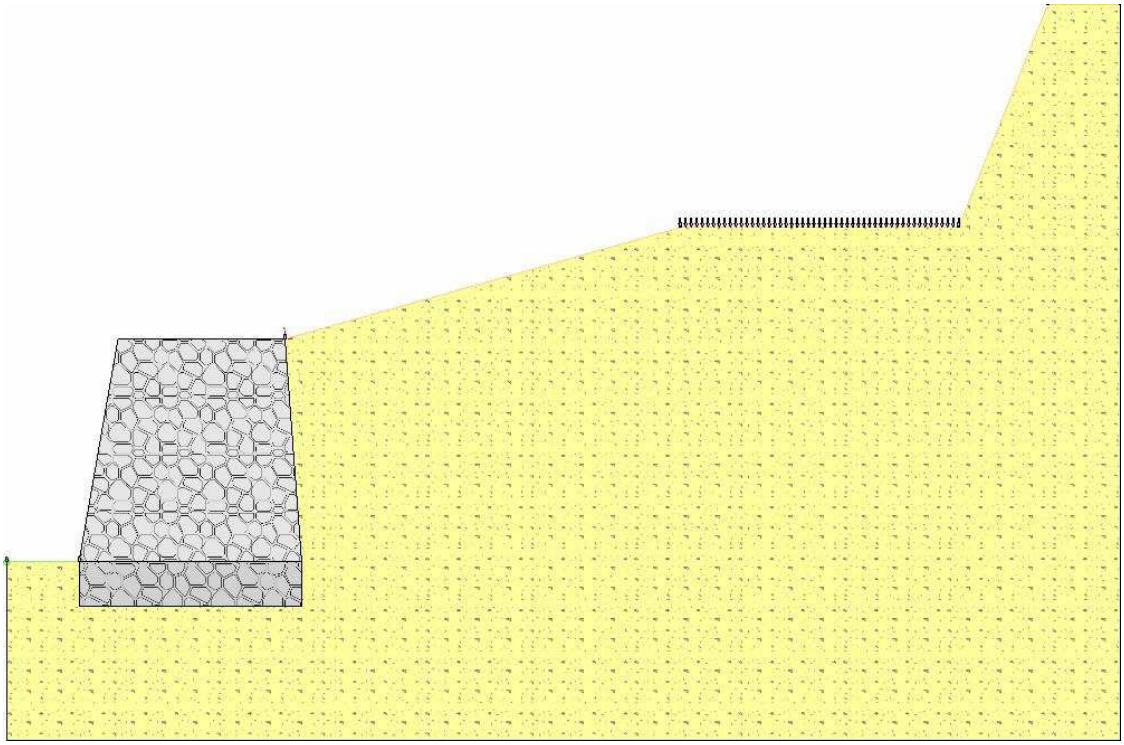
***ALLEGATO F:*** *Verifiche di stabilità locale delle opere di sostegno a gravità.*

# - VERIFICA MURO A GRAVITA' POSTI SUL PENDIO -



## *- Riassunto verifiche*

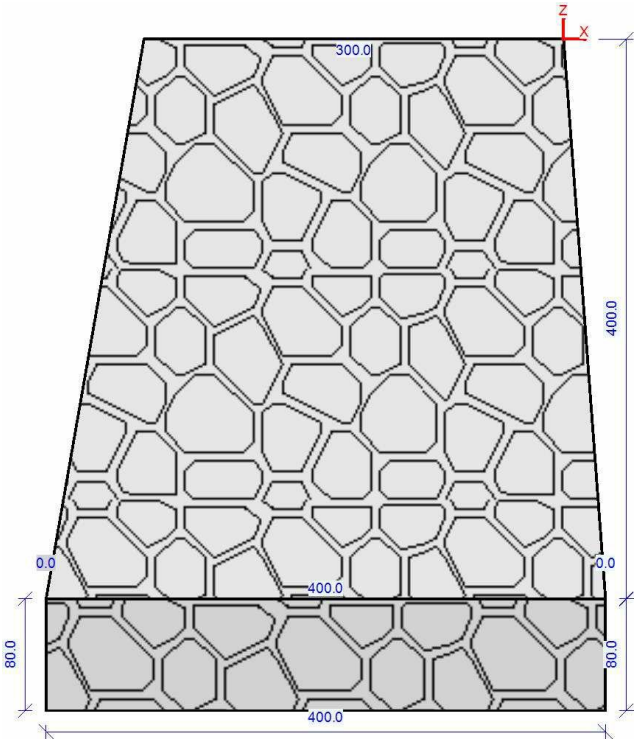
Di seguito viene riportata la tabella riassuntiva con i fattori di sicurezza minimi (= rapporto $R_d/E_d$ o $C_d/E_d$) calcolati per tutte le verifiche.
La verifica si intende superata se il valore del rapporto è maggiore o uguale a 1.0.
Le caselle con i trattini indicano che la verifica corrispondente non va svolta per il relativo Caso di carico.

| caso di carico | capacità portante | scorrimento . | ribaltamento . | stabilità globale | FS strutturale Fusto(presso-flessione) | FS strutturale Fusto(taglio) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 - STR(SLU) | *4.78* | *3.45* | - - - | - - - | *3.6* | *1.66* |
| 2 - GEO(SLU_GEO) | *2.74* | *2.19* | - - - | *1.32* | *4.44* | *1.38* |
| 3 - EQU(SLU_EQU) | - - - | - - - | *Stabile (s.max.=0.2[cm])* | - - - | - - - | - - - |
| 4 - STR_SISMA(SLU) | *5.42* | *2.85* | - - - | - - - | *6.6* | *2.13* |
| 5 - GEO_SISMA(SLU_GEO) | *2.21* | *1.75* | - - - | *1.31* | *6.08* | *1.6* |
| 6 - EQU_SISMA(SLU_EQU) | - - - | - - - | *Stabile (s.max.=0.3[cm])* | - - - | - - - | - - - |

**Muro Verificato!** **[Verifiche Superate]**

## - *Elementi strutturali*

## - Muro e fondazione



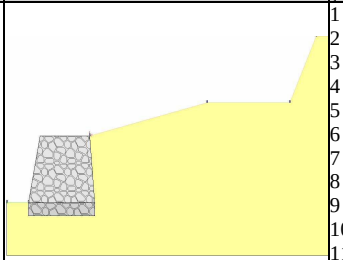

## - *Terreno*

## - Profili di Monte e Valle

| **MONTE** | | | - | **VALLE** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| punto | x [cm] | z [cm] | - | punto | x [cm] | z [cm] |
| 1 | 0 | 0 | - | 1 | -370 | -400 |
| 2 | 710 | 200 | - | 2 | -500 | -400 |
| 3 | 1210 | 200 | - | | | |
| 4 | 1370 | 600 | - | | | |
| 5 | 1500 | 600 | - | | | |

Cordinate vertici profilo di monte e di valle.

## - Strati

| **strato e terreno** | **dati inseriti** | **disegno strato** | **coord. (x;z)** |
|---|---|---|---|
| - 1 -<br>Strato 1 (strato 1 )<br>Terreno 2 (non_coesivo)<br>(Sabbia)<br>c' = 0.0383 daN/cm2<br>γ = 0.001837 daN/cm3<br>φ = 29.6 ° | h = 0<br>i = 0° |  | 1 (1500;-720)<br>2 (1500;600)<br>3 (1370;600)<br>4 (1210;200)<br>5 (710;200)<br>6 (0;0)<br>7 (30;-400)<br>8 (30;-480)<br>9 (-370;-480)<br>10 (-370;-400)<br>11 (-500;-400)<br>12 (-500;-720) |

Stratigrafia.

## *- Normativa, materiali e modello di calcolo*

### - Norme Tecniche per le Costruzioni 14/01/2008

- Approccio 1; combinazione 1 (STR) e combinazione 2 (GEO) -

| **Combinazione 1** | | |
|---|---|---|
| *Coeff. sulle azioni* | *Coeff. proprietà terreno* | *Coeff. resistenze* |
| - permanenti/favorevole = 1<br>- permanenti/sfavorevole = 1.3<br>- permanenti non strutturali/favorevole = 0<br>- permanenti non strutturali/sfavorevole = 1.5<br>- variabili/favorevole = 0<br>- variabili/sfavorevole = 1.5 | - Coesione = 1<br>- Angolo di attrito = 1<br>- Resistenza al taglio non drenata = 1 | - Capacità portante = 1<br>- Scorrimento = 1<br>- Resistenza terreno a valle = 1<br>- Stabilità globale = - - - |
| **Combinazione 2** | | |
| *Coeff. sulle azioni* | *Coeff. proprietà terreno* | *Coeff. resistenze* |
| - permanenti/favorevole = 1<br>- permanenti/sfavorevole = 1<br>- permanenti non strutturali/favorevole = 0<br>- permanenti non strutturali/sfavorevole = 1.3<br>- variabili/favorevole = 0<br>- variabili/sfavorevole = 1.3 | - Coesione = 1.25<br>- Angolo di attrito = 1.25<br>- Resistenza al taglio non drenata = 1.4 | - Capacità portante = 1<br>- Scorrimento = 1<br>- Resistenza terreno a valle = 1<br>- Stabilità globale = 1.1 |

### - Dati di progetto dell'azione sismica:

L'analisi è stata eseguita in condizioni sismiche; parametri scelti :
- località = USCIO [44.41168100,9.16499300]
- vita nominale = 50 anni
- classe d'uso = II
- SLU = SLV
- categoria di sottosuolo = cat sottosuolo C
- categoria topografica = categoria T3
- ag = 0.8746 m/s^2
- Fo = 2.511
- beta m= 0.18
- beta s= 0.2
--> kh (muro) = 0.0289
--> kv (muro) = 0
--> kh (pendio) = 0.0321
--> kv (pendio) = 0

