

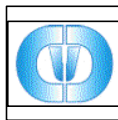
REGIONE PIEMONTE



PROVINCIA DI VERCELLI



COMUNITA' MONTANA
VALSESIA



CAMERA DI COMMERCIO
INDUSTRIA E ARTIGIANATO
E AGRICOLTURA



COMUNE DI ALAGNA
VALSESIA



COMUNE DI SCOPELLO



MONTEROSA 2000 S.p.A.

COMPLETAMENTO DEL SISTEMA SCIISTICO DELLA VALSESIA

AGGIORNAMENTO DELL'ACCORDO DI PROGRAMMA
SIGLATO IL 14 NOVEMBRE 2006

TITOLO ELABORATO

Adeguamento e potenziamento del sistema di impianti a fune "Cimalegna-Passo dei Salati"
Seggiovia quadriposto ad ammortamento automatico "Cimalegna"
Progetto definitivo-esecutivo

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE MURARIE DELLE STAZIONI

ELABORATO n°	SCALA	DATA	REDATTO		SM
D.2_3.y.9	-	aprile 2017	CONTROLLATO		S. Ladurner
			APPROVATO		C. Francione
NOME FILE					
REVISIONE N°	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE E RIFERIMENTI DOCUMENTI SOSTITUTIVI			

PROGETTISTA



DOPPELMAYR ITALIA srl
Zona Industriale 14
I-39011 Lana (BZ)

Dott. ing. Siegfried LADURNER

IN COLLABORAZIONE CON:

Dott. for. Lorenzo POZZO
Fraz. Ferrero 4 - Trivero (BI)

Dott. geol. Barbara LOI
Piazza Mazzini 23 - Borriana (BI)

studio associato



TRIVERO (13835) BI - Centro Zegna - via G. Marconi 32a, tel. e fax 015/75024
www.territorium.it studio@territorium.it

INDICE

Generalità	Pag. 2
Normative	Pag. 3
Materiali	Pag. 3
Fondazione stazione a valle – tenditrice e di rinvio	Pag. 4
Fondazione stazione a monte – motrice	Pag. 18
Verifica della stele	Pag. 32

GENERALITA'

Le stazioni sono sopportate ed ancorate ad opere in c.a. costituite da una fondazione monolitica completamente interrata ed una stele centrale in elevazione sempre in c.a., alla sommità della quale sono appoggiati ed ancorati i meccanismi di stazione.

Le steli centrali presentano uguale geometria per tutti i tipi di stazione, indipendentemente dalla loro ubicazione, monte o valle, e dalla loro tipologia, motrice o semplice rinvio; *esse sono dimensionate ed armate per sopportare un tiro delle funi di 700 kN più l'azione del vento con i valori indicati nella tabella riassuntiva dei carichi agenti.*

Le fondazioni vengono invece progettate e verificate per ogni singola stazione in relazione agli effettivi carichi agenti, alla forma ed alla natura del terreno.

Per esse viene elaborato il calcolo di verifica della stabilità globale e di resistenza delle sezioni principali.

I calcoli di verifica delle strutture in calcestruzzo armato delle stazioni vengono condotti valutando la combinazione più gravosa delle azioni agenti.

Fondazione della stazione di valle:

Stazione tenditrice e di rinvio con copertura alta:

- tiro massimo effettivo della fune (280 kN + 20%)	336 kN
- azione del vento longitudinale	80 kN

Fondazione della stazione di monte:

Stazione motrice con copertura alta:

- tiro massimo effettivo della fune: tiro fune 465 kN + 20% di 280 kN	521 kN
- azione del vento longitudinale	80 kN

Per entrambe le stazioni, in ottemperanza al D.M. 14 gennaio 2008, sono stati assunti i seguenti valori del carico neve e della pressione del vento, come indicato nella parte A – Relazione tecnica generale – del presente progetto.

Carico neve	8.0 kN/m ²
Pressione del vento	2.8 kN/m ²

NORMATIVE

La normativa di riferimento è la seguente:

UNI EN 13107 - "Requisiti di sicurezza per gli impianti a fune progettati per il trasporto di persone – Opere di ingegneria civile".

- D.M. 14-01-2008 – Norme tecniche per le costruzioni emesse ai sensi della legge 5-11-1971 n°1086 e n°02.02.1974, n. 64;

- D.M. 14-01-2008 – Norme tecniche per le costruzioni: determinazione delle azioni sismiche;

- D.D. n. 337 del 16.11.2012 Allegato Tecnico "Disposizioni e prescrizioni tecniche per le infrastrutture degli impianti a fune adibiti al trasporto di persone"

Il calcolo delle azioni sismiche è stato condotto secondo i seguenti parametri:

- Comune di: Alagna Valsesia (VC)
- classe d'uso: II (costruzioni in cui si prevedono normali affollamenti)
- categoria del sottosuolo: A – Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s eventualmente comprendenti in superficie uno strato d'alterazione, con spessore massimo pari a 3.0 metri, il territorio in esame è classificato in zona sismica 3.
- categoria topografica: T2.

Per tutte le verifiche viene usato il metodo semiprobabilistico agli stati limite.

MATERIALI

Calcestruzzo: C25/30 XC2 per la fondazione
C30/37 XF1 per la stele

Acciaio per c.a.: B450C

FONDAZIONE STAZIONE A VALLE – TENDITRICE E DI RINVIO
(Stazione con copertura alta)

Azioni

F_x (tiro fune orizzontale + vento longitudinale)

F_z (carichi verticali)

F_y (spinta trasversale all'asse fune)

M_x (momento trasversale all'asse fune)

M_y (momento longitudinale all'asse fune)

G_a - G_c (pesi propri stele)

G_f - G_g (peso proprio fondazione)

Ai fini del calcolo della stabilità e delle sollecitazioni per la fondazione della stazione di valle si considera la combinazione delle azioni più sfavorevole: assenza di neve per la verifica di stabilità allo scorrimento, presenza di neve sulla parte anteriore della copertura per la verifica di stabilità al rovesciamento e presenza di neve sulle parti anteriore e laterale della copertura per la determinazione delle pressioni sul terreno.

Le azioni in gioco sono arrotondate e risultano:

$$F_x = 336 \text{ kN} + 80 \text{ kN (vento long.)} = 416 \text{ kN arrotondato in eccesso a } 500 \text{ kN}$$

$$F_{z\min} = 420 \text{ kN (senza neve sulla copertura)}$$

$$F_{za} = 585 \text{ kN (con } 50 \% \text{ di neve sulla parte anteriore della copertura)}$$

$$F_{z\max} = 1350 \text{ kN (con neve su tutta la copertura)}$$

$$F_y = 260 \text{ kN (vento trasversale)}$$

$$M_x = 620 \text{ kNm (con } 50 \% \text{ di neve sulla parte laterale della copertura)}$$

$$M_y = 800 \text{ kNm (con } 50 \% \text{ di neve sulla parte anteriore della copertura e carro tenditore avanti)}$$

Pesi propri stele:

$$G_a = 4.06 \text{ m}^3 \times 25 \text{ kN/m}^3 = 101 \text{ kN}$$

$$G_b = 0.50 \times 2.85 \times (3.20 + 1.00) / 2 \times 25 \text{ kN/m}^3 = 75 \text{ kN}$$

$$G_c = 8.98 \text{ m}^3 \times 25 \text{ kN/m}^3 = 224 \text{ kN}$$

$$G_f = 4.00 \times 1.50 \times 2.00 \times 25 \text{ kN/m}^3 = 405 \text{ kN}$$

$$G_g = 8.00 \times 4.00 \times 1.00 \times 25 \text{ kN/m}^3 = 1200 \text{ kN}$$

$$\Sigma G = 2005 \text{ kN}$$

Combinazione delle azioni

Per la combinazione delle azioni si è fatto riferimento alla combinazione fondamentale generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU) che prevede:

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

Essendo:

G = azioni permanenti (peso proprio elementi strutturali e non strutturali)

Q = azioni variabili sulla struttura

P = pretensione e precompressione

γ_{G1} = coefficiente parziale del peso proprio della struttura

$$\gamma_{G1} = 1 \text{ (favorevole)} \quad \gamma_{G1} = 1.3 \text{ (sfavorevole)}$$

γ_{G2} = coefficiente parziale dei pesi proprii degli elementi non strutturali

$$\gamma_{G1} = 0 \text{ (favorevole)} \quad \gamma_{G1} = 1.5 \text{ (sfavorevole)}$$

γ_{Qi} = coefficiente parziale delle azioni variabili

$$\gamma_{Qi} = 0 \text{ (favorevole)} \quad \gamma_{Qi} = 1.5 \text{ (sfavorevole)}$$

Ψ_{0j} = coefficiente di combinazione

$$\Psi_{0j} = 0.7 \text{ (neve)} \quad \Psi_{0j} = 0.6 \text{ (vento)}$$

Le verifiche di seguito presentate vengono effettuate secondo l'Approccio 2 previsto dal D.M. 14.01.2008:

$$(A1 + M1 + R3)$$

Tale approccio prevede l'impiego di coefficienti moltiplicativi per le azioni (sia permanenti che variabili) di carattere sfavorevole per la costruzione e l'impiego di un coefficiente globale R3 per la resistenza.

In accordo al D.M. 14.01.08 si assumono i seguenti coefficienti R3:

- coefficiente allo scorrimento: $R3 \geq 1.1$
- coefficiente capacità portante terreno: $R3 \geq 2.3$

La verifica al ribaltamento non risulta tra le verifiche obbligatorie per le fondazioni superficiali ma, per completezza della trattazione, viene ugualmente eseguita. Pur non essendo esplicitamente indicato si assume per la verifica al ribaltamento il seguente coefficiente R3:

- coefficiente di sicurezza al ribaltamento: $R3 \geq 1$

Combinazione sismica

La combinazione sismica impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio è la seguente:

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

Il coefficiente Ψ_{2j} relativo al vento è nullo.

Le azioni sismiche vengono determinate secondo la normativa D.M. 14.01.2008 mediante l'analisi statica della struttura soggetta ad un sistema di forze orizzontali equivalenti e ad un sistema di forze verticali equivalenti opportunamente combinate tra di loro secondo la seguente relazione (ved. punto 7.3.5 del D.M. 14.01.2008)

$$1.00 E_x + 0.30 E_y + 0.30 E_z$$

I coefficienti moltiplicativi devono essere opportunamente ruotati tra di loro.

In generale gli effetti più gravosi si verificano quando la componente verticale sismica E_z non ha valore unitario: le verifiche di seguito riportate fanno dunque riferimento a questa condizione sismica.

Le azioni orizzontale e verticale dovute agli effetti sismici vengono determinate mediante la seguente relazione:

$$F_h = S_d(T_1) \times W \times \lambda / g$$

Essendo:

$S_d(T_1)$	è l'ordinata dello spettro di risposta orizzontale/verticale
W	è il peso complessivo della struttura
λ	è un coefficiente pari a 1
g	è l'accelerazione di gravità

Conoscendo:

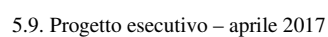
- Il Comune dove avverrà la costruzione: Alagna Valsesia (VC)
- la classe d'uso della costruzione: classe II
- la categoria del sottosuolo: A – Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s eventualmente comprendenti in superficie uno strato d'alterazione, con spessore massimo pari a 3.0 metri, il territorio in esame è classificato in zona sismica 3.
- il periodo del modo di vibrare: $T_1 = C_1 \times H^{3/4} = 0.21$ con $C_1 = 0.05$
- la categoria topografica T2.

Utilizzando il programma per il calcolo dell'ordinata dello spettro di risposta e arrotondando in eccesso, si ottiene:

$$S_d(T_1) = 0.30 g$$

L'azione verticale dovuta agli effetti sismici viene considerata nulla.

Si rammenta che nella combinazione fondamentale agli stati limite ultimi le azioni agenti sulla struttura vengono moltiplicate per coefficienti parziali di sicurezza γ mentre nella combinazione sismica le azioni, inclusa quella derivante dal sisma, non subiscono maggiorazioni. Da un esame comparativo, la situazione di carico più gravosa risulta essere quella senza l'azione del sisma ma considerando l'azione del vento longitudinale e trasversale. I calcoli di verifica delle armature di seguito riportati fanno, dunque, riferimento alla combinazione fondamentale delle azioni generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU).



Combinazione delle azioni agli stati limite ultimi:

Verifica ribaltamento longitudinale:

Momento ribaltante per il punto anteriore:

$$M_r = \gamma_{Q1} F_x \times 8.90\text{m} + \gamma_{Q2} M_y = 1.5 \times 500\text{kN} \times 8.90\text{m} + 1.5 \times 800\text{kNm} = 7875 \text{ kNm}$$

Momento stabilizzante:

$$M_s = F_{za} \times 4.515\text{m} + G_a \times 4.39\text{m} + G_b \times 4.70\text{m} + G_c \times 5.33\text{m} + G_f \times 6.00\text{m} + G_g \times 4.00\text{m} =$$

$$M_s = 585\text{kN} \times 4.515\text{m} + 101\text{kN} \times 4.39\text{m} + 75\text{kN} \times 4.70\text{m} + 224\text{kN} \times 5.33\text{m} + 405\text{kN} \times 6.00\text{m} + 1200\text{kN} \times 4.00\text{m} = 11861 \text{ kNm}$$

Sicurezza al ribaltamento:

$$R_3 = M_s/M_r = 11861 \text{ kNm} / 7875 \text{ kNm} = 1.50 > 1.0$$

Verifica allo scorrimento longitudinale:

Somma forze orizzontali:

$$F_x = 1.5 \times 500\text{kN} = 750 \text{ kN}$$

Somma forze verticali (senza carico neve):

$$F_z = \Sigma G + F_{za} = 2005 + 420 \text{ kN (senza neve)} = 2425 \text{ kN}$$

Sicurezza allo scorrimento:

angolo di resistenza al taglio: $\Phi' = 35^\circ$

tangente dell'angolo di resistenza al taglio: $\tan \Phi' = 0.70$

$$R_3 = \Sigma F_z \times 0.70 / F_x = 2425 \times 0.70 / 750 = 2.26 > 1.1$$

Verifica ribaltamento trasversale:

Momento ribaltante per il punto laterale:

$$M_r = \gamma_{Q1} F_y \times 8.90\text{m} + \gamma_{Q2} M_x = 1.5 \times 260 \times 8.90 + 1.5 \times 620 = 4401 \text{ kNm}$$

Momento stabilizzante:

$$M_s = (F_{z\min} + 50\% \text{ neve laterale}) \times 2.0\text{m} + \Sigma G \times 2.0 \text{ m} = (420 + 155) \times 2.0 + 2005 \times 2.0 = 5160 \text{ kNm}$$

Sicurezza al ribaltamento:

$$R_3 = M_s/M_r = 5160 \text{ kNm} / 4401 \text{ kNm} = 1.17 > 1.0$$

Verifica allo scorrimento trasversale:

Somma forze orizzontali:

$$F_y = 1.5 \times 260 \text{ kN} = 390 \text{ kN}$$

Somma forze verticali (senza carico neve):

$$F_z = 2005 \text{ kN} + 420 \text{ kN} = 2425 \text{ kN}$$

Sicurezza allo scorrimento:

$$R_3 = F_z \times 0.70 / F_y = 2425 \times 0.70 / 390 = 4.35 > 1.1$$

Verifica pressioni sul terreno:

a) da momenti longitudinali

Il momento longitudinale riferito al baricentro della base della fondazione è pari a:

$$M = -\gamma_{Q2} M_y + F_{z1} \times 0.515\text{m} + G_a \times 0.39\text{m} + G_b \times 0.70\text{m} + G_c \times 1.33\text{m} + G_f \times 2.00\text{m} - \gamma_{Q1} F_x \times 8.90\text{m} =$$

$$M = -1.5 \times 800 \text{ kN} + 585 \text{ kN} \times 0.515\text{m} + 101 \text{ kN} \times 0.39\text{m} + 75 \text{ kN} \times 0.70\text{m} + 224 \text{ kN} \times 1.33\text{m} + 405 \times 2.00 - 1.5 \times 500 \text{ kN} \times 8.90\text{m} = -6374 \text{ kNm}$$

Forza verticale (con 50% di neve sulle parti anteriore e laterale della copertura):

$$N = F_{z\min} + \Sigma G + \gamma_Q Q_{\text{neve}} = 420 + 2005 + 1.5 \times (165 + 155) = 2905 \text{ kN}$$

$$\text{Area fondazione: } 8 \times 4 = 32 \text{ m}^2$$

$$\text{Momento resistente: } 8^2 \times 4/6 = 42.67 \text{ m}^3$$

Pressione massima anteriore:

$$p_{\max} = -N/A - M/W = -2905 \text{ kN} / 32 \text{ m}^2 - 6374 \text{ kNm} / 42.67 \text{ m}^3 = -240 \text{ kN/m}^2$$

Pressione minima posteriore:

$$p_{\min} = -N/A + M/W = -2905 \text{ kN} / 32 \text{ m}^2 + 6374 \text{ kNm} / 42.67 \text{ m}^3 = +59 \text{ kN/m}^2$$

Per le caratteristiche del terreno di posa si fa riferimento a quanto riportato nella relazione geologica redatta dal dr. geol. Massimo Biasetti nel dicembre 2016:

$$p_{\text{lim}} = 3500.9 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{\text{amm}} = 3500.9/2.3 = 1522.13 \text{ kN/m}^2 > p_{\max} = 240 \text{ kN/m}^2$$

essendo: $R_3 = 2.3$ il coefficiente della capacità portante del terreno

Il terreno di posa è, pertanto, in grado di sopportare con margini di sicurezza i carichi trasmessi dalla fondazione.

Calcolo armature della fondazione:

Armatura longitudinale:

La sezione rettangolare della fondazione è sollecitata a flessione dalla contro spinta della pressione sul terreno che agisce sotto la parte anteriore della stele.

Le pressioni massime e minime alle estremità della platea di fondazione valgono:

anteriore = - 265 kN/m²

posteriore = +. 79 kN/m²

Considerando l'andamento delle pressioni lungo la platea, il momento d'incastro risulta:

$$M = [(90 \times 4.0 \times 4.0) \times 4.0/2] + [(150 \times 4.0 \times 4.0/2) \times 4.0 \times 2/3] - \\ - 25 (1.5 \times 4.0 \times 4.0) \times 4.0/2 = 4880 \text{ kNm in eccesso } 6200 \text{ kNm}$$

La sezione viene armata con n.16 ferri ϕ 20 nella parte superiore compressa e con n. 24 + 8 ferri ϕ 24 nella parte inferiore tesa.

Si allega il tabulato di verifica agli stati limite ultimi.

VERIFICA S.L.U

Unita' di misura delle forze:	kN
Unita' di misura delle lunghezze:	m
Tensioni espresse in:	N/mm ²
Normativa:	NTC-2008
Versione:	14 Gennaio 2008
Tipologia:	Fondazione
Rck:	30.0
fyk:	450.0
Tensione di calcolo calcestruzzo a pressotensoflessione:	-14.1
Tensione di calcolo acciaio a pressotensoflessione:	391.3

DATI GEOMETRICI, ARMATURE E SOLLECITAZIONI

Sezione tipo:	Rettangolare piena
Base:	4.000
Altezza:	1.500

Armature superiori		
num. barre	$\emptyset$ (mm)	copriferro (cm)
16	20.0	4.0

Armature inferiori		
num. barre	$\emptyset$ (mm)	copriferro (cm)
24	24.0	4.0
8	24.0	4.0

Momento flettente: 6200.000

RISULTATI VERIFICA A FLESSIONE

Indice di resistenza allo s.l.u.:	0.78
Campo di rottura della sezione:	2

Sollecitazioni resistenti	
Sforzo normale:	-0.749
Momento flettente:	7966.362

Seggiovia quadripasto "CIMALEGNA"
Progetto esecutivo – Opere murarie di ancoraggio delle stazioni

Distanza asse neutro
dal bordo compresso: 0.161

	Calcestruzzo		Acciaio	
	Tensioni	deformazioni (%)	Tensioni	deformazioni (%)
bordo superiore:	-12.09	-0.12	-192.74	-0.09
bordo inferiore:	Allungamento	1.03	391.30	1.00

Taglio anteriore:

$$T = (90 \text{ kN/m}^2 + 150 \text{ kN/m}^2 \times 0.5) \times 4.0 \times 4.0 \text{ m} = 2640 \text{ kN in eccesso } 3400 \text{ kN}$$

armatura al taglio: staffe doppie ϕ 14 con passo $i = 12.5 \text{ cm}$ nella zona di collegamento con la parete intermedia

VERIFICA S.L.U

Unita' di misura delle forze:	kN
Unita' di misura delle lunghezze:	m
Tensioni espresse in:	N/mm ²
Normativa:	NTC-2008
Versione:	14 Gennaio 2008
Tipologia:	Fondazione
Rck:	30.0
fyk:	450.0
Tensione di calcolo a compressione calcestruzzo per taglio e torsione:	-14.1
Tensione di calcolo a trazione calcestruzzo:	1.2
Tensione di calcolo per l'armatura trasversale per taglio e torsione:	391.3

DATI GEOMETRICI, ARMATURE E SOLLECITAZIONI

Sezione tipo:	Rettangolare piena
Base:	4.000
Altezza:	1.500

Armature superiori		
num. barre	$\emptyset$ (mm)	copriferro (cm)
16	20.0	4.0

Armature inferiori		
num. barre	$\emptyset$ (mm)	copriferro (cm)
24	24.0	4.0
8	24.0	4.0

Taglio: 3400.000

RISULTATI VERIFICA A TAGLIO

Verifica senza armatura trasversale

Taglio res. ultimo (VRd):	1635.750
Indice di resistenza:	2.08

Verifica delle bielle compresse

Taglio resistente ultimo (VRcd):	12786.578
ctg(J):	2.50
Indice di resistenza:	0.27

Verifica con armatura trasversale

Taglio attribuito all'armatura (VRsd):	3400.000
Armatura trasversale per unita' di lunghezza (A_{sw} , cm ² /m):	26.45
Staffe a 4 braccia (in accordo con i minimi di norma per fondazioni):	$\emptyset 14/23.3 \text{ cm}$

Calcolo armatura parete

Calcolo parete a pressoflessione deviata:

Forza verticale

$$N = F_{zal} + \Sigma G \text{ (senza } G_g) = (585 + 155) + 805 = 1545 \text{ kN}$$

Momenti longitudinale e trasversale riferiti al baricentro della sezione

$$M_l = -\gamma_{Q2} M_y - \gamma_{Q3} F_{zal} \times 1.48\text{m} - \gamma_{G1} G_a \times 1.61\text{m} - \gamma_{G2} G_b \times 1.30\text{m} - \gamma_{G3} G_c \times 0.67\text{m} \\ - \gamma_{Q1} F_x \times 7.40\text{m} = -8926 \text{ kNm in eccesso } 11845 \text{ kNm}$$

$$M_t = \gamma_{Q1} F_y \times 7.40\text{m} + \gamma_{Q2} M_x = 3816 \text{ kNm in eccesso } 4265 \text{ kNm}$$

La sezione viene verificata a pressoflessione deviata considerando le barre perimetrali $\phi 16/i = 10$ e 20 cm e n. 20 barre $\phi 22$ al bordo posteriore teso e n. 8 barre $\phi 16$ al bordo anteriore.

Si allega il tabulato di verifica agli stati limite ultimi.

INTESTAZIONE E DATI CARATTERISTICI DEL LAVORO

```
=====
Nome archivio di lavoro      : Armatura parete
Intestazione del lavoro     : Sezione di base
Unità misura Forza          : kN
Unità misura Lunghezza      : cm
=====
```

I vertici in input sono riportati in senso orario per il contorno esterno e antiorario per le cavità.

Il primo vertice è quello più in basso, a sinistra.

Contorno (Cls)

Coordinate vertici

z	y
-200.00	-75.00
-200.00	75.00
200.00	75.00
200.00	-75.00

Risultati:

zg (baricentro) = 0.00

yg (baricentro) = 0.00

Angolo principale = 0.0

Area = 60000.00

Parametri di calcolo

Normativa: NTC-2008

Versione: 14 Gennaio 2008

Rck = 30 fyk = 450 fykp = 1500

Sollecitazioni agenti

Sforzo normale N = -1545.000

Momento flettente Mz = 426500.000

Momento flettente My = -1184500.000

Sollecitazioni resistenti di calcolo

Sforzo normale N = -2452.381

Momento flettente Mz = 673938.130

Momento flettente My = -1871761.324

Indice di resistenza s.l.u: 0.63

Campo di rottura della sezione: 3

Seggiovia quadriposto "CIMALEGNA" Progetto esecutivo – Opere murarie di ancoraggio delle stazioni

Valore dello sforzo normale di compressione centrata con incremento del 25% del coefficiente di sicurezza parziale relativo al calcestruzzo

N,min = -75738.1

inferiore ad N resistente = -2452.4

Asse neutro

z	y	ang
0.00	58.31	194.8

Legame costitutivo 'parabola-rettangolo': -0.0020 / -0.0035

con tensione massima di compressione: -14.11

Deformazioni e tensioni nel calcestruzzo

z	y	Def(%)	Tens
-200.0	-75.0	0.40	allungamento
-200.0	75.0	-0.35	-14.11
200.0	75.0	0.18	allungamento
200.0	-75.0	0.94	allungamento

Deformazione massima nel calcestruzzo

z	y	Def(%)	Tens
-200.0	75.0	-0.35	-14.11

Legame costitutivo dell'acciaio ordinario

Def(),a	Tens,a
0.00	0.00
0.19	391.30

Deformazioni e Tensioni nell'Acciaio Ordinario

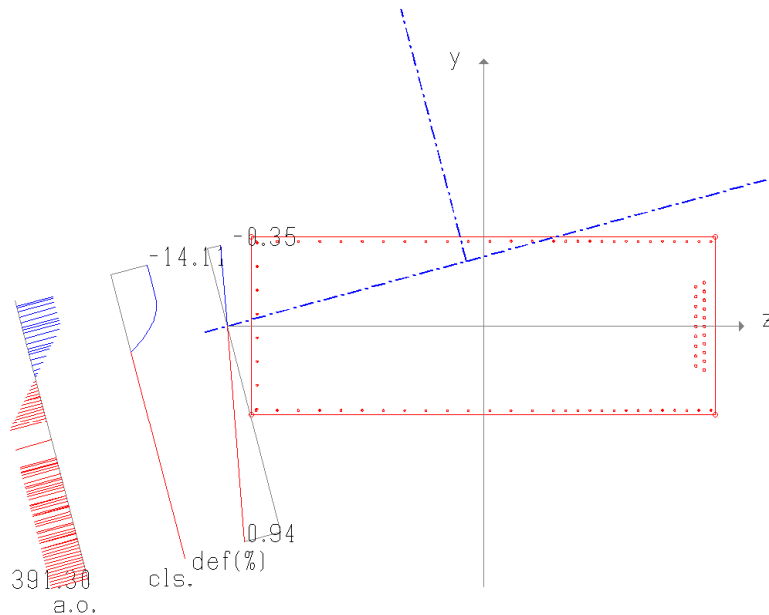
z	y	d	Def(%)	Tens
-196.0	-71.0	16.0	0.39	391.30
-196.0	71.0	16.0	-0.32	-391.30
196.0	71.0	16.0	0.20	391.30
196.0	-71.0	16.0	0.91	391.30
-177.7	-71.0	16.0	0.41	391.30
-159.4	-71.0	16.0	0.44	391.30
-141.1	-71.1	16.0	0.46	391.30
-122.8	-71.1	16.0	0.49	391.30
-104.4	-71.1	16.0	0.51	391.30
-86.1	-71.1	16.0	0.54	391.30
-67.8	-71.1	16.0	0.56	391.30
-49.5	-71.2	16.0	0.58	391.30
-31.2	-71.2	16.0	0.61	391.30
-12.9	-71.2	16.0	0.63	391.30
5.4	-71.2	16.0	0.66	391.30
23.7	-71.3	16.0	0.68	391.30
42.1	-71.3	16.0	0.71	391.30
60.4	-71.3	16.0	0.73	391.30
-177.7	71.0	16.0	-0.30	-391.30
-159.4	71.0	16.0	-0.28	-391.30
-141.1	71.1	16.0	-0.25	-391.30
-122.8	71.1	16.0	-0.23	-391.30
-104.4	71.1	16.0	-0.20	-391.30
-86.1	71.1	16.0	-0.18	-368.73
-67.8	71.1	16.0	-0.15	-318.74
-49.5	71.2	16.0	-0.13	-268.75
-31.2	71.2	16.0	-0.11	-218.76
-12.9	71.2	16.0	-0.08	-168.77
5.4	71.2	16.0	-0.06	-118.78
23.7	71.3	16.0	-0.03	-68.79
42.1	71.3	16.0	-0.01	-18.80
60.4	71.3	16.0	0.02	31.18
70.8	-71.3	16.0	0.74	391.30
81.2	-71.2	16.0	0.76	391.30
91.7	-71.2	16.0	0.77	391.30
102.1	-71.2	16.0	0.79	391.30
112.5	-71.2	16.0	0.80	391.30
123.0	-71.2	16.0	0.81	391.30
133.4	-71.1	16.0	0.83	391.30
143.8	-71.1	16.0	0.84	391.30
154.3	-71.1	16.0	0.85	391.30
164.7	-71.1	16.0	0.87	391.30
175.1	-71.0	16.0	0.88	391.30
185.6	-71.0	16.0	0.90	391.30
70.8	71.3	16.0	0.03	60.02
81.2	71.2	16.0	0.04	88.86
91.7	71.2	16.0	0.06	117.70
102.1	71.2	16.0	0.07	146.54

Seggiovia quadriposto "CIMALEGNA"
Progetto esecutivo – Opere murarie di ancoraggio delle stazioni

