7.226e+02	-3.896e-14	+3.891e-14	-0.000e+00
422	7	-2.040e+04	+2.052e+04	+7.226e+02	-3.800e-14	+3.794e-14	-0.000e+00
422	8	+2.027e+04	-2.039e+04	+7.226e+02	-3.912e-14	+3.907e-14	-0.000e+00
422	9	-1.482e+04	+1.501e+04	+7.226e+02	-3.816e-14	+3.811e-14	-0.000e+00
422	10	-4.109e+03	+3.948e+03	+7.226e+02	-3.844e-14	+3.838e-14	-0.000e+00
422	11	-1.464e+04	+1.457e+04	+7.226e+02	-3.815e-14	+3.809e-14	-0.000e+00
422	12	+1.451e+04	-1.444e+04	+7.226e+02	-3.897e-14	+3.892e-14	-0.000e+00
422	13	+3.979e+03	-3.818e+03	+7.226e+02	-3.869e-14	+3.863e-14	-0.000e+00
422	14	+1.469e+04	-1.488e+04	+7.226e+02	-3.896e-14	+3.891e-14	-0.000e+00
422	15	-2.040e+04	+2.052e+04	+7.226e+02	-3.800e-14	+3.794e-14	-0.000e+00
422	16	+2.027e+04	-2.039e+04	+7.226e+02	-3.912e-14	+3.907e-14	-0.000e+00
422	17	-1.482e+04	+1.501e+04	+7.226e+02	-3.816e-14	+3.811e-14	-0.000e+00
422	18	-6.485e+01	+6.498e+01	+7.226e+02	-3.856e-14	+3.851e-14	-0.000e+00
422	19	-6.485e+01	+6.498e+01	+7.226e+02	-3.856e-14	+3.851e-14	-0.000e+00
422	20	-6.485e+01	+6.498e+01	+7.226e+02	-3.856e-14	+3.851e-14	-0.000e+00
422	37	+3.915e+04	-3.923e+04	+9.394e+02	-4.635e-14	+4.625e-14	-0.000e+00
423	1	-8.430e+01	-8.448e+01	+9.394e+02	+4.167e-14	+4.160e-14	-0.000e+00
423	2	-1.464e+04	-1.457e+04	+7.226e+02	+3.253e-14	+3.247e-14	-0.000e+00
423	3	-4.109e+03	-3.948e+03	+7.226e+02	+3.504e-14	+3.499e-14	-0.000e+00
423	4	+3.979e+03	+3.818e+03	+7.226e+02	+2.906e-14	+2.900e-14	-0.000e+00
423	5	+1.451e+04	+1.444e+04	+7.226e+02	+3.158e-14	+3.152e-14	-0.000e+00
423	6	-2.040e+04	-2.052e+04	+7.226e+02	+2.837e-14	+2.832e-14	-0.000e+00
423	7	+1.469e+04	+1.488e+04	+7.226e+02	+3.677e-14	+3.672e-14	-0.000e+00
423	8	-1.482e+04	-1.501e+04	+7.226e+02	+2.733e-14	+2.728e-14	-0.000e+00
423	9	+2.027e+04	+2.039e+04	+7.226e+02	+3.573e-14	+3.568e-14	-0.000e+00
423	10	-1.464e+04	-1.457e+04	+7.226e+02	+3.253e-14	+3.247e-14	-0.000e+00
423	11	-4.109e+03	-3.948e+03	+7.226e+02	+3.504e-14	+3.499e-14	-0.000e+00
423	12	+3.979e+03	+3.818e+03	+7.226e+02	+2.906e-14	+2.900e-14	-0.000e+00
423	13	+1.451e+04	+1.444e+04	+7.226e+02	+3.158e-14	+3.152e-14	-0.000e+00
423	14	-2.040e+04	-2.052e+04	+7.226e+02	+2.837e-14	+2.832e-14	-0.000e+00
423	15	+1.469e+04	+1.488e+04	+7.226e+02	+3.677e-14	+3.672e-14	-0.000e+00
423	16	-1.482e+04	-1.501e+04	+7.226e+02	+2.733e-14	+2.728e-14	-0.000e+00
423	17	+2.027e+04	+2.039e+04	+7.226e+02	+3.573e-14	+3.568e-14	-0.000e+00

## INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA

Nodo	c.c.	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
423	18	-6.485e+01	-6.498e+01	+7.226e+02	+3.205e-14	+3.200e-14	-0.000e+00
423	19	-6.485e+01	-6.498e+01	+7.226e+02	+3.205e-14	+3.200e-14	-0.000e+00
423	20	-6.485e+01	-6.498e+01	+7.226e+02	+3.205e-14	+3.200e-14	-0.000e+00
423	37	+3.915e+04	+3.923e+04	+9.394e+02	+6.572e-14	+6.568e-14	-0.000e+00

**GRUPPO NUMERO: 2 - DESCRIZIONE: BASE**

Nodo	c.c.	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
9	1	+2.402e+02	+1.387e-10	+2.192e+05	+3.978e-10	+4.312e+02	+3.113e-07
9	2	-6.310e+04	-2.243e+04	+1.686e+05	+1.152e+05	-2.788e+05	+5.795e+02
9	3	-6.310e+04	+2.243e+04	+1.686e+05	-1.152e+05	-2.788e+05	-5.757e+02
9	4	+6.346e+04	-2.243e+04	+1.686e+05	+1.152e+05	+2.794e+05	+5.757e+02
9	5	+6.346e+04	+2.243e+04	+1.686e+05	-1.152e+05	+2.794e+05	-5.795e+02
9	6	-1.880e+04	-7.476e+04	+1.686e+05	+3.840e+05	-8.340e+04	+1.926e+03
9	7	-1.880e+04	+7.476e+04	+1.686e+05	-3.840e+05	-8.340e+04	-1.925e+03
9	8	+1.917e+04	-7.476e+04	+1.686e+05	+3.840e+05	+8.406e+04	+1.925e+03
9	9	+1.917e+04	+7.476e+04	+1.686e+05	-3.840e+05	+8.406e+04	-1.926e+03
9	10	-6.310e+04	-2.243e+04	+1.686e+05	+1.152e+05	-2.788e+05	+5.795e+02
9	11	-6.310e+04	+2.243e+04	+1.686e+05	-1.152e+05	-2.788e+05	-5.757e+02
9	12	+6.346e+04	-2.243e+04	+1.686e+05	+1.152e+05	+2.794e+05	+5.757e+02
9	13	+6.346e+04	+2.243e+04	+1.686e+05	-1.152e+05	+2.794e+05	-5.795e+02
9	14	-1.880e+04	-7.476e+04	+1.686e+05	+3.840e+05	-8.340e+04	+1.926e+03
9	15	-1.880e+04	+7.476e+04	+1.686e+05	-3.840e+05	-8.340e+04	-1.925e+03
9	16	+1.917e+04	-7.476e+04	+1.686e+05	+3.840e+05	+8.406e+04	+1.925e+03
9	17	+1.917e+04	+7.476e+04	+1.686e+05	-3.840e+05	+8.406e+04	-1.926e+03
9	18	+1.848e+02	+1.067e-10	+1.686e+05	+3.060e-10	+3.317e+02	+2.395e-07
9	19	+1.848e+02	+1.067e-10	+1.686e+05	+3.060e-10	+3.317e+02	+2.395e-07
9	20	+1.848e+02	+1.067e-10	+1.686e+05	+3.060e-10	+3.317e+02	+2.395e-07
9	37	-1.115e+05	+6.752e-10	+2.192e+05	-9.048e-09	-1.576e+06	+3.345e-07

**REAZIONI VINCOLARI STATICA - SPETTRO SLD**
**FORZE MOMENTI PER GRUPPI VINCOLO**
**GRUPPO NUMERO: 1 - DESCRIZIONE: RETICOLARE**

Nodo	c.c.	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
418	21	-3.988e+03	-1.305e+02	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	22	-3.988e+03	+1.305e+02	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	23	+3.878e+03	-1.305e+02	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	24	+3.878e+03	+1.305e+02	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	25	-1.235e+03	-4.350e+02	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	26	-1.235e+03	+4.350e+02	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	27	+1.125e+03	-4.350e+02	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	28	+1.125e+03	+4.350e+02	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	29	-3.988e+03	-1.305e+02	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	30	-3.988e+03	+1.305e+02	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	31	+3.878e+03	-1.305e+02	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	32	+3.878e+03	+1.305e+02	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	33	-1.235e+03	-4.350e+02	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	34	-1.235e+03	+4.350e+02	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	35	+1.125e+03	-4.350e+02	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	36	+1.125e+03	+4.350e+02	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
422	21	-2.445e+03	+2.390e+03	+7.226e+02	-3.851e-14	+3.846e-14	-0.000e+00
422	22	-6.542e+03	+6.514e+03	+7.226e+02	-3.842e-14	+3.837e-14	-0.000e+00
422	23	+6.413e+03	-6.384e+03	+7.226e+02	-3.870e-14	+3.865e-14	-0.000e+00
422	24	+2.316e+03	-2.260e+03	+7.226e+02	-3.861e-14	+3.856e-14	-0.000e+00
422	25	+5.435e+03	-5.493e+03	+7.226e+02	-3.868e-14	+3.863e-14	-0.000e+00
422	26	-8.222e+03	+8.255e+03	+7.226e+02	-3.838e-14	+3.833e-14	-0.000e+00
422	27	+8.092e+03	-8.125e+03	+7.226e+02	-3.874e-14	+3.868e-14	-0.000e+00
422	28	-5.565e+03	+5.623e+03	+7.226e+02	-3.844e-14	+3.839e-14	-0.000e+00
422	29	-2.445e+03	+2.390e+03	+7.226e+02	-3.851e-14	+3.846e-14	-0.000e+00
422	30	-6.542e+03	+6.514e+03	+7.226e+02	-3.842e-14	+3.837e-14	-0.000e+00
422	31	+6.413e+03	-6.384e+03	+7.226e+02	-3.870e-14	+3.865e-14	-0.000e+00
422	32	+2.316e+03	-2.260e+03	+7.226e+02	-3.861e-14	+3.856e-14	-0.000e+00
422	33	+5.435e+03	-5.493e+03	+7.226e+02	-3.868e-14	+3.863e-14	-0.000e+00
422	34	-8.222e+03	+8.255e+03	+7.226e+02	-3.838e-14	+3.833e-14	-0.000e+00
422	35	+8.092e+03	-8.125e+03	+7.226e+02	-3.874e-14	+3.868e-14	-0.000e+00
422	36	-5.565e+03	+5.623e+03	+7.226e+02	-3.844e-14	+3.839e-14	-0.000e+00
423	21	-6.542e+03	-6.514e+03	+7.226e+02	+3.227e-14	+3.222e-14	-0.000e+00
423	22	-2.445e+03	-2.390e+03	+7.226e+02	+3.304e-14	+3.299e-14	-0.000e+00
423	23	+2.316e+03	+2.260e+03	+7.226e+02	+3.106e-14	+3.101e-14	-0.000e+00
423	24	+6.413e+03	+6.384e+03	+7.226e+02	+3.183e-14	+3.178e-14	-0.000e+00
423	25	-8.222e+03	-8.255e+03	+7.226e+02	+3.095e-14	+3.090e-14	-0.000e+00
423	26	+5.435e+03	+5.493e+03	+7.226e+02	+3.352e-14	+3.346e-14	-0.000e+00
423	27	-5.565e+03	-5.623e+03	+7.226e+02	+3.059e-14	+3.053e-14	-0.000e+00
423	28	+8.092e+03	+8.125e+03	+7.226e+02	+3.315e-14	+3.310e-14	-0.000e+00
423	29	-6.542e+03	-6.514e+03	+7.226e+02	+3.227e-14	+3.222e-14	-0.000e+00
423	30	-2.445e+03	-2.390e+03	+7.226e+02	+3.304e-14	+3.299e-14	-0.000e+00
423	31	+2.316e+03	+2.260e+03	+7.226e+02	+3.106e-14	+3.101e-14	-0.000e+00
423	32	+6.413e+03	+6.384e+03	+7.226e+02	+3.183e-14	+3.178e-14	-0.000e+00
423	33	-8.222e+03	-8.255e+03	+7.226e+02	+3.095e-14	+3.090e-14	-0.000e+00
423	34	+5.435e+03	+5.493e+03	+7.226e+02	+3.352e-14	+3.346e-14	-0.000e+00
423	35	-5.565e+03	-5.623e+03	+7.226e+02	+3.059e-14	+3.053e-14	-0.000e+00
423	36	+8.092e+03	+8.125e+03	+7.226e+02	+3.315e-14	+3.310e-14	-0.000e+00