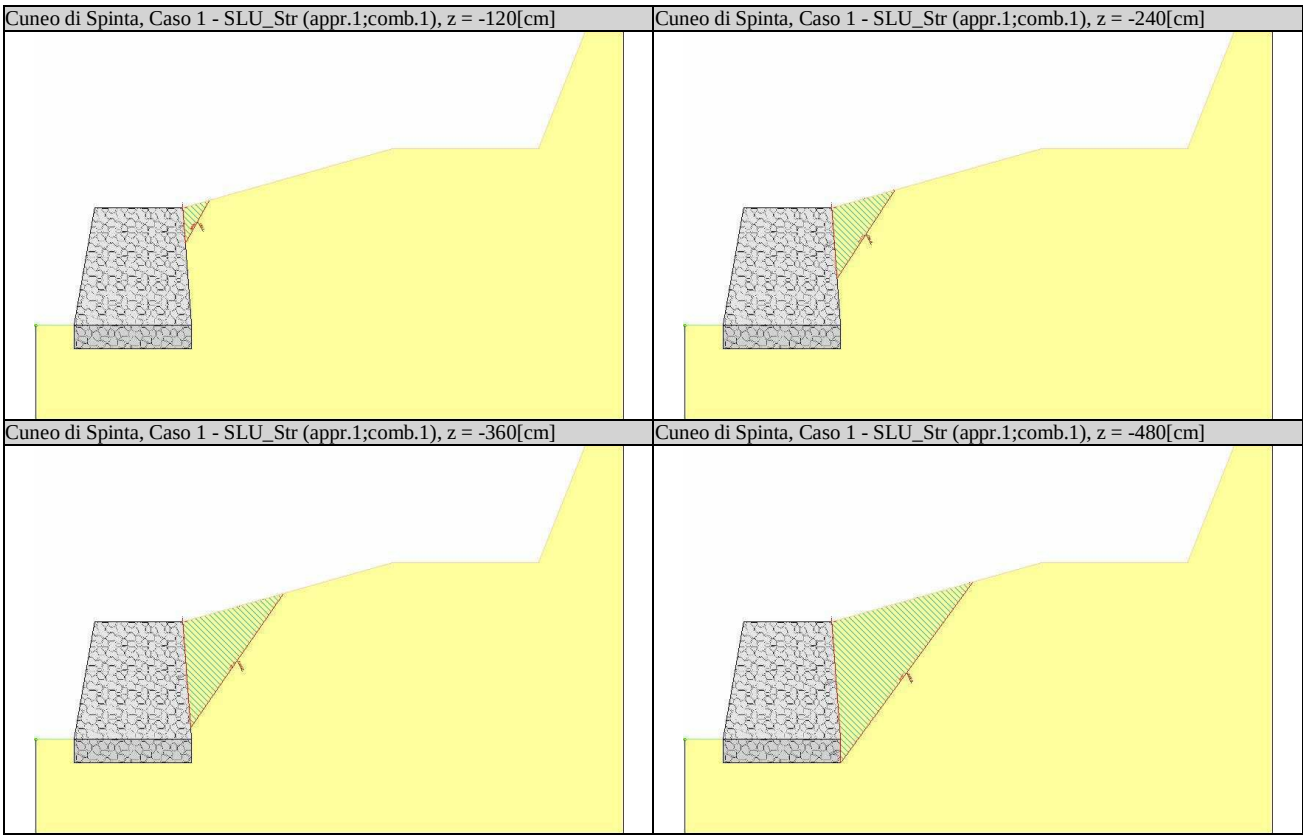
### - Caratteristiche dei materiali:

| **Muratura** |
|---|
| - Descrizione = Massi in ardesia<br>- $f_k$ = 15 daN/cmq<br>- $f_{vk0}$ = 0.15 daN/cmq<br>- $\mu$ = 0.4<br>- E = 15000.0 daN/cmq<br>- $\gamma$m (statico) = 3<br>- $\gamma$m (sismico) = 2<br>- $\gamma$ (p.vol.) = 0.0028 daN/cmc |

### - Opzioni di calcolo

**Spinte calcolate con coefficiente di spinta attiva "ka"** (si considera il muro libero di traslare/ruotare al piede). Il calcolo della spinta è svolto secondo il metodo del cuneo di tentativo generalizzato (Rif.: Renato LANCELLOTTA "Geotecnica" (2004) - NAVFAC Design Manual 7.02 (1986)). Il metodo è

iterativo e prevede la suddivisione del terreno a monte dell'opera in poligoni semplici definiti dal paramento, dalla successione stratigrafica e dalla superficie di scivolamento di tentativo. La procedura automatica vaglia numerose superfici di scivolamento ad ogni quota di calcolo lungo il paramento, determinando la configurazione che comporta la spinta massima sull'opera.
- Attrito muro terreno / Ø' = 0.67




**La capacità portante della fondazione** nastriforme, su suolo omogeneo, viene calcolata con la formula di Brinch-Hansen (1970) considerando separatamente i contributi dovuti alla coesione, al sovraccarico laterale ed al peso del terreno, utilizzando i coefficienti di capacità portante suggeriti da vari Autori ed i coefficienti correttivi dovuti alla forma della fondazione (s), all'approfondimento (d), alla presenza di un'azione orizzontale (i), all'inclinazione del piano di posa (b) e del piano campagna (g). La resistenza a slittamento è valutata considerando l'attrito sviluppato lungo la base della fondazione, e trascurando il contributo del terreno a lato.
- Attrito fond. terreno / Ø' o Cu = 0.75
- Aderenza muro terreno / c' = 0

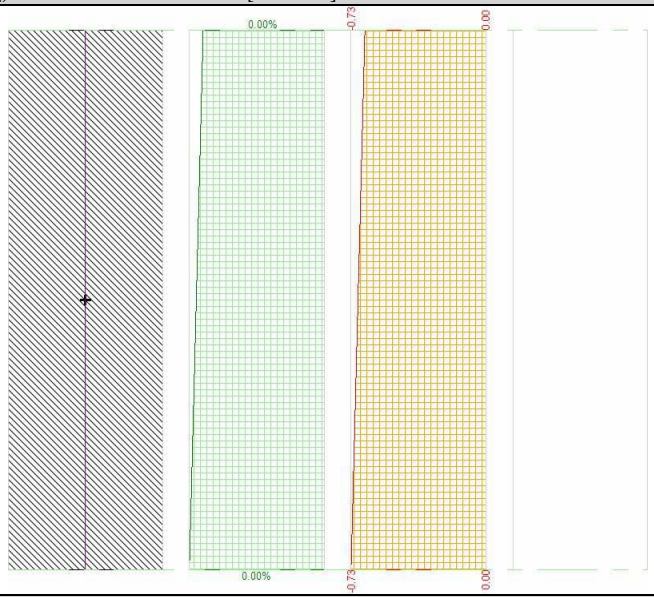
**La verifica di stabilità globale** viene eseguita con i metodi di Fellenius e Bishop semplificato, utilizzando il coefficiente di sicurezza minore.
- Attrito stab. globale / Ø' o Cu = 1

**Il calcolo delle sollecitazioni e degli spostamenti** dell'opera viene svolto con il metodo degli elementi finiti (FEM). Gli elementi schematizzanti il muro hanno peso e caratteristiche meccaniche proprie dei materiali di cui è costituito. Il terreno spingente (a monte) è rappresentato per mezzo di azioni distribuite applicate sugli elementi. Il terreno di fondazione è rappresentato per mezzo di elementi finiti

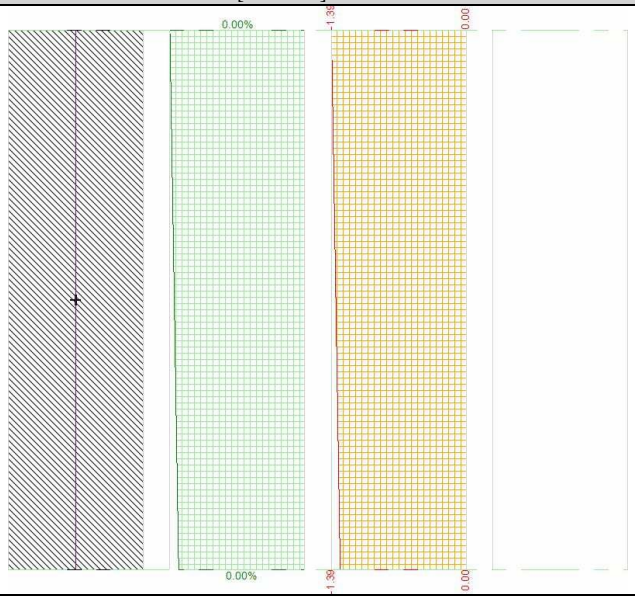
non-lineari (con parzializzazione), con opportuno coefficiente di reazione alla Winkler in compressione.
- lunghezze aste elevazione = 20 [cm]
- lunghezze aste fondazione = 10 [cm]
- coefficiente di reazione del terreno (Winkler) = 6 [daN/cm3]

**La verifica delle sezioni in muratura** viene eseguita a SLU. La pressoflessione è verificata a SLU con diagramma costitutivo lineare con parzializzazione [NTC08 4.5.6.1]. La resistenza nei confronti di sollecitazioni taglianti è verificata a SLU [NTC08 4.5.6.1].

Verifica a pressoflessione, sezione del fusto, Caso 1 - SLU_Str (appr.1;comb.1), z = -200[cm]
Diagramma verde = deformazione [%], arancio = tensioni muratura [daN/cm2].




Verifica a pressoflessione, sezione del fusto, Caso 1 - SLU_Str (appr.1;comb.1), z = -400[cm]
Diagramma verde = deformazione [%], arancio = tensioni muratura [daN/cm2].