112.5	71.2	16.0	0.09	175.38
123.0	71.2	16.0	0.10	204.22
133.4	71.1	16.0	0.11	233.06
143.8	71.1	16.0	0.13	261.90
154.3	71.1	16.0	0.14	290.74
164.7	71.1	16.0	0.16	319.57
175.1	71.0	16.0	0.17	348.41
185.6	71.0	16.0	0.18	377.25
-195.0	-70.0	16.0	0.38	391.30
-195.0	-50.0	16.0	0.28	391.30
-195.0	-30.0	16.0	0.18	378.49
-195.0	-10.0	16.0	0.08	171.73
-195.0	10.0	16.0	-0.02	-35.03
-195.0	30.0	16.0	-0.12	-241.79
-195.0	50.0	16.0	-0.22	-391.30
-195.0	70.0	16.0	-0.32	-391.30
190.3	-37.1	22.0	0.73	391.30
190.3	-29.7	22.0	0.70	391.30
190.3	-22.4	22.0	0.66	391.30
190.3	-15.0	22.0	0.62	391.30
190.3	-7.7	22.0	0.58	391.30
190.3	-0.3	22.0	0.55	391.30
190.3	7.0	22.0	0.51	391.30
190.3	14.4	22.0	0.47	391.30
190.3	21.7	22.0	0.44	391.30
190.3	29.0	22.0	0.40	391.30
190.3	36.4	22.0	0.36	391.30
182.9	-33.6	22.0	0.71	391.30
182.9	-25.3	22.0	0.66	391.30
182.9	-17.0	22.0	0.62	391.30
182.9	-8.7	22.0	0.58	391.30
182.9	-0.3	22.0	0.54	391.30
182.9	8.0	22.0	0.50	391.30
182.9	16.3	22.0	0.45	391.30
182.9	24.6	22.0	0.41	391.30
182.9	33.0	22.0	0.37	391.30

Barra di acciaio ordinario più tesa

z	y	d	Def(%)	Tens
196.0	-71.0	16.0	0.91	391.30



Combinazione sismica:

Verifica ribaltamento longitudinale:

Momento ribaltante per il punto anteriore ($F_x = 400$ kN solo azione fune):

$$M_r = F_x \times 8.90\text{m} + M_y + S_d (T_1) \times [(F_{z\min} + \Psi_{21} Q_{\text{neve}}) \times 8.90\text{m} + G_a \times 7.99\text{m} + G_b \times 7.54\text{m} + G_c \times 5.69\text{m} + G_f \times 2.85\text{m} + G_g \times 0.50\text{m}] =$$

$$M_r = 400\text{kN} \times 8.90\text{m} + 620\text{kN} + 0.30 \times [(420\text{kN} + 0.7 \times 155\text{kN}) \times 8.90\text{m} + 101\text{kN} \times 7.99\text{m} + 75\text{kN} \times 7.54\text{m} + 224\text{kN} \times 5.69\text{m} + 405\text{kN} \times 2.85\text{m} + 1200\text{kN} \times 0.50\text{m}] = 6912 \text{ kNm}$$

Momento stabilizzante:

$$M_s = (F_{z\min} + \Psi_{21} Q_{\text{neve}}) \times 4.515\text{m} + G_a \times 4.39\text{m} + G_b \times 4.70\text{m} + G_c \times 5.33\text{m} + G_f \times 6.00\text{m} + G_g \times 4.00\text{m} =$$

$$M_s = (420\text{kN} + 0.7 \times 155\text{kN}) \times 4.515\text{m} + 101 \times 4.39\text{m} + 75 \times 4.70\text{m} + 224 \times 5.33\text{m} + 405\text{kN} \times 6.00\text{m} + 1200\text{kN} \times 4.00\text{m} = 11606 \text{ kNm}$$

Sicurezza al ribaltamento:

$$R_3 = M_s / M_r = 11606 \text{ kNm} / 6912 \text{ kNm} = 1.68 > 1.0$$

Verifica allo scorrimento longitudinale:

Somma forze orizzontali:

$$\Sigma F_x = F_x + S_d (T_1) \times [(F_{z\min} + \Psi_{21} Q_{\text{neve}}) + G_a + G_b + G_c] = 400\text{kN} + 0.30 [(420\text{kN} + 0.20 \times 155\text{kN}) + 400\text{kN}] = 656 \text{ kN}$$

Somma forze verticali:

$$\Sigma F_z = \Sigma G + (F_{z\min} + \Psi_{21} Q_{\text{neve}}) = 2005\text{kN} + (420\text{kN} + 0.7 \times 155\text{kN}) = 2533 \text{ kN}$$

Sicurezza allo scorrimento:

angolo di resistenza al taglio: $\Phi' = 35^\circ$

tangente dell'angolo di resistenza al taglio: $\tan \Phi' = 0.70$

$$R_3 = \Sigma F_z \times 0.70 / \Sigma F_x = 2533 \times 0.70 / 656 = 2.70 > 1.1$$

Verifica ribaltamento trasversale:

Momento ribaltante per il punto laterale:

$$M_r = M_x + S_d (T_1) \times [F_{zmin} + \Psi_{21} Q_{neve}) \times 8.90m + G_a \times 7.99m + G_b \times 7.54m + G_c \times 5.69m + G_f \times 2.85m + G_g \times 0.50m] =$$

$$M_r = 620kNm + 0.30 \times [420kN + 0.7 \times 155kN) \times 8.90m + 101kN \times 7.99m + 75kN \times 7.54m + 224kN \times 5.69m + 405kN \times 2.85m + 1200kN \times 0.50m] = 3352 \text{ kNm}$$

Momento stabilizzante:

$$M_s = [(F_{zmin} + 50\% \text{ neve laterale}) \times 2.00m + \Sigma G \times 2.00 \text{ m}] =$$

$$M_s = [(420kN + 155kN) \times 2.00m + 2005kN \times 2.00 \text{ m}] = 5160 \text{ kNm}$$

Sicurezza al ribaltamento:

$$R_3 = M_s/M_r = 5160 \text{ kNm} / 3352 \text{ kNm} = 1.54 > 1.0$$

Verifica allo scorrimento trasversale:

Somma forze orizzontali:

$$\Sigma F_y = S_d (T_1) \times [(F_{zmin} + \Psi_{21} Q_{neve}) + G_a + G_b + G_c] = 0.30 [(420kN + 0.20 \times 155kN) + 400kN] = 255 \text{ kN}$$

Somma forze verticali:

$$\Sigma F_z = \Sigma G + (F_{zmin} + \Psi_{21} Q_{neve}) =$$

$$\Sigma F_z = 2005kN + (420kN + 0.7 \times 155) = 2533 \text{ kN}$$

Sicurezza allo scorrimento:

$$R_3 = \Sigma F_z \times 0.70 / \Sigma F_y = 2533 \times 0.70 / 255 = 6.95 > 1.1$$

FONDAZIONE STAZIONE A MONTE - MOTRICE **(Stazione con copertura alta)**

Azioni

F_x (tiro fune orizzontale + vento longitudinale)
F_z (carichi verticali)
F_y (spinta trasversale all'asse fune)
M_x (momento trasversale all'asse fune)
M_y (momento longitudinale all'asse fune)
G_a - G_e (pesi propri stele)
G_f - G_g (peso proprio fondazione)

Ai fini del calcolo della stabilità e delle sollecitazioni per la fondazione della stazione di monte si considera la combinazione delle azioni più sfavorevole: assenza di neve per la verifica di stabilità allo scorrimento, presenza di neve sulla parte anteriore della stazione per la verifica di stabilità al rovesciamento e presenza di neve sulle parti anteriore e laterale della stazione per la determinazione delle pressioni sul terreno.

Le azioni in gioco sono arrotondate e risultano:

$$F_x = 530 + 80 \text{ kN (vento longitudinale)} = 610 \text{ kN}$$

$$F_{z\min} = 590 \text{ kN (senza neve sulla stazione)}$$

$$F_{za} = 745 \text{ kN (con 50 \% di neve sulla parte anteriore della stazione)}$$

$$F_{z\max} = 1520 \text{ kN (con neve su tutta la stazione)}$$

$$F_y = 260 \text{ kN (vento trasversale)}$$

$$M_x = 620 \text{ kNm (con 50 \% di neve sulla parte laterale della stazione)}$$

$$M_y = 800 \text{ kNm (con 50 \% di neve sulla parte anteriore della stazione e slitta avanti)}$$

Pesi propri stele:

$$G_a = 4.06 \text{ m}^3 \times 25 \text{ kN/m}^3 = 101 \text{ kN}$$

$$G_b = 0.50 \times 2.85 \times (3.20 + 1.00) / 2 \times 25 \text{ kN/m}^3 = 75 \text{ kN}$$

$$G_c = 8.98 \text{ m}^3 \times 25 \text{ kN/m}^3 = 224 \text{ kN}$$

$$G_f = 4.00 \times 2.00 \times 1.5 \times 25 \text{ kN/m}^3 = 300 \text{ kN}$$

$$G_g = 8.0 \times 4.0 \times 1.5 \times 25 \text{ kN/m}^3 = 1200 \text{ kN}$$

$$\Sigma G = 1900 \text{ kN}$$

Combinazione delle azioni

Per la combinazione delle azioni si è fatto riferimento alla combinazione fondamentale generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU) che prevede:

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

Essendo:

G = azioni permanenti (peso proprio elementi strutturali e non strutturali)

Q = azioni variabili sulla struttura

P = pretensione e precompressione

γ_{G1} = coefficiente parziale del peso proprio della struttura

$$\gamma_{G1} = 1 \text{ (favorevole)} \quad \gamma_{G1} = 1.3 \text{ (sfavorevole)}$$

γ_{G2} = coefficiente parziale dei pesi propri degli elementi non strutturali

$$\gamma_{G1} = 0 \text{ (favorevole)} \quad \gamma_{G1} = 1.5 \text{ (sfavorevole)}$$

γ_{Qi} = coefficiente parziale delle azioni variabili

$$\gamma_{Qi} = 0 \text{ (favorevole)} \quad \gamma_{Qi} = 1.5 \text{ (sfavorevole)}$$

Ψ_{0j} = coefficiente di combinazione

$$\Psi_{0j} = 0.7 \text{ (neve)} \quad \Psi_{0j} = 0.6 \text{ (vento)}$$

Le verifiche di seguito presentate vengono effettuate secondo l'Approccio 2 previsto dal D.M. 14.01.2008:

$$(A1 + M1 + R3)$$

Tale approccio prevede l'impiego di coefficienti moltiplicativi per le azioni (sia permanenti che variabili) di carattere sfavorevole per la costruzione e l'impiego di un coefficiente globale R3 per la resistenza.

In accordo al D.M. 14.01.08 si assumono i seguenti coefficienti R3:

- coefficiente allo scorrimento: $R3 \geq 1.1$
- coefficiente capacità portante terreno: $R3 \geq 2.3$

La verifica al ribaltamento non risulta tra le verifiche obbligatorie per le fondazioni superficiali ma, per completezza della trattazione, viene ugualmente eseguita. Pur non essendo esplicitamente indicato si assume per la verifica al ribaltamento il seguente coefficiente R3:

- coefficiente di sicurezza al ribaltamento: $R3 \geq 1$

Combinazione sismica

La combinazione sismica impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio è la seguente:

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

Il coefficiente Ψ_{2j} relativo al vento è nullo.

Le azioni sismiche vengono determinate secondo la normativa D.M. 14.01.2008 mediante l'analisi statica della struttura soggetta ad un sistema di forze orizzontali equivalenti e ad un sistema di forze verticali equivalenti opportunamente combinate tra di loro secondo la seguente relazione (ved. punto 7.3.5 del D.M. 14.01.2008)

$$1.00 E_x + 0.30 E_y + 0.30 E_z$$

I coefficienti moltiplicativi devono essere opportunamente ruotati tra di loro. In generale gli effetti più gravosi si verificano quando il coefficiente moltiplicativo della componente verticale sismica E_z non ha valore unitario: le verifiche di seguito riportate fanno dunque riferimento a questa condizione sismica.

Le azioni orizzontale e verticale dovute agli effetti sismici vengono determinate mediante la seguente relazione:

$$F_h = S_d(T_1) \times W \times \lambda / g$$

Essendo:

$S_d(T_1)$	è l'ordinata dello spettro di risposta orizzontale/verticale
W	è il peso complessivo della struttura
λ	è un coefficiente pari a 1
g	è l'accelerazione di gravità

Conoscendo:

- Il Comune dove avverrà la costruzione: Alagna Valsesia (VC)
- la classe d'uso della costruzione: classe II
- la categoria del sottosuolo: A - Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m, il territorio in esame è classificato in zona sismica 3.
- il periodo del modo di vibrare: $T_1 = C_1 \times H^{3/4} = 0.21$ con $C_1 = 0.05$
- la categoria topografica T1.

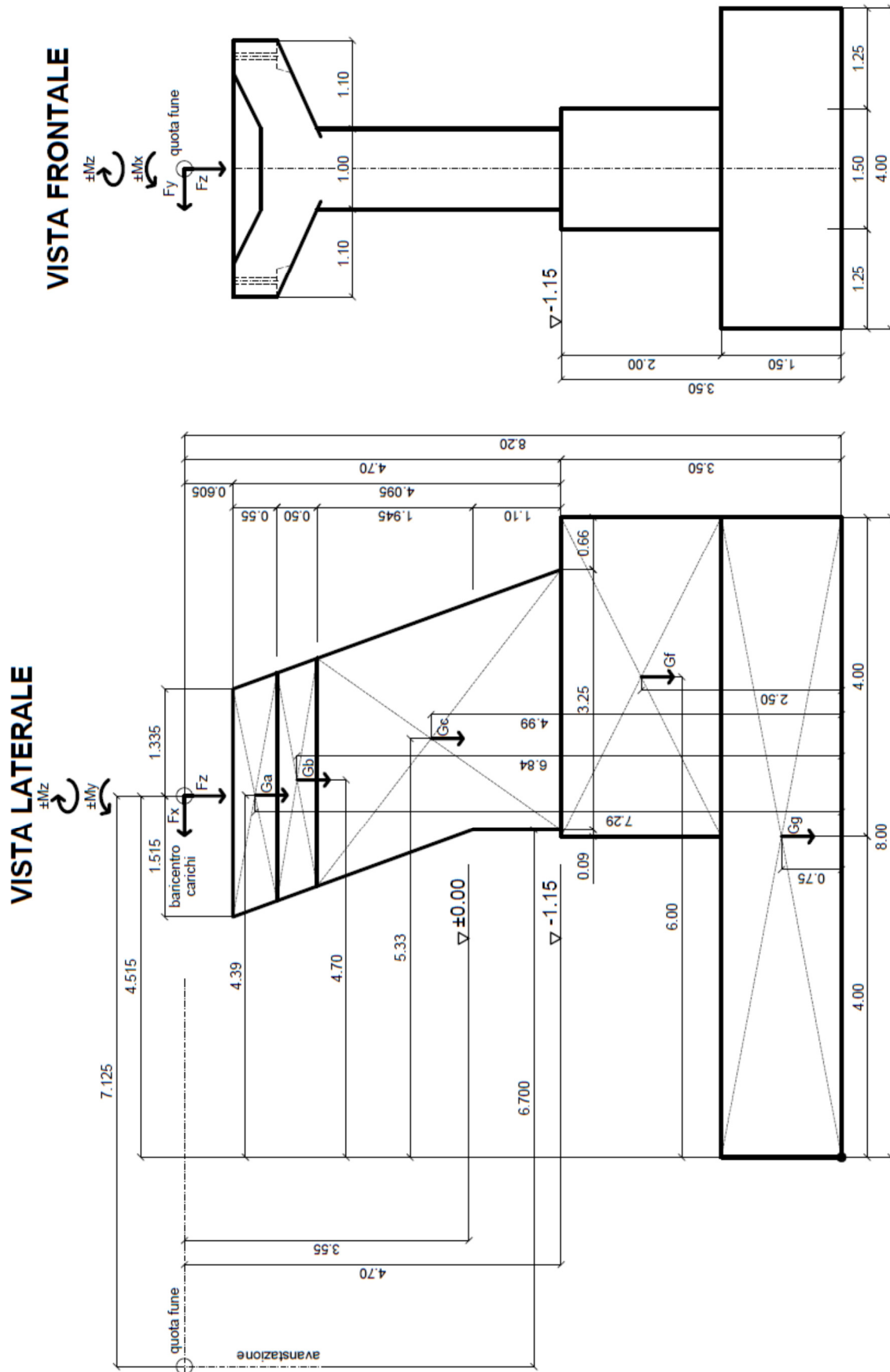
Utilizzando il programma per il calcolo dell'ordinata dello spettro di risposta (vedi anche relazione geologica) e arrotondando in eccesso, si ottiene:

$$S_d(T_1) \text{ orizzontale} = 0.30 g$$

L'azione verticale dovuta agli effetti sismici viene considerata nulla.

Si rammenta che nella combinazione fondamentale agli stati limite ultimi le azioni agenti sulla struttura vengono moltiplicate per coefficienti parziali di sicurezza γ mentre nella combinazione sismica le azioni, inclusa quella derivante dal sisma, non subiscono maggiorazioni. La situazione di carico più gravosa, in generale, risulta essere quella senza l'azione del sisma ma considerando l'azione del vento longitudinale e trasversale. I calcoli di verifica delle armature di seguito riportati fanno, dunque, riferimento alla combinazione fondamentale delle azioni usualmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU).

FONDAZIONE STAZIONE A MONTE



Combinazione delle azioni agli stati limite ultimi:

Verifica ribaltamento longitudinale:

Momento ribaltante per il punto anteriore:

$$M_r = \gamma_{Q1} F_x \times 8.20 \text{ m} + \gamma_{Q2} M_y = 1.5 \times 610 \times 8.20 + 1.5 \times 800 = 8703 \text{ kNm}$$

Momento stabilizzante:

$$M_s = F_{za} \times 4.515\text{m} + G_a \times 4.39\text{m} + G_b \times 4.70\text{m} + G_c \times 5.33\text{m} + G_f \times 6.00 \text{ m} + G_g \times 4.00 \text{ m} = 11953.5 \text{ kNm}$$

Sicurezza al ribaltamento:

$$R_3 = M_s/M_r = 11953.5 \text{ kNm} / 8703 \text{ kNm} = 1.37 > 1.0$$

Verifica allo scorrimento longitudinale:

Somma forze orizzontali:

$$F_x = 1.5 \times 610 \text{ kN} = 915 \text{ kN}$$

Somma forze verticali (senza carico neve):

$$F_z = \Sigma G \text{ 1900} + 590 \text{ kN (senza neve)} = 2490 \text{ kN}$$

Sicurezza allo scorrimento:

angolo di resistenza al taglio: $\Phi' = 35^\circ$

tangente dell'angolo di resistenza al taglio: $\tan \Phi' = 0.70$

$$R_3 = \Sigma F_z \times 0.70 / F_x = 2490 \times 0.70 / 915 = 1.90 > 1.1$$

Verifica ribaltamento trasversale:

Momento ribaltante per il punto laterale:

$$M_r = \gamma_{Q1} F_y \times 8.20 \text{ m} + \gamma_{Q2} M_x = 1.5 \times 260 \times 8.20 + 1.5 \times 620 = 4128 \text{ kNm}$$

Momento stabilizzante:

$$M_s = (F_{z\text{min}} + 50\% \text{ neve laterale}) \times 2.0\text{m} + \Sigma G \times 2.0 \text{ m} = (590 + 155) \times 2.0 + 1900 \times 2.0 = 5290\text{kNm}$$

Sicurezza al ribaltamento:

$$R_3 = M_s/M_r = 5290 \text{ kNm} / 4128 \text{ kNm} = 1.28 \geq 1.0$$

Verifica allo scorrimento trasversale:

Somma forze orizzontali:

$$F_y = 1.5 \times 260 \text{ kN} = 390 \text{ kN}$$

Somma forze verticali (senza carico neve):

$$F_z = \Sigma G \text{ 1900} + 590 \text{ kN} = 2490 \text{ kN}$$

Sicurezza allo scorrimento:

$$R_3 = F_z \times 0.70 / F_x = 2490 \times 0.70 / 390 = 4.47 > 1.1 \text{ fattore di sicurezza minimo}$$

Verifica pressioni sul terreno:

a) da momenti longitudinali:

Il momento longitudinale riferito al baricentro della base della fondazione è pari a:

$$M = -\gamma_{Q2} M_y + F_{z\text{al}} \times 0.515\text{m} + G_a \times 0.39\text{m} + G_b \times 0.70\text{m} + G_c \times 1.33\text{m} + G_f \times 2.0\text{m} - \gamma_{Q1} F_x \times 8.20 \text{ m} = -7330 \text{ kNm}$$

Forza verticale (con 50% di neve sulle parti anteriore e laterale della copertura):

$$N = F_{z\text{min}} + \Sigma G + \gamma_Q Q_{\text{neve}} = 590 + 1900 + 1.5 (155 + 155) = 2955 \text{ kN}$$

$$\text{Area fondazione: } 8 \times 4.0 = 32 \text{ m}^2$$

$$\text{Momento resistente: } 8^2 \times 4.0 / 6 = 42.67 \text{ m}^3$$

Pressione massima anteriore:

$$p_{\text{max}} = -N/A - M/W = -2955 \text{ kN}/32\text{m}^2 - 7330 \text{ kNm}/42.67\text{m}^3 = -265 \text{ kN/m}^2$$

Pressione minima posteriore:

$$p_{\text{min}} = -N/A + M/W = -2955 \text{ kN}/32\text{m}^2 + 7330 \text{ kNm}/42.67\text{m}^3 = +79 \text{ kN/m}^2$$

Per le caratteristiche del terreno di posa si fa riferimento a quanto riportato nella relazione geologica redatta dal dr. geol. Massimo Biasetti nel dicembre 2016:

$$p_{\text{lim}} = 2200.10 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{\text{amm}} = 2200.10 / 2.3 = 956.56 \text{ kN/m}^2 > p_{\text{max}} = 265 \text{ kN/m}^2$$

essendo: $R_3 = 2.3$ il coefficiente della capacità portante del terreno

Il terreno di posa è, pertanto, in grado di sopportare con margini di sicurezza i carichi trasmessi dalla fondazione.

Calcolo armature della fondazione:

Armatura longitudinale:

La sezione rettangolare della fondazione è sollecitata a flessione dalla contro spinta della pressione sul terreno che agisce sotto la parte anteriore della stele.

Le pressioni massime e minime alle estremità della platea di fondazione valgono:

anteriore = - 265 kN/m²

posteriore = + 79 kN/m²

Considerando l'andamento delle pressioni lungo la platea, il momento d'incastro risulta:

$$M = [(95 \times 4.0 \times 4.0) \times 4.0/2] + [(170 \times 4.0 \times 4.0/2) \times 4.0 \times 2/3] - 25 (1.5 \times 4.0 \times 4.0) \times 4.0/2 = 5467 \text{ kNm in eccesso } 6200 \text{ kNm}$$

La sezione viene armata con n.16 ferri ϕ 20 nella parte superiore compressa e con n. 24 + 8 ferri ϕ 24 nella parte inferiore tesa.

Si allega il tabulato di verifica agli stati limite ultimi.

VERIFICA S.L.U

Unita' di misura delle forze:	kN
Unita' di misura delle lunghezze:	m
Tensioni espresse in:	N/mm ²
Normativa:	NTC-2008
Versione:	14 Gennaio 2008
Tipologia:	Fondazione
Rck:	30.0
fyk:	450.0
Tensione di calcolo calcestruzzo a pressotensoflessione:	-14.1
Tensione di calcolo acciaio a pressotensoflessione:	391.3

DATI GEOMETRICI, ARMATURE E SOLLECITAZIONI

Sezione tipo:	Rettangolare piena
Base:	4.000
Altezza:	1.500

Armature superiori		
num. barre	$\emptyset$ (mm)	copriferro (cm)
16	20.0	4.0

Armature inferiori		
num. barre	$\emptyset$ (mm)	copriferro (cm)
24	24.0	4.0
8	24.0	4.0

Momento flettente: 6200.000

RISULTATI VERIFICA A FLESSIONE

Indice di resistenza allo s.l.u.:	0.78
Campo di rottura della sezione:	2

Sollecitazioni resistenti	
Sforzo normale:	-0.749
Momento flettente:	7966.362

Seggiovia quadriposto "CIMALEGNA"
Progetto esecutivo – Opere murarie di ancoraggio delle stazioni

Distanza asse neutro
dal bordo compresso: 0.161

	Calcestruzzo		Acciaio	
	Tensioni	deformazioni (%)	Tensioni	deformazioni (%)
bordo superiore:	-12.09	-0.12	-192.74	-0.09
bordo inferiore:	Allungamento	1.03	391.30	1.00

Taglio anteriore:

$$T = (95 \text{ kN/m}^2 + 170 \text{ kN/m}^2 \times 0.5) \times 4.0 \times 4.0 \text{ m} = 2880 \text{ kN in eccesso } 3400 \text{ kN}$$

armatura al taglio: staffe doppie ϕ 14 con passo $i = 12.5$ cm nella zona di collegamento con la parete intermedia

VERIFICA S.L.U

Unita' di misura delle forze:	kN
Unita' di misura delle lunghezze:	m
Tensioni espresse in:	N/mm ²
Normativa:	NTC-2008
Versione:	14 Gennaio 2008
Tipologia:	Fondazione
Rck:	30.0
fyk:	450.0
Tensione di calcolo a compressione calcestruzzo per taglio e torsione:	-14.1
Tensione di calcolo a trazione calcestruzzo:	1.2
Tensione di calcolo per l'armatura trasversale per taglio e torsione:	391.3

DATI GEOMETRICI, ARMATURE E SOLLECITAZIONI

Sezione tipo:	Rettangolare piena
Base:	4.000
Altezza:	1.500

Armature superiori		
num. barre	$\emptyset$ (mm)	copriferro (cm)
16	20.0	4.0

Armature inferiori		
num. barre	$\emptyset$ (mm)	copriferro (cm)
24	24.0	4.0
8	24.0	4.0

Taglio: 3400.000

RISULTATI VERIFICA A TAGLIO

Verifica senza armatura trasversale

Taglio res. ultimo (VRd):	1635.750
Indice di resistenza:	2.08

Verifica delle bielle compresse

Taglio resistente ultimo (VRcd):	12786.578
ctg(J):	2.50
Indice di resistenza:	0.27

Verifica con armatura trasversale

Taglio attribuito all'armatura (VRsd):	3400.000
Armatura trasversale per unita' di lunghezza (Asw, cm ² /m):	26.45
Staffe a 4 braccia (in accordo con i minimi di norma per fondazioni):	$\emptyset 14/23.3$ cm

Calcolo armatura parete

Calcolo parete a pressoflessione deviata:

Forza verticale

$$N = F_{zal} + \Sigma G \text{ (senza } G_g) = (745 + 155) + 700 = 1600 \text{ kN}$$

Momenti longitudinale e trasversale riferiti al baricentro della sezione

$$M_l = -\gamma_{Q2} M_y - \gamma_{Q3} F_{zal} \times 1.48\text{m} - \gamma_{G1} G_a \times 1.61\text{m} - \gamma_{G2} G_b \times 1.30\text{m} - \gamma_{G3} G_c \times 0.67\text{m} \\ - \gamma_{Q1} F_x \times 6.70\text{m} = -9862 \text{ kNm in eccesso} - 11845 \text{ kNm}$$

$$M_t = \gamma_{Q1} F_y \times 6.70\text{m} + \gamma_{Q2} M_x = 3543 \text{ kNm in eccesso} 4265 \text{ kNm}$$

La sezione viene verificata a pressoflessione deviata considerando le barre perimetrali $\phi 16/i = 10$ e 20 cm e n. 20 barre $\phi 22$ al bordo posteriore teso e n. 8 barre $\phi 16$ al bordo anteriore.

Si allega il tabulato di verifica agli stati limite ultimi.