**GRUPPO NUMERO: 2 - DESCRIZIONE: BASE**

Nodo	c.c.	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
9	21	-5.170e+04	-1.633e+04	+1.686e+05	+6.364e+04	-1.866e+05	+1.898e+02
9	22	-5.170e+04	+1.633e+04	+1.686e+05	-6.364e+04	-1.866e+05	-1.883e+02
9	23	+5.207e+04	-1.633e+04	+1.686e+05	+6.364e+04	+1.873e+05	+1.883e+02
9	24	+5.207e+04	+1.633e+04	+1.686e+05	-6.364e+04	+1.873e+05	-1.898e+02
9	25	-1.538e+04	-5.442e+04	+1.686e+05	+2.121e+05	-5.575e+04	+6.304e+02
9	26	-1.538e+04	+5.442e+04	+1.686e+05	-2.121e+05	-5.575e+04	-6.300e+02
9	27	+1.575e+04	-5.442e+04	+1.686e+05	+2.121e+05	+5.641e+04	+6.300e+02

## INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA

Nodo	c.c.	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
9	28	+1.575e+04	+5.442e+04	+1.686e+05	-2.121e+05	+5.641e+04	-6.304e+02
9	29	-5.170e+04	-1.633e+04	+1.686e+05	+6.364e+04	-1.866e+05	+1.898e+02
9	30	-5.170e+04	+1.633e+04	+1.686e+05	-6.364e+04	-1.866e+05	-1.883e+02
9	31	+5.207e+04	-1.633e+04	+1.686e+05	+6.364e+04	+1.873e+05	+1.883e+02
9	32	+5.207e+04	+1.633e+04	+1.686e+05	-6.364e+04	+1.873e+05	-1.898e+02
9	33	-1.538e+04	-5.442e+04	+1.686e+05	+2.121e+05	-5.575e+04	+6.304e+02
9	34	-1.538e+04	+5.442e+04	+1.686e+05	-2.121e+05	-5.575e+04	-6.300e+02
9	35	+1.575e+04	-5.442e+04	+1.686e+05	+2.121e+05	+5.641e+04	+6.300e+02
9	36	+1.575e+04	+5.442e+04	+1.686e+05	-2.121e+05	+5.641e+04	-6.304e+02

**TABELLA RIASSUNTIVA CALCOLO FORZE SISMICHE - SPETTRO SLD**

<b>ELEMENTO FINITO: TRAVE - GRUPPO:</b>			<b>1 - DESCRIZIONE: TRATTO_INCAMICIATO_2</b>		
<b>Peso sismico</b>	<b>Coord. Z baricentrica.gruppo</b>	<b>Coeff.distrib. Gamma</b>	<b>Coeff. accel.sismica.gruppo dir. X</b>	<b>Coeff. accel.sismica.gruppo dir. Y</b>	<b>Forza sismica dir. X</b> <b>Forza sismica dir. Y</b>
61595.906	2.150	0.274	0.025	0.032	1559.117 1947.809
<b>ELEMENTO FINITO: TRAVE - GRUPPO:</b>			<b>2 - DESCRIZIONE: TRATTO_OR_2</b>		
<b>Peso sismico</b>	<b>Coord. Z baricentrica.gruppo</b>	<b>Coeff.distrib. Gamma</b>	<b>Coeff. accel.sismica.gruppo dir. X</b>	<b>Coeff. accel.sismica.gruppo dir. Y</b>	<b>Forza sismica dir. X</b> <b>Forza sismica dir. Y</b>
32480.555	6.130	0.780	0.072	0.090	2344.080 2928.464
<b>ELEMENTO FINITO: TRAVE - GRUPPO:</b>			<b>3 - DESCRIZIONE: TRATTO_OR_1</b>		
<b>Peso sismico</b>	<b>Coord. Z baricentrica.gruppo</b>	<b>Coeff.distrib. Gamma</b>	<b>Coeff. accel.sismica.gruppo dir. X</b>	<b>Coeff. accel.sismica.gruppo dir. Y</b>	<b>Forza sismica dir. X</b> <b>Forza sismica dir. Y</b>
44521.531	11.263	1.433	0.133	0.166	5903.631 7375.421
<b>ELEMENTO FINITO: TRAVE - GRUPPO:</b>			<b>4 - DESCRIZIONE: RETICOLARE</b>		
<b>Peso sismico</b>	<b>Coord. Z baricentrica.gruppo</b>	<b>Coeff.distrib. Gamma</b>	<b>Coeff. accel.sismica.gruppo dir. X</b>	<b>Coeff. accel.sismica.gruppo dir. Y</b>	<b>Forza sismica dir. X</b> <b>Forza sismica dir. Y</b>
4207.021	14.100	1.794	0.166	0.207	698.365 872.469
<b>ELEMENTO FINITO: PIASTRA - GRUPPO:</b>			<b>1 - DESCRIZIONE: SOLAIO CABINA</b>		
<b>Peso sismico</b>	<b>Coord.Z baric</b>	<b>Coeff.distrib. Gamma</b>	<b>Coeff. accel.sismica.gruppo dir. X</b>	<b>Coeff. accel.sismica.gruppo dir. Y</b>	<b>Forza sismica dir. X</b> <b>Forza sismica dir. Y</b>
7188.200	14.560	1.853	0.171	0.214	1232.168 1539.351
<b>ELEMENTO FINITO: PIASTRA - GRUPPO:</b>			<b>2 - DESCRIZIONE: SETTO_CABINA_MANOVRA</b>		
<b>Peso sismico</b>	<b>Coord.Z baric</b>	<b>Coeff.distrib. Gamma</b>	<b>Coeff. accel.sismica.gruppo dir. X</b>	<b>Coeff. accel.sismica.gruppo dir. Y</b>	<b>Forza sismica dir. X</b> <b>Forza sismica dir. Y</b>
14576.067	16.406	2.087	0.193	0.241	2815.350 3517.223
<b>ELEMENTO FINITO: PIASTRA - GRUPPO:</b>			<b>3 - DESCRIZIONE: COPERTURA_CABINA_MANOVRA</b>		
<b>Peso sismico</b>	<b>Coord.Z baric</b>	<b>Coeff.distrib. Gamma</b>	<b>Coeff. accel.sismica.gruppo dir. X</b>	<b>Coeff. accel.sismica.gruppo dir. Y</b>	<b>Forza sismica dir. X</b> <b>Forza sismica dir. Y</b>
5567.556	18.160	2.311	0.214	0.267	1190.334 1487.087