## *- Carichi sul Terreno Nastriformi*

Carico 1:

- descrizione = carico nastriforme 1
- tipologia = nessuno
- estremi (xi;xf) = 710;1210 cm
- tipo inserimento = quota utente (z = 200 cm)
- intensità = 0.02 daN/cm2

## *- Casi di Carico*

| **caso** | **coefficienti per i carichi** |
|---|---|
| STR (SLU)<br>descr. = SLU_Str (appr.1;comb.1)<br>coeff. = 1.3(pp.), 1.3(ter.m.), 1.3(fld.m.)1.3(ter.cs.), 1.3(fld.cs.) | Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [1.00; - ] |
| GEO (SLU_GEO)<br>descr. = SLU_Geo (appr.1;comb.2)<br>coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.) | Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [1.00; - ] |
| EQU (SLU_EQU)<br>descr. = SLU_Equ (per equilibrio)<br>coeff. = 0.9(pp.), 0.9(ter.m.), 0.9(fld.m.)1.1(ter.cs.), 1.1(fld.cs.) | Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [1.00; - ] |
| STR_SISMA (SLU)<br>descr. = SLU_Str_Sisma (appr.1;comb.1)<br>coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.) | Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [1.00;0.30] |
| GEO_SISMA (SLU_GEO)<br>descr. = SLU_Geo_Sisma (appr.1;comb.2)<br>coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.) | Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [1.00;0.30] |
| EQU_SISMA (SLU_EQU)<br>descr. = SLU_Equ_Sisma (per equilibrio)<br>coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.) | Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [1.00;0.30] |

Casi di Carico

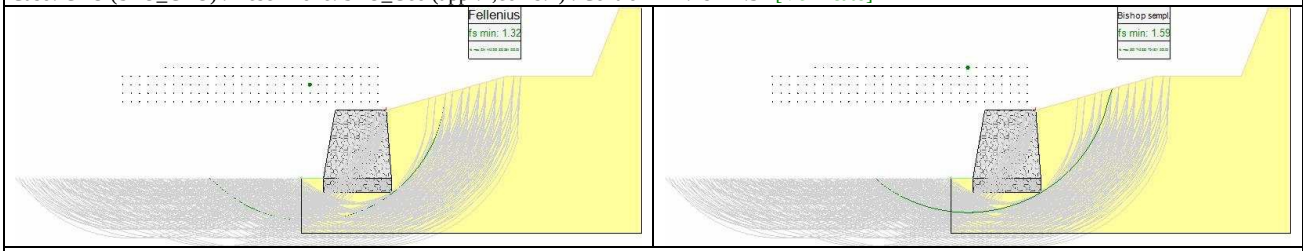
## *- Verifiche Geotecniche*

| **caso di carico** | **capacità portante** | **scorrimento** | **equilibrio** |
|---|---|---|---|
| 1 - STR<br>(SLU) | - *Drenata* -<br>q applicata = 1.71 daN/cm2<br>q ammissibile = 8.19 daN/cm2<br>--> fs = 4.78<br>[Verificato]<br><br>- *Non Drenata* -<br>verifica non prevista | - *Drenata* -<br>v applicato = 8150.08 daN<br>v ammissibile = 28078.19 daN<br>--> fs = 3.45<br>[Verificato]<br><br>- *Non Drenata* -<br>verifica non prevista | - *Ribaltamento* -<br>verifica non prevista<br><br>- *Stab. globale* -<br>Verifica non prevista |
| 2 - GEO<br>(SLU_GEO) | - *Drenata* -<br>q applicata = 1.36 daN/cm2<br>q ammissibile = 3.72 daN/cm2<br>--> fs = 2.74<br>[Verificato]<br><br>- *Non Drenata* -<br>verifica non prevista | - *Drenata* -<br>v applicato = 8124.73 daN<br>v ammissibile = 17776.23 daN<br>--> fs = 2.19<br>[Verificato]<br><br>- *Non Drenata* -<br>verifica non prevista | - *Ribaltamento* -<br>verifica non prevista<br><br>- *Stab. globale* -<br>--> fs = 1.32<br>[Verificato] |
| 3 - EQU<br>(SLU_EQU) | - *Drenata* -<br>verifica non prevista<br><br>- *Non Drenata* -<br>verifica non prevista | - *Drenata* -<br>verifica non prevista<br><br>- *Non Drenata* -<br>verifica non prevista | - *Ribaltamento* -<br>Stabile<br>(spost.max.=0.2[cm])<br>[Verificato]<br><br>- *Stab. globale* -<br>Verifica non prevista |
| 4 - STR_SISMA<br>(SLU) | - *Drenata* -<br>q applicata = 1.35 daN/cm2<br>q ammissibile = 7.34 daN/cm2<br>--> fs = 5.42<br>[Verificato]<br><br>- *Non Drenata* -<br>verifica non prevista | - *Drenata* -<br>v applicato = 7645.83 daN<br>v ammissibile = 21819.01 daN<br>--> fs = 2.85<br>[Verificato]<br><br>- *Non Drenata* -<br>verifica non prevista | - *Ribaltamento* -<br>verifica non prevista<br><br>- *Stab. globale* -<br>Verifica non prevista |

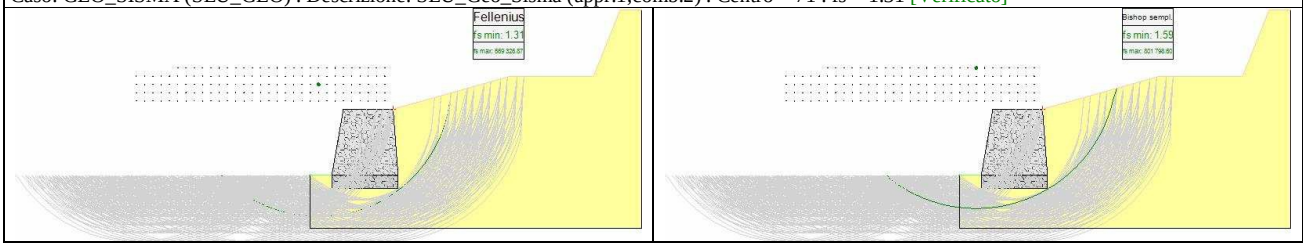
| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 - GEO_SISMA<br>(SLU_GEO) | - *Drenata* -<br>q applicata = 1.42 daN/cm2<br>q ammissibile = 3.15 daN/cm2<br>--> fs = 2.21<br>[Verificato]<br><br>- *Non Drenata* -<br>verifica non prevista | - *Drenata* -<br>v applicato = 10200.01 daN<br>v ammissibile = 17820.35 daN<br>--> fs = 1.75<br>[Verificato]<br><br>- *Non Drenata* -<br>verifica non prevista | - *Ribaltamento* -<br>verifica non prevista<br><br>- *Stab. globale* -<br>--> fs = 1.31<br>[Verificato] |
| 6 - EQU_SISMA<br>(SLU_EQU) | - *Drenata* -<br>verifica non prevista<br><br>- *Non Drenata* -<br>verifica non prevista | - *Drenata* -<br>verifica non prevista<br><br>- *Non Drenata* -<br>verifica non prevista | - *Ribaltamento* -<br>Stabile<br>(spost.max.=0.3[cm])<br>[Verificato]<br><br>- *Stab. globale* -<br>Verifica non prevista |

Verifiche geotecniche della fondazione.

Caso: GEO (SLU_GEO) . Descrizione: SLU_Geo (appr.1;comb.2) . Centro = 71 . fs = 1.32 [Verificato]




Caso: GEO_SISMA (SLU_GEO) . Descrizione: SLU_Geo_Sisma (appr.1;comb.2) . Centro = 71 . fs = 1.31 [Verificato]




Dettaglio della verifica di stabilità globale.

## *- Verifiche Strutturali*

## - Diagrammi delle Spinte e Pressioni

### - Caso 1 ( STR [ SLU ] - SLU_Str (appr.1;comb.1) )

| **Elevazione** | | | • | **Fondazione** | |
|---|---|---|---|---|---|
| quota [cm] | Pressioni [daN/cm2] | Forze [daN] | • • | quota [cm] | Pressioni [daN/cm2] |
| 0 | 0 | 0 | • | -370 | 1.829 |
| 0 | 0 | 0 | • | -360 | 1.82 |
| -19 | 0 | 0 | • | -350 | 1.812 |
| -38.1 | 0 | 0 | • | -340 | 1.803 |
| -57.1 | 0 | 0 | • | -330 | 1.794 |
| -76.2 | 0 | 0 | • | -320 | 1.785 |
| -95.2 | 0.022 | 0 | • | -310 | 1.776 |
| -114.3 | 0.055 | 85 | • | -300 | 1.768 |
| -133.3 | 0.075 | 211 | • | -290 | 1.759 |
| -152.4 | 0.092 | 369 | • | -280 | 1.75 |
| -171.4 | 0.11 | 562 | • | -270 | 1.741 |
| -190.5 | 0.127 | 787 | • | -260 | 1.732 |
| -209.5 | 0.145 | 1046 | • | -250 | 1.724 |
| -228.6 | 0.162 | 1339 | • | -240 | 1.715 |
| -247.6 | 0.18 | 1665 | • | -230 | 1.706 |
| -266.7 | 0.198 | 2025 | • | -220 | 1.697 |
| -285.7 | 0.215 | 2419 | • | -210 | 1.688 |
| -304.8 | 0.233 | 2846 | • | -200 | 1.679 |
| -323.8 | 0.251 | 3307 | • | -190 | 1.67 |
| -342.9 | 0.269 | 3802 | • | -180 | 1.662 |
| -361.9 | 0.286 | 4330 | • | -170 | 1.653 |
| -381 | 0.303 | 4892 | • | -170 | 1.653 |
| -400 | 0.311 | 5485 | • | -160 | 1.644 |
| | | | • | -150 | 1.635 |
| | | | • | -140 | 1.626 |
| | | | • | -130 | 1.617 |
| | | | • | -120 | 1.608 |
| | | | • | -110 | 1.599 |
| | | | • | -100 | 1.59 |
| | | | • | -90 | 1.581 |
| | | | • | -80 | 1.572 |
| | | | • | -70 | 1.563 |
| | | | • | -60 | 1.554 |
| | | | • | -50 | 1.546 |
| | | | • | -40 | 1.537 |
| | | | • | -30 | 1.528 |
| | | | • | -20 | 1.519 |
| | | | • | -10 | 1.51 |
| | | | • | 0 | 1.501 |
| | | | • | 10 | 1.492 |
| | | | • | 20 | 1.483 |
| | | | • | 30 | 1.474 |

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 1 ( STR [ SLU ] - SLU_Str (appr.1;comb.1) )