INTESTAZIONE E DATI CARATTERISTICI DEL LAVORO

```
=====
Nome archivio di lavoro      : Armatura parete
Intestazione del lavoro     : Sezione di base
Unità misura Forza          : kN
Unità misura Lunghezza     : cm

I vertici in input sono riportati in senso orario per il contorno esterno e antiorario per le
cavità.
Il primo vertice è quello più in basso, a sinistra.

Contorno (Cls)
Coordinate vertici
      z      y
-200.00 -75.00
-200.00  75.00
 200.00  75.00
 200.00 -75.00

Risultati:
zg (baricentro) =      0.00
yg (baricentro) =      0.00
Angolo principale =      0.0

Area =      60000.00

Parametri di calcolo
Normativa: NTC-2008
Versione: 14 Gennaio 2008
Rck = 30   fyk = 450   fykp = 1500

Sollecitazioni agenti
Sforzo normale N =      -1600.000
Momento flettente Mz =    426500.000
Momento flettente My = -1184500.000

Sollecitazioni resistenti di calcolo
Sforzo normale N =    -2539.682
Momento flettente Mz =    673938.130
Momento flettente My = -1871761.324

Indice di resistenza s.l.u: 0.63

Campo di rottura della sezione: 3
```

Seggiovia quadriposto "CIMALEGNA" Progetto esecutivo – Opere murarie di ancoraggio delle stazioni

Valore dello sforzo normale di compressione centrata con incremento del 25% del coefficiente di sicurezza parziale relativo al calcestruzzo

N,min = -75738.1

inferiore ad N resistente = -2539.7

Asse neutro

z	y	ang
0.00	58.31	194.8

Legame costitutivo 'parabola-rettangolo': -0.0020 / -0.0035

con tensione massima di compressione: -14.11

Deformazioni e tensioni nel calcestruzzo

z	y	Def(%)	Tens
-200.0	-75.0	0.40	allungamento
-200.0	75.0	-0.35	-14.11
200.0	75.0	0.18	allungamento
200.0	-75.0	0.94	allungamento

Deformazione massima nel calcestruzzo

z	y	Def(%)	Tens
-200.0	75.0	-0.35	-14.11

Legame costitutivo dell'acciaio ordinario

Def(),a	Tens,a
0.00	0.00
0.19	391.30

Deformazioni e Tensioni nell'Acciaio Ordinario

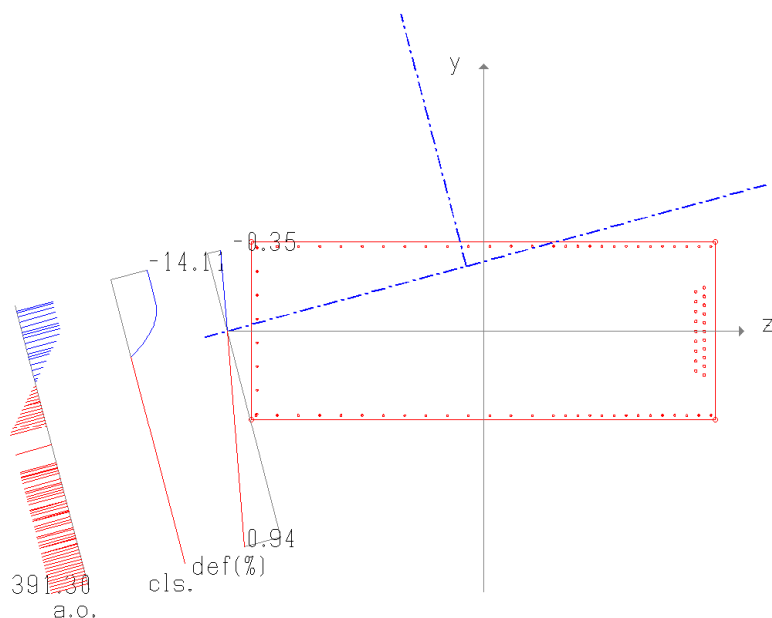
z	y	d	Def(%)	Tens
-196.0	-71.0	16.0	0.39	391.30
-196.0	71.0	16.0	-0.32	-391.30
196.0	71.0	16.0	0.20	391.30
196.0	-71.0	16.0	0.91	391.30
-177.7	-71.0	16.0	0.41	391.30
-159.4	-71.0	16.0	0.44	391.30
-141.1	-71.1	16.0	0.46	391.30
-122.8	-71.1	16.0	0.49	391.30
-104.4	-71.1	16.0	0.51	391.30
-86.1	-71.1	16.0	0.54	391.30
-67.8	-71.1	16.0	0.56	391.30
-49.5	-71.2	16.0	0.58	391.30
-31.2	-71.2	16.0	0.61	391.30
-12.9	-71.2	16.0	0.63	391.30
5.4	-71.2	16.0	0.66	391.30
23.7	-71.3	16.0	0.68	391.30
42.1	-71.3	16.0	0.71	391.30
60.4	-71.3	16.0	0.73	391.30
-177.7	71.0	16.0	-0.30	-391.30
-159.4	71.0	16.0	-0.28	-391.30
-141.1	71.1	16.0	-0.25	-391.30
-122.8	71.1	16.0	-0.23	-391.30
-104.4	71.1	16.0	-0.20	-391.30
-86.1	71.1	16.0	-0.18	-368.73
-67.8	71.1	16.0	-0.15	-318.74
-49.5	71.2	16.0	-0.13	-268.75
-31.2	71.2	16.0	-0.11	-218.76
-12.9	71.2	16.0	-0.08	-168.77
5.4	71.2	16.0	-0.06	-118.78
23.7	71.3	16.0	-0.03	-68.79
42.1	71.3	16.0	-0.01	-18.80
60.4	71.3	16.0	0.02	31.18
70.8	-71.3	16.0	0.74	391.30
81.2	-71.2	16.0	0.76	391.30
91.7	-71.2	16.0	0.77	391.30
102.1	-71.2	16.0	0.79	391.30
112.5	-71.2	16.0	0.80	391.30
123.0	-71.2	16.0	0.81	391.30
133.4	-71.1	16.0	0.83	391.30
143.8	-71.1	16.0	0.84	391.30
154.3	-71.1	16.0	0.85	391.30
164.7	-71.1	16.0	0.87	391.30
175.1	-71.0	16.0	0.88	391.30
185.6	-71.0	16.0	0.90	391.30
70.8	71.3	16.0	0.03	60.02
81.2	71.2	16.0	0.04	88.86
91.7	71.2	16.0	0.06	117.70
102.1	71.2	16.0	0.07	146.54

Seggiovia quadriposto "CIMALEGNA"
Progetto esecutivo – Opere murarie di ancoraggio delle stazioni

112.5	71.2	16.0	0.09	175.38
123.0	71.2	16.0	0.10	204.22
133.4	71.1	16.0	0.11	233.06
143.8	71.1	16.0	0.13	261.90
154.3	71.1	16.0	0.14	290.74
164.7	71.1	16.0	0.16	319.57
175.1	71.0	16.0	0.17	348.41
185.6	71.0	16.0	0.18	377.25
-195.0	-70.0	16.0	0.38	391.30
-195.0	-50.0	16.0	0.28	391.30
-195.0	-30.0	16.0	0.18	378.49
-195.0	-10.0	16.0	0.08	171.73
-195.0	10.0	16.0	-0.02	-35.03
-195.0	30.0	16.0	-0.12	-241.79
-195.0	50.0	16.0	-0.22	-391.30
-195.0	70.0	16.0	-0.32	-391.30
190.3	-37.1	22.0	0.73	391.30
190.3	-29.7	22.0	0.70	391.30
190.3	-22.4	22.0	0.66	391.30
190.3	-15.0	22.0	0.62	391.30
190.3	-7.7	22.0	0.58	391.30
190.3	-0.3	22.0	0.55	391.30
190.3	7.0	22.0	0.51	391.30
190.3	14.4	22.0	0.47	391.30
190.3	21.7	22.0	0.44	391.30
190.3	29.0	22.0	0.40	391.30
190.3	36.4	22.0	0.36	391.30
182.9	-33.6	22.0	0.71	391.30
182.9	-25.3	22.0	0.66	391.30
182.9	-17.0	22.0	0.62	391.30
182.9	-8.7	22.0	0.58	391.30
182.9	-0.3	22.0	0.54	391.30
182.9	8.0	22.0	0.50	391.30
182.9	16.3	22.0	0.45	391.30
182.9	24.6	22.0	0.41	391.30
182.9	33.0	22.0	0.37	391.30

Barra di acciaio ordinario più tesa

z	y	d	Def(%)	Tens
196.0	-71.0	16.0	0.91	391.30



Combinazione sismica:

Verifica ribaltamento longitudinale:

Momento ribaltante per il punto anteriore ($F_x = 530$ kN azione fune):

$$M_r = F_x \times 8.20\text{m} + M_y + S_d(T_1) \times [(F_{z\min} + \Psi_{21} Q_{\text{neve}}) \times 8.20\text{m} + G_a \times 7.29\text{m} + G_b \times 6.84\text{m} + G_c \times 4.99\text{m} + G_f \times 2.50\text{m} + G_g \times 0.75\text{m}] = 8070 \text{ kNm}$$

Momento stabilizzante:

$$M_s = (F_{z\min} + \Psi_{21} Q_{\text{neve}}) \times 4.515\text{m} + G_a \times 4.39\text{m} + G_b \times 4.20\text{m} + G_c \times 5.33\text{m} + G_f \times 6.00\text{m} + G_g \times 4.00\text{m} = 11719 \text{ kNm}$$

Sicurezza al ribaltamento:

$$R_3 = M_s/M_r = 11719 \text{ kNm} / 8070 \text{ kNm} = 1.45 > 1.0$$

Verifica allo scorrimento longitudinale:

Somma forze orizzontali:

$$\Sigma F_x = F_x + S_d(T_1) \times [(F_{z\min} + \Psi_{21} Q_{\text{neve}}) + G_a + G_b + G_c] = 530\text{kN} + 0.30 [(590\text{kN} + 0.20 \times 155\text{kN}) + 400\text{kN}] = 837 \text{ kN}$$

Somma forze verticali:

$$\Sigma F_z = \Sigma G + (F_{z\min} + \Psi_{21} Q_{\text{neve}}) = 1900 + (590 + 0.7 \times 155) = 2598 \text{ kN}$$

Sicurezza allo scorrimento:

angolo di resistenza al taglio: $\Phi' = 35^\circ$

tangente dell'angolo di resistenza al taglio: $\tan \Phi' = 0.70$

$$R_3 = \Sigma F_z \times 0.78 / F_x = 2598 \times 0.70 / 837 = 2.17 > 1.1$$

Verifica ribaltamento trasversale:

Momento ribaltante per il punto laterale:

$$M_r = M_x + S_d(T_1) \times [F_{z\min} + \Psi_{21} Q_{\text{neve}}] \times 8.20\text{m} + G_a \times 7.29\text{m} + G_b \times 6.84\text{m} + G_c \times 4.99\text{m} + G_f \times 2.50\text{m} + G_g \times 0.75\text{m}] = 2035 \text{ kNm}$$

Momento stabilizzante:

$$M_s = [(F_{zmin} + 50\% \text{ neve laterale}) \times 2.0m + \Sigma G \times 2.0 \text{ m}] = 5290 \text{ kNm}$$

Sicurezza al ribaltamento:

$$R_3 = M_s / M_r = 5290 \text{ kNm} / 2035 \text{ kNm} = 2.60 > 1.0$$

Verifica allo scorrimento trasversale:

Somma forze orizzontali:

$$\Sigma F_y = S_d (T_1) \times [(F_{zmin} + \Psi_{21} Q_{neve}) + G_a + G_b + G_c] = 0.30 [(590 \text{ kN} + 0.20 \times 155 \text{ kN}) + 400 \text{ kN}] = 307 \text{ kN}$$

Somma forze verticali:

$$\Sigma F_z = \Sigma G + (F_{zmin} + \Psi_{21} Q_{neve}) = 1900 + (590 + 0.7 \times 155) = 2598 \text{ kN}$$

Sicurezza allo scorrimento:

$$R_3 = F_z \times 0.70 / F_y = 2598 \times 0.70 / 307 = 5.92 > 1.1$$

STELE 4CLD

Calcolo statico

PREMESSA.....	3
1 Normative	6
2 Descrizione del software	6
3 Dati generali.....	7
3.1 Materiali.....	7
3.1.1 Materiali c.a.....	7
3.1.2 Curve di materiali c.a.	8
3.1.3 Armature	8
4 Dati di definizione.....	9
4.1 Preferenze commessa.....	9
4.1.1 Preferenze di analisi.....	9
4.1.2 Spettri NTC 08	10
4.1.3 Preferenze di verifica	14
4.1.4 Preferenze FEM.....	14
4.1.5 Moltiplicatori inerziali	15
4.2 Azioni e carichi	15
4.2.1 Condizioni elementari di carico.....	15
4.2.2 Combinazioni di carico	15
4.2.3 Definizioni di carichi concentrati	23
CC.1	24
CC.2	25
CC.3	26
CC.4	27
CC.5	28
CC.6	29
CC.7	30
CC.8	31
4.3 Quote	31
4.3.1 Livelli.....	31
4.4 Elementi di input.....	31
4.4.1 Piastre generiche	31
4.4.2 Vincoli	33
5 Verifiche.....	33
Sollecitazioni Moo min.....	33
Sollecitazioni Mxx min.	34
5.1 Verifica stele pareti verticali C.A.	34
5.2 Verifica stele pareti inclinate C.A.	36
Posteriore verticale	37
TESTA STELE.....	37
TESTA STELE.....	38
Verticale anteriore stele	39

PREMESSA

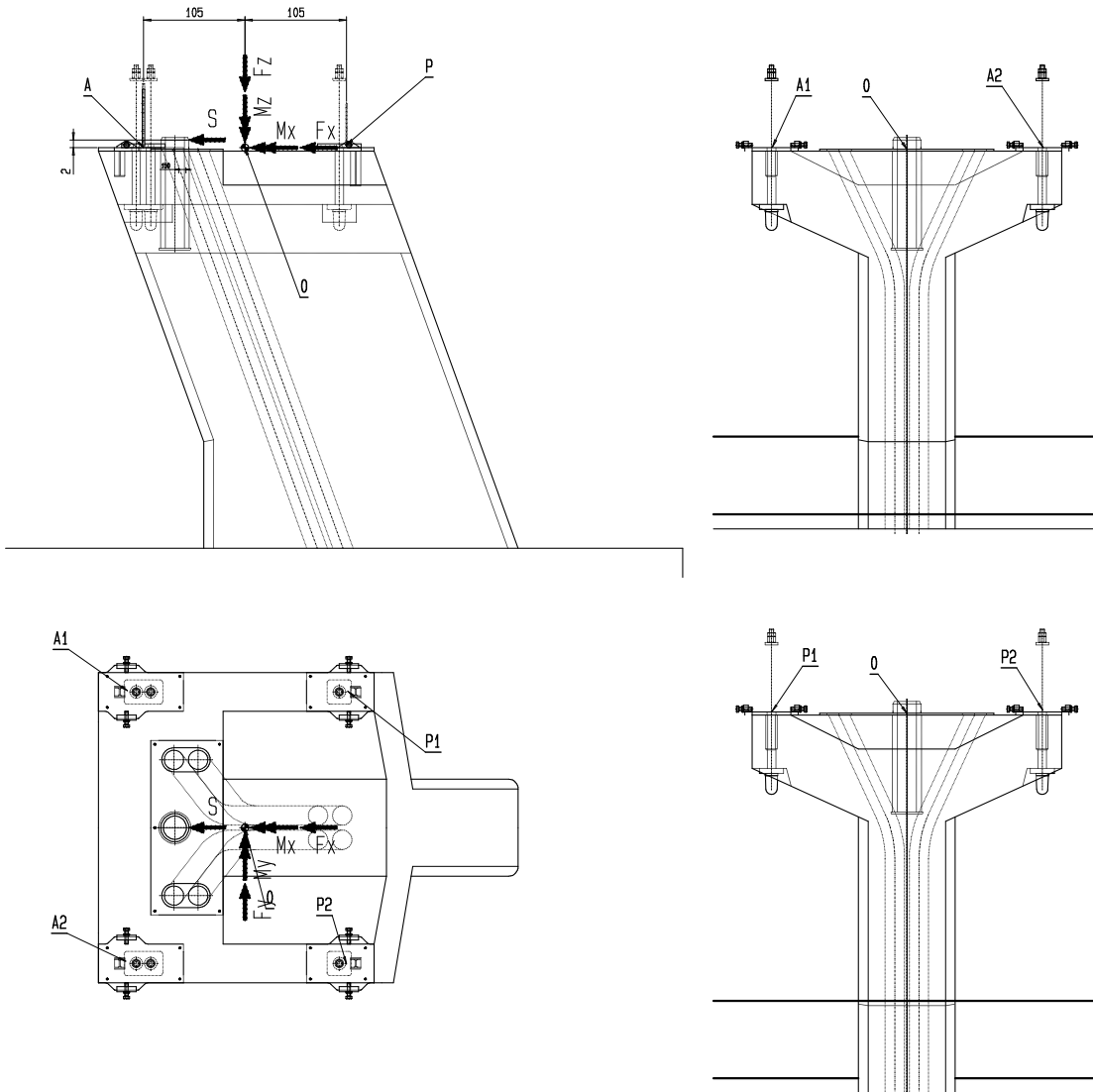
Le pagini seguenti raccolgono i calcoli di verifica e di resistenza della stele, che può fungere sia come stele di valle sia come stele di monte.

Norme e prescrizioni:

- UNI EN 13107 - "Requisiti di sicurezza per gli impianti a fune progettati per il trasporto di persone – Opere di ingegneria civile".
- D.M. 14-01-2008 – Norme tecniche per le costruzioni emesse ai sensi della legge 5-11-1971 n°1086 e n°02.02.1974, n. 64;
- D.M. 14-01-2008 – Norme tecniche per le costruzioni: determinazione delle azioni sismiche;
- D.D. n. 337 del 16.11.2012 Allegato Tecnico "Disposizioni e prescrizioni tecniche per le infrastrutture degli impianti a fune adibiti al trasporto di persone".

Carichi di ancoraggio sulla stele in c.a.

Si elencano di seguito i carichi di ancoraggio concentrati idealmente in O o effettivamente risultanti sugli appoggi S, A1, A2 e P1, P2. I punti di applicazione sono indicati nella figura sottostante.



I segni si

intendono:

Per forze:

z sforzi verticali negativi verso il basso

x sforzi in asse linea, vi è anche la condizione speculare

y sforzi trasversali, vi è anche la condizione speculare

S Somma tiro fune in asse linea positivo verso linea, applicato sul tubo di ritenzione centrale immerso

Per momenti:

My intorno all'asse trasversale, negativo se rovesciante verso linea

Mx attorno asse linea vi è anche la condizione speculare

Mz attorno la verticale vi è anche la condizione speculare

Inoltre si considerano le combinazioni principali, generanti i momenti massimi indicati, per i vari assemblaggi e le condizioni di in esercizio (i.e.) e fuori esercizio (f.e.)

In queste tiene conto in esercizio di un vento pari a $0,3 \text{ kN/m}^2$, e, nel caso di argano sotterraneo, di un peso minimo del telaio porta puleggia pari a 120 kN. Inoltre si considera una distribuzione neve pari al 50% del massimo sbilanciata anteriormente o posteriormente ed sommato a questo lo stesso carico sbilanciato lateralmente.

Le combinazioni con copertura locale in esercizio non sono rilevanti, in quanto il carico neve lì considerato è ampiamente minore di quello con copertura completa.

	Carichi idealmente concentrati in O						Carichi effettivi sui punti di appoggio													
	Fz (kN)	Fx (kN)	Fy (kN)	My (kNcm)	Mx (kNcm)	Mz (kNcm)	S (kN)	A1z (kN)	A1y (kN)	A1x (kN)	A2z (kN)	A2y (kN)	A2x (kN)	P1z (kN)	P1y (kN)	P1x (kN)	P2z (kN)	P2y (kN)	P2x (kN)	
1. pesi propri struttura funiviaria	-310	0	0	7070	0	0	700	-61			-61			-94			-94			
2. Tunnel di magazzino	-20	0	0	17200	5200	0		45				27			-37			-55		
3. Tiro fune	0	700	0	-38500	0	0		-92				-92			92			92		
4. Tiraggio fune	0	400	0	-22000	0	0		-52		100		-52		100	52		100	52		100
5. argano posteriore	-288	0	0	99384	0	0		165				165			-309			-309		
6. argano anteriore	-288	0	0	12984	0	0		-41				-41			-103			-103		
7. Momento da argano posteriore	0	0	0	0	0	-37812		0	82			0	82		0	-117		0	-47	
8. Momento da argano anteriore	0	0	0	0	0	-38410		0	73			0	94		0	-143		0	-24	
9. Disfunzione di un cilindro	0	0	1	0	0	79		0	32	30		0	41	-30	0	-62	30	0	-10	-30
10. veicoli immagazinati lateralmente	-40	0	0	13641	10431	0		41				4			-24			-61		
11. veicoli immagazinati post.	-16	0	0	12553	0	0		26				26			-34			-34		
12. Vento in asse 2,8 kN/m²	0	78	0	-12030	0	0		-29	0	19		-29	0	19	29	0	19	29	0	19

Con copertura locale meccanismi

13. Neve cop. loc. anteriore 8kN/m ²	-361	0	0	-173377	0	0		-503			-503			323			323		
14. Neve cop. loc. posteriore 8kN/m ²	-474	0	0	170083	0	0		287			287			-523			-523		
15. Neve su cop. loc. laterale 8kN/m ² *	-417	0	0	-1647	69710	0		16			-233			24			-225		
16. Vento cop. loc. trasversale 2,8 kN/m ²	0	0	239	0	19145	23932		34	8		-34	8		34	112		-34	112	

Con copertura completa

17. struttura portante tetto	-70	0	0	0	0	0		-18			-18			-18			-18		
18. Neve su cop. compl. anteriore 8kN/m ²	-310	0	0	-120280	0	0		-364			-364			209			209		
19. Neve su cop. compl. posteriore 8kN/m ²	-310	0	0	120280	0	0		209			209			-364			-364		
20. Neve su cop. compl. laterale 8kN/m ²	-310	0	0	0	43400	0		0			-155			0			-155		
21. Vento su tetto trasversale 2,8 kN/m ²	0	0	260	0	40310	0		72	65		-72	65		72	65		-72	65	

Con copertura completa

i.e. argano sott. ant. Smax Mxmax Mym	-809	708	28	-87486	26019	38410	700	-364	-66	2	-457	-87	2	52	150	2	-40	31	2
i.e. arg. post., tunnel Smin Mxmax Myr	-998	342	28	165833	31219	37812	350	201	-75	-2	90	-75	-2	-589	124	-2	-700	54	-2
f.e. argano sott. ant. Smax Mx max Mym	-809	778	260	-98228	62010	0	700	-332	56	17	-532	56	17	127	56	17	-73	56	17
f.e.a.pos., tunnel, veic., Mxmax Mymax	-1054	-78	260	222018	77641	0	0	386	56	-17	135	56	-17	-660	56	-17	-911	56	-17

Con cop. locale

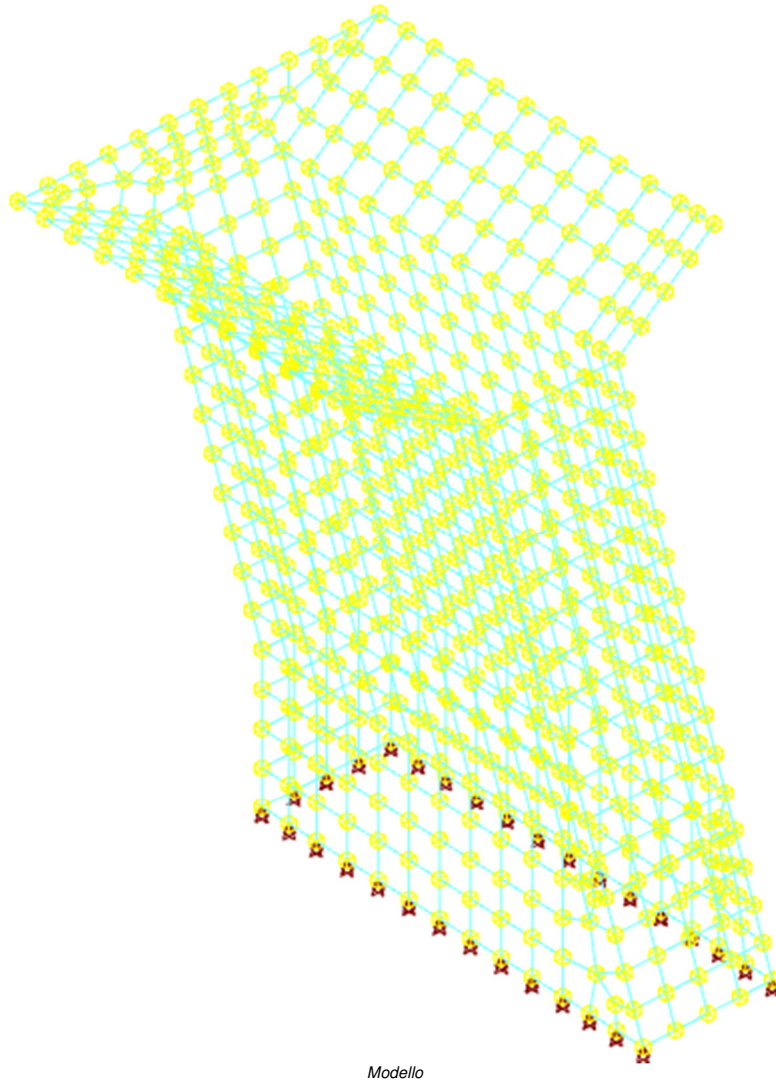
f.e. argano sotterr. ant. Smax Mxmax Mym	-818	778	239	-125600	54000	23932	700	-408	7	17	-591	7	17	182	96	17	-1	96	17
f.e. arg. post., tunnel e veic.: My max: S	-1120	-78	239	246096	69631	23932	0	418	7	-17	185	7	-17	-743	96	-17	-976	96	-17

Senza coperture

i.e. argano sotterr. leg. ant. Fzmin	-429	700	0	-26057	0	-38410	700	-169	73	0	-169	94	0	-45	-143	0	-45	-24	0
i.e. argano a ponte posteriore Smin	-618	350	0	104404	5200	-37812	350	103	82	0	85	82	0	-394	-117	0	-412	-47	0

Massimi / Minimi in O

Massimi	-429	778	260	246920	77641	40974													
Minimi	-1452	-78	-260	-124776	-77641	-40974													



Modello

1 Normative

D.M. LL. PP. 11-03-88

Norme Tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

Circolare Ministeriale del 24-07-88, n. 30483/STC.

Legge 02-02-74 n. 64, art. 1 - D.M. 11-03-88

Norme Tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 14-01-08

Sicurezza (cap.2), Azioni sulle costruzioni (cap.3), Costruzioni in calcestruzzo (par.4.1), Costruzioni in legno (par.4.4), Costruzioni in muratura (par.4.5), Progettazione geotecnica (cap.6), Progettazione per azioni sismiche (cap.7), Costruzioni esistenti (cap.8), Riferimenti tecnici (cap.12), EC3.

2 Descrizione del software

Descrizione del programma Sismicad

Si tratta di un programma di calcolo strutturale che nella versione più estesa è dedicato al progetto e verifica degli elementi in cemento armato, acciaio, muratura e legno di opere civili. Il programma utilizza come analizzatore e solutore del modello strutturale un proprio solutore agli elementi finiti tridimensionale fornito col pacchetto. Il programma è sostanzialmente diviso in tre moduli: un pre processore che consente l'introduzione della geometria e dei carichi e crea il file dati di input al solutore; il solutore agli elementi finiti; un post processore che a soluzione avvenuta elabora i risultati eseguendo il progetto e la verifica delle membrature e producendo i grafici ed i tabulati di output.

Specifiche tecniche

Denominazione del software: Sismicad 12.9
 Produttore del software: Concrete
 Concrete srl, via della Pieve, 15, 35121 PADOVA - Italy
<http://www.concrete.it>
 Rivenditore: CONCRETE SRL - Via della Pieve 19 - 35121 Padova - tel.049-8754720
 Versione: 12.9
 Identificatore licenza: SW-3283181
 Intestatario della licenza: BIANCHINI ING. MARCO - VIA VALDAGNO, 6/B - BOLZANO
 Versione regolarmente licenziata

Schematizzazione strutturale e criteri di calcolo delle sollecitazioni

Il programma schematizza la struttura attraverso l'introduzione nell'ordine di fondazioni, poste anche a quote diverse, platee, platee nervate, plinti e travi di fondazione poggianti tutte su suolo elastico alla Winkler, di elementi verticali, pilastri e pareti in c.a. anche con fori, di orizzontamenti costituiti da solai orizzontali e inclinati (falde), e relative travi di piano e di falda; è ammessa anche l'introduzione di elementi prismatici in c.a. di interpiano con possibilità di collegamento in inclinato a solai posti a quote diverse. I nodi strutturali possono essere connessi solo a travi, pilastri e pareti, simulando così impalcati infinitamente deformabili nel piano, oppure a elementi lastra di spessore dichiarato dall'utente simulando in tal modo impalcati a rigidità finita. I nodi appartenenti agli impalcati orizzontali possono essere connessi rigidamente ad uno o più nodi principali giacenti nel piano dell'impalcato; generalmente un nodo principale coincide con il baricentro delle masse. Tale opzione, oltre a ridurre significativamente i tempi di elaborazione, elimina le approssimazioni numeriche connesse all'utilizzo di elementi lastra quando si richiede l'analisi a impalcati infinitamente rigidi. Per quanto concerne i carichi, in fase di immissione dati, vengono definite, in numero a scelta dell'utente, condizioni di carico elementari le quali, in aggiunta alle azioni sismiche e variazioni termiche, vengono combinate attraverso coefficienti moltiplicativi per fornire le combinazioni richieste per le verifiche successive. L'effetto di disassamento delle forze orizzontali, indotto ad esempio dai torcenti di piano per costruzioni in zona sismica, viene simulato attraverso l'introduzione di eccentricità planari aggiuntive le quali costituiscono ulteriori condizioni elementari di carico da cumulare e combinare secondo i criteri del paragrafo precedente. Tipologicamente sono ammessi sulle travi e sulle pareti carichi uniformemente distribuiti e carichi trapezoidali; lungo le aste e nei nodi di incrocio delle membrature sono anche definibili componenti di forze e coppie concentrate comunque dirette nello spazio. Sono previste distribuzioni di temperatura, di intensità a scelta dell'utente, agenti anche su singole porzioni di struttura. Il calcolo delle sollecitazioni si basa sulle seguenti ipotesi e modalità: - travi e pilastri deformabili a sforzo normale, flessione deviata, taglio deviato e momento torcente. Sono previsti coefficienti riduttivi dei momenti di inerzia a scelta dell'utente per considerare la riduzione della rigidità flessionale e torsionale per effetto della fessurazione del conglomerato cementizio. E' previsto un moltiplicatore della rigidità assiale dei pilastri per considerare, se pure in modo approssimato, l'accorciamento dei pilastri per sforzo normale durante la costruzione. - le travi di fondazione su suolo alla Winkler sono risolte in forma chiusa tramite uno specifico elemento finito; - le pareti in c.a. sono analizzate schematizzandole come elementi lastra-piastra discretizzati con passo massimo assegnato in fase di immissione dati; - le pareti in muratura possono essere schematizzate con elementi lastra-piastra con spessore flessionale ridotto rispetto allo spessore membranale. - I plinti su suolo alla Winkler sono modellati con la introduzione di molle verticali elastoplastiche. La traslazione orizzontale a scelta dell'utente è bloccata o gestita da molle orizzontali di modulo di reazione proporzionale al verticale. - I pali sono modellati suddividendo l'asta in più aste immerse in terreni di stratigrafia definita dall'utente. Nei nodi di divisione tra le aste vengono inserite molle assialsimmetriche elastoplastiche precaricate dalla spinta a riposo che hanno come pressione limite minima la spinta attiva e come pressione limite massima la spinta passiva modificabile attraverso opportuni coefficienti. - i plinti su pali sono modellati attraverso aste di rigidità elevata che collegano un punto della struttura in elevazione con le aste che simulano la presenza dei pali; - le piastre sono discretizzate in un numero finito di elementi lastra-piastra con passo massimo assegnato in fase di immissione dati; nel caso di platee di fondazione i nodi sono collegati al suolo da molle aventi rigidità alla traslazione verticale ed richiesta anche orizzontale. - La deformabilità nel proprio piano di piani dichiarati non infinitamente rigidi e di falde (piani inclinati) può essere controllata attraverso la introduzione di elementi membranali nelle zone di solaio. - I disassamenti tra elementi asta sono gestiti automaticamente dal programma attraverso la introduzione di collegamenti rigidi locali. - Alle estremità di elementi asta è possibile inserire svincolamenti tradizionali così come cerniere parziali (che trasmettono una quota di ciò che trasmetterebbero in condizioni di collegamento rigido) o cerniere plastiche. - Alle estremità di elementi bidimensionali è possibile inserire svincolamenti con cerniere parziali del momento flettente avente come asse il bordo dell'elemento. - Il calcolo degli effetti del sisma è condotto, a scelta dell'utente, con analisi statica lineare, con analisi dinamica modale o con analisi statica non lineare, in accordo alle varie normative adottate. Le masse, nel caso di impalcati dichiarati rigidi sono concentrate nei nodi principali di piano altrimenti vengono considerate diffuse nei nodi giacenti sull'impalcato stesso. Nel caso di analisi sismica vengono anche controllati gli spostamenti di interpiano.