## REAZIONI VINCOLARI STATICA - SPETTRO SLO

### FORZE MOMENTI PER GRUPPI VINCOLO

#### GRUPPO NUMERO: 1 - DESCRIZIONE: RETICOLARE

Nodo	c.c.	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
418	21	-4.224e+03	-1.592e+02	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	22	-4.224e+03	+1.592e+02	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	23	+4.114e+03	-1.592e+02	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	24	+4.114e+03	+1.592e+02	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	25	-1.306e+03	-5.307e+02	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	26	-1.306e+03	+5.307e+02	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	27	+1.196e+03	-5.307e+02	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	28	+1.196e+03	+5.307e+02	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	29	-4.224e+03	-1.592e+02	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	30	-4.224e+03	+1.592e+02	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	31	+4.114e+03	-1.592e+02	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	32	+4.114e+03	+1.592e+02	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	33	-1.306e+03	-5.307e+02	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	34	-1.306e+03	+5.307e+02	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	35	+1.196e+03	-5.307e+02	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
418	36	+1.196e+03	+5.307e+02	+6.178e+02	-0.000e+00	-0.000e+00	-0.000e+00
422	21	-2.370e+03	+2.307e+03	+7.226e+02	-3.851e-14	+3.846e-14	-0.000e+00
422	22	-7.138e+03	+7.110e+03	+7.226e+02	-3.840e-14	+3.835e-14	-0.000e+00
422	23	+7.009e+03	-6.980e+03	+7.226e+02	-3.872e-14	+3.867e-14	-0.000e+00
422	24	+2.240e+03	-2.177e+03	+7.226e+02	-3.861e-14	+3.855e-14	-0.000e+00
422	25	+6.476e+03	-6.547e+03	+7.226e+02	-3.871e-14	+3.866e-14	-0.000e+00
422	26	-9.420e+03	+9.463e+03	+7.226e+02	-3.835e-14	+3.829e-14	-0.000e+00
422	27	+9.290e+03	-9.333e+03	+7.226e+02	-3.877e-14	+3.872e-14	-0.000e+00
422	28	-6.606e+03	+6.677e+03	+7.226e+02	-3.841e-14	+3.836e-14	-0.000e+00
422	29	-2.370e+03	+2.307e+03	+7.226e+02	-3.851e-14	+3.846e-14	-0.000e+00
422	30	-7.138e+03	+7.110e+03	+7.226e+02	-3.840e-14	+3.835e-14	-0.000e+00
422	31	+7.009e+03	-6.980e+03	+7.226e+02	-3.872e-14	+3.867e-14	-0.000e+00
422	32	+2.240e+03	-2.177e+03	+7.226e+02	-3.861e-14	+3.855e-14	-0.000e+00
422	33	+6.476e+03	-6.547e+03	+7.226e+02	-3.871e-14	+3.866e-14	-0.000e+00
422	34	-9.420e+03	+9.463e+03	+7.226e+02	-3.835e-14	+3.829e-14	-0.000e+00
422	35	+9.290e+03	-9.333e+03	+7.226e+02	-3.877e-14	+3.872e-14	-0.000e+00
422	36	-6.606e+03	+6.677e+03	+7.226e+02	-3.841e-14	+3.836e-14	-0.000e+00
423	21	-7.138e+03	-7.110e+03	+7.226e+02	+3.224e-14	+3.219e-14	-0.000e+00
423	22	-2.370e+03	-2.307e+03	+7.226e+02	+3.319e-14	+3.314e-14	-0.000e+00
423	23	+2.240e+03	+2.177e+03	+7.226e+02	+3.091e-14	+3.085e-14	-0.000e+00
423	24	+7.009e+03	+6.980e+03	+7.226e+02	+3.186e-14	+3.181e-14	-0.000e+00
423	25	-9.420e+03	-9.463e+03	+7.226e+02	+3.066e-14	+3.061e-14	-0.000e+00
423	26	+6.476e+03	+6.547e+03	+7.226e+02	+3.384e-14	+3.379e-14	-0.000e+00
423	27	-6.606e+03	-6.677e+03	+7.226e+02	+3.026e-14	+3.021e-14	-0.000e+00
423	28	+9.290e+03	+9.333e+03	+7.226e+02	+3.344e-14	+3.339e-14	-0.000e+00
423	29	-7.138e+03	-7.110e+03	+7.226e+02	+3.224e-14	+3.219e-14	-0.000e+00
423	30	-2.370e+03	-2.307e+03	+7.226e+02	+3.319e-14	+3.314e-14	-0.000e+00
423	31	+2.240e+03	+2.177e+03	+7.226e+02	+3.091e-14	+3.085e-14	-0.000e+00
423	32	+7.009e+03	+6.980e+03	+7.226e+02	+3.186e-14	+3.181e-14	-0.000e+00
423	33	-9.420e+03	-9.463e+03	+7.226e+02	+3.066e-14	+3.061e-14	-0.000e+00
423	34	+6.476e+03	+6.547e+03	+7.226e+02	+3.384e-14	+3.379e-14	-0.000e+00
423	35	-6.606e+03	-6.677e+03	+7.226e+02	+3.026e-14	+3.021e-14	-0.000e+00
423	36	+9.290e+03	+9.333e+03	+7.226e+02	+3.344e-14	+3.339e-14	-0.000e+00

#### GRUPPO NUMERO: 2 - DESCRIZIONE: BASE

Nodo	c.c.	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
9	21	-5.231e+04	-1.696e+04	+1.686e+05	+6.903e+04	-1.915e+05	+2.304e+02
9	22	-5.231e+04	+1.696e+04	+1.686e+05	-6.903e+04	-1.915e+05	-2.289e+02
9	23	+5.268e+04	-1.696e+04	+1.686e+05	+6.903e+04	+1.922e+05	+2.289e+02
9	24	+5.268e+04	+1.696e+04	+1.686e+05	-6.903e+04	+1.922e+05	-2.304e+02
9	25	-1.556e+04	-5.654e+04	+1.686e+05	+2.301e+05	-5.722e+04	+7.657e+02
9	26	-1.556e+04	+5.654e+04	+1.686e+05	-2.301e+05	-5.722e+04	-7.653e+02
9	27	+1.593e+04	-5.654e+04	+1.686e+05	+2.301e+05	+5.788e+04	+7.653e+02

## INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA

Nodo	c.c.	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
9	28	+1.593e+04	+5.654e+04	+1.686e+05	-2.301e+05	+5.788e+04	-7.657e+02
9	29	-5.231e+04	-1.696e+04	+1.686e+05	+6.903e+04	-1.915e+05	+2.304e+02
9	30	-5.231e+04	+1.696e+04	+1.686e+05	-6.903e+04	-1.915e+05	-2.289e+02
9	31	+5.268e+04	-1.696e+04	+1.686e+05	+6.903e+04	+1.922e+05	+2.289e+02
9	32	+5.268e+04	+1.696e+04	+1.686e+05	-6.903e+04	+1.922e+05	-2.304e+02
9	33	-1.556e+04	-5.654e+04	+1.686e+05	+2.301e+05	-5.722e+04	+7.657e+02
9	34	-1.556e+04	+5.654e+04	+1.686e+05	-2.301e+05	-5.722e+04	-7.653e+02
9	35	+1.593e+04	-5.654e+04	+1.686e+05	+2.301e+05	+5.788e+04	+7.653e+02
9	36	+1.593e+04	+5.654e+04	+1.686e+05	-2.301e+05	+5.788e+04	-7.657e+02

**TABELLA RIASSUNTIVA CALCOLO FORZE SISMICHE - SPETTRO SLO**

<b>ELEMENTO FINITO: TRAVE - GRUPPO:</b>		<b>1 - DESCRIZIONE: TRATTO_INCAMICIATO_2</b>		
Peso sismico	Coord. Z baricentrica.gruppo	Coeff.distrib. Gamma	Coeff. accel.sismica.gruppo dir. X Coeff. accel.sismica.gruppo dir. Y	Forza sismica dir. X Forza sismica dir. Y
61595.906	2.150	0.274	0.018 0.026	1129.413 1594.530

<b>ELEMENTO FINITO: TRAVE - GRUPPO:</b>		<b>2 - DESCRIZIONE: TRATTO_OR_2</b>		
Peso sismico	Coord. Z baricentrica.gruppo	Coeff.distrib. Gamma	Coeff. accel.sismica.gruppo dir. X Coeff. accel.sismica.gruppo dir. Y	Forza sismica dir. X Forza sismica dir. Y
32480.555	6.130	0.780	0.052 0.074	1698.035 2397.321

<b>ELEMENTO FINITO: TRAVE - GRUPPO:</b>		<b>3 - DESCRIZIONE: TRATTO_OR_1</b>		
Peso sismico	Coord. Z baricentrica.gruppo	Coeff.distrib. Gamma	Coeff. accel.sismica.gruppo dir. X Coeff. accel.sismica.gruppo dir. Y	Forza sismica dir. X Forza sismica dir. Y
44521.531	11.263	1.433	0.096 0.136	4276.549 6037.722

<b>ELEMENTO FINITO: TRAVE - GRUPPO:</b>		<b>4 - DESCRIZIONE: RETICOLARE</b>		
Peso sismico	Coord. Z baricentrica.gruppo	Coeff.distrib. Gamma	Coeff. accel.sismica.gruppo dir. X Coeff. accel.sismica.gruppo dir. Y	Forza sismica dir. X Forza sismica dir. Y
4207.021	14.100	1.794	0.120 0.170	505.890 714.227

<b>ELEMENTO FINITO: PIASTRA - GRUPPO:</b>			<b>1 - DESCRIZIONE: SOLAIO CABINA</b>		
Peso sismico	Coord.Z baric	Coeff.distrib. Gamma	Coeff. accel.sismica.gruppo dir. X Coeff. accel.sismica.gruppo dir. Y	Forza sismica dir. X Forza sismica dir. Y	
7188.200	14.560	1.853	0.124 0.175	892.574 1260.155	

<b>ELEMENTO FINITO: PIASTRA - GRUPPO:</b>			<b>2 - DESCRIZIONE: SETTO_CABINA_MANOVRA</b>		
Peso sismico	Coord.Z baric	Coeff.distrib. Gamma	Coeff. accel.sismica.gruppo dir. X Coeff. accel.sismica.gruppo dir. Y	Forza sismica dir. X Forza sismica dir. Y	
14576.067	16.406	2.087	0.140 0.198	2039.419 2879.295	

<b>ELEMENTO FINITO: PIASTRA - GRUPPO:</b>			<b>3 - DESCRIZIONE: COPERTURA_CABINA_MANOVRA</b>		
Peso sismico	Coord.Z baric	Coeff.distrib. Gamma	Coeff. accel.sismica.gruppo dir. X Coeff. accel.sismica.gruppo dir. Y	Forza sismica dir. X Forza sismica dir. Y	
5567.556	18.160	2.311	0.155 0.219	862.270 1217.370	

## TABELLA RIASSUNTIVA DELLE AZIONI NEL FUSTO TORRE – SLU

Lavoro: **Progetto\_StEq\_R02\_base\_inc\_real2** Intestazione lavoro:  
 Elemento: **PILASTRO** Gruppo: **1** Tabella: **Tabella pilastri**  
 Descrizione: **Tratto incamiciato\_2**  
 Rck: **300.00** kg/cm<sup>2</sup> fyk: **4580.0** kg/cm<sup>2</sup> γRd: **1.300** Copriferro di calcolo: **3.0** cm Copriferro di disegno: **3.0** cm  
 Verifica in ottemperanza alle NTC2018 Diametro staffe: **8** mm Numero braccia: **2**  
 ρ min.: **1.000** % Passo max. armatura longitudinale: **50.0** cm