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):
- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 5 485 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 2 456 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 8 143 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 3 414 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):
- distanza dal bordo fondazione lato valle = 193 [cm]
- forza orizzontale = 8 150 [daN]
- forza verticale = 66 089 [daN]

## - Caso 2 ( GEO [ SLU_GEO ] - SLU_Geo (appr.1;comb.2) )

| **Elevazione** | | | • | **Fondazione** | |
|---|---|---|---|---|---|
| quota [cm] | Pressioni [daN/cm2] | Forze [daN] | • • | quota [cm] | Pressioni [daN/cm2] |
| 0 | 0 | 0 | • | -370 | 1.509 |
| 0 | 0 | 0 | • | -360 | 1.497 |
| -19 | 0 | 0 | • | -350 | 1.485 |
| -38.1 | 0 | 0 | • | -340 | 1.474 |
| -57.1 | 0 | 0 | • | -330 | 1.462 |
| -76.2 | 0.003 | 0 | • | -320 | 1.451 |
| -95.2 | 0.028 | 11 | • | -310 | 1.439 |
| -114.3 | 0.058 | 105 | • | -300 | 1.427 |
| -133.3 | 0.075 | 231 | • | -290 | 1.416 |
| -152.4 | 0.092 | 389 | • | -280 | 1.404 |
| -171.4 | 0.109 | 580 | • | -270 | 1.393 |
| -190.5 | 0.126 | 804 | • | -260 | 1.381 |
| -209.5 | 0.143 | 1060 | • | -250 | 1.37 |
| -228.6 | 0.161 | 1350 | • | -240 | 1.358 |
| -247.6 | 0.178 | 1673 | • | -230 | 1.346 |
| -266.7 | 0.195 | 2029 | • | -220 | 1.335 |
| -285.7 | 0.213 | 2417 | • | -210 | 1.323 |
| -304.8 | 0.23 | 2840 | • | -200 | 1.311 |
| -323.8 | 0.248 | 3295 | • | -190 | 1.3 |
| -342.9 | 0.265 | 3784 | • | -180 | 1.288 |
| -361.9 | 0.283 | 4306 | • | -170 | 1.277 |
| -381 | 0.299 | 4861 | • | -170 | 1.277 |
| -400 | 0.307 | 5447 | • | -160 | 1.265 |
| | | | • | -150 | 1.253 |
| | | | • | -140 | 1.242 |
| | | | • | -130 | 1.23 |
| | | | • | -120 | 1.218 |
| | | | • | -110 | 1.207 |
| | | | • | -100 | 1.195 |
| | | | • | -90 | 1.183 |
| | | | • | -80 | 1.172 |
| | | | • | -70 | 1.16 |
| | | | • | -60 | 1.148 |
| | | | • | -50 | 1.137 |
| | | | • | -40 | 1.125 |
| | | | • | -30 | 1.113 |
| | | | • | -20 | 1.101 |
| | | | • | -10 | 1.09 |
| | | | • | 0 | 1.078 |
| | | | • | 10 | 1.066 |
| | | | • | 20 | 1.055 |
| | | | • | 30 | 1.043 |

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 2 ( GEO [ SLU_GEO ] - SLU_Geo (appr.1;comb.2) )

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):
- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 5 447 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 2 054 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 8 118 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 2 839 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):
- distanza dal bordo fondazione lato valle = 188 [cm]
- forza orizzontale = 8 125 [daN]
- forza verticale = 51 050 [daN]

## - Caso 3 ( EQU [ SLU_EQU ] - SLU_Equ (per equilibrio) )

| **Elevazione** | | | • | **Fondazione** | |
|---|---|---|---|---|---|
| quota [cm] | Pressioni [daN/cm2] | Forze [daN] | • • | quota [cm] | Pressioni [daN/cm2] |
| 0 | 0 | 0 | • | -370 | 1.466 |
| 0 | 0 | 0 | • | -360 | 1.451 |
| -19 | 0 | 0 | • | -350 | 1.436 |
| -38.1 | 0 | 0 | • | -340 | 1.421 |
| -57.1 | 0 | 0 | • | -330 | 1.406 |
| -76.2 | 0.013 | 0 | • | -320 | 1.391 |
| -95.2 | 0.042 | 49 | • | -310 | 1.376 |
| -114.3 | 0.068 | 161 | • | -300 | 1.361 |
| -133.3 | 0.087 | 307 | • | -290 | 1.346 |
| -152.4 | 0.105 | 490 | • | -280 | 1.331 |
| -171.4 | 0.124 | 709 | • | -270 | 1.316 |
| -190.5 | 0.143 | 964 | • | -260 | 1.301 |
| -209.5 | 0.162 | 1255 | • | -250 | 1.286 |
| -228.6 | 0.182 | 1583 | • | -240 | 1.271 |
| -247.6 | 0.201 | 1947 | • | -230 | 1.256 |
| -266.7 | 0.22 | 2348 | • | -220 | 1.24 |
| -285.7 | 0.239 | 2785 | • | -210 | 1.225 |
| -304.8 | 0.258 | 3259 | • | -200 | 1.21 |
| -323.8 | 0.278 | 3769 | • | -190 | 1.195 |
| -342.9 | 0.297 | 4316 | • | -180 | 1.18 |
| -361.9 | 0.316 | 4900 | • | -170 | 1.165 |
| -381 | 0.334 | 5520 | • | -170 | 1.165 |
| -400 | 0.343 | 6173 | • | -160 | 1.15 |
| | | | • | -150 | 1.135 |
| | | | • | -140 | 1.12 |
| | | | • | -130 | 1.105 |
| | | | • | -120 | 1.09 |
| | | | • | -110 | 1.075 |
| | | | • | -100 | 1.06 |
| | | | • | -90 | 1.044 |
| | | | • | -80 | 1.029 |
| | | | • | -70 | 1.014 |
| | | | • | -60 | 0.999 |
| | | | • | -50 | 0.984 |
| | | | • | -40 | 0.969 |
| | | | • | -30 | 0.954 |
| | | | • | -20 | 0.939 |
| | | | • | -10 | 0.924 |
| | | | • | 0 | 0.908 |
| | | | • | 10 | 0.893 |
| | | | • | 20 | 0.878 |
| | | | • | 30 | 0.863 |

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 3 ( EQU [ SLU_EQU ] - SLU_Equ (per equilibrio) )

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):
- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 6 173 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 2 328 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 9 154 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 3 204 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):
- distanza dal bordo fondazione lato valle = 183 [cm]
- forza orizzontale = 9 162 [daN]
- forza verticale = 46 595 [daN]

## - Caso 4 ( STR_SISMA [ SLU ] - SLU_Str_Sisma (appr.1;comb.1) )

| **Elevazione** | | | • | **Fondazione** | |
|---|---|---|---|---|---|
| quota [cm] | Pressioni [daN/cm2] | Forze [daN] | • • | quota [cm] | Pressioni [daN/cm2] |
| 0 | 0 | 0 | • | -370 | 1.505 |
| 0 | 0 | 0 | • | -360 | 1.494 |
| -19 | 0 | 0 | • | -350 | 1.482 |
| -38.1 | 0 | 0 | • | -340 | 1.47 |
| -57.1 | 0 | 0 | • | -330 | 1.459 |
| -76.2 | 0 | 0 | • | -320 | 1.447 |
| -95.2 | 0 | 0 | • | -310 | 1.435 |
| -114.3 | 0.016 | 0 | • | -300 | 1.423 |
| -133.3 | 0.045 | 59 | • | -290 | 1.412 |
| -152.4 | 0.066 | 171 | • | -280 | 1.4 |
| -171.4 | 0.08 | 310 | • | -270 | 1.388 |
| -190.5 | 0.095 | 477 | • | -260 | 1.377 |
| -209.5 | 0.109 | 671 | • | -250 | 1.365 |
| -228.6 | 0.124 | 893 | • | -240 | 1.353 |
| -247.6 | 0.138 | 1142 | • | -230 | 1.341 |
| -266.7 | 0.153 | 1419 | • | -220 | 1.33 |
| -285.7 | 0.167 | 1723 | • | -210 | 1.318 |
| -304.8 | 0.182 | 2056 | • | -200 | 1.306 |
| -323.8 | 0.196 | 2416 | • | -190 | 1.294 |
| -342.9 | 0.211 | 2804 | • | -180 | 1.283 |
| -361.9 | 0.226 | 3220 | • | -170 | 1.271 |
| -381 | 0.24 | 3664 | • | -170 | 1.271 |
| -400 | 0.246 | 4133 | • | -160 | 1.259 |
| | | | • | -150 | 1.247 |
| | | | • | -140 | 1.236 |
| | | | • | -130 | 1.224 |
| | | | • | -120 | 1.212 |
| | | | • | -110 | 1.2 |
| | | | • | -100 | 1.188 |
| | | | • | -90 | 1.177 |
| | | | • | -80 | 1.165 |
| | | | • | -70 | 1.153 |
| | | | • | -60 | 1.141 |
| | | | • | -50 | 1.129 |
| | | | • | -40 | 1.118 |
| | | | • | -30 | 1.106 |
| | | | • | -20 | 1.094 |
| | | | • | -10 | 1.082 |
| | | | • | 0 | 1.07 |
| | | | • | 10 | 1.059 |
| | | | • | 20 | 1.047 |
| | | | • | 30 | 1.035 |

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 4 ( STR_SISMA [ SLU ] - SLU_Str_Sisma (appr.1;comb.1) )

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):
- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 4 133 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 1 851 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 6 248 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 2 613 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):
- distanza dal bordo fondazione lato valle = 188 [cm]
- forza orizzontale = 7 646 [daN]
- forza verticale = 50 824 [daN]