Verifiche delle membrature in cemento armato

Nel caso più generale le verifiche degli elementi in c.a. possono essere condotte col metodo delle tensioni ammissibili (D.M. 14-1-92) o agli stati limite in accordo al D.M. 09-01-96, al D.M. 14-01-08 o secondo Eurocodice 2. Le travi sono progettate e verificate a flessione retta e taglio; a richiesta è possibile la verifica per le sei componenti della sollecitazione. I pilastri ed i pali sono verificati per le sei componenti della sollecitazione. Per gli elementi bidimensionali giacenti in un medesimo piano è disponibile la modalità di verifica che consente di analizzare lo stato di verifica nei singoli nodi degli elementi. Nelle verifiche (a presso flessione e punzonamento) è ammessa la introduzione dei momenti di calcolo modificati in base alle direttive dell'EC2, Appendice A.2.8. I plinti superficiali sono verificati assumendo lo schema statico di mensole con incastri posti a filo o in asse pilastro. Gli ancoraggi delle armature delle membrature in c.a. sono calcolati sulla base della effettiva tensione normale che ogni barra assume nella sezione di verifica distinguendo le zone di ancoraggio in zone di buona o cattiva aderenza. In particolare il programma valuta la tensione normale che ciascuna barra può assumere in una sezione sviluppando l'aderenza sulla superficie cilindrica posta a sinistra o a destra della sezione considerata; se in una sezione una barra assume per effetto dell'aderenza una tensione normale minore di quella ammissibile, il suo contributo all'area complessiva viene ridotto dal programma nel rapporto tra la tensione normale che la barra può assumere per effetto dell'aderenza e quella ammissibile. Le verifiche sono effettuate a partire dalle aree di acciaio equivalenti così calcolate che vengono evidenziate in relazione. A seguito di analisi inelastiche eseguite in accordo a OPCM 3431 o D.M. 14-01-08 vengono condotte verifiche di resistenza per i meccanismi fragili (nodi e taglio) e verifiche di deformabilità per i meccanismi duttili.

3 Dati generali

3.1 Materiali

3.1.1 Materiali c.a.

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Rck: resistenza caratteristica cubica; valore medio nel caso di edificio esistente. $[daN/cm^2]$

E: modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. $[daN/cm^2]$

G: modulo di elasticità tangenziale del materiale, viene impiegato nella modellazione di aste e di elementi guscio a comportamento ortotropo. $[daN/cm^2]$

Poisson: coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.

γ : peso specifico del materiale. [daN/cm³]

α : coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C⁻¹]

Descrizione	Rck	E	G	Poisson	γ	α
C30/37	370	325881	Default (148127.76)	0.1	0.0025	0.00001

3.1.2 Curve di materiali c.a.

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Curva: curva caratteristica.

Reaz.traz.: reagisce a trazione.

Comp.frag.: ha comportamento fragile.

E.compr.: modulo di elasticità a compressione. [daN/cm²]

Incr.compr.: incrudimento di compressione. Il valore è adimensionale.

EpsEc: ϵ elastico a compressione. Il valore è adimensionale.

EpsUc: ϵ ultimo a compressione. Il valore è adimensionale.

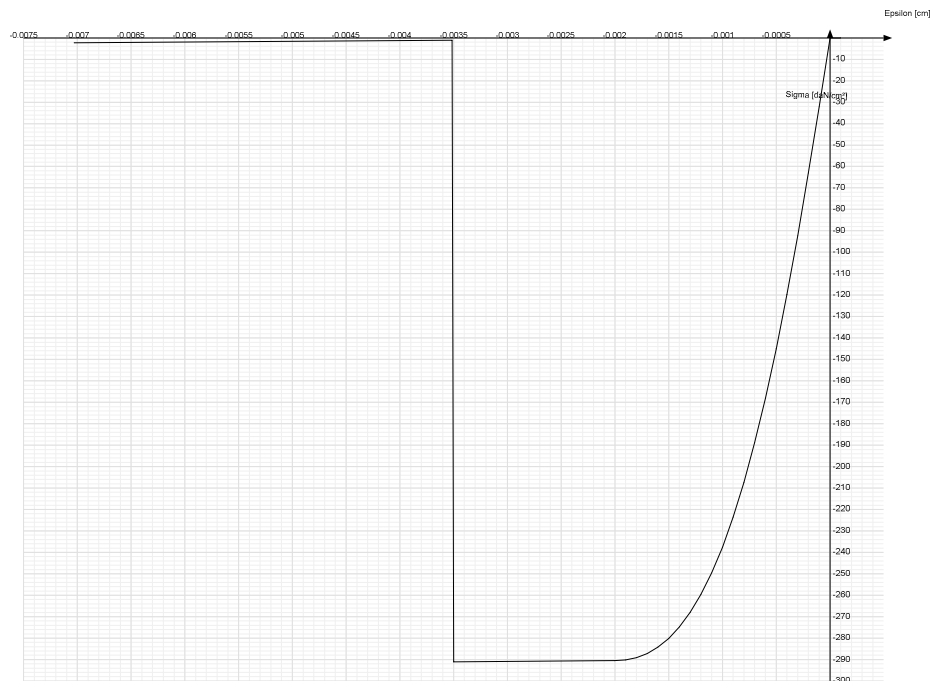
E.traz.: modulo di elasticità a trazione. [daN/cm²]

Incr.traz.: incrudimento di trazione. Il valore è adimensionale.

EpsEt: ϵ elastico a trazione. Il valore è adimensionale.

EpsUt: ϵ ultimo a trazione. Il valore è adimensionale.

Descrizione	Curva									
	Reaz.traz.	Comp.frag.	E.compr.	Incr.compr.	EpsEc	EpsUc	E.traz.	Incr.traz.	EpsEt	EpsUt
C30/37	No	Si	325881.08	0.001	-0.002	-0.0035	325881.08	0.001	0.0000609	0.000067



3.1.3 Armature

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

f_{yk} : resistenza caratteristica. [daN/cm²]

σ_{amm} : tensione ammissibile. [daN/cm²]

Tipo: tipo di barra.

E: modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [daN/cm²]

γ : peso specifico del materiale. [daN/cm³]

Poisson: coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.

α : coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C⁻¹]

Livello di conoscenza: indica se il materiale è nuovo o esistente, e in tal caso il livello di conoscenza secondo Circ. 02/02/09 n. 617 §C8A. Informazione impiegata solo in analisi D.M. 14-01-08 (N.T.C.).

Descrizione	f_{yk}	σ_{amm}	Tipo	E	γ	Poisson	α	Livello di conoscenza
B450C	4500	2550	Aderenza migliorata	2060000	0.00785	0.3	0.000012	Nuovo
B450 C	4500	2550	Aderenza migliorata	2060000	0.00785	0.3	0.000012	Nuovo

4 Dati di definizione

4.1 Preferenze commessa

4.1.1 Preferenze di analisi

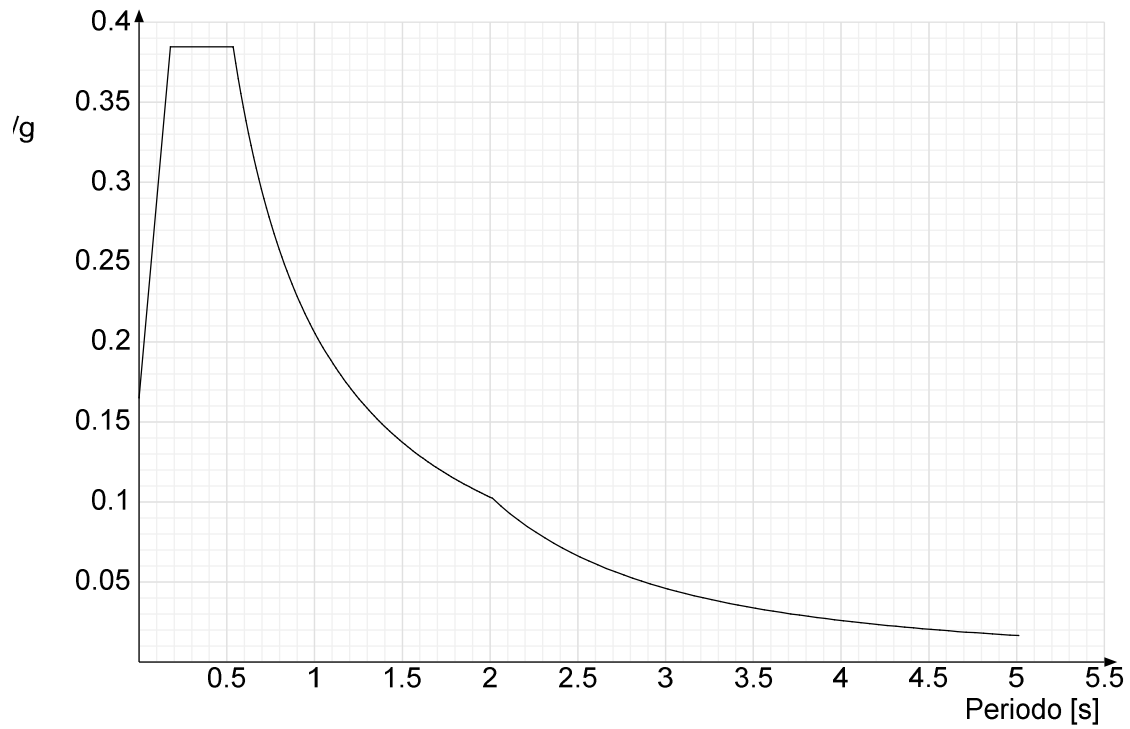
Metodo di analisi	D.M. 14-01-08 (N.T.C.)		
Tipo di costruzione	2		
Vn	50		
Classe d'uso	II		
Vr	50		
Tipo di analisi	Lineare dinamica		
Località	L'Aquila, Ovindoli; Latitudine ED50 42,138° (42° 8' 17''); Longitudine ED50 13,517° (13° 31' 1''); Altitudine s.l.m. 1368,89 m.		
Zona sismica	Zona 1		
Categoria del suolo	E - strati superficiali alluvionali		
Categoria topografica	T1		
Ss orizzontale SLD	1.6		
Tb orizzontale SLD	0.179	[s]	
Tc orizzontale SLD	0.536	[s]	
Td orizzontale SLD	2.013	[s]	
Ss orizzontale SLV	1.33		
Tb orizzontale SLV	0.204	[s]	
Tc orizzontale SLV	0.613	[s]	
Td orizzontale SLV	2.638	[s]	
Ss verticale	1		
Tb verticale	0.05	[s]	
Tc verticale	0.15	[s]	
Td verticale	1	[s]	
St	1		
PVr SLD (%)	63		
Tr SLD	50		
Ag/g SLD	0.1031		
Fo SLD	2.33		
Tc* SLD	0.28		
PVr SLV (%)	10		
Tr SLV	475		
Ag/g SLV	0.2596		
Fo SLV	2.36		
Tc* SLV	0.35		
Smorzamento viscoso (%)	5		
Classe di duttilità	CD"B"		
Rotazione del sisma	0	[deg]	
Quota dello '0' sismico	0	[cm]	
Regolarità in pianta	No		
Regolarità in elevazione	No		
Edificio C.A.	Si		
Tipologia C.A.	Strutture a pendolo inverso q0=1.5		
Edificio esistente	No		
Altezza costruzione	409	[cm]	
C1	0.05		
T1	0.144	[s]	
Lambda SLD	0.85		
Lambda SLV	0.85		
Lambda verticale	0.85		
Numero modi	9		
Metodo di Ritz	applicato		
Torsione accidentale semplificata	No		
Torsione accidentale per piani (livelli e falde) flessibili	No		
Eccentricità X (per sisma Y) livello "QUOTA TERRENO"	0	[cm]	
Eccentricità Y (per sisma X) livello "QUOTA TERRENO"	0	[cm]	
Eccentricità X (per sisma Y) livello "Piano 1"	0	[cm]	
Eccentricità Y (per sisma X) livello "Piano 1"	0	[cm]	
Eccentricità X (per sisma Y) livello "Piano 2"	0	[cm]	
Eccentricità Y (per sisma X) livello "Piano 2"	0	[cm]	
Eccentricità X (per sisma Y) livello "Piano 3"	0	[cm]	
Eccentricità Y (per sisma X) livello "Piano 3"	0	[cm]	
Limite spostamenti interpiano	0.005		
Moltiplicatore sisma X per combinazioni di default	1		
Moltiplicatore sisma Y per combinazioni di default	1		
Fattore di struttura per sisma X	1.2		
Fattore di struttura per sisma Y	1.2		
Fattore di struttura per sisma Z	1.5		
Applica 1% (§ 3.1.1)	No		
Coefficiente di sicurezza portanza fondazioni superficiali	2.3		
Coefficiente di sicurezza scorrimento fondazioni superficiali	1.1		
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, punta	1.15		
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale compressione	1.15		
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale trazione	1.25		
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, punta	1.35		
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale compressione	1.15		
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale trazione	1.25		
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, punta	1.35		
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale compressione	1.15		
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale trazione	1.25		
Coefficiente di sicurezza portanza trasversale pali	1.3		
Fattore di correlazione resistenza caratteristica dei pali in base alle verticali indagate	1.7		

4.1.2 Spettri NTC 08

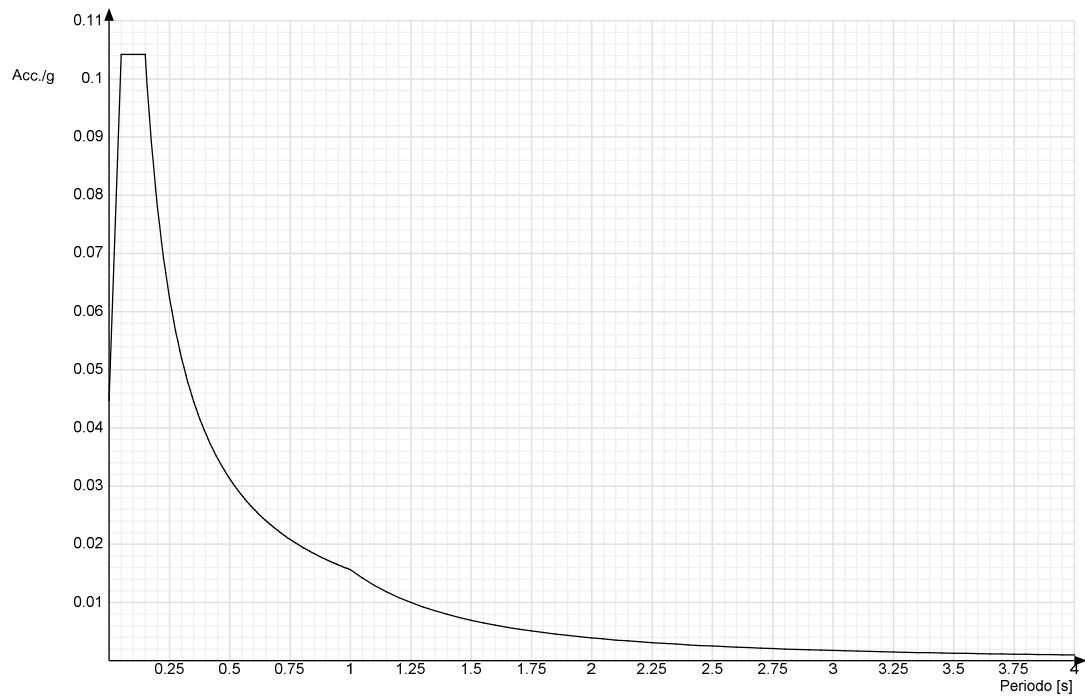
Acc./g: Accelerazione spettrale normalizzata ottenuta dividendo l'accelerazione spettrale per l'accelerazione di gravità.

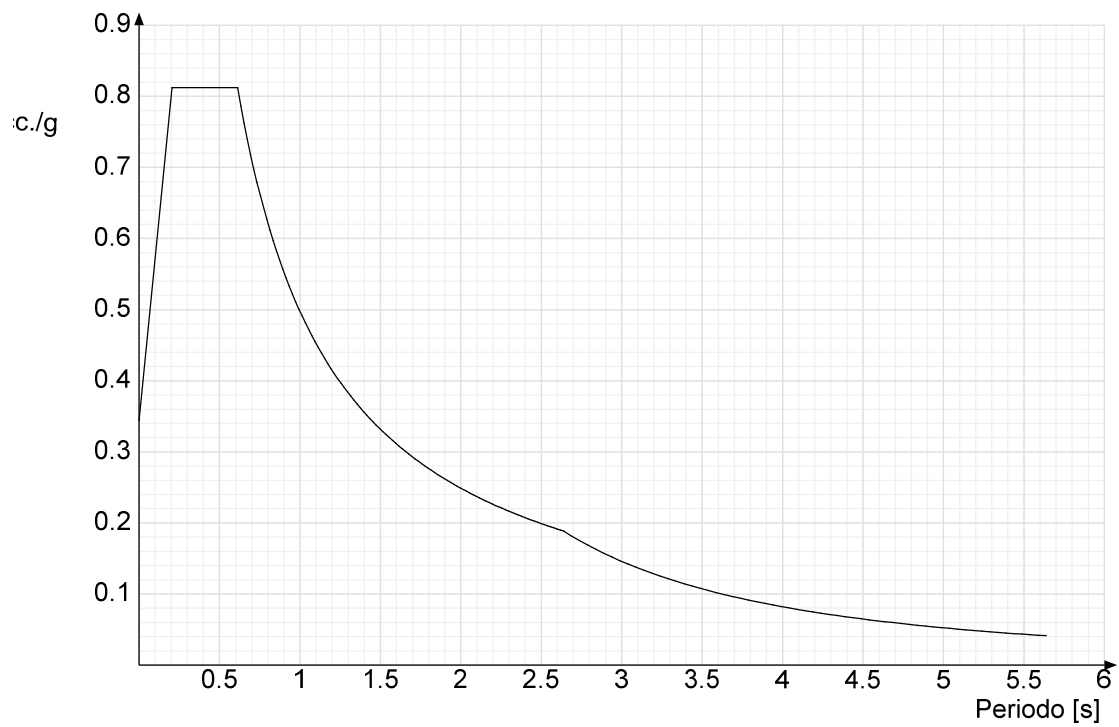
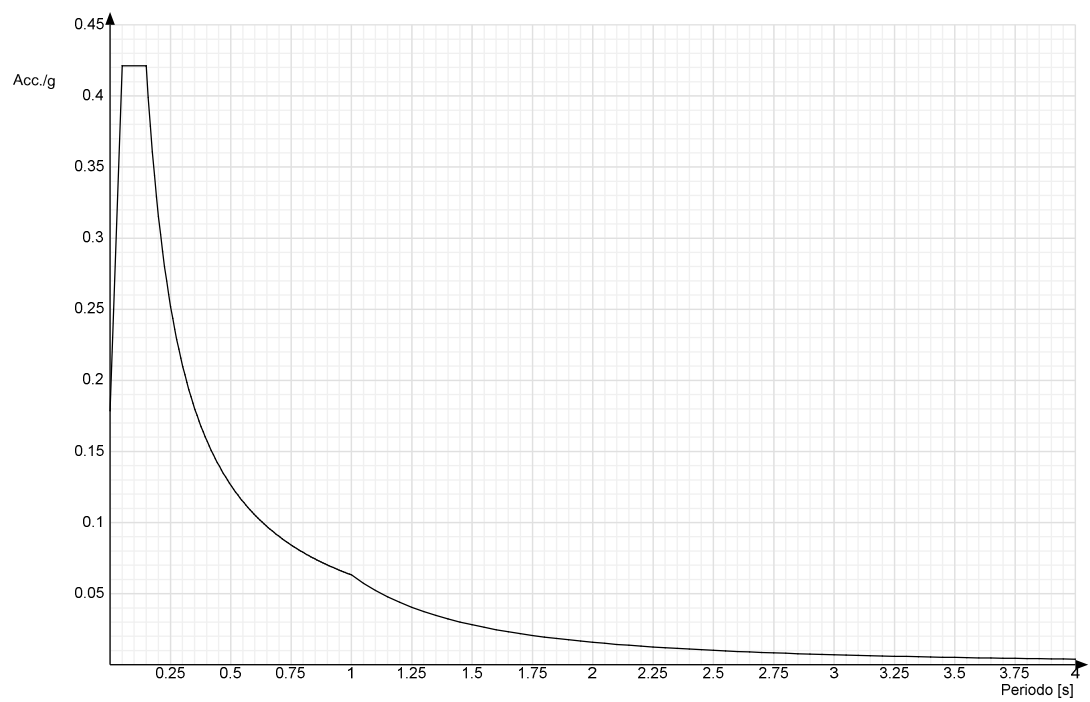
Periodo: Periodo di vibrazione.

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLD § 3.2.3.2.1 (3.2.4)

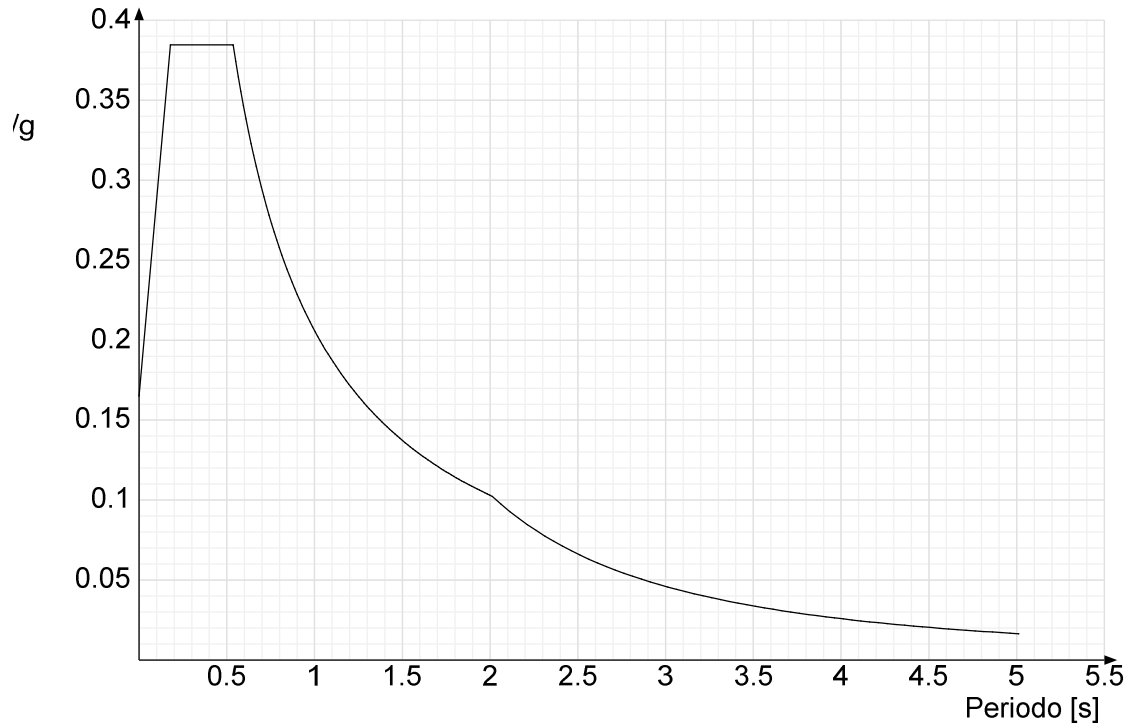


Spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale SLD § 3.2.3.2.2 (3.2.10)

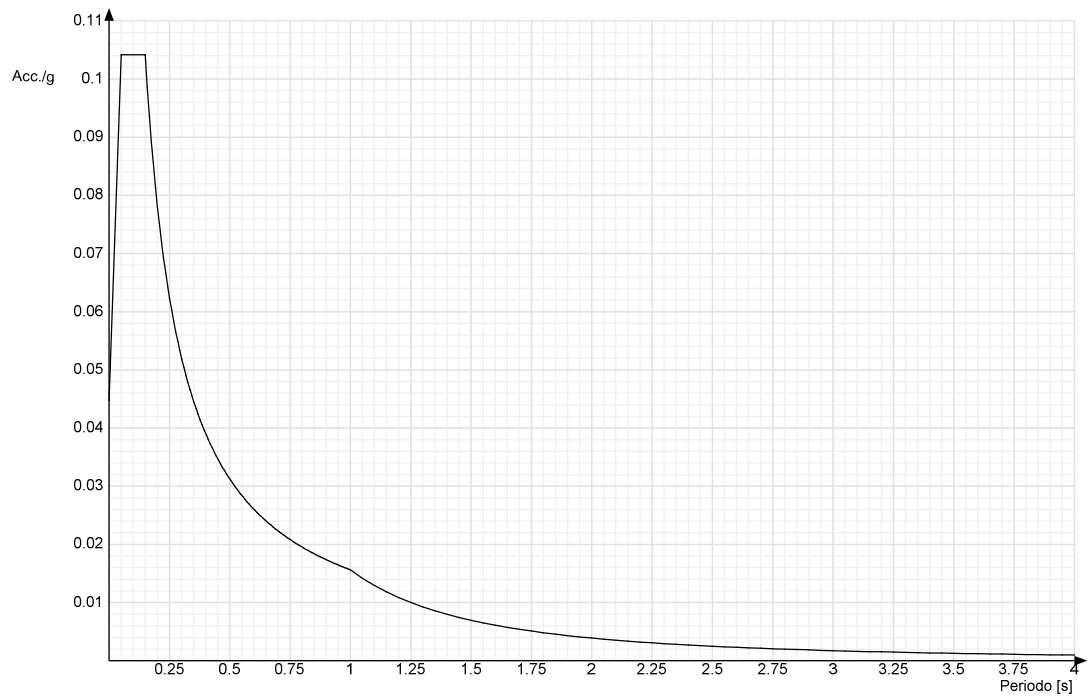


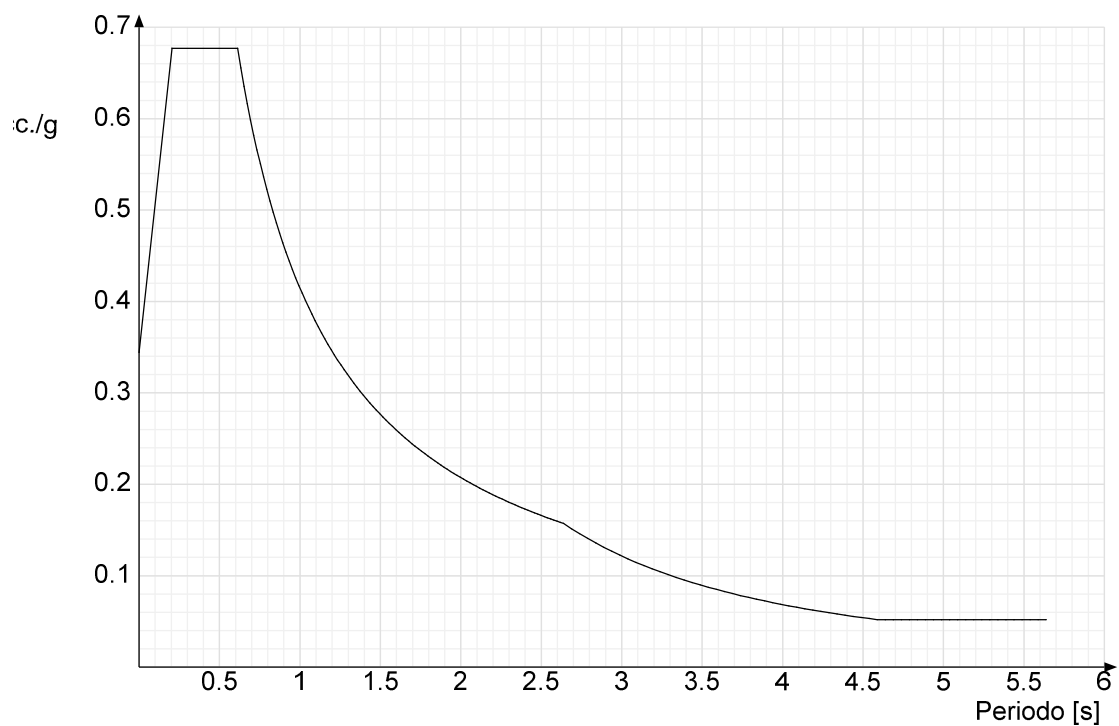
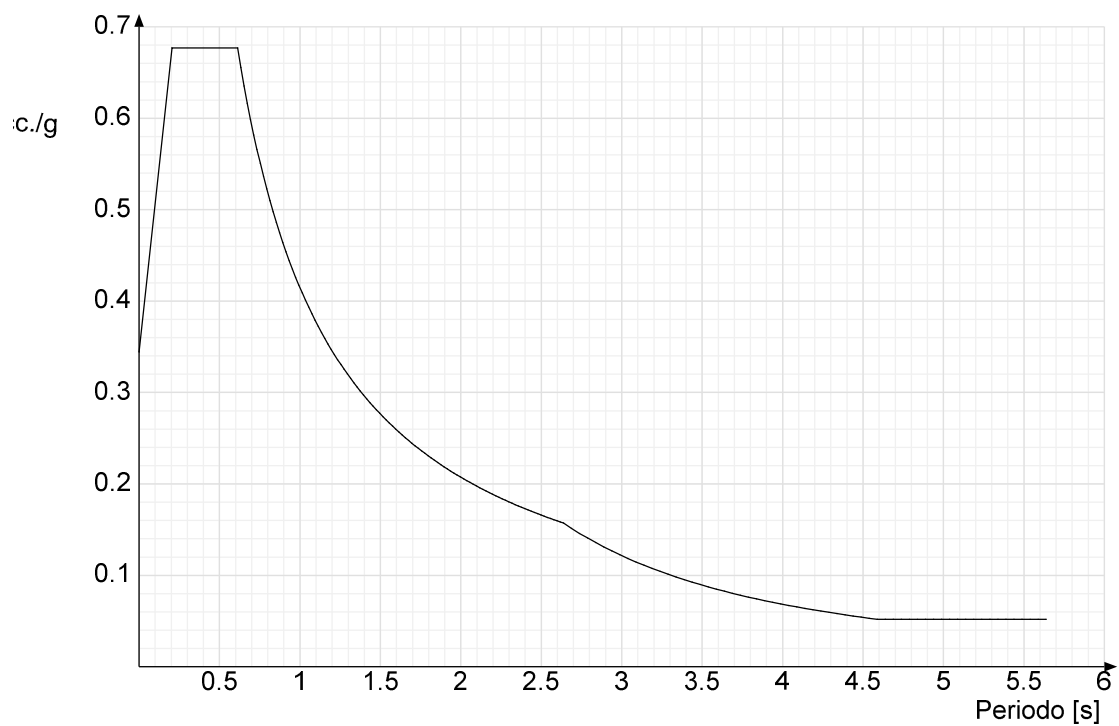
Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLV § 3.2.3.2.1 (3.2.4)**Spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale SLV § 3.2.3.2.2 (3.2.10)**