**ASTA NUM. 1** NI 9 NF 374 SEZ. Cc D= 3.710 s= 0.5800 (pilastro)  
**PIL. NUM. 1**

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		
1	0	-219200	-240	0	0	0	431
2	0	-168600	62410	-22120	579	-115200	-278800
3	0	-168600	62410	22120	-576	115200	-278800
4	0	-168600	-62780	-22120	576	-115200	279400
5	0	-168600	-62780	22120	-579	115200	279400
6	0	-168600	18590	-73730	1926	-384000	-83400
7	0	-168600	18590	73730	-1925	384000	-83400
8	0	-168600	-18960	-73730	1925	-384000	84060
9	0	-168600	-18960	73730	-1926	384000	84060
10	0	-168600	62410	-22120	579	-115200	-278800
11	0	-168600	62410	22120	-576	115200	-278800
12	0	-168600	-62780	-22120	576	-115200	279400
13	0	-168600	-62780	22120	-579	115200	279400
14	0	-168600	18590	-73730	1926	-384000	-83400
15	0	-168600	18590	73730	-1925	384000	-83400
16	0	-168600	-18960	-73730	1925	-384000	84060
17	0	-168600	-18960	73730	-1926	384000	84060
1	72	-205850	-240	0	0	0	259
2	72	-158350	57325	-20590	579	-99929	-235981
3	72	-158350	57325	20590	-576	99929	-235981
4	72	-158350	-57695	-20590	576	-99929	236331
5	72	-158350	-57695	20590	-579	99929	236331
6	72	-158350	17065	-68640	1926	-333081	-70649
7	72	-158350	17065	68640	-1925	333081	-70649
8	72	-158350	-17435	-68640	1925	-333081	71044
9	72	-158350	-17435	68640	-1926	333081	71044
10	72	-158350	57325	-20590	579	-99929	-235981
11	72	-158350	57325	20590	-576	99929	-235981
12	72	-158350	-57695	-20590	576	-99929	236331
13	72	-158350	-57695	20590	-579	99929	236331
14	72	-158350	17065	-68640	1926	-333081	-70649
15	72	-158350	17065	68640	-1925	333081	-70649
16	72	-158350	-17435	-68640	1925	-333081	71044
17	72	-158350	-17435	68640	-1926	333081	71044
1	143	-192500	-240	0	0	0	88
2	143	-148100	52240	-19060	579	-85750	-196800
3	143	-148100	52240	19060	-576	85750	-196800
4	143	-148100	-52610	-19060	576	-85750	196900
5	143	-148100	-52610	19060	-579	85750	196900
6	143	-148100	15540	-63550	1926	-285800	-58990
7	143	-148100	15540	63550	-1925	285800	-58990
8	143	-148100	-15910	-63550	1925	-285800	59120
9	143	-148100	-15910	63550	-1926	285800	59120
10	143	-148100	52240	-19060	579	-85750	-196800
11	143	-148100	52240	19060	-576	85750	-196800
12	143	-148100	-52610	-19060	576	-85750	196900
13	143	-148100	-52610	19060	-579	85750	196900
14	143	-148100	15540	-63550	1926	-285800	-58990
15	143	-148100	15540	63550	-1925	285800	-58990
16	143	-148100	-15910	-63550	1925	-285800	59120
17	143	-148100	-15910	63550	-1926	285800	59120

**ASTA NUM. 2** NI 10 NF 11 SEZ. Cc D= 3.710 s= 0.5800 (pilastro)  
**PIL. NUM. 1B**

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		
1	0	-165800	-240	0	0	0	-258
2	0	-127500	39590	-14850	579	-61340	-130700
3	0	-127500	39590	14850	-576	61340	-130700
4	0	-127500	-39960	-14850	576	-61340	130300
5	0	-127500	-39960	14850	-579	61340	130300
6	0	-127500	11750	-49500	1926	-204500	-39340
7	0	-127500	11750	49500	-1925	204500	-39340

INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA

8	0	-127500	-12120	-49500	1925	-204500	38940
9	0	-127500	-12120	49500	-1926	204500	38940
10	0	-127500	39590	-14850	579	-61340	-130700
11	0	-127500	39590	14850	-576	61340	-130700
12	0	-127500	-39960	-14850	576	-61340	130300
13	0	-127500	-39960	14850	-579	61340	130300
14	0	-127500	11750	-49500	1926	-204500	-39340
15	0	-127500	11750	49500	-1925	204500	-39340
16	0	-127500	-12120	-49500	1925	-204500	38940
17	0	-127500	-12120	49500	-1926	204500	38940

1	72	-152450	-240	0	0	0	-430
2	72	-117250	35000	-13470	579	-51213	-104018
3	72	-117250	35000	13470	-576	51213	-104018
4	72	-117250	-35370	-13470	576	-51213	103358
5	72	-117250	-35370	13470	-579	51213	103358
6	72	-117250	10372	-44910	1926	-170708	-31433
7	72	-117250	10372	44910	-1925	170708	-31433
8	72	-117250	-10741	-44910	1925	-170708	30773
9	72	-117250	-10741	44910	-1926	170708	30773
10	72	-117250	35000	-13470	579	-51213	-104018
11	72	-117250	35000	13470	-576	51213	-104018
12	72	-117250	-35370	-13470	576	-51213	103358
13	72	-117250	-35370	13470	-579	51213	103358
14	72	-117250	10372	-44910	1926	-170708	-31433
15	72	-117250	10372	44910	-1925	170708	-31433
16	72	-117250	-10741	-44910	1925	-170708	30773
17	72	-117250	-10741	44910	-1926	170708	30773

1	143	-139100	-240	0	0	0	-602
2	143	-107000	30410	-12090	579	-42070	-80620
3	143	-107000	30410	12090	-576	42070	-80620
4	143	-107000	-30780	-12090	576	-42070	79700
5	143	-107000	-30780	12090	-579	42070	79700
6	143	-107000	8993	-40320	1926	-140200	-24510
7	143	-107000	8993	40320	-1925	140200	-24510
8	143	-107000	-9362	-40320	1925	-140200	23590
9	143	-107000	-9362	40320	-1926	140200	23590
10	143	-107000	30410	-12090	579	-42070	-80620
11	143	-107000	30410	12090	-576	42070	-80620
12	143	-107000	-30780	-12090	576	-42070	79700
13	143	-107000	-30780	12090	-579	42070	79700
14	143	-107000	8993	-40320	1926	-140200	-24510
15	143	-107000	8993	40320	-1925	140200	-24510
16	143	-107000	-9362	-40320	1925	-140200	23590
17	143	-107000	-9362	40320	-1926	140200	23590

ASTA NUM. 3 NI 374 NF 10 SEZ. Cc D= 3.710 s= 0.5800 (pilastro)

PIL. NUM. 1A

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		
1	0	-192500	-240	0	0	0	88
2	0	-148100	50870	-18440	579	-85750	-196800
3	0	-148100	50870	18440	-576	85750	-196800
4	0	-148100	-51240	-18440	576	-85750	196900
5	0	-148100	-51240	18440	-579	85750	196900
6	0	-148100	15130	-61480	1926	-285800	-58990
7	0	-148100	15130	61480	-1925	285800	-58990
8	0	-148100	-15500	-61480	1925	-285800	59120
9	0	-148100	-15500	61480	-1926	285800	59120
10	0	-148100	50870	-18440	579	-85750	-196800
11	0	-148100	50870	18440	-576	85750	-196800
12	0	-148100	-51240	-18440	576	-85750	196900
13	0	-148100	-51240	18440	-579	85750	196900
14	0	-148100	15130	-61480	1926	-285800	-58990
15	0	-148100	15130	61480	-1925	285800	-58990
16	0	-148100	-15500	-61480	1925	-285800	59120
17	0	-148100	-15500	61480	-1926	285800	59120
1	72	-179150	-240	0	0	0	-85
2	72	-137800	45910	-16955	579	-73009	-161965
3	72	-137800	45910	16955	-576	73009	-161965
4	72	-137800	-46280	-16955	576	-73009	161815
5	72	-137800	-46280	16955	-579	73009	161815
6	72	-137800	13645	-56525	1926	-243365	-48629
7	72	-137800	13645	56525	-1925	243365	-48629
8	72	-137800	-14015	-56525	1925	-243365	48494
9	72	-137800	-14015	56525	-1926	243365	48494
10	72	-137800	45910	-16955	579	-73009	-161965
11	72	-137800	45910	16955	-576	73009	-161965
12	72	-137800	-46280	-16955	576	-73009	161815
13	72	-137800	-46280	16955	-579	73009	161815
14	72	-137800	13645	-56525	1926	-243365	-48629
15	72	-137800	13645	56525	-1925	243365	-48629
16	72	-137800	-14015	-56525	1925	-243365	48494
17	72	-137800	-14015	56525	-1926	243365	48494

**INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA**

1	144	-165800	-240	0	0	0	-258
2	144	-127500	40950	-15470	579	-61340	-130700
3	144	-127500	40950	15470	-576	61340	-130700
4	144	-127500	-41320	-15470	576	-61340	130300
5	144	-127500	-41320	15470	-579	61340	130300
6	144	-127500	12160	-51570	1926	-204500	-39340
7	144	-127500	12160	51570	-1925	204500	-39340
8	144	-127500	-12530	-51570	1925	-204500	38940
9	144	-127500	-12530	51570	-1926	204500	38940
10	144	-127500	40950	-15470	579	-61340	-130700
11	144	-127500	40950	15470	-576	61340	-130700
12	144	-127500	-41320	-15470	576	-61340	130300
13	144	-127500	-41320	15470	-579	61340	130300
14	144	-127500	12160	-51570	1926	-204500	-39340
15	144	-127500	12160	51570	-1925	204500	-39340
16	144	-127500	-12530	-51570	1925	-204500	38940
17	144	-127500	-12530	51570	-1926	204500	38940

L E G E N D A

Prima asta	Ultima asta	Nome disegno	Descrizione disegno
1	3	Progetto_StEq_R02_base_inc_real20001_IP1.YPI	

AMV s.r.l.

Via San Lorenzo, 106

Tel. 0481/779903

34077 Ronchi dei Legionari (GO)

Lavoro: **Progetto\_StEq\_R02\_base\_inc\_real2** Intestazione lavoro:  
 Elemento: **PILASTRO** Gruppo: **2** Tabella: **Tabella pilastri**  
 Descrizione: **Tratto\_or\_2**  
 Rck: **300.00** kg/cm<sup>2</sup> fyk: **4580.0** kg/cm<sup>2</sup> γRd: **1.300** Copriferro di calcolo: **3.0** cm Copriferro di disegno: **3.0** cm  
 Verifica in ottemperanza alle NTC2018 Diametro staffe: **8** mm Numero braccia: **2**  
 ρ min.: **1.000** % Passo max. armatura longitudinale: **50.0** cm