## - Caso 5 ( GEO_SISMA [ SLU_GEO ] - SLU_Geo_Sisma (appr.1;comb.2) )

| **Elevazione** | | | • | **Fondazione** | |
|---|---|---|---|---|---|
| quota [cm] | Pressioni [daN/cm2] | Forze [daN] | • • | quota [cm] | Pressioni [daN/cm2] |
| 0 | 0 | 0 | • | -370 | 1.662 |
| 0 | 0 | 0 | • | -360 | 1.643 |
| -19 | 0 | 0 | • | -350 | 1.624 |
| -38.1 | 0 | 0 | • | -340 | 1.605 |
| -57.1 | 0 | 0 | • | -330 | 1.586 |
| -76.2 | 0.007 | 0 | • | -320 | 1.567 |
| -95.2 | 0.034 | 27 | • | -310 | 1.548 |
| -114.3 | 0.063 | 130 | • | -300 | 1.529 |
| -133.3 | 0.081 | 267 | • | -290 | 1.51 |
| -152.4 | 0.099 | 439 | • | -280 | 1.491 |
| -171.4 | 0.118 | 646 | • | -270 | 1.472 |
| -190.5 | 0.136 | 888 | • | -260 | 1.453 |
| -209.5 | 0.155 | 1165 | • | -250 | 1.434 |
| -228.6 | 0.174 | 1478 | • | -240 | 1.416 |
| -247.6 | 0.192 | 1827 | • | -230 | 1.397 |
| -266.7 | 0.211 | 2211 | • | -220 | 1.378 |
| -285.7 | 0.23 | 2631 | • | -210 | 1.359 |
| -304.8 | 0.249 | 3087 | • | -200 | 1.34 |
| -323.8 | 0.268 | 3579 | • | -190 | 1.321 |
| -342.9 | 0.287 | 4107 | • | -180 | 1.302 |
| -361.9 | 0.305 | 4671 | • | -170 | 1.283 |
| -381 | 0.323 | 5270 | • | -170 | 1.283 |
| -400 | 0.332 | 5903 | • | -160 | 1.264 |
| | | | • | -150 | 1.244 |
| | | | • | -140 | 1.225 |
| | | | • | -130 | 1.206 |
| | | | • | -120 | 1.187 |
| | | | • | -110 | 1.168 |
| | | | • | -100 | 1.149 |
| | | | • | -90 | 1.13 |
| | | | • | -80 | 1.111 |
| | | | • | -70 | 1.092 |
| | | | • | -60 | 1.073 |
| | | | • | -50 | 1.054 |
| | | | • | -40 | 1.035 |
| | | | • | -30 | 1.016 |
| | | | • | -20 | 0.997 |
| | | | • | -10 | 0.978 |
| | | | • | 0 | 0.959 |
| | | | • | 10 | 0.94 |
| | | | • | 20 | 0.921 |
| | | | • | 30 | 0.902 |

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 5 ( GEO_SISMA [ SLU_GEO ] - SLU_Geo_Sisma (appr.1;comb.2) )

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):
- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 5 903 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 2 226 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 8 800 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 3 077 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):
- distanza dal bordo fondazione lato valle = 180 [cm]
- forza orizzontale = 10 200 [daN]
- forza verticale = 51 289 [daN]

## - Caso 6 ( EQU_SISMA [ SLU_EQU ] - SLU_Equ_Sisma (per equilibrio) )

| **Elevazione** | | | • | **Fondazione** | |
|---|---|---|---|---|---|
| quota [cm] | Pressioni [daN/cm2] | Forze [daN] | • • | quota [cm] | Pressioni [daN/cm2] |
| 0 | 0 | 0 | • | -370 | 1.662 |
| 0 | 0 | 0 | • | -360 | 1.643 |
| -19 | 0 | 0 | • | -350 | 1.624 |
| -38.1 | 0 | 0 | • | -340 | 1.605 |
| -57.1 | 0 | 0 | • | -330 | 1.586 |
| -76.2 | 0.007 | 0 | • | -320 | 1.567 |
| -95.2 | 0.034 | 27 | • | -310 | 1.548 |
| -114.3 | 0.063 | 130 | • | -300 | 1.529 |
| -133.3 | 0.081 | 267 | • | -290 | 1.51 |
| -152.4 | 0.099 | 439 | • | -280 | 1.491 |
| -171.4 | 0.118 | 646 | • | -270 | 1.472 |
| -190.5 | 0.136 | 888 | • | -260 | 1.453 |
| -209.5 | 0.155 | 1165 | • | -250 | 1.434 |
| -228.6 | 0.174 | 1478 | • | -240 | 1.416 |
| -247.6 | 0.192 | 1827 | • | -230 | 1.397 |
| -266.7 | 0.211 | 2211 | • | -220 | 1.378 |
| -285.7 | 0.23 | 2631 | • | -210 | 1.359 |
| -304.8 | 0.249 | 3087 | • | -200 | 1.34 |
| -323.8 | 0.268 | 3579 | • | -190 | 1.321 |
| -342.9 | 0.287 | 4107 | • | -180 | 1.302 |
| -361.9 | 0.305 | 4671 | • | -170 | 1.283 |
| -381 | 0.323 | 5270 | • | -170 | 1.283 |
| -400 | 0.332 | 5903 | • | -160 | 1.264 |
| | | | • | -150 | 1.244 |
| | | | • | -140 | 1.225 |
| | | | • | -130 | 1.206 |
| | | | • | -120 | 1.187 |
| | | | • | -110 | 1.168 |
| | | | • | -100 | 1.149 |
| | | | • | -90 | 1.13 |
| | | | • | -80 | 1.111 |
| | | | • | -70 | 1.092 |
| | | | • | -60 | 1.073 |
| | | | • | -50 | 1.054 |
| | | | • | -40 | 1.035 |
| | | | • | -30 | 1.016 |
| | | | • | -20 | 0.997 |
| | | | • | -10 | 0.978 |
| | | | • | 0 | 0.959 |
| | | | • | 10 | 0.94 |
| | | | • | 20 | 0.921 |
| | | | • | 30 | 0.902 |

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 6 ( EQU_SISMA [ SLU_EQU ] - SLU_Equ_Sisma (per equilibrio) )

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):
- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 5 903 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 2 226 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 8 800 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 3 077 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):
- distanza dal bordo fondazione lato valle = 180 [cm]
- forza orizzontale = 10 200 [daN]
- forza verticale = 51 289 [daN]

## - Diagrammi di Sforzo Normale / Taglio / Momento

## - Caso 1 ( STR [ SLU ] - SLU_Str (appr.1;comb.1) )

| **Elevazione, presso-flessione** | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| quota<br>[cm] | Normale<br>[daN] | Taglio<br>[daN] | Momento<br>[daN*cm] | •<br>• | Tens. Min•Max (σ)<br>[daN/cm2] | Tens.Res.(fd)<br>[daN/cm2] | FS<br>>1/<1 | -<br>- |
| -19 | -2096.5 | 104.8 | -999.6 | • | 0.07 • 0.07 | 5 | > 100 | Verificato |
| -38.1 | -4226 | 211.3 | -4014.1 | • | 0.13 • 0.14 | 5 | 35.96 | Verificato |
| -57.1 | -6388.6 | 319.4 | -9075 | • | 0.2 • 0.21 | 5 | 23.95 | Verificato |
| -76.2 | -8584.1 | 429.2 | -16213.7 | • | 0.26 • 0.28 | 5 | 17.95 | Verificato |
| -95.2 | -10823.3 | 519.9 | -25330 | • | 0.32 • 0.35 | 5 | 14.34 | Verificato |
| -114.3 | -13121.6 | 560.8 | -35732.8 | • | 0.38 • 0.42 | 5 | 11.93 | Verificato |
| -133.3 | -15477.8 | 554.5 | -46425.6 | • | 0.44 • 0.49 | 5 | 10.22 | Verificato |
| -152.4 | -17884.5 | 515.6 | -56681.1 | • | 0.5 • 0.56 | 5 | 8.95 | Verificato |
| -171.4 | -20340.8 | 445.7 | -65899.1 | • | 0.56 • 0.63 | 5 | 7.98 | Verificato |
| -190.5 | -22846.8 | 344.8 | -73488.4 | • | 0.62 • 0.69 | 5 | 7.21 | Verificato |
| -209.5 | -25402.5 | 212.8 | -78856.9 | • | 0.68 • 0.76 | 5 | 6.59 | Verificato |
| -228.6 | -28007.8 | 49.6 | -81411.2 | • | 0.75 • 0.82 | 5 | 6.08 | Verificato |
| -247.6 | -30663 | -144.8 | -80555.8 | • | 0.81 • 0.88 | 5 | 5.66 | Verificato |
| -266.7 | -33367.9 | -370.4 | -75695.2 | • | 0.88 • 0.94 | 5 | 5.3 | Verificato |
| -285.7 | -36122.5 | -627.2 | -66234.3 | • | 0.94 • 1 | 5 | 4.99 | Verificato |
| -304.8 | -38927 | -915.4 | -51576.3 | • | 1.01 • 1.06 | 5 | 4.73 | Verificato |
| -323.8 | -41781.2 | -1234.8 | -31124.5 | • | 1.08 • 1.11 | 5 | 4.51 | Verificato |
| -342.9 | -44685.2 | -1585.6 | -4281.9 | • | 1.16 • 1.16 | 5 | 4.31 | Verificato |
| -361.9 | -47639.1 | -1967.7 | 29549.3 | • | 1.21 • 1.23 | 5 | 4.06 | Verificato |
| -381 | -50642.3 | -2380.2 | 70959.7 | • | 1.25 • 1.31 | 5 | 3.82 | Verificato |
| -400 | -53690.4 | -2814.5 | 120471.5 | • | 1.3 • 1.39 | 5 | 3.6 | Verificato |
| -400 | -53482.9 | -5492.2 | 120471.5 | • | 1.3 • 1.39 | 5 | 3.6 | Verificato |

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 1 ( STR [ SLU ] - SLU_Str (appr.1;comb.1) )
La sezione del muro è ovunque interamente compressa.