Spettro di risposta di progetto in accelerazione delle componenti orizzontali SLD § 3.2.3.4

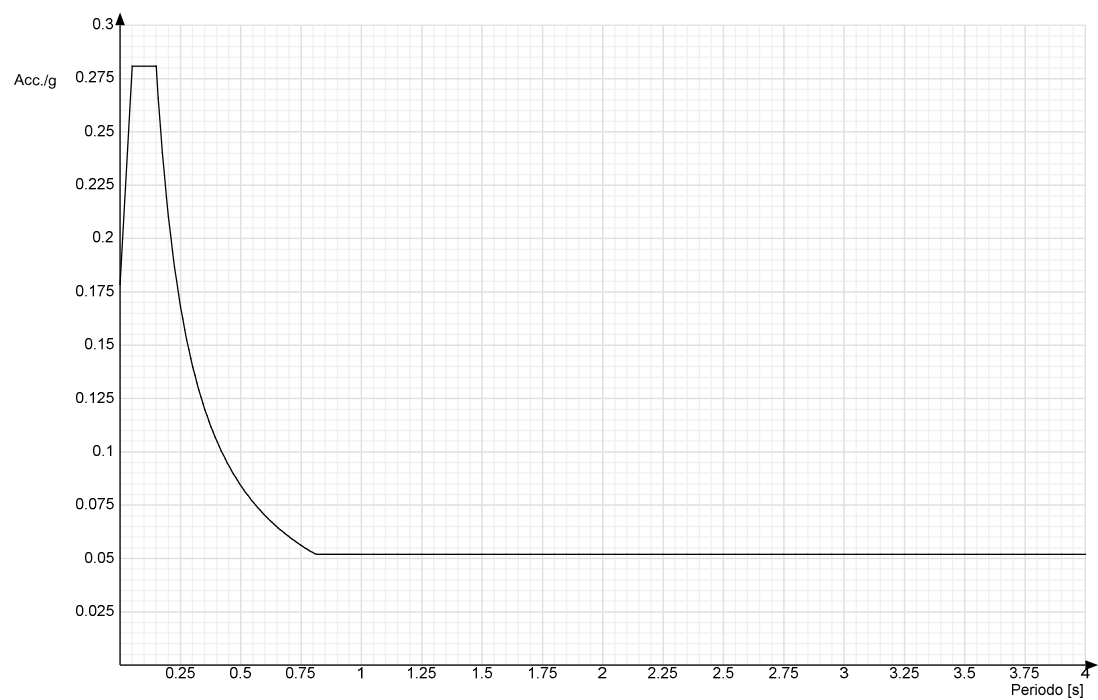


Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLD § 3.2.3.4



Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLV § 3.2.3.5**Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLV § 3.2.3.5**

Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLV § 3.2.3.5



4.1.3 Preferenze di verifica

4.1.3.1 Normativa di verifica in uso

Norma di verifica	D.M. 14-01-08 (N.T.C.)
Cemento armato	Preferenze analisi di verifica in stato limite
Legno	Preferenze di verifica legno NTC08
Acciaio	Preferenze di verifica acciaio EC3
Alluminio	Preferenze di verifica alluminio EC3
Pannelli in gessofibra	Preferenze di verifica pannelli gessofibra D.M. 14-01-08 (N.T.C.)
Psi	

4.1.3.2 Normativa di verifica C.A.

Coefficiente di omogeneizzazione	15	
γ_s (fattore di sicurezza parziale per l'acciaio)	1.15	
γ_c (fattore di sicurezza parziale per il calcestruzzo)	1.5	
Limite σ_c/f_{ck} in combinazione rara	0.6	
Limite σ_c/f_{ck} in combinazione quasi permanente	0.45	
Limite σ_t/f_{yk} in combinazione rara	0.8	
Coefficiente di riduzione della τ per cattiva aderenza	0.7	
Dimensione limite fessure w1 §4.1.2.2.4.1	0.02	[cm]
Dimensione limite fessure w2 §4.1.2.2.4.1	0.03	[cm]
Dimensione limite fessure w3 §4.1.2.2.4.1	0.04	[cm]
Fattori parziali di sicurezza unitari per meccanismi duttili di strutture esistenti con fattore q	No	
Copriferro secondo EC2	No	

4.1.4 Preferenze FEM

Dimensione massima ottimale mesh pareti (default)	25	[cm]
Dimensione massima ottimale mesh piastre (default)	25	[cm]
Tipo di mesh dei gusci (default)	Quadrilateri o triangoli	
Tipo di mesh imposta ai gusci	Specifico dell'elemento	
Metodo P-Delta	non utilizzato	
Analisi buckling	non utilizzata	
Rapporto spessore flessionale/membranale gusci muratura verticali	0.2	
Spessori membranale e flessionale pareti XLAM da sole tavole verticali	No	
Moltiplicatore rigidità connettori pannelli pareti legno a diaframma	1	
Tolleranza di parallelismo	4.99	[deg]
Tolleranza di unicità punti	10	[cm]
Tolleranza generazione nodi di aste	1	[cm]
Tolleranza di parallelismo in suddivisione aste	4.99	[deg]
Tolleranza generazione nodi di gusci	4	[cm]
Tolleranza eccentricità carichi concentrati	100	[cm]
Considera deformazione a taglio delle piastre	No	
Modello elastico pareti in muratura	Gusci	
Concentra masse pareti nei vertici	No	
Segno risultati analisi spettrale	Analisi statica	
Memoria utilizzabile dal solutore	8000000	
Metodo di risoluzione della matrice	Matrici sparse	
Scrivi commenti nel file di input	No	
Scrivi file di output in formato testo	No	
Solidi colle e corpi ruvidi (default)	Fil di ferro	
Moltiplicatore rigidità molla torsionale applicata ad aste di fondazione	1	
Modello trave su suolo alla Winkler nel caso di modellazione lineare	Equilibrio elastico	

4.1.5 Moltiplicatori inerziali

Tipologia: tipo di entità a cui si riferiscono i moltiplicatori inerziali.

J2: moltiplicatore inerziale di J2. Il valore è adimensionale.

J3: moltiplicatore inerziale di J3. Il valore è adimensionale.

Jt: moltiplicatore inerziale di Jt. Il valore è adimensionale.

A: moltiplicatore dell'area della sezione. Il valore è adimensionale.

A2: moltiplicatore dell'area a taglio in direzione 2. Il valore è adimensionale.

A3: moltiplicatore dell'area a taglio in direzione 3. Il valore è adimensionale.

Conci rigidi: fattore di riduzione dei tronchi rigidi. Il valore è adimensionale.

Tipologia	J2	J3	Jt	A	A2	A3	Conci rigidi
Trave C.A.	1	1	0.01	1	1	1	0.5
Pilaastro C.A.	1	1	0.01	1	1	1	0.5
Trave di fondazione	1	1	0.01	1	1	1	0.5
Palo	1	1	0.01	1	1	1	0
Trave in legno	1	1	1	1	1	1	1
Colonna in legno	1	1	1	1	1	1	1
Trave in acciaio	1	1	1	1	1	1	1
Colonna in acciaio	1	1	1	1	1	1	1
Trave di reticolare in acciaio	1	1	1	1	1	1	1
Maschio in muratura	0	1	0	1	1	1	1
Trave di accoppiamento in muratura	0	1	0	1	1	1	1
Trave di scala C.A. nervata	1	1	1	1	1	1	0.5
Trave tralicciata	1	1	0.01	1	1	1	0.5

4.2 Azioni e carichi

4.2.1 Condizioni elementari di carico

Descrizione: nome assegnato alla condizione elementare.

Nome breve: nome breve assegnato alla condizione elementare.

I/II: descrive la classificazione della condizione (necessario per strutture in acciaio e in legno).

Durata: descrive la durata della condizione (necessario per strutture in legno).

Psi0: coefficiente moltiplicatore Psi0. Il valore è adimensionale.

Psi1: coefficiente moltiplicatore Psi1. Il valore è adimensionale.

Psi2: coefficiente moltiplicatore Psi2. Il valore è adimensionale.

Var.segno: descrive se la condizione elementare ha la possibilità di variare di segno.

Descrizione	Nome breve	I/II	Durata	Psi0	Psi1	Psi2	Var.segno
Pesi strutturali	Pesi		Permanente	0	0	0	
Permanenti portati	Port.	I	Permanente	0	0	0	
i.e. argano sott. ant.	i.e. argano sott. ant.	I	Permanente	0.7	0.7	0.6	
i.e. argano post., tunnel	i.e. argano post., tunnel	I	Permanente	0.7	0.7	0.6	
f.e. argano sott.ant.	f.e. argano sott.ant.	I	Permanente	0.7	0.7	0.6	
f.e. argano pos., tunnel	f.e. argano pos., tunnel	I	Permanente	0.7	0.7	0.6	
f.e. argano sott. cop.loc	f.e. argano sott. cop.loc	I	Permanente	0.7	0.7	0.6	
f.e. arg. post., tunnel e veic. cop. loc	f.e. arg. post., tunnel e veic. cop. loc	I	Permanente	0.7	0.7	0.6	
i.e. arg. sott. leg. ant. senza cop.	i.e. arg. sott. leg. ant. senza cop.	I	Permanente	0.7	0.7	0.6	
i.e.arg. a ponte posteriore	i.e.arg. a ponte posteriore	I	Permanente	0.7	0.7	0.6	
Delta T	Dt	II	Permanente	0.6	0.5	0	No
Sisma X SLV	X SLV			0	0	0	
Sisma Y SLV	Y SLV			0	0	0	
Sisma Z SLV	Z SLV			0	0	0	
Eccentricità Y per sisma X SLV	EY SLV			0	0	0	
Eccentricità X per sisma Y SLV	EX SLV			0	0	0	
Sisma X SLD	X SLD			0	0	0	
Sisma Y SLD	Y SLD			0	0	0	
Sisma Z SLD	Z SLD			0	0	0	
Eccentricità Y per sisma X SLD	EY SLD			0	0	0	
Eccentricità X per sisma Y SLD	EX SLD			0	0	0	
Terreno sisma X SLV	Tr x SLV			0	0	0	
Terreno sisma Y SLV	Tr y SLV			0	0	0	
Terreno sisma Z SLV	Tr z SLV			0	0	0	
Terreno sisma X SLD	Tr x SLD			0	0	0	
Terreno sisma Y SLD	Tr y SLD			0	0	0	
Terreno sisma Z SLD	Tr z SLD			0	0	0	
Rig. Ux	R Ux			0	0	0	
Rig. Uy	R Uy			0	0	0	
Rig. Rz	R Rz			0	0	0	

4.2.2 Combinazioni di carico

Nome: E' il nome esteso che contraddistingue la condizione elementare di carico.

Nome breve: E' il nome compatto della condizione elementare di carico, che viene utilizzato altrove nella relazione.

Pesi: Pesi strutturali

Port.: Permanenti portati

i.e. argano sott. ant.: i.e. argano sott. ant.

i.e. argano post., tunnel: i.e. argano post., tunnel

f.e. argano sott.ant.: f.e. argano sott.ant.

f.e. argano pos., tunnel: f.e. argano pos., tunnel

f.e. argano sott. cop.loc: f.e. argano sott. cop.loc

f.e. arg. post., tunnel e veic. cop. loc: f.e. arg. post., tunnel e veic. cop. loc

i.e. arg. sott. leg. ant. senza cop.: i.e. arg. sott. leg. ant. senza cop.

i.e.arg. a ponte posteriore: i.e.arg. a ponte posteriore

Dt: Delta T

X SLD: Sisma X SLD

Y SLD: Sisma Y SLD

Z SLD: Sisma Z SLD

EY SLD: Eccentricità Y per sisma X SLD

EX SLD: Eccentricità X per sisma Y SLD

Tr x SLD: Terreno sisma X SLD

Tr y SLD: Terreno sisma Y SLD

Tr z SLD: Terreno sisma Z SLD

X SLV: Sisma X SLV

Y SLV: Sisma Y SLV

Z SLV: Sisma Z SLV

EY SLV: Eccentricità Y per sisma X SLV

EX SLV: Eccentricità X per sisma Y SLV

Tr x SLV: Terreno sisma X SLV

Tr y SLV: Terreno sisma Y SLV

Tr z SLV: Terreno sisma Z SLV

R Ux: Rig. Ux

R Uy: Rig. Uy

R Rz: Rig. Rz

Tutte le combinazioni di carico vengono raggruppate per famiglia di appartenenza. Le celle di una riga contengono i coefficienti moltiplicatori della i-esima combinazione, dove il valore della prima cella è da intendersi come moltiplicatore associato alla prima condizione elementare, la seconda cella si riferisce alla seconda condizione elementare e così via.

Famiglia SLU

Il nome compatto della famiglia è SLU.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	i.e. argano sott. ant.	i.e. argano post. tunnel	f.e. argano sott.ant.	f.e. argano pos., tunnel	f.e. argano sott. cop.loc	f.e. arg. post., tunnel e veic. cop. loc	i.e. arg. sott. leg. ant. senza cop.	i.e.arg. a ponte posteriore	Dt
1	SLU 1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	SLU 2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0
3	SLU 3	1	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0
4	SLU 4	1	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0	0
5	SLU 5	1	0	0	0	0	0	1.5	0	0	0	0
6	SLU 6	1	0	0	0	0	1.5	0	0	0	0	0
7	SLU 7	1	0	0	0	1.5	0	0	0	0	0	0
8	SLU 8	1	0	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0
9	SLU 9	1	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0
10	SLU 10	1	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	SLU 11	1	1.5	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0
12	SLU 12	1	1.5	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0
13	SLU 13	1	1.5	0	0	0	0	0	1.5	0	0	0
14	SLU 14	1	1.5	0	0	0	0	1.5	0	0	0	0
15	SLU 15	1	1.5	0	0	0	1.5	0	0	0	0	0
16	SLU 16	1	1.5	0	0	1.5	0	0	0	0	0	0
17	SLU 17	1	1.5	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0
18	SLU 18	1	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0
19	SLU 19	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	SLU 20	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0
21	SLU 21	1.3	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0
22	SLU 22	1.3	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0	0
23	SLU 23	1.3	0	0	0	0	0	1.5	0	0	0	0
24	SLU 24	1.3	0	0	0	0	1.5	0	0	0	0	0
25	SLU 25	1.3	0	0	0	1.5	0	0	0	0	0	0
26	SLU 26	1.3	0	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0
27	SLU 27	1.3	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0
28	SLU 28	1.3	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	SLU 29	1.3	1.5	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0
30	SLU 30	1.3	1.5	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0
31	SLU 31	1.3	1.5	0	0	0	0	0	1.5	0	0	0
32	SLU 32	1.3	1.5	0	0	0	0	1.5	0	0	0	0
33	SLU 33	1.3	1.5	0	0	0	1.5	0	0	0	0	0
34	SLU 34	1.3	1.5	0	0	1.5	0	0	0	0	0	0
35	SLU 35	1.3	1.5	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0
36	SLU 36	1.3	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0

Famiglia SLE rara

Il nome compatto della famiglia è SLE RA.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	i.e. argano sott. ant.	i.e. argano post., tunnel	f.e. argano sott.ant.	f.e. argano pos., tunnel	f.e. argano sott. cop.loc	f.e. arg. post., tunnel e veic. cop. loc	i.e. arg. sott. leg. ant. senza cop.	i.e.arg. a ponte posteriore	Dt
1	SLE RA 1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	SLE RA 2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
3	SLE RA 3	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
4	SLE RA 4	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
5	SLE RA 5	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
6	SLE RA 6	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
7	SLE RA 7	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8	SLE RA 8	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
9	SLE RA 9	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Famiglia SLE frequente

Il nome compatto della famiglia è SLE FR.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	i.e. argano sott. ant.	i.e. argano post., tunnel	f.e. argano sott.ant.	f.e. argano pos., tunnel	f.e. argano sott. cop.loc	f.e. arg. post., tunnel e veic. cop. loc	i.e. arg. sott. leg. ant. senza cop.	i.e.arg. a ponte posteriore	Dt
1	SLE FR 1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	SLE FR 2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0.7	0
3	SLE FR 3	1	1	0	0	0	0	0	0	0.7	0	0
4	SLE FR 4	1	1	0	0	0	0	0	0.7	0	0	0
5	SLE FR 5	1	1	0	0	0	0	0.7	0	0	0	0
6	SLE FR 6	1	1	0	0	0	0.7	0	0	0	0	0
7	SLE FR 7	1	1	0	0	0.7	0	0	0	0	0	0
8	SLE FR 8	1	1	0	0.7	0	0	0	0	0	0	0
9	SLE FR 9	1	1	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0

Famiglia SLE quasi permanente

Il nome compatto della famiglia è SLE QP.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	i.e. argano sott. ant.	i.e. argano post., tunnel	f.e. argano sott.ant.	f.e. argano pos., tunnel	f.e. argano sott. cop.loc	f.e. arg. post., tunnel e veic. cop. loc	i.e. arg. sott. leg. ant. senza cop.	i.e.arg. a ponte posteriore	Dt
1	SLE QP 1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	SLE QP 2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0
3	SLE QP 3	1	1	0	0	0	0	0	0	0.6	0	0
4	SLE QP 4	1	1	0	0	0	0	0	0.6	0	0	0
5	SLE QP 5	1	1	0	0	0	0	0.6	0	0	0	0
6	SLE QP 6	1	1	0	0	0	0.6	0	0	0	0	0
7	SLE QP 7	1	1	0	0	0.6	0	0	0	0	0	0
8	SLE QP 8	1	1	0	0.6	0	0	0	0	0	0	0
9	SLE QP 9	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0

Famiglia SLU eccezionale

Il nome compatto della famiglia è SLU EX.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	i.e. argano sott. ant.	i.e. argano post., tunnel	f.e. argano sott.ant.	f.e. argano pos., tunnel	f.e. argano sott. cop.loc	f.e. arg. post., tunnel e veic. cop. loc	i.e. arg. sott. leg. ant. senza cop.	i.e.arg. a ponte posteriore	Dt
------	------------	------	-------	---------------------------	---------------------------------	--------------------------	-----------------------------	------------------------------	--	--	-----------------------------------	----

Famiglia SLD

Il nome compatto della famiglia è SLD.

Poiché il numero di condizioni elementari previste per le combinazioni di questa famiglia è cospicuo, la tabella verrà spezzata in più parti.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	i.e. argano sott. ant.	i.e. argano post., tunnel	f.e. argano sott.ant.	f.e. argano pos., tunnel	f.e. argano sott. cop.loc	f.e. arg. post., tunnel e veic. cop. loc	i.e. arg. sott. leg. ant. senza cop.	i.e.arg. a ponte posteriore
1	SLD 1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0.6
2	SLD 2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0.6
3	SLD 3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0.6
4	SLD 4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0.6
5	SLD 5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0.6
6	SLD 6	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0.6
7	SLD 7	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0.6
8	SLD 8	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0.6
9	SLD 9	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0.6
10	SLD 10	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0.6
11	SLD 11	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0.6
12	SLD 12	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0.6
13	SLD 13	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0.6
14	SLD 14	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0.6
15	SLD 15	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0.6
16	SLD 16	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0.6
17	SLD 17	1	1	0	0	0	0	0	0	0.6	0
18	SLD 18	1	1	0	0	0	0	0	0	0.6	0
19	SLD 19	1	1	0	0	0	0	0	0	0.6	0
20	SLD 20	1	1	0	0	0	0	0	0	0.6	0
21	SLD 21	1	1	0	0	0	0	0	0	0.6	0
22	SLD 22	1	1	0	0	0	0	0	0	0.6	0
23	SLD 23	1	1	0	0	0	0	0	0	0.6	0
24	SLD 24	1	1	0	0	0	0	0	0	0.6	0
25	SLD 25	1	1	0	0	0	0	0	0	0.6	0
26	SLD 26	1	1	0	0	0	0	0	0	0.6	0
27	SLD 27	1	1	0	0	0	0	0	0	0.6	0
28	SLD 28	1	1	0	0	0	0	0	0	0.6	0
29	SLD 29	1	1	0	0	0	0	0	0	0.6	0
30	SLD 30	1	1	0	0	0	0	0	0	0.6	0
31	SLD 31	1	1	0	0	0	0	0	0	0.6	0
32	SLD 32	1	1	0	0	0	0	0	0	0.6	0
33	SLD 33	1	1	0	0	0	0	0	0.6	0	0
34	SLD 34	1	1	0	0	0	0	0	0.6	0	0

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	i.e. argano sott. ant.	i.e. argano post., tunnel	f.e. argano sott.ant.	f.e. argano pos., tunnel	f.e. argano sott. cop.loc	f.e. arg. post., tunnel e veic. cop. loc	i.e. arg. sott. leg. ant. senza cop.	i.e. arg. a ponte posteriore
35	SLD 35	1	1	0	0	0	0	0	0.6	0	0
36	SLD 36	1	1	0	0	0	0	0	0.6	0	0
37	SLD 37	1	1	0	0	0	0	0	0.6	0	0
38	SLD 38	1	1	0	0	0	0	0	0.6	0	0
39	SLD 39	1	1	0	0	0	0	0	0.6	0	0
40	SLD 40	1	1	0	0	0	0	0	0.6	0	0
41	SLD 41	1	1	0	0	0	0	0	0.6	0	0
42	SLD 42	1	1	0	0	0	0	0	0.6	0	0
43	SLD 43	1	1	0	0	0	0	0	0.6	0	0
44	SLD 44	1	1	0	0	0	0	0	0.6	0	0
45	SLD 45	1	1	0	0	0	0	0	0.6	0	0
46	SLD 46	1	1	0	0	0	0	0	0.6	0	0
47	SLD 47	1	1	0	0	0	0	0	0.6	0	0
48	SLD 48	1	1	0	0	0	0	0	0.6	0	0
49	SLD 49	1	1	0	0	0	0	0.6	0	0	0
50	SLD 50	1	1	0	0	0	0	0.6	0	0	0
51	SLD 51	1	1	0	0	0	0	0.6	0	0	0
52	SLD 52	1	1	0	0	0	0	0.6	0	0	0
53	SLD 53	1	1	0	0	0	0	0.6	0	0	0
54	SLD 54	1	1	0	0	0	0	0.6	0	0	0
55	SLD 55	1	1	0	0	0	0	0.6	0	0	0
56	SLD 56	1	1	0	0	0	0	0.6	0	0	0
57	SLD 57	1	1	0	0	0	0	0.6	0	0	0
58	SLD 58	1	1	0	0	0	0	0.6	0	0	0
59	SLD 59	1	1	0	0	0	0	0.6	0	0	0
60	SLD 60	1	1	0	0	0	0	0.6	0	0	0
61	SLD 61	1	1	0	0	0	0	0.6	0	0	0
62	SLD 62	1	1	0	0	0	0	0.6	0	0	0
63	SLD 63	1	1	0	0	0	0	0.6	0	0	0
64	SLD 64	1	1	0	0	0	0	0.6	0	0	0
65	SLD 65	1	1	0	0	0	0.6	0	0	0	0
66	SLD 66	1	1	0	0	0	0.6	0	0	0	0
67	SLD 67	1	1	0	0	0	0.6	0	0	0	0
68	SLD 68	1	1	0	0	0	0.6	0	0	0	0
69	SLD 69	1	1	0	0	0	0.6	0	0	0	0
70	SLD 70	1	1	0	0	0	0.6	0	0	0	0
71	SLD 71	1	1	0	0	0	0.6	0	0	0	0
72	SLD 72	1	1	0	0	0	0.6	0	0	0	0
73	SLD 73	1	1	0	0	0	0.6	0	0	0	0
74	SLD 74	1	1	0	0	0	0.6	0	0	0	0
75	SLD 75	1	1	0	0	0	0.6	0	0	0	0
76	SLD 76	1	1	0	0	0	0.6	0	0	0	0
77	SLD 77	1	1	0	0	0	0.6	0	0	0	0
78	SLD 78	1	1	0	0	0	0.6	0	0	0	0
79	SLD 79	1	1	0	0	0	0.6	0	0	0	0
80	SLD 80	1	1	0	0	0	0.6	0	0	0	0
81	SLD 81	1	1	0	0	0.6	0	0	0	0	0
82	SLD 82	1	1	0	0	0.6	0	0	0	0	0
83	SLD 83	1	1	0	0	0.6	0	0	0	0	0
84	SLD 84	1	1	0	0	0.6	0	0	0	0	0
85	SLD 85	1	1	0	0	0.6	0	0	0	0	0
86	SLD 86	1	1	0	0	0.6	0	0	0	0	0
87	SLD 87	1	1	0	0	0.6	0	0	0	0	0
88	SLD 88	1	1	0	0	0.6	0	0	0	0	0
89	SLD 89	1	1	0	0	0.6	0	0	0	0	0
90	SLD 90	1	1	0	0	0.6	0	0	0	0	0
91	SLD 91	1	1	0	0	0.6	0	0	0	0	0
92	SLD 92	1	1	0	0	0.6	0	0	0	0	0
93	SLD 93	1	1	0	0	0.6	0	0	0	0	0
94	SLD 94	1	1	0	0	0.6	0	0	0	0	0
95	SLD 95	1	1	0	0	0.6	0	0	0	0	0
96	SLD 96	1	1	0	0	0.6	0	0	0	0	0
97	SLD 97	1	1	0	0.6	0	0	0	0	0	0
98	SLD 98	1	1	0	0.6	0	0	0	0	0	0
99	SLD 99	1	1	0	0.6	0	0	0	0	0	0
100	SLD 100	1	1	0	0.6	0	0	0	0	0	0
101	SLD 101	1	1	0	0.6	0	0	0	0	0	0
102	SLD 102	1	1	0	0.6	0	0	0	0	0	0
103	SLD 103	1	1	0	0.6	0	0	0	0	0	0
104	SLD 104	1	1	0	0.6	0	0	0	0	0	0
105	SLD 105	1	1	0	0.6	0	0	0	0	0	0
106	SLD 106	1	1	0	0.6	0	0	0	0	0	0
107	SLD 107	1	1	0	0.6	0	0	0	0	0	0
108	SLD 108	1	1	0	0.6	0	0	0	0	0	0
109	SLD 109	1	1	0	0.6	0	0	0	0	0	0
110	SLD 110	1	1	0	0.6	0	0	0	0	0	0
111	SLD 111	1	1	0	0.6	0	0	0	0	0	0
112	SLD 112	1	1	0	0.6	0	0	0	0	0	0
113	SLD 113	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0
114	SLD 114	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0
115	SLD 115	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0
116	SLD 116	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0
117	SLD 117	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0
118	SLD 118	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0
119	SLD 119	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0
120	SLD 120	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0
121	SLD 121	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0
122	SLD 122	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0
123	SLD 123	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0
124	SLD 124	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0
125	SLD 125	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0
126	SLD 126	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0
127	SLD 127	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0
128	SLD 128	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0

Nome	Nome breve	Dt	X SLD	Y SLD	Z SLD	EY SLD	EX SLD	Tr x SLD	Tr y SLD	Tr z SLD
1	SLD 1	0	-1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
2	SLD 2	0	-1	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
3	SLD 3	0	-1	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
4	SLD 4	0	-1	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
5	SLD 5	0	-0.3	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
6	SLD 6	0	-0.3	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
7	SLD 7	0	-0.3	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
8	SLD 8	0	-0.3	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
9	SLD 9	0	0.3	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
10	SLD 10	0	0.3	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
11	SLD 11	0	0.3	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
12	SLD 12	0	0.3	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
13	SLD 13	0	1	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
14	SLD 14	0	1	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
15	SLD 15	0	1	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
16	SLD 16	0	1	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0
17	SLD 17	0	-1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
18	SLD 18	0	-1	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
19	SLD 19	0	-1	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
20	SLD 20	0	-1	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
21	SLD 21	0	-0.3	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
22	SLD 22	0	-0.3	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
23	SLD 23	0	-0.3	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
24	SLD 24	0	-0.3	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
25	SLD 25	0	0.3	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
26	SLD 26	0	0.3	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
27	SLD 27	0	0.3	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
28	SLD 28	0	0.3	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
29	SLD 29	0	1	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
30	SLD 30	0	1	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
31	SLD 31	0	1	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
32	SLD 32	0	1	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0
33	SLD 33	0	-1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
34	SLD 34	0	-1	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
35	SLD 35	0	-1	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
36	SLD 36	0	-1	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
37	SLD 37	0	-0.3	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
38	SLD 38	0	-0.3	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
39	SLD 39	0	-0.3	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
40	SLD 40	0	-0.3	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
41	SLD 41	0	0.3	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
42	SLD 42	0	0.3	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
43	SLD 43	0	0.3	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
44	SLD 44	0	0.3	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
45	SLD 45	0	1	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
46	SLD 46	0	1	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
47	SLD 47	0	1	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
48	SLD 48	0	1	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0
49	SLD 49	0	-1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
50	SLD 50	0	-1	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
51	SLD 51	0	-1	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
52	SLD 52	0	-1	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
53	SLD 53	0	-0.3	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
54	SLD 54	0	-0.3	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
55	SLD 55	0	-0.3	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
56	SLD 56	0	-0.3	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
57	SLD 57	0	0.3	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
58	SLD 58	0	0.3	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
59	SLD 59	0	0.3	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
60	SLD 60	0	0.3	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
61	SLD 61	0	1	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
62	SLD 62	0	1	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
63	SLD 63	0	1	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
64	SLD 64	0	1	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0
65	SLD 65	0	-1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
66	SLD 66	0	-1	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
67	SLD 67	0	-1	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
68	SLD 68	0	-1	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
69	SLD 69	0	-0.3	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
70	SLD 70	0	-0.3	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
71	SLD 71	0	-0.3	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
72	SLD 72	0	-0.3	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
73	SLD 73	0	0.3	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
74	SLD 74	0	0.3	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
75	SLD 75	0	0.3	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
76	SLD 76	0	0.3	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
77	SLD 77	0	1	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
78	SLD 78	0	1	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
79	SLD 79	0	1	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
80	SLD 80	0	1	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0
81	SLD 81	0	-1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
82	SLD 82	0	-1	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
83	SLD 83	0	-1	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
84	SLD 84	0	-1	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
85	SLD 85	0	-0.3	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
86	SLD 86	0	-0.3	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
87	SLD 87	0	-0.3	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
88	SLD 88	0	-0.3	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
89	SLD 89	0	0.3	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
90	SLD 90	0	0.3	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
91	SLD 91	0	0.3	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
92	SLD 92	0	0.3	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
93	SLD 93	0	1	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
94	SLD 94	0	1	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
95	SLD 95	0	1	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
96	SLD 96	0	1	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0
97	SLD 97	0	-1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
98	SLD 98	0	-1	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
99	SLD 99	0	-1	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
100	SLD 100	0	-1	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0

Nome	Nome breve	Dt	X SLD	Y SLD	Z SLD	EY SLD	EX SLD	Tr x SLD	Tr y SLD	Tr z SLD
101	SLD 101	0	-0.3	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
102	SLD 102	0	-0.3	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
103	SLD 103	0	-0.3	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
104	SLD 104	0	-0.3	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
105	SLD 105	0	0.3	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
106	SLD 106	0	0.3	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
107	SLD 107	0	0.3	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
108	SLD 108	0	0.3	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
109	SLD 109	0	1	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
110	SLD 110	0	1	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
111	SLD 111	0	1	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
112	SLD 112	0	1	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0
113	SLD 113	0	-1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
114	SLD 114	0	-1	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
115	SLD 115	0	-1	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
116	SLD 116	0	-1	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
117	SLD 117	0	-0.3	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
118	SLD 118	0	-0.3	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
119	SLD 119	0	-0.3	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
120	SLD 120	0	-0.3	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
121	SLD 121	0	0.3	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
122	SLD 122	0	0.3	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
123	SLD 123	0	0.3	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
124	SLD 124	0	0.3	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
125	SLD 125	0	1	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
126	SLD 126	0	1	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
127	SLD 127	0	1	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
128	SLD 128	0	1	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0

Famiglia SLV

Il nome compatto della famiglia è SLV.