**ASTA NUM. 1** NI 373 NF 13 SEZ. Cc D= 3.320 s= 0.3800 (pilastro)  
**PIL. NUM. 1B**

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		
1	0	-110700	-240	0	0	0	-1192
2	0	-85170	12390	-5789	579	-20130	-28380
3	0	-85170	12390	5789	-576	20130	-28380
4	0	-85170	-12760	-5789	576	-20130	26550
5	0	-85170	-12760	5789	-579	20130	26550
6	0	-85170	3587	-19300	1926	-67100	-9157
7	0	-85170	3587	19300	-1925	67100	-9157
8	0	-85170	-3956	-19300	1925	-67100	7323
9	0	-85170	-3956	19300	-1926	67100	7323
10	0	-85170	12390	-5789	579	-20130	-28380
11	0	-85170	12390	5789	-576	20130	-28380
12	0	-85170	-12760	-5789	576	-20130	26550
13	0	-85170	-12760	5789	-579	20130	26550
14	0	-85170	3587	-19300	1926	-67100	-9157
15	0	-85170	3587	19300	-1925	67100	-9157
16	0	-85170	-3956	-19300	1925	-67100	7323
17	0	-85170	-3956	19300	-1926	67100	7323
1	60	-103790	-240	0	0	0	-1336
2	60	-79845	10284	-5158	579	-16846	-21584
3	60	-79845	10284	5158	-576	16846	-21584
4	60	-79845	-10653	-5158	576	-16846	19529
5	60	-79845	-10653	5158	-579	16846	19529
6	60	-79845	2956	-17195	1926	-56154	-7195
7	60	-79845	2956	17195	-1925	56154	-7195
8	60	-79845	-3324	-17195	1925	-56154	5139
9	60	-79845	-3324	17195	-1926	56154	5139
10	60	-79845	10284	-5158	579	-16846	-21584
11	60	-79845	10284	5158	-576	16846	-21584
12	60	-79845	-10653	-5158	576	-16846	19529
13	60	-79845	-10653	5158	-579	16846	19529
14	60	-79845	2956	-17195	1926	-56154	-7195
15	60	-79845	2956	17195	-1925	56154	-7195
16	60	-79845	-3324	-17195	1925	-56154	5139
17	60	-79845	-3324	17195	-1926	56154	5139
1	120	-96880	-240	0	0	0	-1481
2	120	-74520	8177	-4526	579	-13940	-16050
3	120	-74520	8177	4526	-576	13940	-16050
4	120	-74520	-8546	-4526	576	-13940	13770
5	120	-74520	-8546	4526	-579	13940	13770
6	120	-74520	2324	-15090	1926	-46470	-5611
7	120	-74520	2324	15090	-1925	46470	-5611
8	120	-74520	-2693	-15090	1925	-46470	3333
9	120	-74520	-2693	15090	-1926	46470	3333
10	120	-74520	8177	-4526	579	-13940	-16050
11	120	-74520	8177	4526	-576	13940	-16050
12	120	-74520	-8546	-4526	576	-13940	13770
13	120	-74520	-8546	4526	-579	13940	13770
14	120	-74520	2324	-15090	1926	-46470	-5611
15	120	-74520	2324	15090	-1925	46470	-5611
16	120	-74520	-2693	-15090	1925	-46470	3333
17	120	-74520	-2693	15090	-1926	46470	3333

**ASTA NUM. 2** NI 12 NF 373 SEZ. Cc D= 3.320 s= 0.3800 (pilastro)  
**PIL. NUM. 1A**

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		
1	0	-124900	-240	0	0	0	-897
2	0	-96090	19880	-8352	579	-29400	-49480
3	0	-96090	19880	8352	-576	29400	-49480

Progetto Definitivo

INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA

4	0	-96090	-20250	-8352	576	-29400	48100
5	0	-96090	-20250	8352	-579	29400	48100
6	0	-96090	5834	-27840	1926	-97990	-15330
7	0	-96090	5834	27840	-1925	97990	-15330
8	0	-96090	-6203	-27840	1925	-97990	13950
9	0	-96090	-6203	27840	-1926	97990	13950
10	0	-96090	19880	-8352	579	-29400	-49480
11	0	-96090	19880	8352	-576	29400	-49480
12	0	-96090	-20250	-8352	576	-29400	48100
13	0	-96090	-20250	8352	-579	29400	48100
14	0	-96090	5834	-27840	1926	-97990	-15330
15	0	-96090	5834	27840	-1925	97990	-15330
16	0	-96090	-6203	-27840	1925	-97990	13950
17	0	-96090	-6203	27840	-1926	97990	13950

1	62	-117800	-240	0	0	0	-1045
2	62	-90630	17155	-7534	579	-24514	-38092
3	62	-90630	17155	7534	-576	24514	-38092
4	62	-90630	-17525	-7534	576	-24514	36487
5	62	-90630	-17525	7534	-579	24514	36487
6	62	-90630	5016	-25115	1926	-81707	-11992
7	62	-90630	5016	25115	-1925	81707	-11992
8	62	-90630	-5386	-25115	1925	-81707	10385
9	62	-90630	-5386	25115	-1926	81707	10385
10	62	-90630	17155	-7534	579	-24514	-38092
11	62	-90630	17155	7534	-576	24514	-38092
12	62	-90630	-17525	-7534	576	-24514	36487
13	62	-90630	-17525	7534	-579	24514	36487
14	62	-90630	5016	-25115	1926	-81707	-11992
15	62	-90630	5016	25115	-1925	81707	-11992
16	62	-90630	-5386	-25115	1925	-81707	10385
17	62	-90630	-5386	25115	-1926	81707	10385

1	123	-110700	-240	0	0	0	-1192
2	123	-85170	14430	-6717	579	-20130	-28380
3	123	-85170	14430	6717	-576	20130	-28380
4	123	-85170	-14800	-6717	576	-20130	26550
5	123	-85170	-14800	6717	-579	20130	26550
6	123	-85170	4199	-22390	1926	-67100	-9157
7	123	-85170	4199	22390	-1925	67100	-9157
8	123	-85170	-4569	-22390	1925	-67100	7323
9	123	-85170	-4569	22390	-1926	67100	7323
10	123	-85170	14430	-6717	579	-20130	-28380
11	123	-85170	14430	6717	-576	20130	-28380
12	123	-85170	-14800	-6717	576	-20130	26550
13	123	-85170	-14800	6717	-579	20130	26550
14	123	-85170	4199	-22390	1926	-67100	-9157
15	123	-85170	4199	22390	-1925	67100	-9157
16	123	-85170	-4569	-22390	1925	-67100	7323
17	123	-85170	-4569	22390	-1926	67100	7323

ASTA NUM. 3 NI 11 NF 12 SEZ. Cc D= 3.320 s= 0.3800 (pilastro)  
 PILL. NUM. 1

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		
1	0	-139100	-240	0	0	0	-602
2	0	-107000	28690	-11320	579	-42070	-80620
3	0	-107000	28690	11320	-576	42070	-80620
4	0	-107000	-29060	-11320	576	-42070	79700
5	0	-107000	-29060	11320	-579	42070	79700
6	0	-107000	8478	-37720	1926	-140200	-24510
7	0	-107000	8478	37720	-1925	140200	-24510
8	0	-107000	-8848	-37720	1925	-140200	23590
9	0	-107000	-8848	37720	-1926	140200	23590
10	0	-107000	28690	-11320	579	-42070	-80620
11	0	-107000	28690	11320	-576	42070	-80620
12	0	-107000	-29060	-11320	576	-42070	79700
13	0	-107000	-29060	11320	-579	42070	79700
14	0	-107000	8478	-37720	1926	-140200	-24510
15	0	-107000	8478	37720	-1925	140200	-24510
16	0	-107000	-8848	-37720	1925	-140200	23590
17	0	-107000	-8848	37720	-1926	140200	23590
1	62	-132000	-240	0	0	0	-749
2	62	-101545	25315	-10306	579	-35424	-64013
3	62	-101545	25315	10306	-576	35424	-64013
4	62	-101545	-25685	-10306	576	-35424	62863
5	62	-101545	-25685	10306	-579	35424	62863
6	62	-101545	7466	-34345	1926	-118058	-19609
7	62	-101545	7466	34345	-1925	118058	-19609
8	62	-101545	-7836	-34345	1925	-118058	18459
9	62	-101545	-7836	34345	-1926	118058	18459
10	62	-101545	25315	-10306	579	-35424	-64013
11	62	-101545	25315	10306	-576	35424	-64013
12	62	-101545	-25685	-10306	576	-35424	62863
13	62	-101545	-25685	10306	-579	35424	62863
14	62	-101545	7466	-34345	1926	-118058	-19609



**INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA**

15	62	-101545	7466	34345	-1925	118058	-19609
16	62	-101545	-7836	-34345	1925	-118058	18459
17	62	-101545	-7836	34345	-1926	118058	18459
1	123	-124900	-240	0	0	0	-897
2	123	-96090	21940	-9291	579	-29400	-49480
3	123	-96090	21940	9291	-576	29400	-49480
4	123	-96090	-22310	-9291	576	-29400	48100
5	123	-96090	-22310	9291	-579	29400	48100
6	123	-96090	6454	-30970	1926	-97990	-15330
7	123	-96090	6454	30970	-1925	97990	-15330
8	123	-96090	-6824	-30970	1925	-97990	13950
9	123	-96090	-6824	30970	-1926	97990	13950
10	123	-96090	21940	-9291	579	-29400	-49480
11	123	-96090	21940	9291	-576	29400	-49480
12	123	-96090	-22310	-9291	576	-29400	48100
13	123	-96090	-22310	9291	-579	29400	48100
14	123	-96090	6454	-30970	1926	-97990	-15330
15	123	-96090	6454	30970	-1925	97990	-15330
16	123	-96090	-6824	-30970	1925	-97990	13950
17	123	-96090	-6824	30970	-1926	97990	13950

## L E G E N D A

Prima asta	Ultima asta	Nome disegno	Descrizione disegno
1	3	Progetto_StEq_R02_base_inc_real20002_IP1.YPI	

AMV s.r.l.

Via San Lorenzo, 106

Tel. 0481/779903

34077 Ronchi dei Legionari (GO)

Lavoro: **Progetto\_StEq\_R02\_base\_inc\_real2** Intestazione lavoro:  
 Elemento: **PILASTRO** Gruppo: **3** Tabella: **Tabella pilastri**  
 Descrizione: **Tratto\_or\_1**  
 Rck: **300.00** kg/cm<sup>2</sup> fyk: **4580.0** kg/cm<sup>2</sup> γRd: **1.300** Copriferro di calcolo: **3.0** cm Copriferro di disegno: **3.0** cm  
 Verifica in ottemperanza alle NTC2018 Diametro staffe: **8** mm Numero braccia: **2**  
 ρ min.: **1.000** % Passo max. armatura longitudinale: **50.0** cm