| **Elevazione, taglio** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| quota<br>[cm] | Normale<br>[daN] | Taglio<br>[daN] | Momento<br>[daN*cm] | •<br>• | Tag.Res.<br>[daN] | FS<br>>1/<1 | -<br>- |
| -19 | -2096.5 | 104.8 | -999.6 | • | 1803.3 | 17.2 | Verificato |
| -38.1 | -4226 | 211.3 | -4014.1 | • | 2111.1 | 9.99 | Verificato |
| -57.1 | -6388.6 | 319.4 | -9075 | • | 2423.2 | 7.59 | Verificato |
| -76.2 | -8584.1 | 429.2 | -16213.7 | • | 2739.8 | 6.38 | Verificato |
| -95.2 | -10823.3 | 519.9 | -25330 | • | 3062.1 | 5.89 | Verificato |
| -114.3 | -13121.6 | 560.8 | -35732.8 | • | 3392.4 | 6.05 | Verificato |
| -133.3 | -15477.8 | 554.5 | -46425.6 | • | 3730.4 | 6.73 | Verificato |
| -152.4 | -17884.5 | 515.6 | -56681.1 | • | 4075.1 | 7.9 | Verificato |
| -171.4 | -20340.8 | 445.7 | -65899.1 | • | 4426.4 | 9.93 | Verificato |
| -190.5 | -22846.8 | 344.8 | -73488.4 | • | 4784.3 | 13.88 | Verificato |
| -209.5 | -25402.5 | 212.8 | -78856.9 | • | 5148.9 | 24.2 | Verificato |
| -228.6 | -28007.8 | 49.6 | -81411.2 | • | 5520.1 | > 100 | Verificato |
| -247.6 | -30663 | -144.8 | -80555.8 | • | 5897.9 | 40.73 | Verificato |
| -266.7 | -33367.9 | -370.4 | -75695.2 | • | 6282.4 | 16.96 | Verificato |
| -285.7 | -36122.5 | -627.2 | -66234.3 | • | 6673.5 | 10.64 | Verificato |
| -304.8 | -38927 | -915.4 | -51576.3 | • | 7071.2 | 7.72 | Verificato |
| -323.8 | -41781.2 | -1234.8 | -31124.5 | • | 7475.6 | 6.05 | Verificato |
| -342.9 | -44685.2 | -1585.6 | -4281.9 | • | 7886.6 | 4.97 | Verificato |
| -361.9 | -47639.1 | -1967.7 | 29549.3 | • | 8304.3 | 4.22 | Verificato |
| -381 | -50642.3 | -2380.2 | 70959.7 | • | 8728.5 | 3.67 | Verificato |
| -400 | -53690.4 | -2814.5 | 120471.5 | • | 9158.7 | 3.25 | Verificato |
| -400 | -53482.9 | -5492.2 | 120471.5 | • | 9131 | 1.66 | Verificato |

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 1 ( STR [ SLU ] - SLU_Str (appr.1;comb.1) )

## - Caso 2 ( GEO [ SLU_GEO ] - SLU_Geo (appr.1;comb.2) )

| Elevazione, presso-flessione | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| quota [cm] | Normale [daN] | Taglio [daN] | Momento [daN*cm] | • • | Tens. Min•Max (σ) [daN/cm2] | Tens.Res.(fd) [daN/cm2] | FS >1/<1 | - - |
| -19 | -1612.7 | 80.6 | -768.9 | • | 0.05 • 0.05 | 5 | > 100 | Verificato |
| -38.1 | -3250.8 | 162.5 | -3087.8 | • | 0.1 • 0.11 | 5 | 46.75 | Verificato |
| -57.1 | -4914.3 | 245.7 | -6980.7 | • | 0.15 • 0.16 | 5 | 31.13 | Verificato |
| -76.2 | -6604.4 | 327.4 | -12454.6 | • | 0.2 • 0.21 | 5 | 23.33 | Verificato |
| -95.2 | -8331.1 | 384.6 | -19317.2 | • | 0.25 • 0.27 | 5 | 18.63 | Verificato |
| -114.3 | -10105.4 | 392 | -26812 | • | 0.29 • 0.32 | 5 | 15.51 | Verificato |
| -133.3 | -11924.3 | 356.7 | -34001.2 | • | 0.34 • 0.38 | 5 | 13.29 | Verificato |
| -152.4 | -13782.4 | 290.8 | -40226.1 | • | 0.39 • 0.43 | 5 | 11.66 | Verificato |
| -171.4 | -15679.8 | 194.3 | -44902.8 | • | 0.43 • 0.48 | 5 | 10.41 | Verificato |
| -190.5 | -17616.7 | 66.8 | -47443.4 | • | 0.48 • 0.53 | 5 | 9.43 | Verificato |
| -209.5 | -19593 | -91.7 | -47257.2 | • | 0.53 • 0.58 | 5 | 8.64 | Verificato |
| -228.6 | -21608.8 | -281.3 | -43752 | • | 0.58 • 0.63 | 5 | 7.99 | Verificato |
| -247.6 | -23664.1 | -502 | -36334.3 | • | 0.64 • 0.67 | 5 | 7.46 | Verificato |
| -266.7 | -25758.9 | -754 | -24409.3 | • | 0.69 • 0.71 | 5 | 7.01 | Verificato |
| -285.7 | -27893.3 | -1037.2 | -7381.6 | • | 0.75 • 0.75 | 5 | 6.63 | Verificato |
| -304.8 | -30067.3 | -1351.8 | 15346.9 | • | 0.79 • 0.81 | 5 | 6.21 | Verificato |
| -323.8 | -32280.9 | -1697.7 | 44374.2 | • | 0.83 • 0.87 | 5 | 5.78 | Verificato |
| -342.9 | -34534.1 | -2075 | 80297.7 | • | 0.86 • 0.93 | 5 | 5.39 | Verificato |
| -361.9 | -36827 | -2483.7 | 123716.1 | • | 0.89 • 0.99 | 5 | 5.04 | Verificato |
| -381 | -39159.1 | -2923 | 175223.6 | • | 0.92 • 1.06 | 5 | 4.73 | Verificato |
| -400 | -41526.6 | -3384 | 235341.9 | • | 0.95 • 1.13 | 5 | 4.44 | Verificato |
| -400 | -41305.8 | -5453.5 | 235341.9 | • | 0.95 • 1.13 | 5 | 4.44 | Verificato |

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 2 ( GEO [ SLU_GEO ] - SLU_Geo (appr.1;comb.2) )
La sezione del muro è ovunque interamente compressa.

| Elevazione, taglio | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| quota [cm] | Normale [daN] | Taglio [daN] | Momento [daN*cm] | • • | Tag.Res. [daN] | FS >1/<1 | - - |
| -19 | -1612.7 | 80.6 | -768.9 | • | 1738.8 | 21.56 | Verificato |
| -38.1 | -3250.8 | 162.5 | -3087.8 | • | 1981.1 | 12.19 | Verificato |
| -57.1 | -4914.3 | 245.7 | -6980.7 | • | 2226.7 | 9.06 | Verificato |
| -76.2 | -6604.4 | 327.4 | -12454.6 | • | 2475.8 | 7.56 | Verificato |
| -95.2 | -8331.1 | 384.6 | -19317.2 | • | 2729.9 | 7.1 | Verificato |
| -114.3 | -10105.4 | 392 | -26812 | • | 2990.2 | 7.63 | Verificato |
| -133.3 | -11924.3 | 356.7 | -34001.2 | • | 3256.6 | 9.13 | Verificato |
| -152.4 | -13782.4 | 290.8 | -40226.1 | • | 3528.1 | 12.13 | Verificato |
| -171.4 | -15679.8 | 194.3 | -44902.8 | • | 3804.9 | 19.59 | Verificato |
| -190.5 | -17616.7 | 66.8 | -47443.4 | • | 4087 | 61.19 | Verificato |
| -209.5 | -19593 | -91.7 | -47257.2 | • | 4374.3 | 47.7 | Verificato |
| -228.6 | -21608.8 | -281.3 | -43752 | • | 4666.9 | 16.59 | Verificato |
| -247.6 | -23664.1 | -502 | -36334.3 | • | 4964.7 | 9.89 | Verificato |
| -266.7 | -25758.9 | -754 | -24409.3 | • | 5267.9 | 6.99 | Verificato |
| -285.7 | -27893.3 | -1037.2 | -7381.6 | • | 5576.3 | 5.38 | Verificato |
| -304.8 | -30067.3 | -1351.8 | 15346.9 | • | 5889.9 | 4.36 | Verificato |
| -323.8 | -32280.9 | -1697.7 | 44374.2 | • | 6208.9 | 3.66 | Verificato |
| -342.9 | -34534.1 | -2075 | 80297.7 | • | 6533.1 | 3.15 | Verificato |
| -361.9 | -36827 | -2483.7 | 123716.1 | • | 6862.6 | 2.76 | Verificato |
| -381 | -39159.1 | -2923 | 175223.6 | • | 7197.4 | 2.46 | Verificato |
| -400 | -41526.6 | -3384 | 235341.9 | • | 7536.9 | 2.23 | Verificato |
| -400 | -41305.8 | -5453.5 | 235341.9 | • | 7507.4 | 1.38 | Verificato |

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 2 ( GEO [ SLU_GEO ] - SLU_Geo (appr.1;comb.2) )