Poiché il numero di condizioni elementari previste per le combinazioni di questa famiglia è cospicuo, la tabella verrà spezzata in più parti.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	i.e. argano sott. ant.	i.e. argano post., tunnel	f.e. argano sott.ant.	f.e. argano pos., tunnel	f.e. argano sott. cop.loc	f.e. arg. post., tunnel e veic. cop. loc	i.e. arg. sott. leg. ant. senza cop.	i.e. arg. a ponte posteriore
1	SLV 1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0.6
2	SLV 2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0.6
3	SLV 3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0.6
4	SLV 4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0.6
5	SLV 5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0.6
6	SLV 6	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0.6
7	SLV 7	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0.6
8	SLV 8	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0.6
9	SLV 9	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0.6
10	SLV 10	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0.6
11	SLV 11	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0.6
12	SLV 12	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0.6
13	SLV 13	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0.6
14	SLV 14	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0.6
15	SLV 15	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0.6
16	SLV 16	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0.6
17	SLV 17	1	1	0	0	0	0	0	0	0.6	0
18	SLV 18	1	1	0	0	0	0	0	0	0.6	0
19	SLV 19	1	1	0	0	0	0	0	0	0.6	0
20	SLV 20	1	1	0	0	0	0	0	0	0.6	0
21	SLV 21	1	1	0	0	0	0	0	0	0.6	0
22	SLV 22	1	1	0	0	0	0	0	0	0.6	0
23	SLV 23	1	1	0	0	0	0	0	0	0.6	0
24	SLV 24	1	1	0	0	0	0	0	0	0.6	0
25	SLV 25	1	1	0	0	0	0	0	0	0.6	0
26	SLV 26	1	1	0	0	0	0	0	0	0.6	0
27	SLV 27	1	1	0	0	0	0	0	0	0.6	0
28	SLV 28	1	1	0	0	0	0	0	0	0.6	0
29	SLV 29	1	1	0	0	0	0	0	0	0.6	0
30	SLV 30	1	1	0	0	0	0	0	0	0.6	0
31	SLV 31	1	1	0	0	0	0	0	0	0.6	0
32	SLV 32	1	1	0	0	0	0	0	0	0.6	0
33	SLV 33	1	1	0	0	0	0	0	0.6	0	0
34	SLV 34	1	1	0	0	0	0	0	0.6	0	0
35	SLV 35	1	1	0	0	0	0	0	0.6	0	0
36	SLV 36	1	1	0	0	0	0	0	0.6	0	0
37	SLV 37	1	1	0	0	0	0	0	0.6	0	0
38	SLV 38	1	1	0	0	0	0	0	0.6	0	0
39	SLV 39	1	1	0	0	0	0	0	0.6	0	0
40	SLV 40	1	1	0	0	0	0	0	0.6	0	0
41	SLV 41	1	1	0	0	0	0	0	0.6	0	0
42	SLV 42	1	1	0	0	0	0	0	0.6	0	0
43	SLV 43	1	1	0	0	0	0	0	0.6	0	0
44	SLV 44	1	1	0	0	0	0	0	0.6	0	0
45	SLV 45	1	1	0	0	0	0	0	0.6	0	0
46	SLV 46	1	1	0	0	0	0	0	0.6	0	0
47	SLV 47	1	1	0	0	0	0	0	0.6	0	0
48	SLV 48	1	1	0	0	0	0	0	0.6	0	0
49	SLV 49	1	1	0	0	0	0	0.6	0	0	0
50	SLV 50	1	1	0	0	0	0	0.6	0	0	0
51	SLV 51	1	1	0	0	0	0	0.6	0	0	0
52	SLV 52	1	1	0	0	0	0	0.6	0	0	0
53	SLV 53	1	1	0	0	0	0	0.6	0	0	0
54	SLV 54	1	1	0	0	0	0	0.6	0	0	0
55	SLV 55	1	1	0	0	0	0	0.6	0	0	0
56	SLV 56	1	1	0	0	0	0	0.6	0	0	0
57	SLV 57	1	1	0	0	0	0	0.6	0	0	0
58	SLV 58	1	1	0	0	0	0	0.6	0	0	0
59	SLV 59	1	1	0	0	0	0	0.6	0	0	0
60	SLV 60	1	1	0	0	0	0	0.6	0	0	0
61	SLV 61	1	1	0	0	0	0	0.6	0	0	0
62	SLV 62	1	1	0	0	0	0	0.6	0	0	0

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	i.e. argano sott. ant.	i.e. argano post., tunnel	f.e. argano sott.ant.	f.e. argano pos., tunnel	f.e. argano sott. cop.loc	f.e. arg. post., tunnel e veic. cop. loc	i.e. arg. sott. leg. ant. senza cop.	i.e. arg. a ponte posteriore
63	SLV 63	1	1	0	0	0	0	0.6	0	0	0
64	SLV 64	1	1	0	0	0	0	0.6	0	0	0
65	SLV 65	1	1	0	0	0	0.6	0	0	0	0
66	SLV 66	1	1	0	0	0	0.6	0	0	0	0
67	SLV 67	1	1	0	0	0	0.6	0	0	0	0
68	SLV 68	1	1	0	0	0	0.6	0	0	0	0
69	SLV 69	1	1	0	0	0	0.6	0	0	0	0
70	SLV 70	1	1	0	0	0	0.6	0	0	0	0
71	SLV 71	1	1	0	0	0	0.6	0	0	0	0
72	SLV 72	1	1	0	0	0	0.6	0	0	0	0
73	SLV 73	1	1	0	0	0	0.6	0	0	0	0
74	SLV 74	1	1	0	0	0	0.6	0	0	0	0
75	SLV 75	1	1	0	0	0	0.6	0	0	0	0
76	SLV 76	1	1	0	0	0	0.6	0	0	0	0
77	SLV 77	1	1	0	0	0	0.6	0	0	0	0
78	SLV 78	1	1	0	0	0	0.6	0	0	0	0
79	SLV 79	1	1	0	0	0	0.6	0	0	0	0
80	SLV 80	1	1	0	0	0	0.6	0	0	0	0
81	SLV 81	1	1	0	0	0.6	0	0	0	0	0
82	SLV 82	1	1	0	0	0.6	0	0	0	0	0
83	SLV 83	1	1	0	0	0.6	0	0	0	0	0
84	SLV 84	1	1	0	0	0.6	0	0	0	0	0
85	SLV 85	1	1	0	0	0.6	0	0	0	0	0
86	SLV 86	1	1	0	0	0.6	0	0	0	0	0
87	SLV 87	1	1	0	0	0.6	0	0	0	0	0
88	SLV 88	1	1	0	0	0.6	0	0	0	0	0
89	SLV 89	1	1	0	0	0.6	0	0	0	0	0
90	SLV 90	1	1	0	0	0.6	0	0	0	0	0
91	SLV 91	1	1	0	0	0.6	0	0	0	0	0
92	SLV 92	1	1	0	0	0.6	0	0	0	0	0
93	SLV 93	1	1	0	0	0.6	0	0	0	0	0
94	SLV 94	1	1	0	0	0.6	0	0	0	0	0
95	SLV 95	1	1	0	0	0.6	0	0	0	0	0
96	SLV 96	1	1	0	0	0.6	0	0	0	0	0
97	SLV 97	1	1	0	0.6	0	0	0	0	0	0
98	SLV 98	1	1	0	0.6	0	0	0	0	0	0
99	SLV 99	1	1	0	0.6	0	0	0	0	0	0
100	SLV 100	1	1	0	0.6	0	0	0	0	0	0
101	SLV 101	1	1	0	0.6	0	0	0	0	0	0
102	SLV 102	1	1	0	0.6	0	0	0	0	0	0
103	SLV 103	1	1	0	0.6	0	0	0	0	0	0
104	SLV 104	1	1	0	0.6	0	0	0	0	0	0
105	SLV 105	1	1	0	0.6	0	0	0	0	0	0
106	SLV 106	1	1	0	0.6	0	0	0	0	0	0
107	SLV 107	1	1	0	0.6	0	0	0	0	0	0
108	SLV 108	1	1	0	0.6	0	0	0	0	0	0
109	SLV 109	1	1	0	0.6	0	0	0	0	0	0
110	SLV 110	1	1	0	0.6	0	0	0	0	0	0
111	SLV 111	1	1	0	0.6	0	0	0	0	0	0
112	SLV 112	1	1	0	0.6	0	0	0	0	0	0
113	SLV 113	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0
114	SLV 114	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0
115	SLV 115	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0
116	SLV 116	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0
117	SLV 117	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0
118	SLV 118	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0
119	SLV 119	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0
120	SLV 120	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0
121	SLV 121	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0
122	SLV 122	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0
123	SLV 123	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0
124	SLV 124	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0
125	SLV 125	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0
126	SLV 126	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0
127	SLV 127	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0
128	SLV 128	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0

Nome	Nome breve	Dt	X SLV	Y SLV	Z SLV	EY SLV	EX SLV	Tr x SLV	Tr y SLV	Tr z SLV
1	SLV 1	0	-1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
2	SLV 2	0	-1	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
3	SLV 3	0	-1	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
4	SLV 4	0	-1	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
5	SLV 5	0	-0.3	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
6	SLV 6	0	-0.3	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
7	SLV 7	0	-0.3	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
8	SLV 8	0	-0.3	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
9	SLV 9	0	0.3	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
10	SLV 10	0	0.3	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
11	SLV 11	0	0.3	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
12	SLV 12	0	0.3	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
13	SLV 13	0	1	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
14	SLV 14	0	1	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
15	SLV 15	0	1	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
16	SLV 16	0	1	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0
17	SLV 17	0	-1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
18	SLV 18	0	-1	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
19	SLV 19	0	-1	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
20	SLV 20	0	-1	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
21	SLV 21	0	-0.3	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
22	SLV 22	0	-0.3	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
23	SLV 23	0	-0.3	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
24	SLV 24	0	-0.3	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
25	SLV 25	0	0.3	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
26	SLV 26	0	0.3	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
27	SLV 27	0	0.3	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
28	SLV 28	0	0.3	1	0	0.3	-1	0.3	1	0

Nome	Nome breve	Dt	X SLV	Y SLV	Z SLV	EY SLV	EX SLV	Tr x SLV	Tr y SLV	Tr z SLV
29	SLV 29	0	1	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
30	SLV 30	0	1	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
31	SLV 31	0	1	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
32	SLV 32	0	1	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0
33	SLV 33	0	-1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
34	SLV 34	0	-1	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
35	SLV 35	0	-1	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
36	SLV 36	0	-1	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
37	SLV 37	0	-0.3	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
38	SLV 38	0	-0.3	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
39	SLV 39	0	-0.3	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
40	SLV 40	0	-0.3	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
41	SLV 41	0	0.3	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
42	SLV 42	0	0.3	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
43	SLV 43	0	0.3	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
44	SLV 44	0	0.3	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
45	SLV 45	0	1	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
46	SLV 46	0	1	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
47	SLV 47	0	1	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
48	SLV 48	0	1	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0
49	SLV 49	0	-1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
50	SLV 50	0	-1	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
51	SLV 51	0	-1	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
52	SLV 52	0	-1	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
53	SLV 53	0	-0.3	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
54	SLV 54	0	-0.3	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
55	SLV 55	0	-0.3	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
56	SLV 56	0	-0.3	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
57	SLV 57	0	0.3	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
58	SLV 58	0	0.3	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
59	SLV 59	0	0.3	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
60	SLV 60	0	0.3	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
61	SLV 61	0	1	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
62	SLV 62	0	1	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
63	SLV 63	0	1	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
64	SLV 64	0	1	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0
65	SLV 65	0	-1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
66	SLV 66	0	-1	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
67	SLV 67	0	-1	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
68	SLV 68	0	-1	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
69	SLV 69	0	-0.3	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
70	SLV 70	0	-0.3	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
71	SLV 71	0	-0.3	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
72	SLV 72	0	-0.3	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
73	SLV 73	0	0.3	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
74	SLV 74	0	0.3	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
75	SLV 75	0	0.3	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
76	SLV 76	0	0.3	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
77	SLV 77	0	1	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
78	SLV 78	0	1	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
79	SLV 79	0	1	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
80	SLV 80	0	1	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0
81	SLV 81	0	-1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
82	SLV 82	0	-1	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
83	SLV 83	0	-1	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
84	SLV 84	0	-1	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
85	SLV 85	0	-0.3	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
86	SLV 86	0	-0.3	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
87	SLV 87	0	-0.3	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
88	SLV 88	0	-0.3	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
89	SLV 89	0	0.3	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
90	SLV 90	0	0.3	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
91	SLV 91	0	0.3	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
92	SLV 92	0	0.3	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
93	SLV 93	0	1	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
94	SLV 94	0	1	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
95	SLV 95	0	1	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
96	SLV 96	0	1	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0
97	SLV 97	0	-1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
98	SLV 98	0	-1	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
99	SLV 99	0	-1	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
100	SLV 100	0	-1	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
101	SLV 101	0	-0.3	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
102	SLV 102	0	-0.3	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
103	SLV 103	0	-0.3	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
104	SLV 104	0	-0.3	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
105	SLV 105	0	0.3	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
106	SLV 106	0	0.3	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
107	SLV 107	0	0.3	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
108	SLV 108	0	0.3	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
109	SLV 109	0	1	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
110	SLV 110	0	1	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
111	SLV 111	0	1	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
112	SLV 112	0	1	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0
113	SLV 113	0	-1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
114	SLV 114	0	-1	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
115	SLV 115	0	-1	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
116	SLV 116	0	-1	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
117	SLV 117	0	-0.3	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
118	SLV 118	0	-0.3	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
119	SLV 119	0	-0.3	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
120	SLV 120	0	-0.3	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
121	SLV 121	0	0.3	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
122	SLV 122	0	0.3	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
123	SLV 123	0	0.3	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
124	SLV 124	0	0.3	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
125	SLV 125	0	1	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
126	SLV 126	0	1	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
127	SLV 127	0	1	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
128	SLV 128	0	1	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0

Famiglia SLV fondazioni

Il nome compatto della famiglia è SLV FO.
Poiché il numero di condizioni elementari previste per le combinazioni di questa famiglia è cospicuo, la tabella verrà spezzata in più parti.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	i.e. argano sott. ant.	i.e. argano post., tunnel	f.e. argano sott.ant.	f.e. argano pos., tunnel	f.e. argano sott. cop.loc	f.e. arg. post., tunnel e veic. cop. loc	i.e. arg. sott. leg. ant. senza cop.	i.e.arg. a ponte posteriore
------	------------	------	-------	---------------------------	---------------------------------	--------------------------	--------------------------------	---------------------------------	--	---	-----------------------------------

Nome	Nome breve	Dt	X SLV	Y SLV	Z SLV	EY SLV	EX SLV	Tr x SLV	Tr y SLV	Tr z SLV
------	------------	----	-------	-------	-------	--------	--------	----------	----------	----------

Famiglia Calcolo rigidezza torsionale/flessionale di piano

Il nome compatto della famiglia è CRTFP.

Nome	Nome breve	R Ux	R Uy	R Rz
Rig. Ux+	CRTFP Ux+	1	0	0
Rig. Ux-	CRTFP Ux-	-1	0	0
Rig. Uy+	CRTFP Uy+	0	1	0
Rig. Uy-	CRTFP Uy-	0	-1	0
Rig. Rz+	CRTFP Rz+	0	0	1
Rig. Rz-	CRTFP Rz-	0	0	-1

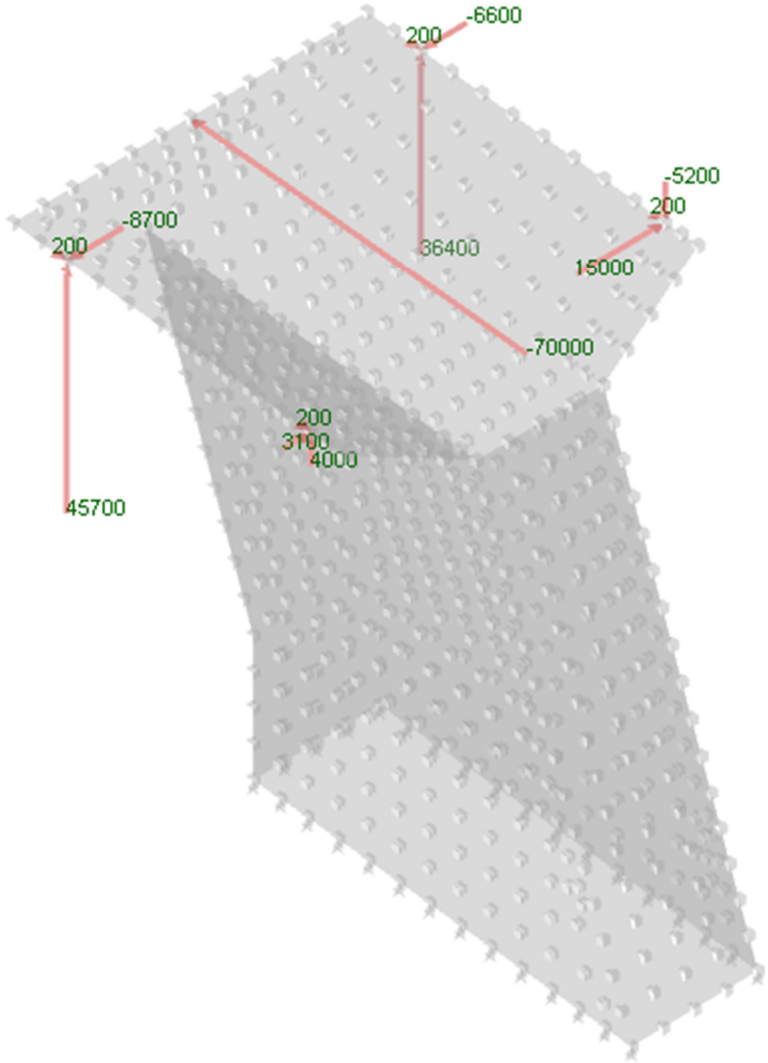
4.2.3 Definizioni di carichi concentrati

Nome: nome identificativo della definizione di carico.
Valori: valori associati alle condizioni di carico.
Condizione: condizione di carico a cui sono associati i valori.
Descrizione: nome assegnato alla condizione elementare.

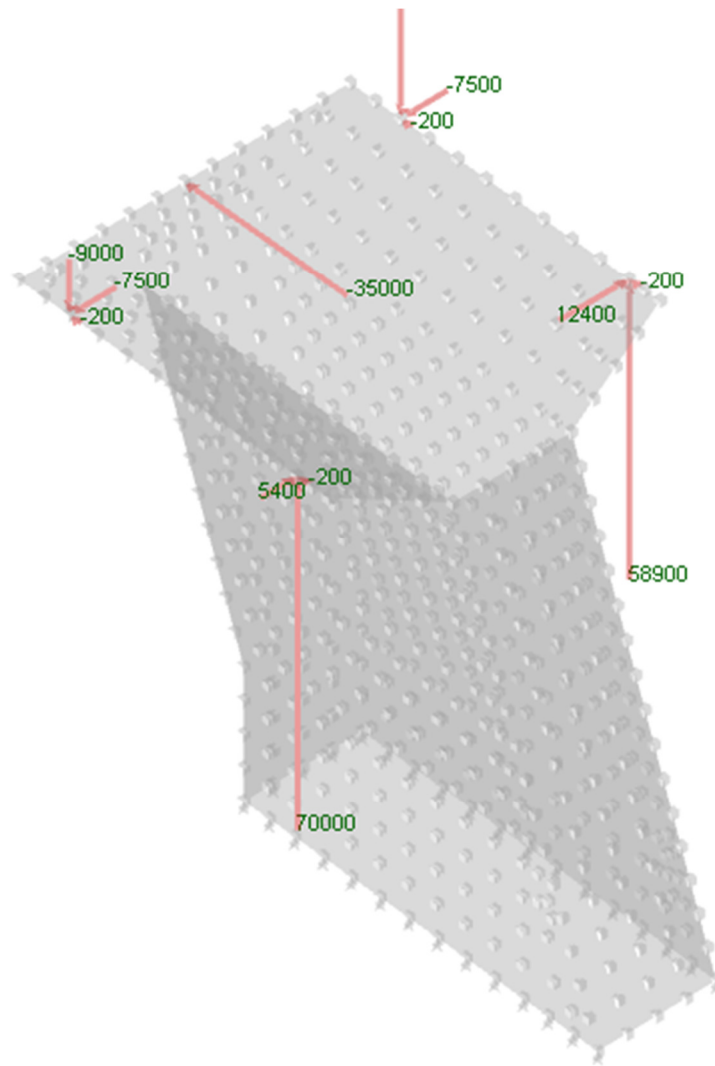
Fx: componente X del carico concentrato. [daN]
Fy: componente Y del carico concentrato. [daN]
Fz: componente Z del carico concentrato. [daN]
Mx: componente di momento della coppia concentrata attorno all'asse X. [daN*cm]
My: componente di momento della coppia concentrata attorno all'asse Y. [daN*cm]
Mz: componente di momento della coppia concentrata attorno all'asse Z. [daN*cm]

Nome	Condizione Descrizione	Valori					
		Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
A1	Pesi strutturali	0	0	0	0	0	0
	Permanenti portati	0	0	0	0	0	0
	i.e. argano sott. ant.	200	-6600	36400	0	0	0
	i.e. argano post., tunnel	-200	-7500	-20100	0	0	0
	f.e. argano sott.ant.	1700	5600	33200	0	0	0
	f.e. argano pos., tunnel	-1700	5600	-38600	0	0	0
	f.e. argano sott. cop.loc	1700	700	40800	0	0	0
	f.e. arg. post., tunnel e veic. cop. loc	-1700	700	-41800	0	0	0
	i.e. arg. sott. leg. ant. senza cop.	0	7300	16900	0	0	0
	i.e.arg. a ponte posteriore	0	8200	-10300	0	0	0
A2	Pesi strutturali	0	0	0	0	0	0
	Permanenti portati	0	0	0	0	0	0
	i.e. argano sott. ant.	200	-8700	45700	0	0	0
	i.e. argano post., tunnel	-200	-7500	-9000	0	0	0
	f.e. argano sott.ant.	1700	5600	53200	0	0	0
	f.e. argano pos., tunnel	-1700	5600	-13500	0	0	0
	f.e. argano sott. cop.loc	1700	700	59100	0	0	0
	f.e. arg. post., tunnel e veic. cop. loc	-1700	700	-18500	0	0	0
	i.e. arg. sott. leg. ant. senza cop.	0	9400	16900	0	0	0
	i.e.arg. a ponte posteriore	0	8200	-8500	0	0	0
P1	Pesi strutturali	0	0	0	0	0	0
	Permanenti portati	0	0	0	0	0	0
	i.e. argano sott. ant.	200	15000	-5200	0	0	0
	i.e. argano post., tunnel	-200	12400	58900	0	0	0
	f.e. argano sott.ant.	1700	5600	-12700	0	0	0
	f.e. argano pos., tunnel	-1700	5600	66000	0	0	0
	f.e. argano sott. cop.loc	1700	9600	-18200	0	0	0
	f.e. arg. post., tunnel e veic. cop. loc	-1700	9600	74300	0	0	0
	i.e. arg. sott. leg. ant. senza cop.	0	-14300	4500	0	0	0
	i.e.arg. a ponte posteriore	0	-11700	39400	0	0	0
P2	Pesi strutturali	0	0	0	0	0	0
	Permanenti portati	0	0	0	0	0	0
	i.e. argano sott. ant.	200	3100	4000	0	0	0
	i.e. argano post., tunnel	-200	5400	70000	0	0	0
	f.e. argano sott.ant.	1700	5600	7300	0	0	0
	f.e. argano pos., tunnel	-1700	5600	91100	0	0	0
	f.e. argano sott. cop.loc	1700	9600	100	0	0	0
	f.e. arg. post., tunnel e veic. cop. loc	0	9600	97600	0	0	0
	i.e. arg. sott. leg. ant. senza cop.	0	-2400	4500	0	0	0
	i.e.arg. a ponte posteriore	0	-4700	41200	0	0	0
S	Pesi strutturali	0	0	0	0	0	0
	Permanenti portati	0	0	0	0	0	0
	i.e. argano sott. ant.	-70000	0	0	0	0	0
	i.e. argano post., tunnel	-35000	0	0	0	0	0
	f.e. argano sott.ant.	-70000	0	0	0	0	0
	f.e. argano pos., tunnel	0	0	0	0	0	0
	f.e. argano sott. cop.loc	-70000	0	0	0	0	0
	f.e. arg. post., tunnel e veic. cop. loc	0	0	0	0	0	0
	i.e. arg. sott. leg. ant. senza cop.	-70000	0	0	0	0	0
	i.e.arg. a ponte posteriore	-35000	0	0	0	0	0

CC.1

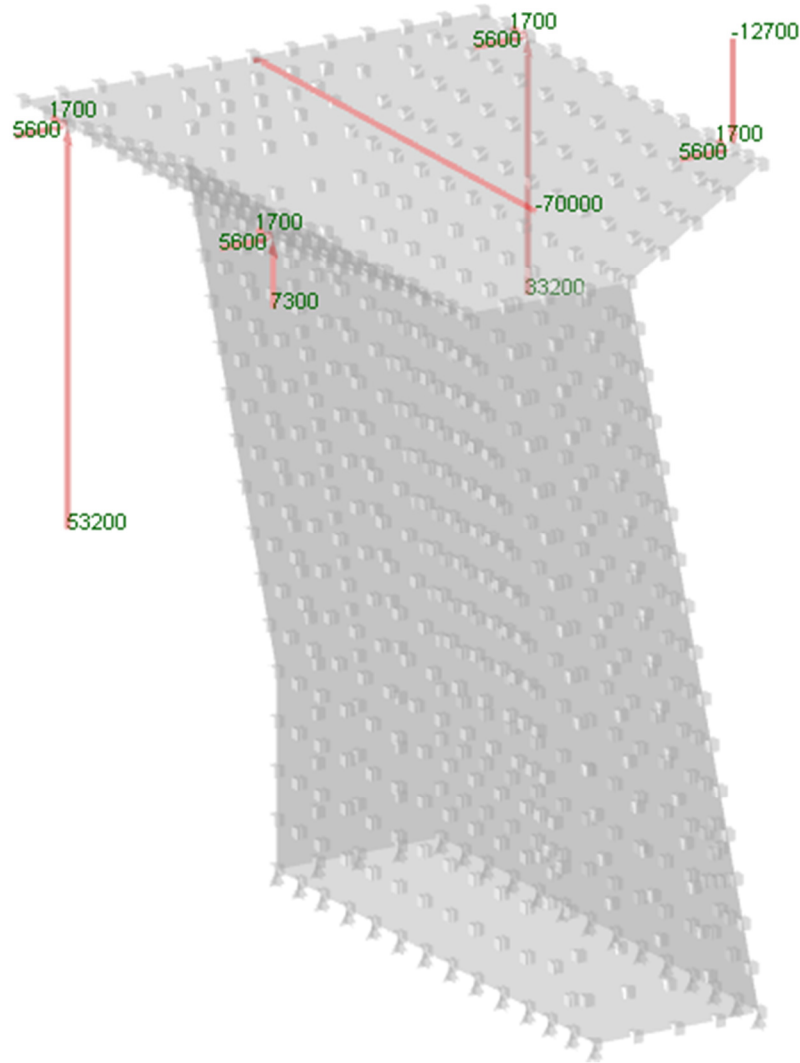


Carichi in Condizione i.e. argano sott. ant.