**ASTA NUM. 1** NI 427 NF 360 SEZ. Cc D= 3.160 s= 0.3000 (pilastro)  
**PIL. NUM. 1F**

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		
1	0	-40300	0	0	0	0	2018
2	0	-31000	14290	-6495	661	-14290	-29910
3	0	-31000	14290	6495	-658	14290	-29910
4	0	-31000	-14290	-6495	658	-14290	33010
5	0	-31000	-14290	6495	-661	14290	33010
6	0	-31000	4288	-21650	2199	-47650	-7886
7	0	-31000	4288	21650	-2198	47650	-7886
8	0	-31000	-4288	-21650	2198	-47650	10990
9	0	-31000	-4288	21650	-2199	47650	10990
10	0	-31000	14290	-6495	661	-14290	-29910
11	0	-31000	14290	6495	-658	14290	-29910
12	0	-31000	-14290	-6495	658	-14290	33010
13	0	-31000	-14290	6495	-661	14290	33010
14	0	-31000	4288	-21650	2199	-47650	-7886
15	0	-31000	4288	21650	-2198	47650	-7886
16	0	-31000	-4288	-21650	2198	-47650	10990
17	0	-31000	-4288	21650	-2199	47650	10990
1	23	-38255	0	0	0	0	2018
2	23	-29430	14290	-6495	661	-12800	-26620
3	23	-29430	14290	6495	-658	12800	-26620
4	23	-29430	-14290	-6495	658	-12800	29725
5	23	-29430	-14290	6495	-661	12800	29725
6	23	-29430	4288	-21650	2199	-42670	-6900
7	23	-29430	4288	21650	-2198	42670	-6900
8	23	-29430	-4288	-21650	2198	-42670	10004
9	23	-29430	-4288	21650	-2199	42670	10004
10	23	-29430	14290	-6495	661	-12800	-26620
11	23	-29430	14290	6495	-658	12800	-26620
12	23	-29430	-14290	-6495	658	-12800	29725
13	23	-29430	-14290	6495	-661	12800	29725
14	23	-29430	4288	-21650	2199	-42670	-6900
15	23	-29430	4288	21650	-2198	42670	-6900
16	23	-29430	-4288	-21650	2198	-42670	10004
17	23	-29430	-4288	21650	-2199	42670	10004
1	46	-36210	0	0	0	0	2018
2	46	-27860	14290	-6495	661	-11310	-23330
3	46	-27860	14290	6495	-658	11310	-23330
4	46	-27860	-14290	-6495	658	-11310	26440
5	46	-27860	-14290	6495	-661	11310	26440
6	46	-27860	4288	-21650	2199	-37690	-5914
7	46	-27860	4288	21650	-2198	37690	-5914
8	46	-27860	-4288	-21650	2198	-37690	9018
9	46	-27860	-4288	21650	-2199	37690	9018
10	46	-27860	14290	-6495	661	-11310	-23330
11	46	-27860	14290	6495	-658	11310	-23330
12	46	-27860	-14290	-6495	658	-11310	26440
13	46	-27860	-14290	6495	-661	11310	26440
14	46	-27860	4288	-21650	2199	-37690	-5914
15	46	-27860	4288	21650	-2198	37690	-5914
16	46	-27860	-4288	-21650	2198	-37690	9018
17	46	-27860	-4288	21650	-2199	37690	9018

**ASTA NUM. 2** NI 16 NF 427 SEZ. Cc D= 3.160 s= 0.3000 (pilastro)  
**PIL. NUM. 1E**

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		
1	0	-53780	-240	0	0	0	-2662
2	0	-41370	-9051	2799	579	-10880	-22690
3	0	-41370	-9051	-2799	-576	10880	-22690

Progetto Definitivo

INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA

4	0	-41370	8682	2799	576	-10880	18600
5	0	-41370	8682	-2799	-579	10880	18600
6	0	-41370	-2845	9331	1926	-36270	-8241
7	0	-41370	-2845	-9331	-1925	36270	-8241
8	0	-41370	2475	9331	1925	-36270	4145
9	0	-41370	2475	-9331	-1926	36270	4145
10	0	-41370	-9051	2799	579	-10880	-22690
11	0	-41370	-9051	-2799	-576	10880	-22690
12	0	-41370	8682	2799	576	-10880	18600
13	0	-41370	8682	-2799	-579	10880	18600
14	0	-41370	-2845	9331	1926	-36270	-8241
15	0	-41370	-2845	-9331	-1925	36270	-8241
16	0	-41370	2475	9331	1925	-36270	4145
17	0	-41370	2475	-9331	-1926	36270	4145

1	61	-48435	-240	0	0	0	-2808
2	61	-37260	-9051	2799	579	-12585	-28210
3	61	-37260	-9051	-2799	-576	12585	-28210
4	61	-37260	8682	2799	576	-12585	23895
5	61	-37260	8682	-2799	-579	12585	23895
6	61	-37260	-2845	9331	1926	-41960	-9975
7	61	-37260	-2845	-9331	-1925	41960	-9975
8	61	-37260	2475	9331	1925	-41960	5655
9	61	-37260	2475	-9331	-1926	41960	5655
10	61	-37260	-9051	2799	579	-12585	-28210
11	61	-37260	-9051	-2799	-576	12585	-28210
12	61	-37260	8682	2799	576	-12585	23895
13	61	-37260	8682	-2799	-579	12585	23895
14	61	-37260	-2845	9331	1926	-41960	-9975
15	61	-37260	-2845	-9331	-1925	41960	-9975
16	61	-37260	2475	9331	1925	-41960	5655
17	61	-37260	2475	-9331	-1926	41960	5655

1	122	-43090	-240	0	0	0	-2955
2	122	-33150	-9051	2799	579	-14290	-33730
3	122	-33150	-9051	-2799	-576	14290	-33730
4	122	-33150	8682	2799	576	-14290	29190
5	122	-33150	8682	-2799	-579	14290	29190
6	122	-33150	-2845	9331	1926	-47650	-11710
7	122	-33150	-2845	-9331	-1925	47650	-11710
8	122	-33150	2475	9331	1925	-47650	7165
9	122	-33150	2475	-9331	-1926	47650	7165
10	122	-33150	-9051	2799	579	-14290	-33730
11	122	-33150	-9051	-2799	-576	14290	-33730
12	122	-33150	8682	2799	576	-14290	29190
13	122	-33150	8682	-2799	-579	14290	29190
14	122	-33150	-2845	9331	1926	-47650	-11710
15	122	-33150	-2845	-9331	-1925	47650	-11710
16	122	-33150	2475	9331	1925	-47650	7165
17	122	-33150	2475	-9331	-1926	47650	7165

ASTA NUM. 3 NI 371 NF 16 SEZ. Cc D= 3.160 s= 0.3000 (pilastro)  
 PILL. NUM. 1D

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		
1	0	-64550	-240	0	0	0	-2367
2	0	-49660	-6178	1494	579	-9042	-15090
3	0	-49660	-6178	-1494	-576	9042	-15090
4	0	-49660	5809	1494	576	-9042	11450
5	0	-49660	5809	-1494	-579	9042	11450
6	0	-49660	-1983	4980	1926	-30140	-5802
7	0	-49660	-1983	-4980	-1925	30140	-5802
8	0	-49660	1613	4980	1925	-30140	2161
9	0	-49660	1613	-4980	-1926	30140	2161
10	0	-49660	-6178	1494	579	-9042	-15090
11	0	-49660	-6178	-1494	-576	9042	-15090
12	0	-49660	5809	1494	576	-9042	11450
13	0	-49660	5809	-1494	-579	9042	11450
14	0	-49660	-1983	4980	1926	-30140	-5802
15	0	-49660	-1983	-4980	-1925	30140	-5802
16	0	-49660	1613	4980	1925	-30140	2161
17	0	-49660	1613	-4980	-1926	30140	2161
1	61	-59165	-240	0	0	0	-2514
2	61	-45515	-6178	1494	579	-9961	-18890
3	61	-45515	-6178	-1494	-576	9961	-18890
4	61	-45515	5809	1494	576	-9961	15025
5	61	-45515	5809	-1494	-579	9961	15025
6	61	-45515	-1983	4980	1926	-33205	-7022
7	61	-45515	-1983	-4980	-1925	33205	-7022
8	61	-45515	1613	4980	1925	-33205	3153
9	61	-45515	1613	-4980	-1926	33205	3153
10	61	-45515	-6178	1494	579	-9961	-18890
11	61	-45515	-6178	-1494	-576	9961	-18890
12	61	-45515	5809	1494	576	-9961	15025
13	61	-45515	5809	-1494	-579	9961	15025
14	61	-45515	-1983	4980	1926	-33205	-7022

INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA

15	61	-45515	-1983	-4980	-1925	33205	-7022
16	61	-45515	1613	4980	1925	-33205	3153
17	61	-45515	1613	-4980	-1926	33205	3153
1	123	-53780	-240	0	0	0	-2662
2	123	-41370	-6178	1494	579	-10880	-22690
3	123	-41370	-6178	-1494	-576	10880	-22690
4	123	-41370	5809	1494	576	-10880	18600
5	123	-41370	5809	-1494	-579	10880	18600
6	123	-41370	-1983	4980	1926	-36270	-8241
7	123	-41370	-1983	-4980	-1925	36270	-8241
8	123	-41370	1613	4980	1925	-36270	4145
9	123	-41370	1613	-4980	-1926	36270	4145
10	123	-41370	-6178	1494	579	-10880	-22690
11	123	-41370	-6178	-1494	-576	10880	-22690
12	123	-41370	5809	1494	576	-10880	18600
13	123	-41370	5809	-1494	-579	10880	18600
14	123	-41370	-1983	4980	1926	-36270	-8241
15	123	-41370	-1983	-4980	-1925	36270	-8241
16	123	-41370	1613	4980	1925	-36270	4145
17	123	-41370	1613	-4980	-1926	36270	4145

ASTA NUM. 4 NI 15 NF 371 SEZ. Cc D= 3.160 s= 0.3000 (pilastro)  
 PILL. NUM. 1C

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm		kg			kg*m	
1	0	-75330	-240	0	0	0	-2071
2	0	-57950	-3294	184	579	-8816	-11040
3	0	-57950	-3294	-184	-576	8816	-11040
4	0	-57950	2924	184	576	-8816	7855
5	0	-57950	2924	-184	-579	8816	7855
6	0	-57950	-1117	612	1926	-29390	-4428
7	0	-57950	-1117	-612	-1925	29390	-4428
8	0	-57950	748	612	1925	-29390	1241
9	0	-57950	748	-612	-1926	29390	1241
10	0	-57950	-3294	184	579	-8816	-11040
11	0	-57950	-3294	-184	-576	8816	-11040
12	0	-57950	2924	184	576	-8816	7855
13	0	-57950	2924	-184	-579	8816	7855
14	0	-57950	-1117	612	1926	-29390	-4428
15	0	-57950	-1117	-612	-1925	29390	-4428
16	0	-57950	748	612	1925	-29390	1241
17	0	-57950	748	-612	-1926	29390	1241
1	61	-69940	-240	0	0	0	-2219
2	61	-53805	-3294	184	579	-8929	-13065
3	61	-53805	-3294	-184	-576	8929	-13065
4	61	-53805	2924	184	576	-8929	9652
5	61	-53805	2924	-184	-579	8929	9652
6	61	-53805	-1117	612	1926	-29765	-5115
7	61	-53805	-1117	-612	-1925	29765	-5115
8	61	-53805	748	612	1925	-29765	1701
9	61	-53805	748	-612	-1926	29765	1701
10	61	-53805	-3294	184	579	-8929	-13065
11	61	-53805	-3294	-184	-576	8929	-13065
12	61	-53805	2924	184	576	-8929	9652
13	61	-53805	2924	-184	-579	8929	9652
14	61	-53805	-1117	612	1926	-29765	-5115
15	61	-53805	-1117	-612	-1925	29765	-5115
16	61	-53805	748	612	1925	-29765	1701
17	61	-53805	748	-612	-1926	29765	1701
1	123	-64550	-240	0	0	0	-2367
2	123	-49660	-3294	184	579	-9042	-15090
3	123	-49660	-3294	-184	-576	9042	-15090
4	123	-49660	2924	184	576	-9042	11450
5	123	-49660	2924	-184	-579	9042	11450
6	123	-49660	-1117	612	1926	-30140	-5802
7	123	-49660	-1117	-612	-1925	30140	-5802
8	123	-49660	748	612	1925	-30140	2161
9	123	-49660	748	-612	-1926	30140	2161
10	123	-49660	-3294	184	579	-9042	-15090
11	123	-49660	-3294	-184	-576	9042	-15090
12	123	-49660	2924	184	576	-9042	11450
13	123	-49660	2924	-184	-579	9042	11450
14	123	-49660	-1117	612	1926	-30140	-5802
15	123	-49660	-1117	-612	-1925	30140	-5802
16	123	-49660	748	612	1925	-30140	2161
17	123	-49660	748	-612	-1926	30140	2161