## - Caso 3 ( EQU [ SLU_EQU ] - SLU_Equ (per equilibrio) )

## - Caso 4 ( STR_SISMA [ SLU ] - SLU_Str_Sisma (appr.1;comb.1) )

| Elevazione, presso-flessione | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| quota [cm] | Normale [daN] | Taglio [daN] | Momento [daN*cm] | • • | Tens. Min•Max (σ) [daN/cm2] | Tens.Res.(fd) [daN/cm2] | FS >1/<1 | - - |
| -19 | -1615 | 34.1 | -324.7 | • | 0.05 • 0.05 | 7.5 | > 100 | Verificato |
| -38.1 | -3255.5 | 68.6 | -1303.9 | • | 0.1 • 0.11 | 7.5 | 70.76 | Verificato |
| -57.1 | -4921.4 | 103.8 | -2947.8 | • | 0.15 • 0.16 | 7.5 | 47.35 | Verificato |
| -76.2 | -6612.7 | 139.4 | -5266.7 | • | 0.2 • 0.21 | 7.5 | 35.65 | Verificato |
| -95.2 | -8329.5 | 175.6 | -8270.8 | • | 0.25 • 0.26 | 7.5 | 28.63 | Verificato |
| -114.3 | -10079 | 197.9 | -11878.2 | • | 0.3 • 0.31 | 7.5 | 23.93 | Verificato |
| -133.3 | -11875.4 | 178.8 | -15556.8 | • | 0.35 • 0.36 | 7.5 | 20.57 | Verificato |
| -152.4 | -13721 | 113.4 | -18404.6 | • | 0.4 • 0.42 | 7.5 | 18.05 | Verificato |
| -171.4 | -15608.8 | 15.6 | -19676.5 | • | 0.45 • 0.47 | 7.5 | 16.12 | Verificato |
| -190.5 | -17535.6 | -108.4 | -18834.2 | • | 0.5 • 0.51 | 7.5 | 14.6 | Verificato |
| -209.5 | -19501.6 | -258.7 | -15376.5 | • | 0.55 • 0.56 | 7.5 | 13.37 | Verificato |
| -228.6 | -21506.7 | -435.4 | -8800.5 | • | 0.6 • 0.61 | 7.5 | 12.37 | Verificato |
| -247.6 | -23551 | -638.6 | 1397.9 | • | 0.65 • 0.65 | 7.5 | 11.51 | Verificato |
| -266.7 | -25634.5 | -868.3 | 15723.9 | • | 0.69 • 0.71 | 7.5 | 10.62 | Verificato |
| -285.7 | -27757.3 | -1124.6 | 34684.2 | • | 0.73 • 0.76 | 7.5 | 9.84 | Verificato |
| -304.8 | -29919.3 | -1407.5 | 58786.9 | • | 0.77 • 0.82 | 7.5 | 9.14 | Verificato |
| -323.8 | -32120.6 | -1717.1 | 88539.2 | • | 0.81 • 0.88 | 7.5 | 8.52 | Verificato |
| -342.9 | -34361.2 | -2053.3 | 124449.8 | • | 0.84 • 0.94 | 7.5 | 7.97 | Verificato |
| -361.9 | -36641 | -2416.3 | 167027.6 | • | 0.87 • 1 | 7.5 | 7.47 | Verificato |
| -381 | -38959.9 | -2805.3 | 216777.8 | • | 0.9 • 1.07 | 7.5 | 7.02 | Verificato |
| -400 | -41313.9 | -3212.8 | 274145.2 | • | 0.93 • 1.14 | 7.5 | 6.6 | Verificato |
| -400 | -41101.9 | -5271.9 | 274145.2 | • | 0.93 • 1.14 | 7.5 | 6.6 | Verificato |

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 4 ( STR_SISMA [ SLU ] - SLU_Str_Sisma (appr.1;comb.1) )
La sezione del muro è ovunque interamente compressa.

| Elevazione, taglio | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| quota [cm] | Normale [daN] | Taglio [daN] | Momento [daN*cm] | • • | Tag.Res. [daN] | FS >1/<1 | - - |
| -19 | -1615 | 34.1 | -324.7 | • | 2608.7 | 76.61 | Verificato |
| -38.1 | -3255.5 | 68.6 | -1303.9 | • | 2972.5 | 43.31 | Verificato |
| -57.1 | -4921.4 | 103.8 | -2947.8 | • | 3341.4 | 32.2 | Verificato |
| -76.2 | -6612.7 | 139.4 | -5266.7 | • | 3715.4 | 26.65 | Verificato |
| -95.2 | -8329.5 | 175.6 | -8270.8 | • | 4094.5 | 23.31 | Verificato |
| -114.3 | -10079 | 197.9 | -11878.2 | • | 4480.1 | 22.64 | Verificato |
| -133.3 | -11875.4 | 178.8 | -15556.8 | • | 4875.1 | 27.27 | Verificato |
| -152.4 | -13721 | 113.4 | -18404.6 | • | 5279.9 | 46.58 | Verificato |
| -171.4 | -15608.8 | 15.6 | -19676.5 | • | 5693.2 | > 100 | Verificato |
| -190.5 | -17535.6 | -108.4 | -18834.2 | • | 6114.3 | 56.41 | Verificato |
| -209.5 | -19501.6 | -258.7 | -15376.5 | • | 6543.2 | 25.29 | Verificato |
| -228.6 | -21506.7 | -435.4 | -8800.5 | • | 6979.9 | 16.03 | Verificato |
| -247.6 | -23551 | -638.6 | 1397.9 | • | 7424.5 | 11.63 | Verificato |
| -266.7 | -25634.5 | -868.3 | 15723.9 | • | 7876.9 | 9.07 | Verificato |
| -285.7 | -27757.3 | -1124.6 | 34684.2 | • | 8337.2 | 7.41 | Verificato |
| -304.8 | -29919.3 | -1407.5 | 58786.9 | • | 8805.3 | 6.26 | Verificato |
| -323.8 | -32120.6 | -1717.1 | 88539.2 | • | 9281.3 | 5.41 | Verificato |
| -342.9 | -34361.2 | -2053.3 | 124449.8 | • | 9765.1 | 4.76 | Verificato |
| -361.9 | -36641 | -2416.3 | 167027.6 | • | 10256.8 | 4.24 | Verificato |
| -381 | -38959.9 | -2805.3 | 216777.8 | • | 10756.3 | 3.83 | Verificato |
| -400 | -41313.9 | -3212.8 | 274145.2 | • | 11262.8 | 3.51 | Verificato |
| -400 | -41101.9 | -5271.9 | 274145.2 | • | 11220.4 | 2.13 | Verificato |

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 4 ( STR_SISMA [ SLU ] - SLU_Str_Sisma (appr.1;comb.1) )

## - Caso 5 ( GEO_SISMA [ SLU_GEO ] - SLU_Geo_Sisma (appr.1;comb.2) )

| Elevazione, presso-flessione | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| quota [cm] | Normale [daN] | Taglio [daN] | Momento [daN*cm] | • • | Tens. Min•Max (σ) [daN/cm2] | Tens.Res.(fd) [daN/cm2] | FS >1/<1 | - - |
| -19 | -1615 | 34.1 | -324.7 | • | 0.05 • 0.05 | 7.5 | > 100 | Verificato |
| -38.1 | -3255.5 | 68.6 | -1303.9 | • | 0.1 • 0.11 | 7.5 | 70.76 | Verificato |
| -57.1 | -4921.4 | 103.8 | -2947.8 | • | 0.15 • 0.16 | 7.5 | 47.35 | Verificato |
| -76.2 | -6615.6 | 132.7 | -5223.9 | • | 0.2 • 0.21 | 7.5 | 35.64 | Verificato |
| -95.2 | -8349.2 | 130.2 | -7811.2 | • | 0.25 • 0.26 | 7.5 | 28.59 | Verificato |
| -114.3 | -10130.9 | 76.3 | -9866.1 | • | 0.3 • 0.31 | 7.5 | 23.9 | Verificato |
| -133.3 | -11957.1 | -21 | -10447.7 | • | 0.35 • 0.36 | 7.5 | 20.58 | Verificato |
| -152.4 | -13823.6 | -151.8 | -8855.1 | • | 0.4 • 0.41 | 7.5 | 18.14 | Verificato |
| -171.4 | -15730.4 | -316.4 | -4446 | • | 0.46 • 0.46 | 7.5 | 16.27 | Verificato |
| -190.5 | -17677.7 | -515 | 3426.4 | • | 0.51 • 0.51 | 7.5 | 14.7 | Verificato |
| -209.5 | -19665.6 | -747.8 | 15412.9 | • | 0.55 • 0.57 | 7.5 | 13.26 | Verificato |
| -228.6 | -21694.1 | -1015 | 32167.1 | • | 0.59 • 0.62 | 7.5 | 12.05 | Verificato |
| -247.6 | -23763.3 | -1316.6 | 54344.7 | • | 0.63 • 0.68 | 7.5 | 11 | Verificato |
| -266.7 | -25873.1 | -1652.6 | 82602.6 | • | 0.67 • 0.74 | 7.5 | 10.1 | Verificato |
| -285.7 | -28023.7 | -2023.3 | 117598.9 | • | 0.7 • 0.81 | 7.5 | 9.31 | Verificato |
| -304.8 | -30215 | -2428.6 | 159994.3 | • | 0.74 • 0.87 | 7.5 | 8.61 | Verificato |
| -323.8 | -32447 | -2868.6 | 210450.4 | • | 0.76 • 0.94 | 7.5 | 7.99 | Verificato |
| -342.9 | -34719.9 | -3343.2 | 269627.7 | • | 0.79 • 1.01 | 7.5 | 7.43 | Verificato |
| -361.9 | -37033.5 | -3852.6 | 338188.8 | • | 0.82 • 1.08 | 7.5 | 6.93 | Verificato |
| -381 | -39387.6 | -4396 | 416791.7 | • | 0.84 • 1.16 | 7.5 | 6.48 | Verificato |
| -400 | -41777.9 | -4963.7 | 506017.2 | • | 0.85 • 1.23 | 7.5 | 6.08 | Verificato |
| -400 | -41477.9 | -7043.8 | 506017.2 | • | 0.85 • 1.23 | 7.5 | 6.08 | Verificato |

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 5 ( GEO_SISMA [ SLU_GEO ] - SLU_Geo_Sisma (appr.1;comb.2) )
La sezione del muro è ovunque interamente compressa.