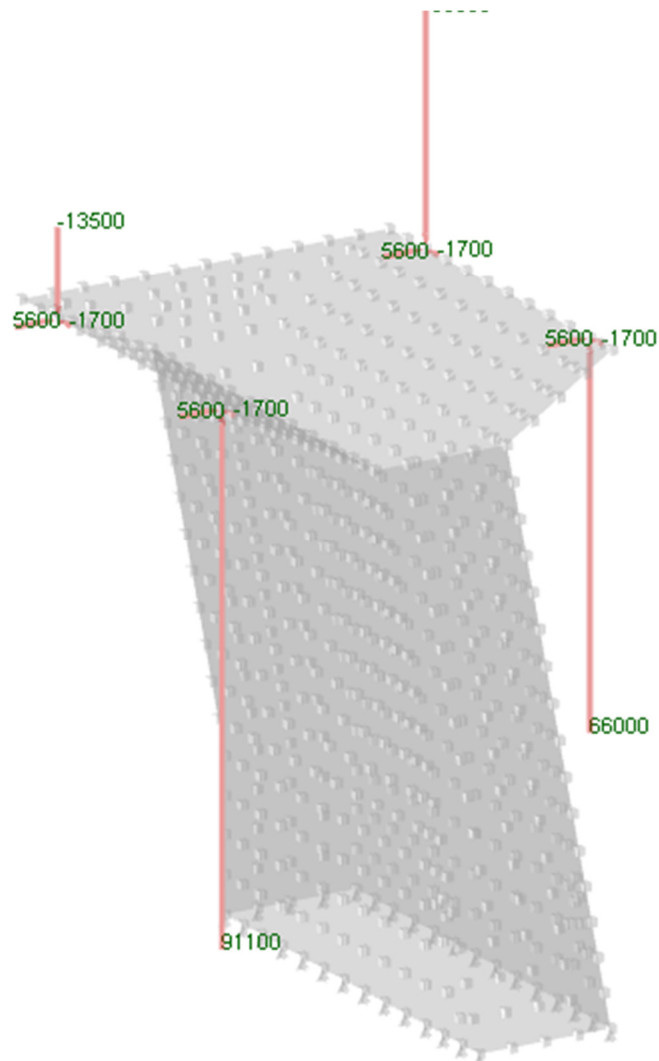


Carichi in Condizione i.e. argano post., tunnel

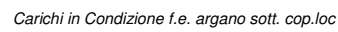
CC.3

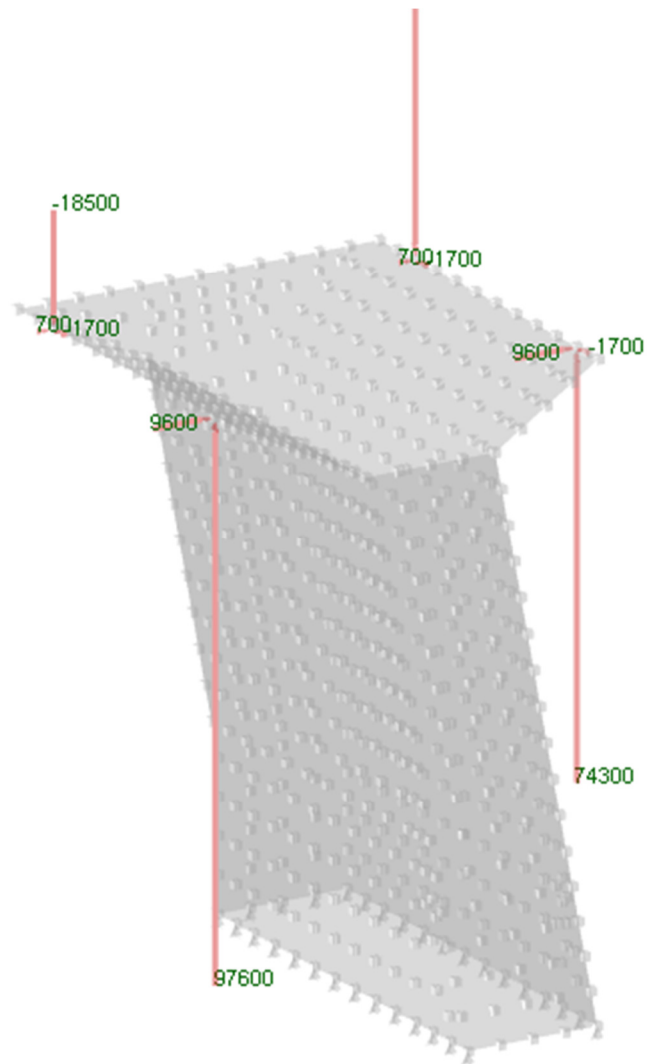


Carichi in Condizione f.e. argano sott.ant.



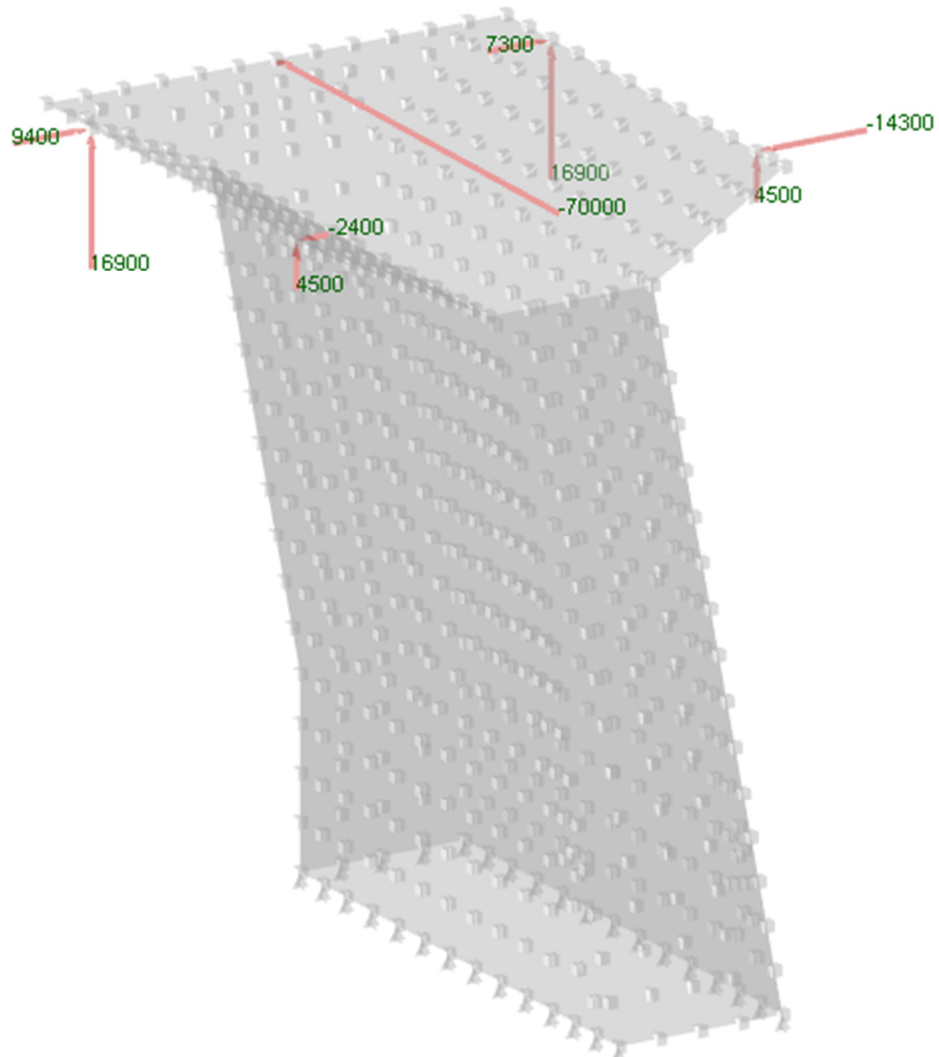
Carichi in Condizione f.e. argano pos., tunnel



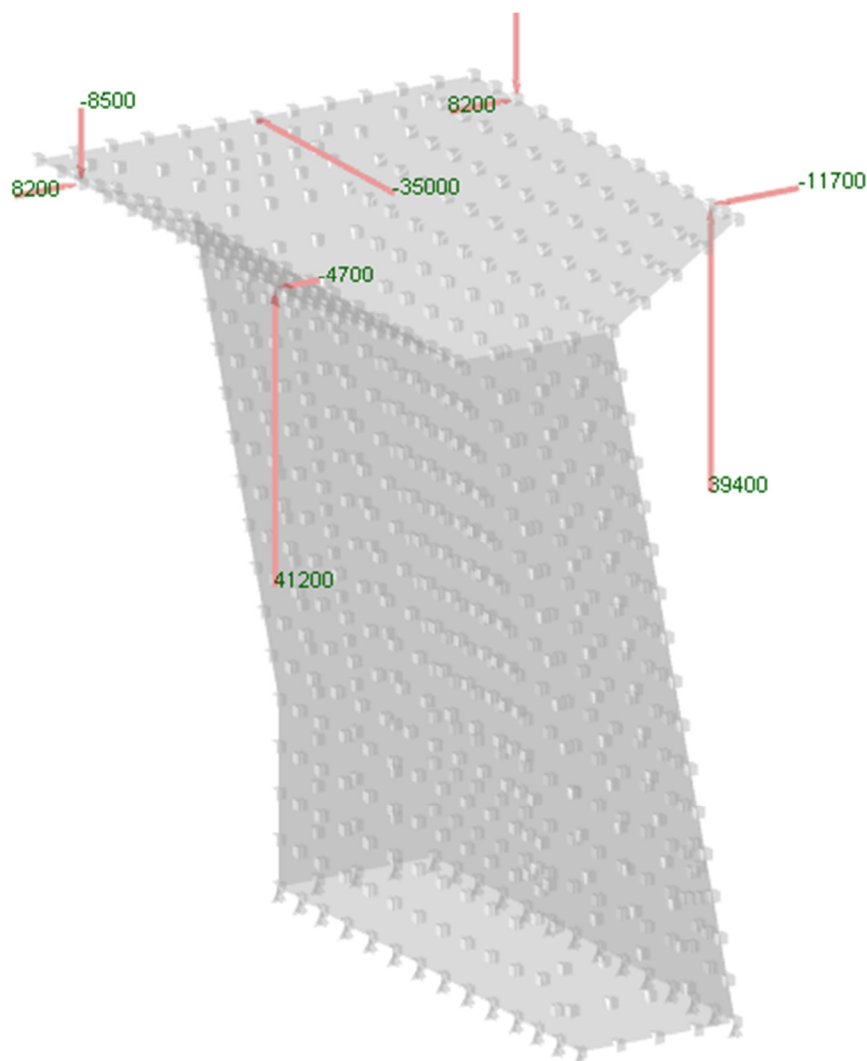


Carichi in Condizione f.e. arg. post., tunnel e veic. cop. loc

CC.7



Carichi in Condizione i.e. arg. sott. leg. ant. senza cop.



Carichi in Condizione i.e.arg. a ponte posteriore

4.3 Quote

4.3.1 Livelli

Descrizione breve: nome sintetico assegnato al livello.

Descrizione: nome assegnato al livello.

Quota: quota superiore espressa nel sistema di riferimento assoluto. [cm]

Spessore: spessore del livello. [cm]

Descrizione breve	Descrizione	Quota	Spessore
L1	QUOTA TERRENO	0	0
L2	Piano 1	110	30
L3	Piano 2	304.5	30
L4	Piano 3	409.5	30

4.4 Elementi di input

4.4.1 Piastre generiche

Sp.: spessore misurato in direzione ortogonale al piano medio dell'elemento. [cm]

Punti: punti di definizione.

I.: indice del punto corrente nell'insieme dei punti di definizione dell'elemento.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

Z: coordinata Z. [cm]

Mat.: riferimento ad una definizione di materiale.

Car.sup.: riferimento alla definizione di un carico superficiale. Accetta anche il valore "Nessuno".

Car.pot.: riferimento alla definizione di un carico potenziale. Accetta anche il valore "Nessuno".

DeltaT: riferimento alla definizione di una variazione termica. Accetta anche il valore "Nessuno".

Sov.: aliquota di sovrarresistenza da assicurare in verifica.

S.Z.: indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.

P.sup.: peso per unità di superficie. [daN/cm²]

Fond.: riferimento alla fondazione sottostante l'elemento.

Fori: riferimenti a tutti gli elementi che forano la piastra.

Sp.	Punti				Mat.	Car.sup.	Car.pot.	DeltaT	Sovr.	S.Z	P.sup.	Fond.	Fori
	I.	X	Y	Z									
50	1	325	-50	0	C30/37				0	No	0,125		
	2	285	-50	110									
	3	285	50	110									
	4	325	50	0									
50	1	256.5	-50	110	C30/37				0	No	0,125		
	2	285	-50	110									
	3	325	-50	0									
	4	256.5	-50	0									
50	1	0	-50	0	C30/37				0	No	0,125		
	2	0	50	0									
	3	0	50	110									
	4	0	-50	110									
50	1	325	50	0	C30/37				0	No	0,125		
	2	285	50	110									
	3	256.5	50	110									
	4	256.5	50	0									
50	1	0	-50	0	C30/37				0	No	0,125		
	2	0	-50	110									
	3	46.5	-50	110									
	4	46.5	-50	0									
50	1	256.5	50	0	C30/37				0	No	0,125		
	2	256.5	50	110									
	3	46.5	50	110									
	4	46.5	50	0									
50	1	46.5	-50	0	C30/37				0	No	0,125		
	2	256.5	-50	0									
	3	256.5	-50	110									
	4	46.5	-50	110									
50	1	46.5	50	110	C30/37				0	No	0,125		
	2	0	50	110									
	3	0	50	0									
	4	46.5	50	0									
50	1	46.5	-50	110	C30/37				0	No	0,125		
	2	-46.1	-50	364.5									
	3	163.9	-50	364.5									
	4	256.5	-50	110									
50	1	-46.1	50	364.5	C30/37				0	No	0,125		
	2	46.5	50	110									
	3	256.5	50	110									
	4	163.9	50	364.5									
50	1	285	-50	110	C30/37				0	No	0,125		
	2	192.4	-50	364.5									
	3	192.4	50	364.5									
	4	285	50	110									
50	1	285	50	110	C30/37				0	No	0,125		
	2	256.5	50	110									
	3	163.9	50	364.5									
	4	192.4	50	364.5									
50	1	0	-50	110	C30/37				0	No	0,125		
	2	-92.6	-50	364.5									
	3	-92.6	50	364.5									
	4	0	50	110									
50	1	0	-50	110	C30/37				0	No	0,125		
	2	46.5	-50	110									
	3	-46.1	-50	364.5									
	4	-92.6	-50	364.5									
50	1	256.5	-50	110	C30/37				0	No	0,125		
	2	285	-50	110									
	3	192.4	-50	364.5									
	4	163.9	-50	364.5									
50	1	-46.1	50	364.5	C30/37				0	No	0,125		
	2	-92.6	50	364.5									
	3	0	50	110									
	4	46.5	50	110									
67	1	-92.6	50	364.5	C30/37				0	No	0,1675		
	2	-109	140	409.5									
	3	-62.5	140	409.5									
	4	-46.1	50	364.5									
67	1	147.5	-140	409.5	C30/37				0	No	0,1675		
	2	176	-140	409.5									
	3	192.4	-50	364.5									
	4	163.9	-50	364.5									
67	1	-46.1	-50	364.5	C30/37				0	No	0,1675		
	2	-62.5	-140	409.5									
	3	147.5	-140	409.5									
	4	163.9	-50	364.5									
67	1	-92.6	-50	364.5	C30/37				0	No	0,1675		
	2	-109	-140	409.5									
	3	-62.5	-140	409.5									
	4	-46.1	-50	364.5									
67	1	163.9	50	364.5	C30/37				0	No	0,1675		
	2	147.5	140	409.5									
	3	176	140	409.5									
	4	192.4	50	364.5									
67	1	-46.1	50	364.5	C30/37				0	No	0,1675		
	2	-62.5	140	409.5									
	3	147.5	140	409.5									
	4	163.9	50	364.5									
50	1	-109	-140	409.5	C30/37				0	No	0,125		
	2	-109	140	409.5									
	3	-92.6	50	364.5									
	4	-92.6	-50	364.5									

4.4.2 Vincoli

4.4.2.1 Vincoli di piano

Livello: quota di inserimento espressa con notazione breve esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Punto: punto di inserimento.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

Estr.: distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]

Ux: limitazione al GDL oppure rigidezza della molla elastica-lineare. [daN/cm]

Uy: limitazione al GDL oppure rigidezza della molla elastica-lineare. [daN/cm]

Uz: limitazione al GDL oppure rigidezza della molla elastica-lineare. [daN/cm]

Rx: limitazione al GDL oppure rigidezza della molla elastica-lineare. [daN*cm/deg]

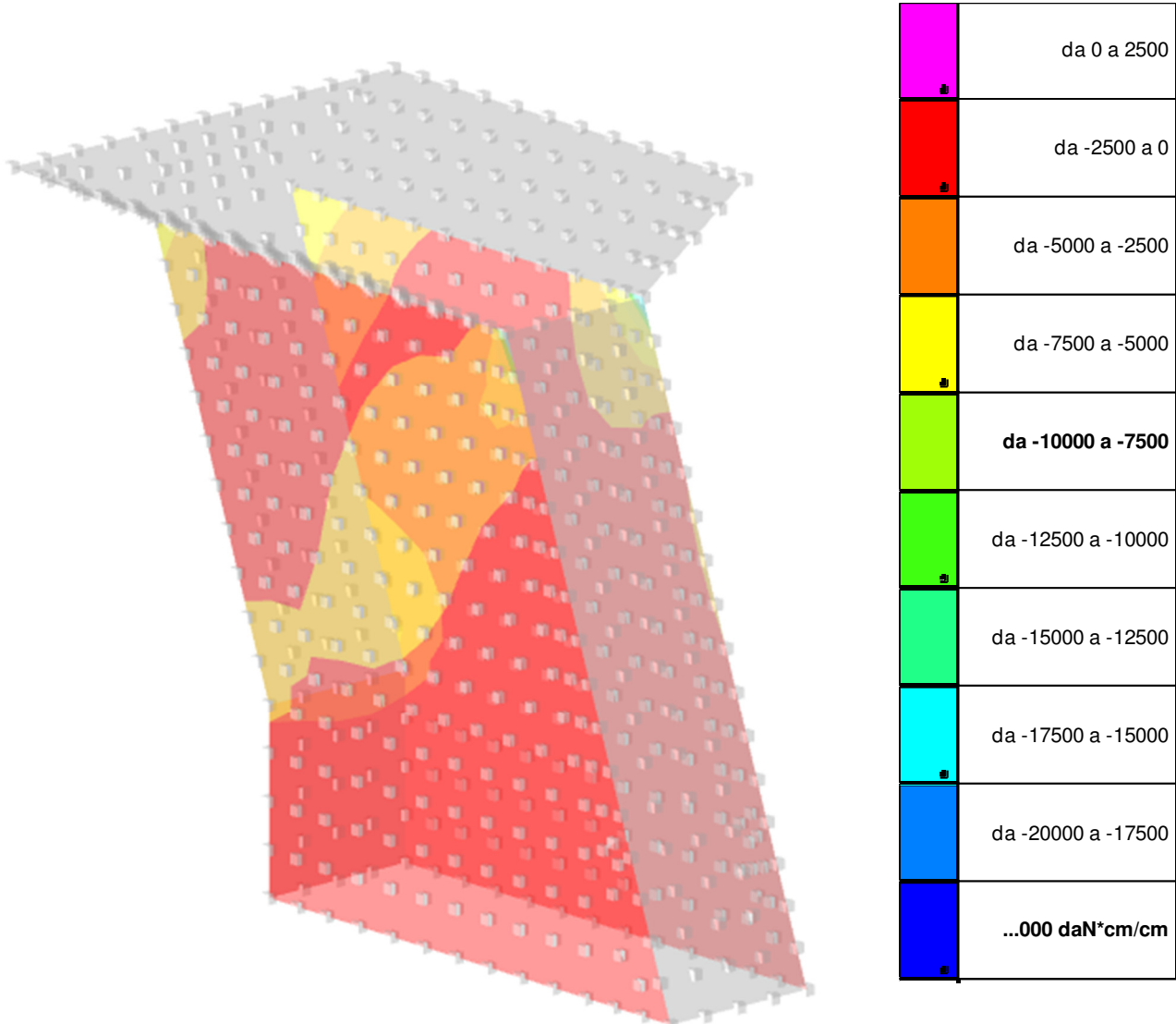
Ry: limitazione al GDL oppure rigidezza della molla elastica-lineare. [daN*cm/deg]

Rz: limitazione al GDL oppure rigidezza della molla elastica-lineare. [daN*cm/deg]

Livello	Punto		Estr.	Ux	Uy	Uz	Rx	Ry	Rz
	X	Y							
L1	325	-50	0	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Libero	Libero	Libero
L1	46.5	50	0	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Libero	Libero	Libero
L1	256.5	50	0	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Libero	Libero	Libero
L1	325	50	0	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Libero	Libero	Libero
L1	256.5	-50	0	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Libero	Libero	Libero
L1	0	50	0	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Libero	Libero	Libero
L1	46.5	-50	0	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Libero	Libero	Libero
L1	0	-50	0	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Libero	Libero	Libero

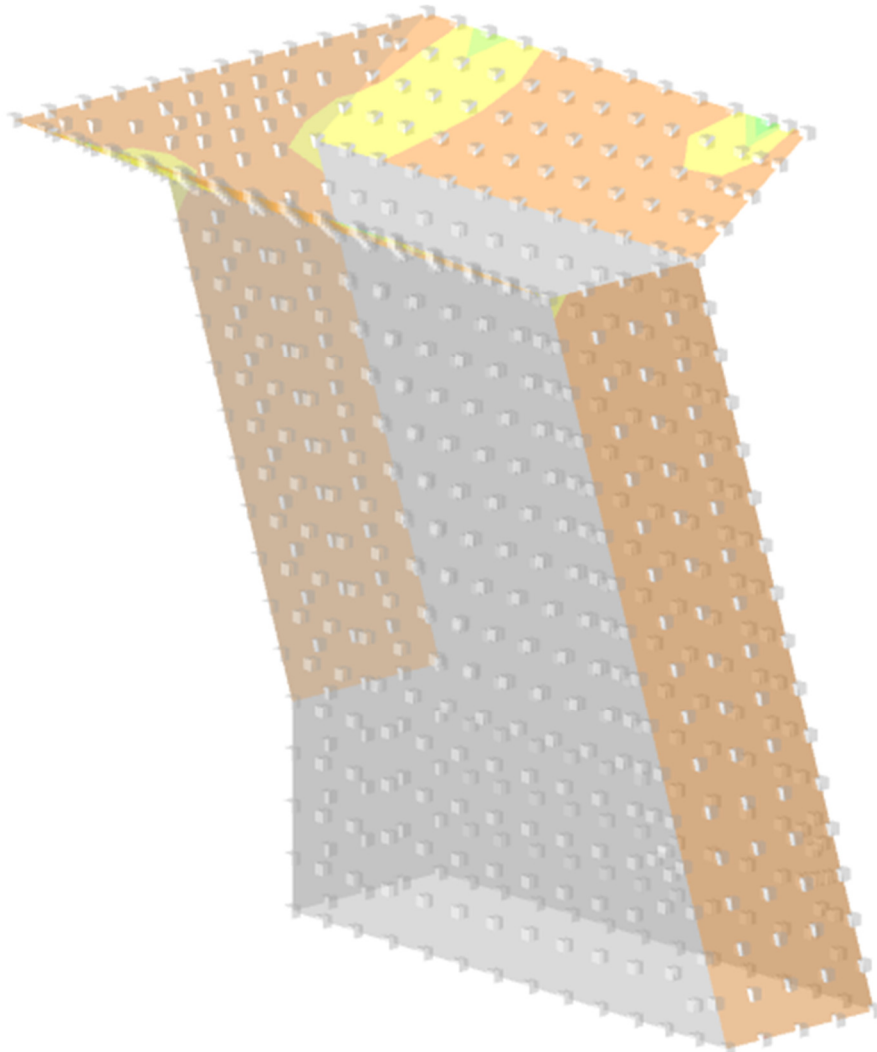
5 Verifiche

Sollecitazioni Moo min.



Sollecitazioni gusci Moo minime

Sollecitazioni Mxx min.



Sollecitazioni gusci Mxx minime

	da 10000 a 20000
	da 0 a 10000
	da -10000 a 0
	da -20000 a -10000
	... -30000 a -20000
	da -40000 a -30000
	da -50000 a -40000
	da -60000 a -50000
	da -70000 a -60000
	...000 daN*cm/cm

5.1 Verifica stela pareti verticali C.A.

nod.: nodo del modello FEM

sez.: tipo di sezione (o = orizzontale, v = verticale)

B: base della sezione

H: altezza della sezione

Af+: area di acciaio dal lato B (inferiore per le piastre)

Af-: area di acciaio dal lato A (superiore per le piastre)

c+: copriferro dal lato B (inferiore per le piastre)

c-: copriferro dal lato A (superiore per le piastre)

sc: tensione sul calcestruzzo in esercizio

comb: combinazione di carico

c.s.: coefficiente di sicurezza

N: sforzo normale di calcolo

M: momento flettente di calcolo

Mu: momento flettente ultimo

Nu: sforzo normale ultimo

sf: tensione sull'acciaio in esercizio

Wk: apertura caratteristica delle fessure

Sm: distanza media fra le fessure

st: sigma a trazione nel calcestruzzo in condizioni non fessurate

fck: resistenza caratteristica cilindrica del calcestruzzo

fcd: resistenza a compressione di calcolo del calcestruzzo

fctd: resistenza a trazione di calcolo del calcestruzzo

Hcr: altezza critica

q.Hcr: *quota della sezione alla altezza critica

hw: altezza della parete

lw: lunghezza della parete

n.p.: numero di piani
hs: altezza dell'interpiano
Mxd: momento di progetto attorno all'asse x (fuori piano)
Myd: momento di progetto attorno all'asse y (nel piano)
NEd: sforzo normale di progetto
MEd: Momento flettente di progetto di progetto
VEd: sforzo di taglio di progetto
Ngrav.: sforzo normale dovuto ai carichi gravitazionali
NReale.: sforzo normale derivante dall'analisi
VRcd: resistenza a taglio dovuta alle bielle di calcestruzzo
epsilon: coefficiente di maggiorazione del taglio derivante dall'analisi
alfaS: MEd/(VEd*lw) formula 7.4.15
At: area tesa di acciaio
roh: rapporto tra area della sezione orizzontale dell'armatura di anima e l'area della sezione di calcestruzzo
rov: rapporto tra area della sezione verticale dell'armatura di anima e l'area della sezione di calcestruzzo
VRsd: resistenza a taglio della sezione con armature
Somma(Asj)- Ai: somma delle aree delle barre verticali che attraversano la superficie di scorrimento
csi: altezza della parte compressa normalizzata all'altezza della sezione
Vdd: contributo dell'effetto spinotto delle armature verticali
Vfd: contributo della resistenza per attrito
Vid: contributo delle armature inclinate presenti alla base
VRd,s: valore di progetto della resistenza a taglio nei confronti dello scorrimento
M01: momento flettente inferiore per verifica instabilità
M02: momento flettente superiore per verifica instabilità
etot: eccentricità complessiva EC2 12.6.5.2 (12.12)
Fi: coefficiente riduttivo EC2 12.6.5.2 (12.11)
l0: lunghezza libera di inflessione
beta: coefficiente EC2 12.6.5.1 (12.9)
Nrd: resistenza di progetto EC2 12.6.5.2 (12.10)
l,lim: snellezza limite EC2 12.6.5.1 (4)
At: area di calcestruzzo del traverso in parete con blocco cassero in legno
Vr,cls: resistenza a taglio in assenza di armatura orizzontale in parete con blocco cassero in legno
Mu: momento resistente ultimo del singolo traverso in parete con blocco cassero in legno
Hp: resistenza a trazione dell'elemento teso in parete con blocco cassero in legno
R: fattore di efficienza in parete con blocco cassero in legno
Vr,s: contributo alla resistenza a taglio della armatura orizzontale in parete con blocco cassero in legno
Vrd: resistenza a taglio per trazione della diagonale in parete con blocco cassero in legno
l: luce netta della trave di collegamento
h: altezza della trave di collegamento
b: spessore della trave di collegamento
d: altezza utile della trave di collegamento
Asi: area complessiva della armatura a X
M,plast: momenti resistenti della trave a filo appoggio
T,plast: sforzi di taglio nella trave derivanti da gerarchia delle resistenze

Parete anteriore verticale stele

Parete fra le coordinate in pianta (0;-75) (0;75)
da quota 0 a quota 110
Valori in daN, cm
C30/37: rck 350
fyk 4500

Verifica di stato limite ultimo

nod	sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	c.s.	comb	N	M	Nu	Mu
2	o	75	50	42.5	42.5	5.7	5.7	4.546	91 SLV	51629	-432667	234702	-1966889
	v	50	50	7.7	7.7	3.7	3.7	5.944	91 SLV	7171	63250	42625	375939
148	o	75	50	42.5	42.5	5.7	5.7	4.622	59 SLV	51983	400561	240280	1851494
	v	50	50	7.7	7.7	3.7	3.7	13.890	22 SLU	510	85348	7089	1185499
167	o	75	50	37.2	37.2	5.7	5.7	6.367	121 SLV	32312	270334	205720	1721111
	v	50	50	7.7	7.7	3.7	3.7	14.311	5 SLV	974	72308	13937	1034765

Combinazione rara

nod	sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	sc	c	N	M	sf	c	N	M	Wk (mm)	Wlim	st	Sm (mm)	c
2	o	75	50	42.5	42.5	5.7	5.7	-10.5	3 ra	-2.76E04	-2.50E05	262.5	7 ra	9.03E03	-2.60E05	0.00999.00	8.7	0.0	1 ra	
	v	50	50	7.7	7.7	3.7	3.7	-1.9	2 ra	-2.96E02	2.72E04	143.3	6 ra	7.84E02	3.07E04	0.00999.00	1.7	0.0	1 ra	
148	o	75	50	42.5	42.5	5.7	5.7	-8.2	8 ra	-2.27E04	-1.87E05	301.9	5 ra	1.96E04	1.17E05	0.00999.00	7.5	0.0	1 ra	
	v	50	50	7.7	7.7	3.7	3.7	-3.6	4 ra	3.28E02	5.74E04	195.4	4 ra	3.28E02	5.74E04	0.00999.00	2.7	0.0	1 ra	
167	o	75	50	37.2	37.2	5.7	5.7	-14.1	6 ra	-4.13E04	-2.69E05	-62.3	6 ra	-4.13E04	-2.69E05	0.00999.00	0.2	0.0	1 ra	
	v	50	50	7.7	7.7	3.7	3.7	-3.3	7 ra	-9.74E01	-5.05E04	148.3	7 ra	-9.74E01	-5.05E04	0.00999.00	2.2	0.0	1 ra	