ASTA NUM. 5 NI 13 NF 14 SEZ. Cc D= 3.160 s= 0.3000 (pilastro)  
 PILL. NUM. 1

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm		kg			kg*m	

INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA

1	0	-96880	-240	0	0	-1481
2	0	-74520	5726	-3413	579	-13940
3	0	-74520	5726	3413	-576	13940
4	0	-74520	-6095	-3413	576	-13940
5	0	-74520	-6095	3413	-579	13940
6	0	-74520	1588	-11380	1926	-46470
7	0	-74520	1588	11380	-1925	46470
8	0	-74520	-1958	-11380	1925	-46470
9	0	-74520	-1958	11380	-1926	46470
10	0	-74520	5726	-3413	579	-13940
11	0	-74520	5726	3413	-576	13940
12	0	-74520	-6095	-3413	576	-13940
13	0	-74520	-6095	3413	-579	13940
14	0	-74520	1588	-11380	1926	-46470
15	0	-74520	1588	11380	-1925	46470
16	0	-74520	-1958	-11380	1925	-46470
17	0	-74520	-1958	11380	-1926	46470

1	62	-91490	-240	0	0	-1628
2	62	-70375	4346	-2999	579	-11968
3	62	-70375	4346	2999	-576	11968
4	62	-70375	-4716	-2999	576	-11968
5	62	-70375	-4716	2999	-579	11968
6	62	-70375	1174	-9999	1926	-39896
7	62	-70375	1174	9999	-1925	39896
8	62	-70375	-1544	-9999	1925	-39896
9	62	-70375	-1544	9999	-1926	39896
10	62	-70375	4346	-2999	579	-11968
11	62	-70375	4346	2999	-576	11968
12	62	-70375	-4716	-2999	576	-11968
13	62	-70375	-4716	2999	-579	11968
14	62	-70375	1174	-9999	1926	-39896
15	62	-70375	1174	9999	-1925	39896
16	62	-70375	-1544	-9999	1925	-39896
17	62	-70375	-1544	9999	-1926	39896

1	123	-86100	-240	0	0	-1776
2	123	-66230	2967	-2585	579	-10250
3	123	-66230	2967	2585	-576	10250
4	123	-66230	-3336	-2585	576	-10250
5	123	-66230	-3336	2585	-579	10250
6	123	-66230	761	-8618	1926	-34170
7	123	-66230	761	8618	-1925	34170
8	123	-66230	-1130	-8618	1925	-34170
9	123	-66230	-1130	8618	-1926	34170
10	123	-66230	2967	-2585	579	-10250
11	123	-66230	2967	2585	-576	10250
12	123	-66230	-3336	-2585	576	-10250
13	123	-66230	-3336	2585	-579	10250
14	123	-66230	761	-8618	1926	-34170
15	123	-66230	761	8618	-1925	34170
16	123	-66230	-1130	-8618	1925	-34170
17	123	-66230	-1130	8618	-1926	34170

ASTA NUM. 6 NI 417 NF 15 SEZ. Cc D= 3.160 s= 0.3000 (pilastro)  
 PILL. NUM. 1B

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		
1	0	-80320	-240	0	0	0	-1935
2	0	-61790	-1183	-776	579	-9258	-10370
3	0	-61790	-1183	776	-576	9258	-10370
4	0	-61790	814	-776	576	-9258	7391
5	0	-61790	814	776	-579	9258	7391
6	0	-61790	-484	-2585	1926	-30860	-4152
7	0	-61790	-484	2585	-1925	30860	-4152
8	0	-61790	115	-2585	1925	-30860	1176
9	0	-61790	115	2585	-1926	30860	1176
10	0	-61790	-1183	-776	579	-9258	-10370
11	0	-61790	-1183	776	-576	9258	-10370
12	0	-61790	814	-776	576	-9258	7391
13	0	-61790	814	776	-579	9258	7391
14	0	-61790	-484	-2585	1926	-30860	-4152
15	0	-61790	-484	2585	-1925	30860	-4152
16	0	-61790	115	-2585	1925	-30860	1176
17	0	-61790	115	2585	-1926	30860	1176
1	28	-77825	-240	0	0	0	-2003
2	28	-59870	-1183	-776	579	-9037	-10705
3	28	-59870	-1183	776	-576	9037	-10705
4	28	-59870	814	-776	576	-9037	7623
5	28	-59870	814	776	-579	9037	7623
6	28	-59870	-484	-2585	1926	-30125	-4290
7	28	-59870	-484	2585	-1925	30125	-4290
8	28	-59870	115	-2585	1925	-30125	1208
9	28	-59870	115	2585	-1926	30125	1208
10	28	-59870	-1183	-776	579	-9037	-10705
11	28	-59870	-1183	776	-576	9037	-10705
12	28	-59870	814	-776	576	-9037	7623

INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA

13	28	-59870	814	776	-579	9037	7623
14	28	-59870	-484	-2585	1926	-30125	-4290
15	28	-59870	-484	2585	-1925	30125	-4290
16	28	-59870	115	-2585	1925	-30125	1208
17	28	-59870	115	2585	-1926	30125	1208
1	57	-75330	-240	0	0	0	-2071
2	57	-57950	-1183	-776	579	-8816	-11040
3	57	-57950	-1183	776	-576	8816	-11040
4	57	-57950	814	-776	576	-8816	7855
5	57	-57950	814	776	-579	8816	7855
6	57	-57950	-484	-2585	1926	-29390	-4428
7	57	-57950	-484	2585	-1925	29390	-4428
8	57	-57950	115	-2585	1925	-29390	1241
9	57	-57950	115	2585	-1926	29390	1241
10	57	-57950	-1183	-776	579	-8816	-11040
11	57	-57950	-1183	776	-576	8816	-11040
12	57	-57950	814	-776	576	-8816	7855
13	57	-57950	814	776	-579	8816	7855
14	57	-57950	-484	-2585	1926	-29390	-4428
15	57	-57950	-484	2585	-1925	29390	-4428
16	57	-57950	115	-2585	1925	-29390	1241
17	57	-57950	115	2585	-1926	29390	1241

ASTA NUM. 7 NI 14 NF 417 SEZ. Cc D= 3.160 s= 0.3000 (pilastro)

PIL. NUM. 1A

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		
1	0	-86100	-240	0	0	0	-1776
2	0	-66230	751	-1578	579	-10250	-10700
3	0	-66230	751	1578	-576	10250	-10700
4	0	-66230	-1120	-1578	576	-10250	7968
5	0	-66230	-1120	1578	-579	10250	7968
6	0	-66230	96	-5261	1926	-34170	-4166
7	0	-66230	96	5261	-1925	34170	-4166
8	0	-66230	-465	-5261	1925	-34170	1434
9	0	-66230	-465	5261	-1926	34170	1434
10	0	-66230	751	-1578	579	-10250	-10700
11	0	-66230	751	1578	-576	10250	-10700
12	0	-66230	-1120	-1578	576	-10250	7968
13	0	-66230	-1120	1578	-579	10250	7968
14	0	-66230	96	-5261	1926	-34170	-4166
15	0	-66230	96	5261	-1925	34170	-4166
16	0	-66230	-465	-5261	1925	-34170	1434
17	0	-66230	-465	5261	-1926	34170	1434
1	33	-83210	-240	0	0	0	-1856
2	33	-64010	505	-1504	579	-9742	-10494
3	33	-64010	505	1504	-576	9742	-10494
4	33	-64010	-874	-1504	576	-9742	7639
5	33	-64010	-874	1504	-579	9742	7639
6	33	-64010	22	-5015	1926	-32474	-4147
7	33	-64010	22	5015	-1925	32474	-4147
8	33	-64010	-392	-5015	1925	-32474	1293
9	33	-64010	-392	5015	-1926	32474	1293
10	33	-64010	505	-1504	579	-9742	-10494
11	33	-64010	505	1504	-576	9742	-10494
12	33	-64010	-874	-1504	576	-9742	7639
13	33	-64010	-874	1504	-579	9742	7639
14	33	-64010	22	-5015	1926	-32474	-4147
15	33	-64010	22	5015	-1925	32474	-4147
16	33	-64010	-392	-5015	1925	-32474	1293
17	33	-64010	-392	5015	-1926	32474	1293
1	66	-80320	-240	0	0	0	-1935
2	66	-61790	259	-1431	579	-9258	-10370
3	66	-61790	259	1431	-576	9258	-10370
4	66	-61790	-629	-1431	576	-9258	7391
5	66	-61790	-629	1431	-579	9258	7391
6	66	-61790	-52	-4769	1926	-30860	-4152
7	66	-61790	-52	4769	-1925	30860	-4152
8	66	-61790	-318	-4769	1925	-30860	1176
9	66	-61790	-318	4769	-1926	30860	1176
10	66	-61790	259	-1431	579	-9258	-10370
11	66	-61790	259	1431	-576	9258	-10370
12	66	-61790	-629	-1431	576	-9258	7391
13	66	-61790	-629	1431	-579	9258	7391
14	66	-61790	-52	-4769	1926	-30860	-4152
15	66	-61790	-52	4769	-1925	30860	-4152
16	66	-61790	-318	-4769	1925	-30860	1176
17	66	-61790	-318	4769	-1926	30860	1176

L E G E N D A

Prima asta	Ultima asta	Nome disegno	Descrizione disegno
1	7	Progetto_StEq_R02_base_inc_real20003_IP1.YPI	

**TABELLA RIASSUNTIVA DELLE AZIONI NEL FUSTO TORRE – SLE**
**AMV s.r.l.**
**Via San Lorenzo, 106**
**Tel. 0481/779903**
**34077 Ronchi dei Legionari (GO)**