Combinazione frequente

nod	sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	sc	c	N	M	sf	c	N	M	Wk (mm)	Wklim	st	Sm (mm)	c
2	o	75	50	42.5	42.5	5.7	5.7	-7.8	3 fr	-2.16E04	-1.77E05	157.8	7 fr	4.04E03	-1.84E05	0.00	0.40	5.6	0.0	1 fr
	v	50	50	7.7	7.7	3.7	3.7	-1.4	2 fr	-2.86E02	2.00E04	98.3	6 fr	4.72E02	2.25E04	0.00	0.40	1.2	0.0	1 fr
148	o	75	50	42.5	42.5	5.7	5.7	-6.4	8 fr	-1.80E04	-1.41E05	179.9	5 fr	1.16E04	7.09E04	0.00	0.40	4.5	0.0	1 fr
	v	50	50	7.7	7.7	3.7	3.7	-2.6	4 fr	2.01E02	4.12E04	138.0	4 fr	2.01E02	4.12E04	0.00	0.40	1.9	0.0	1 fr
167	o	75	50	37.2	37.2	5.7	5.7	-10.5	6 fr	-3.10E04	-1.99E05	-47.4	6 fr	-3.10E04	-1.99E05	0.00	0.40	0.0	0.0	1 fr
	v	50	50	7.7	7.7	3.7	3.7	-2.3	7 fr	-9.66E01	-3.42E04	98.6	7 fr	-9.66E01	-3.42E04	0.00	0.40	1.5	0.0	1 fr

Combinazione quasi permanente

nod	sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	sc	c	N	M	sf	c	N	M	Wk (mm)	Wklim	st	Sm (mm)	c
2	o	75	50	42.5	42.5	5.7	5.7	-6.9	3 q.	-1.96E04	-1.53E05	123.2	7 q.	2.37E03	-1.59E05	0.00	0.30	4.6	0.0	1 q.
	v	50	50	7.7	7.7	3.7	3.7	-1.2	2 q.	-2.83E02	1.76E04	83.3	6 q.	3.67E02	1.97E04	0.00	0.30	1.0	0.0	1 q.
148	o	75	50	42.5	42.5	5.7	5.7	-5.8	8 q.	-1.64E04	-1.26E05	139.3	5 q.	8.96E03	5.54E04	0.00	0.30	3.5	0.0	1 q.

stele 4CLD

167	v	50	50	7.7	7.7	3.7	3.7	-2.2	4	q.	1.59E02	3.48E04	116.1	4	q.	1.59E02	3.48E04	0.00	0.30	1.6	0.0	1	q.
	o	75	50	37.2	37.2	5.7	5.7	-9.3	6	q.	-2.76E04	-1.76E05	-42.5	6	q.	-2.76E04	-1.76E05	0.00	0.30	0.0	0.0	1	q.
	v	50	50	7.7	7.7	3.7	3.7	-1.7	4	q.	-2.07E01	-2.66E04	80.0	4	q.	-2.07E01	-2.66E04	0.00	0.30	1.2	0.0	1	q.

verticale stele

Parete fra le coordinate in pianta (352;50) (-119;50)
da quota 0 a quota 365
Valori in daN, cm
C30/37: rck 370
fyk 4500

Verifica di stato limite ultimo

nod	sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	c.s.	comb	N	M	Nu	Mu
24	o	50	50	13.6	13.6	5.6	5.6	12.436	75 SLV	1413	148173	17573	1842736
	v	50	50	7.7	7.7	3.7	3.7	1.064	121 SLV	38605	-388108	41080	-412991
522	o	50	50	33.7	33.7	5.7	5.7	8.766	8 SLU	16200	279156	142002	2446959
	v	50	50	7.7	7.7	3.7	3.7	1.034	9 SLU	24472	-753324	25306	-778980
526	o	50	50	33.5	33.5	5.7	5.7	5.508	4 SLU	17136	-609910	94388	-3359518
	v	50	50	7.7	7.7	3.7	3.7	1.290	8 SLU	12005	-775500	15484	-1000289

Combinazione rara

nod	sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	sc	c	N	M	sf	c	N	M	Wk (mm)	Wlim	st	Sm (mm)	c	
24	o	50	50	13.6	13.6	5.6	5.6	-4.5	4	ra	-1.94E03	7.52E04	87.6	6	ra	-1.55E03	7.46E04	0.00999	0.0	1	ra
	v	50	50	7.7	7.7	3.7	3.7	-17.2	6	ra	-2.56E04	1.96E05	-40.8	6	ra	-2.56E04	1.96E05	0.00999	0.0	1	ra
522	o	50	50	33.7	33.7	5.7	5.7	-6.9	2	ra	3.52E03	-2.40E05	303.5	8	ra	1.08E04	1.85E05	0.00999	0.0	1	ra
	v	50	50	7.7	7.7	3.7	3.7	-23.2	4	ra	-2.02E04	3.41E05	2514.2	9	ra	1.59E04	-4.90E05	0.00999	0.0	1	ra
526	o	50	50	33.5	33.5	5.7	5.7	-9.6	4	ra	1.14E04	-4.03E05	478.7	4	ra	1.14E04	-4.03E05	0.00999	0.0	1	ra
	v	50	50	7.7	7.7	3.7	3.7	-29.3	8	ra	7.72E03	-5.07E05	2030.2	8	ra	7.72E03	-5.07E05	0.00999	0.0	1	ra

Combinazione frequente

nod	sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	sc	c	N	M	sf	c	N	M	Wk (mm)	Wklim	st	Sm (mm)	c			
24	o	50	50	13.6	13.6	5.6	5.6	-3.2	4	fr	-1.61E03	5.25E04	53.4	6	fr	-1.34E03	5.20E04	0.00	0.40	1.7	0.0	1	fr
	v	50	50	7.7	7.7	3.7	3.7	-12.5	6	fr	-1.90E04	1.37E05	-34.2	6	fr	-1.90E04	1.37E05	0.00	0.40	0.2	0.0	1	fr
522	o	50	50	33.7	33.7	5.7	5.7	-4.7	2	fr	2.46E03	-1.62E05	212.1	8	fr	7.56E03	1.29E05	0.00	0.40	7.3	0.0	1	fr
	v	50	50	7.7	7.7	3.7	3.7	-16.4	4	fr	-1.45E04	2.42E05	1705.6	9	fr	1.08E04	-3.32E05	0.00	0.40	18.9	0.0	1	fr
526	o	50	50	33.5	33.5	5.7	5.7	-6.6	4	fr	7.88E03	-2.78E05	331.4	4	fr	7.88E03	-2.78E05	0.00	0.40	13.0	0.0	1	fr
	v	50	50	7.7	7.7	3.7	3.7	-20.1	8	fr	5.15E03	-3.46E05	1377.6	8	fr	5.15E03	-3.46E05	0.00	0.40	17.3	0.0	1	fr

Combinazione quasi permanente

nod	sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	sc	c	N	M	sf	c	N	M	Wk (mm)	Wklim	st	Sm (mm)	c			
24	o	50	50	13.6	13.6	5.6	5.6	-2.7	4	q.	-1.50E03	4.49E04	42.2	6	q.	-1.27E03	4.45E04	0.00	0.30	1.4	0.0	1	q.
	v	50	50	7.7	7.7	3.7	3.7	-10.9	6	q.	-1.68E04	1.18E05	-32.0	6	q.	-1.68E04	1.18E05	0.00	0.30	0.0	0.0	1	q.
522	o	50	50	33.7	33.7	5.7	5.7	-3.9	2	q.	2.11E03	-1.36E05	181.6	8	q.	6.48E03	1.11E05	0.00	0.30	6.3	0.0	1	q.
	v	50	50	7.7	7.7	3.7	3.7	-14.2	4	q.	-1.25E04	2.09E05	1436.0	9	q.	9.13E03	-2.79E05	0.00	0.30	15.9	0.0	1	q.
526	o	50	50	33.5	33.5	5.7	5.7	-5.6	4	q.	6.72E03	-2.37E05	282.3	4	q.	6.72E03	-2.37E05	0.00	0.30	11.0	0.0	1	q.
	v	50	50	7.7	7.7	3.7	3.7	-17.0	8	q.	4.30E03	-2.92E05	1160.1	8	q.	4.30E03	-2.92E05	0.00	0.30	14.6	0.0	1	q.

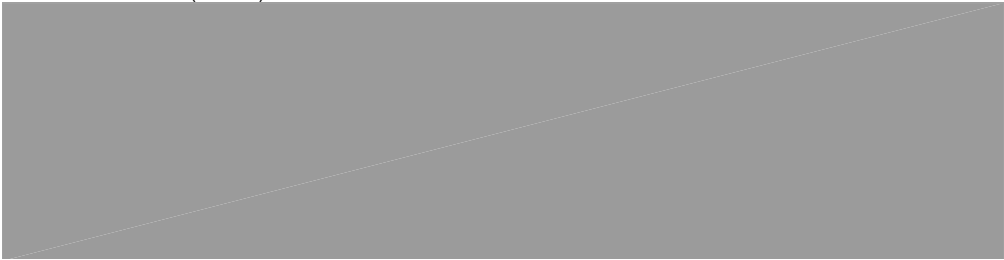
5.2 Verifica stele pareti inclinate C.A.

Nodo: indice del nodo di verifica
Dir.: direzione della sezione di verifica
B: base della sezione rettangolare di verifica [cm]
H: altezza della sezione rettangolare di verifica [cm]
A. sup.: area barre armatura superiori [cm²]
C. sup.: distanza media delle barre superiori dal bordo superiore della sezione [cm]
A. inf.: area barre armatura inferiori [cm²]
C. inf.: distanza media delle barre inferiori dal bordo inferiore della sezione [cm]
Comb.: combinazione di verifica
M: momento flettente [daN*cm]
N: sforzo normale [daN]
Nu: momento flettente ultimo [daN*cm]
Nu: sforzo normale ultimo [daN]
c.s.: coefficiente di sicurezza
Verifica: stato di verifica
σc: tensione nel calcestruzzo [daN/cm²]
σlim: tensione limite [daN/cm²]
Es/Ec: coefficiente di omogenizzazione
σf: tensione nell'acciaio d'armatura [daN/cm²]
εsm: deformazione unitaria media delle barre di armatura
Δmax: distanza massima tra le fessure [cm]
Wd: valore di calcolo di apertura delle fessure [cm]
Nome: nome attribuito alla sezione di verifica
X: ascissa del punto medio della base nominale di verifica [cm]
Y: ordinata del punto centrale della base nominale di verifica [cm]
Base nominale: larghezza nominale della sezione di verifica [cm]
Punto: nome del punto di verifica

Le unità di misura delle verifiche elencate nel capitolo sono in [cm, daN] ove non espressamente specificato.

Posteriore verticale

Verifiche condotte secondo D.M. 14-01-08 (N.T.C.)



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450 C Fyk 4500
Calcestruzzo: C30/37 Rck 370

Sistema di riferimento e direzioni di armatura

Le coordinate citate nel seguito sono espresse in un sistema di riferimento cartesiano con origine in (168.9; -50; 355.9), direzione dell'asse X = (0.342; 0; -0.94), direzione dell'asse Y = (0; 1; 0).
Le direzioni X/Y di armatura e le sezioni X/Y di verifica sono individuate dagli assi del sistema di riferimento.

Verifiche nei nodi

Verifiche SLU flessione nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
531	X	50	50	2.83	6.2	2.83	6.2	SLV 121	-416644	0	-493808	0	1.1852	Si
531	X	50	50	2.83	6.2	2.83	6.2	SLV 7	383723	0	493808	0	1.2869	Si
499	X	74.6	50	4.22	6.2	4.22	6.2	SLV 117	-464005	0	-748882	0	1.614	Si
499	X	74.6	50	4.22	6.2	4.22	6.2	SLV 7	431794	0	748882	0	1.7344	Si
467	X	99.2	50	5.61	6.2	5.61	6.2	SLV 57	-467355	0	-1000973	0	2.1418	Si

Verifiche SLE tensione calcestruzzo nei nodi

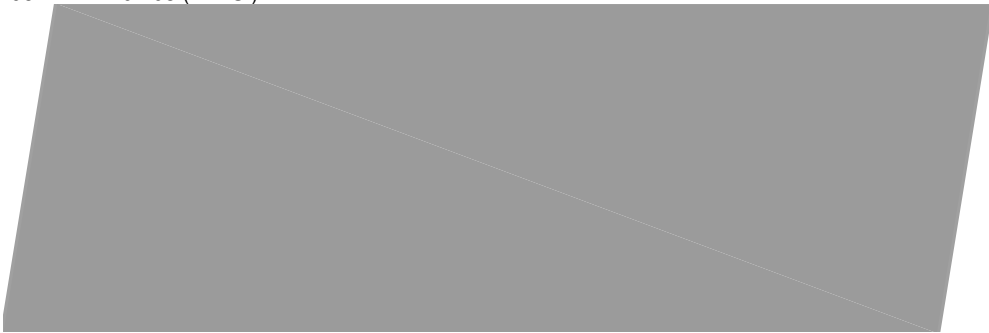
Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σc	σlim	Es/Ec	Verifica
374	X	100	50	21.05	6.3	21.05	6.3	SLE RA 4	614509	0	-12.2	174.3	15	Si
342	X	100	50	21.05	6.3	21.05	6.3	SLE RA 4	583557	0	-11.5	174.3	15	Si
416	X	100	50	21.05	6.3	21.05	6.3	SLE RA 4	531084	0	-10.5	174.3	15	Si
310	X	100	50	21.05	6.3	21.05	6.3	SLE RA 4	516749	0	-10.2	174.3	15	Si
512	X	50	50	10.52	6.3	10.52	6.3	SLE RA 3	-244908	0	-9.7	174.3	15	Si

Verifiche SLE tensione acciaio nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σt	σlim	Es/Ec	Verifica
374	X	100	50	21.05	6.3	21.05	6.3	SLE RA 4	614509	0	137.2	3600	15	Si
342	X	100	50	21.05	6.3	21.05	6.3	SLE RA 4	583557	0	130.3	3600	15	Si
416	X	100	50	21.05	6.3	21.05	6.3	SLE RA 4	531084	0	118.6	3600	15	Si
310	X	100	50	21.05	6.3	21.05	6.3	SLE RA 4	516749	0	115.4	3600	15	Si
512	X	50	50	10.52	6.3	10.52	6.3	SLE RA 3	-244908	0	109.4	3600	15	Si

TESTA STELE

Verifiche condotte secondo D.M. 14-01-08 (N.T.C.)



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450 C Fyk 4500
Calcestruzzo: C30/37 Rck 370

Sistema di riferimento e direzioni di armatura

Le coordinate citate nel seguito sono espresse in un sistema di riferimento cartesiano con origine in (-109; -125; 439.5), direzione dell'asse X = (1; 0; 0), direzione dell'asse Y = (0; 0.894; -0.447).
Le direzioni X/Y di armatura e le sezioni X/Y di verifica sono individuate dagli assi del sistema di riferimento.

Verifiche nei nodi

Verifiche SLU flessione nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
512	X	50	67	34.24	6.6	33.18	6.6	SLU 4	3954362	0	7139134	0	1.8054	Si
501	X	64.3	67	44.47	6.6	42.23	6.6	SLU 4	4907013	0	9102605	0	1.855	Si
510	X	100	67	51.73	6.6	54.58	6.6	SLU 4	6283024	0	11820828	0	1.8814	Si
500	X	78.5	67	54.7	6.6	51.56	6.6	SLU 4	5822795	0	11124956	0	1.9106	Si
641	Y	50	67	29.37	4.2	29.37	4.2	SLU 4	-3483558	0	-6759959	0	1.9405	Si

Verifiche SLE tensione calcestruzzo nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σc	σlim	Es/Ec	Verifica
512	X	50	67	34.24	6.6	33.18	6.6	SLE RA 4	2625604	0	-54.7	174.3	15	Si

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σc	σlim	Es/Ec	Verifica
501	X	64.3	67	44.47	6.6	42.23	6.6	SLE RA 4	3258300	0	-52.9	174.3	15	Si
500	X	78.5	67	54.7	6.6	51.56	6.6	SLE RA 4	3866402	0	-51.3	174.3	15	Si
510	X	100	67	51.73	6.6	54.58	6.6	SLE RA 4	4170905	0	-49.6	174.3	15	Si
537	X	50	67	34.24	6.6	34.24	6.6	SLE RA 4	2305870	0	-47.6	174.3	15	Si

Verifiche SLE tensione acciaio nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σf	σlim	Es/Ec	Verifica
512	X	50	67	34.24	6.6	33.18	6.6	SLE RA 4	2625604	0	1493.2	3600	15	Si
501	X	64.3	67	44.47	6.6	42.23	6.6	SLE RA 4	3258300	0	1455	3600	15	Si
510	X	100	67	51.73	6.6	54.58	6.6	SLE RA 4	4170905	0	1437.1	3600	15	Si
500	X	78.5	67	54.7	6.6	51.56	6.6	SLE RA 4	3866402	0	1414	3600	15	Si
641	Y	50	67	29.37	4.2	29.37	4.2	SLE RA 4	-2320595	0	1409.9	3600	15	Si

Verifiche SLE fessurazione nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	εsm	Δmax	Wd	Es/Ec	Verifica
512	X	50	67	34.24	6.6	33.18	6.6	SLE QP 4	1562623	0	0.00027	61.4	0.0166	15	Si
641	Y	50	67	29.37	4.2	29.37	4.2	SLE QP 4	-1390224	0	0.00025	60.8	0.0152	15	Si
512	X	50	67	34.24	6.6	33.18	6.6	SLE FR 4	1828363	0	0.00033	61.4	0.0202	15	Si
537	X	50	67	34.24	6.6	34.24	6.6	SLE QP 4	1375833	0	0.00022	59.7	0.0134	15	Si
641	Y	50	67	29.37	4.2	29.37	4.2	SLE FR 4	-1622817	0	0.00029	60.8	0.0178	15	Si

TESTA STELE

Verifiche condotte secondo D.M. 14-01-08 (N.T.C.)



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450 C Fyk 4500

Calcestruzzo: C30/37 Rck 370

Sistema di riferimento e direzioni di armatura

Le coordinate citate nel seguito sono espresse in un sistema di riferimento cartesiano con origine in (-109; 65; 334.5), direzione dell'asse X = (1; 0; 0), direzione dell'asse Y = (0; 0.894; 0.447).

Le direzioni X/Y di armatura e le sezioni X/Y di verifica sono individuate dagli assi del sistema di riferimento.

Verifiche nei nodi

Verifiche SLU flessione nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
550	Y	25.2	67	17.13	4	1.42	3.6	SLV 117	316425	0	349509	0	1.1046	Si
531	X	50	67	39.66	6.3	24.06	6.2	SLU 4	2473619	0	5277822	0	2.1336	Si
529	X	78.5	67	64.91	6.3	41.6	6.2	SLU 4	3652249	0	9083403	0	2.4871	Si
530	X	64.3	67	56.18	6.3	35.4	6.2	SLU 4	3078610	0	7725626	0	2.5095	Si
549	X	64.3	67	35.49	6.2	35.49	6.2	SLU 4	2781438	0	7746076	0	2.7849	Si

Verifiche SLE tensione calcestruzzo nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σc	σlim	Es/Ec	Verifica
531	X	50	67	39.66	6.3	24.06	6.2	SLE RA 4	1639205	0	-35.5	174.3	15	Si
531	X	50	67	39.66	6.3	24.06	6.2	SLE QP 4	971715	0	-21	130.7	15	Si
665	Y	50	67	34.24	4	34.24	4	SLE RA 4	-1770591	0	-27.6	174.3	15	Si
549	X	64.3	67	35.49	6.2	35.49	6.2	SLE RA 4	1846428	0	-25.7	174.3	15	Si
550	X	50	67	29.37	6.2	28.96	6.2	SLE RA 4	1446798	0	-25.4	174.3	15	Si

Verifiche SLE tensione acciaio nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σf	σlim	Es/Ec	Verifica
531	X	50	67	39.66	6.3	24.06	6.2	SLE RA 4	1639205	0	1264.8	3600	15	Si
665	Y	50	67	34.24	4	34.24	4	SLE RA 4	-1770591	0	369.5	3600	15	Si
530	X	64.3	67	56.18	6.3	35.4	6.2	SLE RA 4	2040129	0	343.6	3600	15	Si
529	X	78.5	67	64.91	6.3	41.6	6.2	SLE RA 4	2420135	0	338.4	3600	15	Si
664	Y	50	67	34.24	4	34.24	4	SLE RA 4	-1545896	0	322.6	3600	15	Si

Verifiche SLE fessurazione nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	εsm	Δmax	Wd	Es/Ec	Verifica
531	X	50	67	39.66	6.3	24.06	6.2	SLE QP 4	971715	0	0.00024	25.9	0.0061	15	Si
531	X	50	67	39.66	6.3	24.06	6.2	SLE FR 4	1138580	0	0.00028	25.9	0.0072	15	Si
531	X	50	67	39.66	6.3	24.06	6.2	SLE QP 5	-247821	0	0.00004	9.2	0.0003	15	Si
531	X	50	67	39.66	6.3	24.06	6.2	SLE FR 5	-284120	0	0.00004	9.2	0.0004	15	Si

Verifiche in punti generici

Punti generici di verifica

Nome	X	Y	Base nominale	Dir.
G1	114.4	21.4	100	X
G2	207.9	32.9	100	X

Verifiche SLU flessione nei punti generici

Punto	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
G2	X	100	67	58.75	6.2	58.75	6.2	SLU 4	3771550	0	12820766	0	3.3993	Si
G2	Y	82.9	67	57.63	4	55.02	4	SLU 4	-2782601	0	-13344832	0	4.7958	Si
G1	X	100	67	54.42	6.2	58.75	6.2	SLU 8	1877556	0	12817138	0	6.8265	Si
G1	Y	71.4	67	48.3	4	48.08	4	SLU 4	-1619195	0	-11187744	0	6.9094	Si
G1	X	100	67	54.42	6.2	58.75	6.2	SLV 75	-1210254	0	-11896677	0	9.8299	Si

Verifiche SLE tensione calcestruzzo nei punti generici

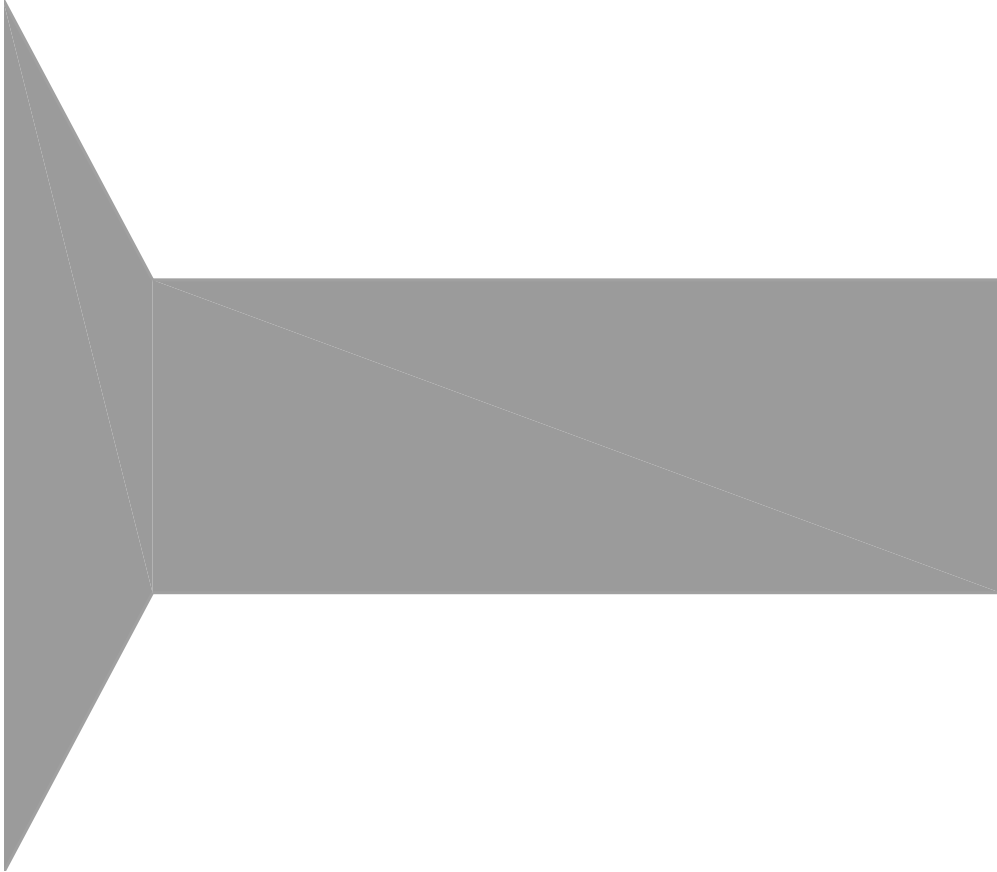
Punto	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σc	σlim	Es/Ec	Verifica
G2	X	100	67	58.75	6.2	58.75	6.2	SLE RA 4	2505638	0	-22	174.3	15	Si
G2	Y	82.9	67	57.63	4	55.02	4	SLE RA 4	-1852496	0	-17.6	174.3	15	Si
G2	X	100	67	58.75	6.2	58.75	6.2	SLE QP 4	1492908	0	-13.1	130.7	15	Si
G2	Y	82.9	67	57.63	4	55.02	4	SLE QP 4	-1108412	0	-10.5	130.7	15	Si
G1	Y	71.4	67	48.3	4	48.08	4	SLE RA 4	-1076937	0	-11.8	174.3	15	Si

Verifiche SLE tensione acciaio nei punti generici

Punto	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σf	σlim	Es/Ec	Verifica
G2	X	100	67	58.75	6.2	58.75	6.2	SLE RA 4	2505638	0	274.7	3600	15	Si
G2	Y	82.9	67	57.63	4	55.02	4	SLE RA 4	-1852496	0	232.6	3600	15	Si
G1	Y	71.4	67	48.3	4	48.08	4	SLE RA 4	-1076937	0	158.2	3600	15	Si
G1	X	100	67	54.42	6.2	58.75	6.2	SLE RA 8	1234651	0	136.1	3600	15	Si
G2	X	100	67	58.75	6.2	58.75	6.2	SLE RA 5	-456395	0	50	3600	15	Si

Verticale anteriore stele

Verifiche condotte secondo D.M. 14-01-08 (N.T.C.)



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450 C Fyk 4500
Calcestruzzo: C30/37 Rck 350

Sistema di riferimento e direzioni di armatura

Le coordinate citate nel seguito sono espresse in un sistema di riferimento cartesiano con origine in (-132.5; -140; 400.9), direzione dell'asse X = (0.342; 0; -0.94), direzione dell'asse Y = (0; 1; 0).
Le direzioni X/Y di armatura e le sezioni X/Y di verifica sono individuate dagli assi del sistema di riferimento.

Verifiche nei nodi

Verifiche SLU flessione nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
487	X	100	50	10.96	6.5	8.71	6.9	SLU 3	1245965	0	1466465	0	1.177	Si
481	X	100	50	19.76	6.9	17.25	6.7	SLU 5	1972995	0	2783079	0	1.4106	Si
470	X	100	50	10.36	6.5	13.2	6.6	SLU 5	1521829	0	2159271	0	1.4189	Si
455	X	100	50	9.74	6.5	8	6.8	SLU 3	926918	0	1345251	0	1.4513	Si
423	X	100	50	5.65	6.2	5.65	6.2	SLU 3	688514	0	1009083	0	1.4656	Si

Verifiche SLE tensione calcestruzzo nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σc	σlim	Es/Ec	Verifica
649	X	50	50	27.6	7.2	24.85	7.4	SLE RA 7	1421483	0	-61.8	174.3	15	Si
589	X	73.3	50	30.89	7.1	27.74	7.2	SLE RA 7	1683418	0	-57.5	174.3	15	Si
628	X	61.8	50	29.06	7.1	26.3	7.3	SLE RA 5	1498187	0	-57.3	174.3	15	Si
558	X	85.1	50	32.73	7	29.19	7.2	SLE RA 7	1767901	0	-54.6	174.3	15	Si
515	X	97.9	50	34.24	7	30.7	7.1	SLE RA 7	1844422	0	-51.8	174.3	15	Si

Verifiche SLE tensione acciaio nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σf	σlim	Es/Ec	Verifica
589	X	73.3	50	30.89	7.1	27.74	7.2	SLE RA 7	1683418	0	1694.1	3600	15	Si
558	X	85.1	50	32.73	7	29.19	7.2	SLE RA 7	1767901	0	1677.3	3600	15	Si
515	X	97.9	50	34.24	7	30.7	7.1	SLE RA 7	1844422	0	1652.2	3600	15	Si

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σ_f	σ_{lim}	Es/Ec	Verifica
649	X	50	50	27.6	7.2	24.85	7.4	SLE RA 7	1421483	0	1629.3	3600	15	Si
628	X	61.8	50	29.06	7.1	26.3	7.3	SLE RA 5	1498187	0	1604.4	3600	15	Si

Verifiche SLE fessurazione nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	ϵ_{sm}	Δ_{max}	Wd	Es/Ec	Verifica
558	X	85.1	50	32.73	7	29.19	7.2	SLE QP 7	1056970	0	0.00036	41.5	0.0151	15	Si
515	X	97.9	50	34.24	7	30.7	7.1	SLE QP 7	1102745	0	0.00035	41.3	0.0145	15	Si
513	X	97.9	50	34	6.9	30.7	7.1	SLE QP 5	1044362	0	0.00033	41.3	0.0137	15	Si
558	X	85.1	50	32.73	7	29.19	7.2	SLE FR 7	1234702	0	0.00042	41.5	0.0176	15	Si
515	X	97.9	50	34.24	7	30.7	7.1	SLE FR 7	1288164	0	0.00041	41.3	0.0169	15	Si