Lavoro: **Progetto\_StEq\_R02\_base\_inc\_real2** Intestazione lavoro:  
 Elemento: **PILASTRO** Gruppo: **1** Tabella: **Tabella pilastri**  
 Descrizione: **Tratto incamiciato 2**  
 Spunt. I **20.0** cm Spunt. J **20.0** cm  
 Rck: **300.00** kg/cm<sup>2</sup> fyk: **4580.0** kg/cm<sup>2</sup> Condizioni ambientali: **Ordinaria**  
 Copriferro di calcolo: **3.0** cm Copriferro di disegno: **3.0** cm  
 Diametro staffe: **8** mm Numero braccia: **2**  
 ρ min.: **1.000** %

**ASTA NUM. 1** NI 9 NF 374 SEZ. Cc D= 3.710 s= 0.5800 (pilastro)

**PIL. NUM. 1**

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		
18	0	-168600	-185	0	0	0	313
19	0	-168600	-185	0	0	0	313
20	0	-168600	-185	0	0	0	313
18	72	-158350	-185	0	0	0	200
19	72	-158350	-185	0	0	0	200
20	72	-158350	-185	0	0	0	200
18	143	-148100	-185	0	0	0	49
19	143	-148100	-185	0	0	0	49
20	143	-148100	-185	0	0	0	49

**ASTA NUM. 2** NI 10 NF 11 SEZ. Cc D= 3.710 s= 0.5800 (pilastro)

**PIL. NUM. 1B**

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		
18	0	-127500	-185	0	0	0	-180
19	0	-127500	-185	0	0	0	-180
20	0	-127500	-185	0	0	0	-180
18	72	-117250	-185	0	0	0	-331
19	72	-117250	-185	0	0	0	-331
20	72	-117250	-185	0	0	0	-331
18	143	-107000	-185	0	0	0	-444
19	143	-107000	-185	0	0	0	-444
20	143	-107000	-185	0	0	0	-444

**ASTA NUM. 3** NI 374 NF 10 SEZ. Cc D= 3.710 s= 0.5800 (pilastro)

**PIL. NUM. 1A**

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		
18	0	-148100	-185	0	0	0	49
19	0	-148100	-185	0	0	0	49
20	0	-148100	-185	0	0	0	49
18	72	-137800	-185	0	0	0	-65
19	72	-137800	-185	0	0	0	-65
20	72	-137800	-185	0	0	0	-65
18	144	-127500	-185	0	0	0	-180
19	144	-127500	-185	0	0	0	-180
20	144	-127500	-185	0	0	0	-180

L E G E N D A

Prima asta	Ultima asta	Nome disegno	Descrizione disegno
1	3	Progetto_StEq_R02_base_inc_real20001_IP1.YPI	

AMV s.r.l.

Via San Lorenzo, 106

Tel. 0481/779903

34077 Ronchi dei Legionari (GO)

Lavoro: **Progetto\_StEq\_R02\_base\_inc\_real2** Intestazione lavoro:  
 Elemento: **PILASTRO** Gruppo: **2** Tabella: **Tabella pilastri**  
 Descrizione: **Tratto\_or\_2**  
 Spunt. I **20.0** cm Spunt. J **20.0** cm  
 Rck: **300.00** kg/cm<sup>2</sup> fyk: **4580.0** kg/cm<sup>2</sup> Condizioni ambientali: **Ordinaria**  
 Copriferro di calcolo: **3.0** cm Copriferro di disegno: **3.0** cm  
 Diametro staffe: **8** mm Numero braccia: **2**  
 ρ min.: **1.000** %

**ASTA NUM. 1** NI 373 NF 13 SEZ. Cc D= 3.320 s= 0.3800 (pilastro)

**PIL. NUM. 1B**

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		
18	0	-85170	-185	0	0	0	-899
19	0	-85170	-185	0	0	0	-899
20	0	-85170	-185	0	0	0	-899
18	60	-79845	-185	0	0	0	-1028
19	60	-79845	-185	0	0	0	-1028
20	60	-79845	-185	0	0	0	-1028
18	120	-74520	-185	0	0	0	-1121
19	120	-74520	-185	0	0	0	-1121
20	120	-74520	-185	0	0	0	-1121

**ASTA NUM. 2** NI 12 NF 373 SEZ. Cc D= 3.320 s= 0.3800 (pilastro)

**PIL. NUM. 1A**

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		
18	0	-96090	-185	0	0	0	-672
19	0	-96090	-185	0	0	0	-672
20	0	-96090	-185	0	0	0	-672
18	62	-90630	-185	0	0	0	-804
19	62	-90630	-185	0	0	0	-804
20	62	-90630	-185	0	0	0	-804
18	123	-85170	-185	0	0	0	-899
19	123	-85170	-185	0	0	0	-899
20	123	-85170	-185	0	0	0	-899

**ASTA NUM. 3** NI 11 NF 12 SEZ. Cc D= 3.320 s= 0.3800 (pilastro)

**PIL. NUM. 1**

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		
18	0	-107000	-185	0	0	0	-444
19	0	-107000	-185	0	0	0	-444
20	0	-107000	-185	0	0	0	-444
18	62	-101545	-185	0	0	0	-576
19	62	-101545	-185	0	0	0	-576
20	62	-101545	-185	0	0	0	-576
18	123	-96090	-185	0	0	0	-672
19	123	-96090	-185	0	0	0	-672
20	123	-96090	-185	0	0	0	-672

L E G E N D A

Prima asta	Ultima asta	Nome disegno	Descrizione disegno
1	3	Progetto_StEq_R02_base_inc_real20002_IP1.YPI	



AMV s.r.l.

Via San Lorenzo, 106

Tel. 0481/779903

34077 Ronchi dei Legionari (GO)

Lavoro: **Progetto\_StEq\_R02\_base\_inc\_real2** Intestazione lavoro:  
 Elemento: **PILASTRO** Gruppo: **3** Tabella: **Tabella pilastri**  
 Descrizione: **Tratto\_or\_1**  
 Spunt. I **20.0** cm Spunt. J **20.0** cm  
 Rck: **300.00** kg/cm<sup>2</sup> fyk: **4580.0** kg/cm<sup>2</sup> Condizioni ambientali: **Ordinaria**  
 Copriferro di calcolo: **3.0** cm Copriferro di disegno: **3.0** cm  
 Diametro staffe: **8** mm Numero braccia: **2**  
 ρ min.: **1.000** %

**ASTA NUM. 1** NI 427 NF 360 SEZ. Cc D= 3.160 s= 0.3000 (pilastro)

**PIL. NUM. 1F**

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		
18	0	-31000	0	0	0	0	1552
19	0	-31000	0	0	0	0	1552
20	0	-31000	0	0	0	0	1552
18	23	-29430	0	0	0	0	1552
19	23	-29430	0	0	0	0	1552
20	23	-29430	0	0	0	0	1552
18	46	-27860	0	0	0	0	1552
19	46	-27860	0	0	0	0	1552
20	46	-27860	0	0	0	0	1552

**ASTA NUM. 2** NI 16 NF 427 SEZ. Cc D= 3.160 s= 0.3000 (pilastro)

**PIL. NUM. 1E**

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		
18	0	-41370	-185	0	0	0	-2030
19	0	-41370	-185	0	0	0	-2030
20	0	-41370	-185	0	0	0	-2030
18	61	-37260	-185	0	0	0	-2160
19	61	-37260	-185	0	0	0	-2160
20	61	-37260	-185	0	0	0	-2160
18	122	-33150	-185	0	0	0	-2255
19	122	-33150	-185	0	0	0	-2255
20	122	-33150	-185	0	0	0	-2255

**ASTA NUM. 3** NI 371 NF 16 SEZ. Cc D= 3.160 s= 0.3000 (pilastro)

**PIL. NUM. 1D**

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		
18	0	-49660	-185	0	0	0	-1803
19	0	-49660	-185	0	0	0	-1803
20	0	-49660	-185	0	0	0	-1803
18	61	-45515	-185	0	0	0	-1934
19	61	-45515	-185	0	0	0	-1934
20	61	-45515	-185	0	0	0	-1934
18	123	-41370	-185	0	0	0	-2030
19	123	-41370	-185	0	0	0	-2030
20	123	-41370	-185	0	0	0	-2030

**ASTA NUM. 4** NI 15 NF 371 SEZ. Cc D= 3.160 s= 0.3000 (pilastro)

**PIL. NUM. 1C**

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	kg			kg*m		
18	0	-57950	-185	0	0	0	-1575
19	0	-57950	-185	0	0	0	-1575
20	0	-57950	-185	0	0	0	-1575

Progetto Definitivo

INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA

18	61	-53805	-185	0	0	0	-1707
19	61	-53805	-185	0	0	0	-1707
20	61	-53805	-185	0	0	0	-1707
18	123	-49660	-185	0	0	0	-1803
19	123	-49660	-185	0	0	0	-1803
20	123	-49660	-185	0	0	0	-1803

**ASTA NUM. 5** NI 13 NF 14 SEZ. Cc D= 3.160 s= 0.3000 (pilastro)  
**PIL. NUM. 1**

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
---	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	cm		kg			kg*m	

18	0	-74520	-185	0	0	0	-1121
19	0	-74520	-185	0	0	0	-1121
20	0	-74520	-185	0	0	0	-1121
18	62	-70375	-185	0	0	0	-1252
19	62	-70375	-185	0	0	0	-1252
20	62	-70375	-185	0	0	0	-1252
18	123	-66230	-185	0	0	0	-1348
19	123	-66230	-185	0	0	0	-1348
20	123	-66230	-185	0	0	0	-1348

**ASTA NUM. 6** NI 417 NF 15 SEZ. Cc D= 3.160 s= 0.3000 (pilastro)  
**PIL. NUM. 1B**

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
---	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	cm		kg			kg*m	

18	0	-61790	-185	0	0	0	-1470
19	0	-61790	-185	0	0	0	-1470
20	0	-61790	-185	0	0	0	-1470
18	28	-59870	-185	0	0	0	-1540
19	28	-59870	-185	0	0	0	-1540
20	28	-59870	-185	0	0	0	-1540
18	57	-57950	-185	0	0	0	-1575
19	57	-57950	-185	0	0	0	-1575
20	57	-57950	-185	0	0	0	-1575

**ASTA NUM. 7** NI 14 NF 417 SEZ. Cc D= 3.160 s= 0.3000 (pilastro)  
**PIL. NUM. 1A**

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
---	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	cm		kg			kg*m	

18	0	-66230	-185	0	0	0	-1348
19	0	-66230	-185	0	0	0	-1348
20	0	-66230	-185	0	0	0	-1348
18	33	-64010	-185	0	0	0	-1427
19	33	-64010	-185	0	0	0	-1427
20	33	-64010	-185	0	0	0	-1427
18	66	-61790	-185	0	0	0	-1470
19	66	-61790	-185	0	0	0	-1470
20	66	-61790	-185	0	0	0	-1470

L E G E N D A

Prima asta	Ultima asta	Nome disegno	Descrizione disegno
1	7	Progetto_StEq_R02_base_inc_real20003_IP1.YPI	