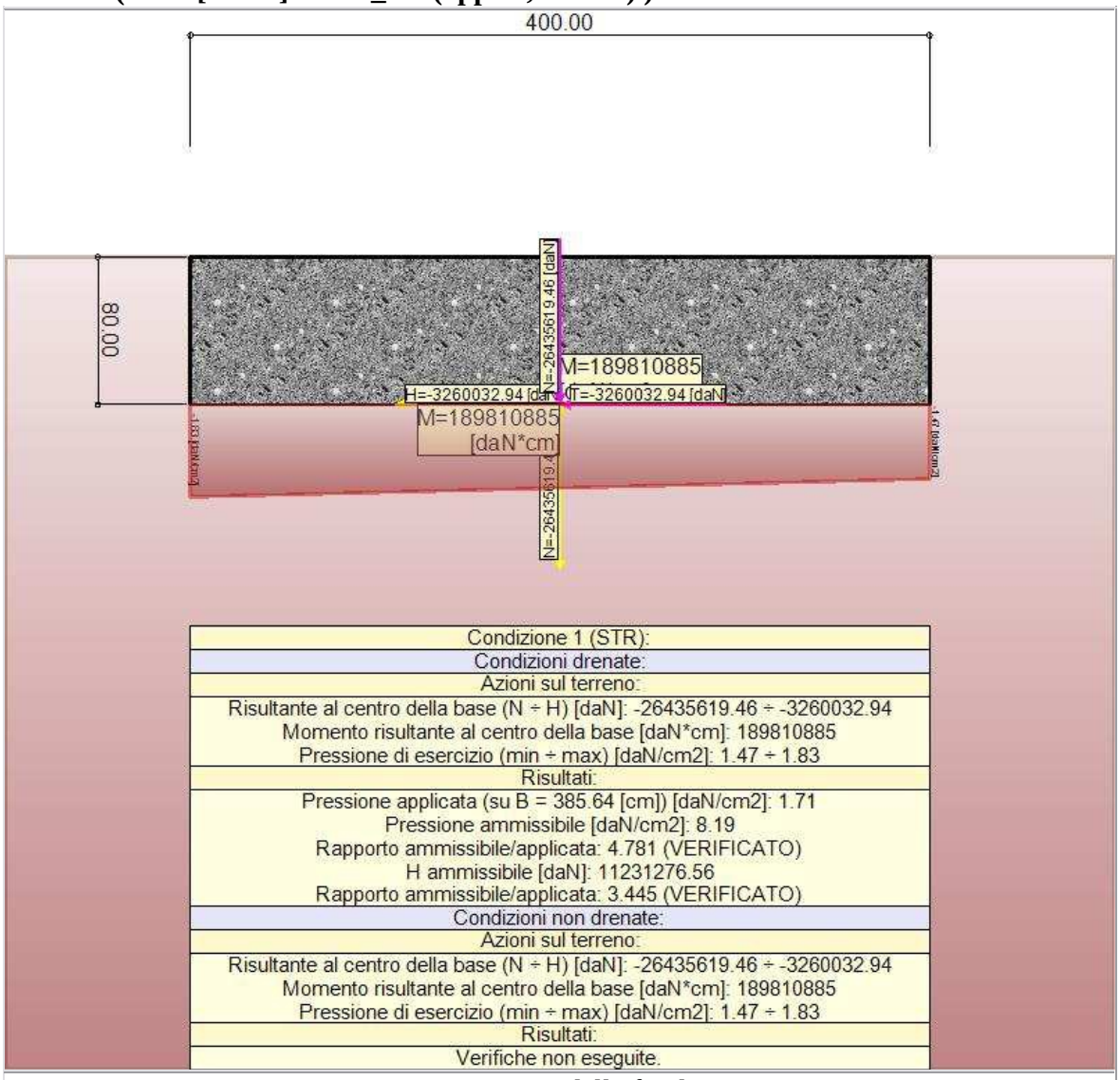
| Elevazione, taglio | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| quota [cm] | Normale [daN] | Taglio [daN] | Momento [daN*cm] | • • | Tag.Res. [daN] | FS >1/<1 | - - |
| -19 | -1615 | 34.1 | -324.7 | • | 2608.7 | 76.61 | Verificato |
| -38.1 | -3255.5 | 68.6 | -1303.9 | • | 2972.5 | 43.31 | Verificato |
| -57.1 | -4921.4 | 103.8 | -2947.8 | • | 3341.4 | 32.2 | Verificato |
| -76.2 | -6615.6 | 132.7 | -5223.9 | • | 3716 | 28.01 | Verificato |
| -95.2 | -8349.2 | 130.2 | -7811.2 | • | 4098.4 | 31.47 | Verificato |
| -114.3 | -10130.9 | 76.3 | -9866.1 | • | 4490.5 | 58.86 | Verificato |
| -133.3 | -11957.1 | -21 | -10447.7 | • | 4891.4 | > 100 | Verificato |
| -152.4 | -13823.6 | -151.8 | -8855.1 | • | 5300.4 | 34.93 | Verificato |
| -171.4 | -15730.4 | -316.4 | -4446 | • | 5717.5 | 18.07 | Verificato |
| -190.5 | -17677.7 | -515 | 3426.4 | • | 6142.7 | 11.93 | Verificato |
| -209.5 | -19665.6 | -747.8 | 15412.9 | • | 6576 | 8.79 | Verificato |
| -228.6 | -21694.1 | -1015 | 32167.1 | • | 7017.4 | 6.91 | Verificato |
| -247.6 | -23763.3 | -1316.6 | 54344.7 | • | 7466.9 | 5.67 | Verificato |
| -266.7 | -25873.1 | -1652.6 | 82602.6 | • | 7924.6 | 4.8 | Verificato |
| -285.7 | -28023.7 | -2023.3 | 117598.9 | • | 8390.4 | 4.15 | Verificato |
| -304.8 | -30215 | -2428.6 | 159994.3 | • | 8864.4 | 3.65 | Verificato |
| -323.8 | -32447 | -2868.6 | 210450.4 | • | 9346.6 | 3.26 | Verificato |
| -342.9 | -34719.9 | -3343.2 | 269627.7 | • | 9836.8 | 2.94 | Verificato |
| -361.9 | -37033.5 | -3852.6 | 338188.8 | • | 10335.3 | 2.68 | Verificato |
| -381 | -39387.6 | -4396 | 416791.7 | • | 10841.8 | 2.47 | Verificato |
| -400 | -41777.9 | -4963.7 | 506017.2 | • | 11355.6 | 2.29 | Verificato |
| -400 | -41477.9 | -7043.8 | 506017.2 | • | 11295.6 | 1.6 | Verificato |

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 5 ( GEO_SISMA [ SLU_GEO ] - SLU_Geo_Sisma (appr.1;comb.2) )

## - Caso 6 ( EQU_SISMA [ SLU_EQU ] - SLU_Equ_Sisma (per equilibrio) )

## *- Dettaglio verifiche capacità portante del terreno*

**- Caso 1 ( STR [ SLU ] - SLU_Str (appr.1;comb.1) )**




Rappresentazione della fondazione.

## *Descrizione del metodo di calcolo.*

Viene valutata la capacità portante di una fondazione nastriforme su suolo omogeneo. Il calcolo viene eseguito secondo la formula di Brinch-Hansen (1970) considerando separatamente i contributi dovuti alla coesione, al sovraccarico laterale ed al peso del terreno, utilizzando i coefficienti di capacità portante suggeriti da vari Autori ed i coefficienti correttivi dovuti alla forma della fondazione (s), all'approfondimento (d), alla presenza di un'azione orizzontale (i), all'inclinazione del piano di posa (b) e del piano campagna (g). La resistenza a slittamento è valutata considerando l'attrito sviluppato lungo la base della fondazione, e trascurando il contributo del terreno a lato.

## *Descrizione della fondazione.*

### Fondazione.

La fondazione rigida, ha una larghezza di 400 [cm], un'altezza di 80 [cm] ed una lunghezza di 40000 [cm]. Il piano di posa è orizzontale. La fondazione si trova ad una quota z = -480 [cm] ed è centrata alla coordinata x = 0 [cm].

### Terreno.

L'angolo di attrito vale 29.6 [°], la coesione efficace 0.04 [daN/cm$^2$]. Il peso di volume secco vale 0.00184 [daN/cm$^3$], il peso saturo 0.002 [daN/cm$^3$]. Il piano campagna è orizzontale, la quota in corrispondenza della fondazione è z = -400 [cm].

### Coefficienti di sicurezza.

Alle resistenze calcolate vengono applicate le indicazioni del D.M. 14 gennaio 2008 (Norme tecniche per le costruzioni). Vengono utilizzati i coefficienti di sicurezza parziali di seguito elencati, secondo l'approccio: SLU_Str (appr.1;comb.1).

| Coefficiente | Valore |
|---|---|
| $\gamma_{G1, fav}$ | 1.00 |
| $\gamma_{G1, sfa}$ | 1.00 |
| $\gamma_{\varphi}$ | 1.00 |
| $\gamma_{c'}$ | 1.00 |
| $\gamma_{su}$ | 1.00 |
| $\gamma_{\gamma}$ | 1.00 |
| $\gamma_{R,cap}$ | 1.00 |
| $\gamma_{R, sco}$ | 1.00 |

## *Risultati.*

### Sollecitazioni.

Il calcolo è stato eseguito considerando le seguenti condizioni di carico applicate alla fondazione, nel punto di coordinata x = 0 [cm], in corrispondenza alla base della fondazione:

| Numero | Nome | N [daN] | T [daN] | M [daN*cm] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | STR | -26435619.46 | -3260032.94 | 189810884.66 |

Le sollecitazioni sono trasportate nel punto centrale del piano di posa, per ottenere le tre componenti utilizzate per le verifiche. La tabella seguente riassume, per ciascuna condizione di carico, lo sforzo N normale al piano di posa, lo sforzo H parallelo a piano di posa, il momento M rispetto al centro del piano di posa, e l'eventuale eccentricità e base ridotta.

| Cond. | verifiche drenate | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| n | N [daN] | T [daN] | M [daN*cm] | e [cm] | B $_{rid}$ [cm] |
| 1 | -26435619.46 | -3260032.94 | 189810884.66 | 7.18 | 385.64 |

## Capacità portante, condizioni drenate.

Le seguenti tabelle elencano il valore dell'angolo di resistenza al taglio, del peso di volume alleggerito, della coesione efficace, del sovraccarico alleggerito, e dei fattori e coefficienti introdotti nel calcolo della capacità portante.

| Cond. | φ [°] | γ' [daN/cm$^3$] | $N_\gamma$ | $s_\gamma$ | $i_\gamma$ | $b_\gamma$ | $g_\gamma$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 29.6 | 0.00184 | 21.12 | 1.00 | 0.69 | 1.00 | 1.00 |

| Cond. | c' [daN/cm$^2$] | $N_c$ | $s_c$ | $d_c$ | $i_c$ | $b_c$ | $g_c$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.04 | 29.20 | 1.01 | 1.06 | 0.76 | 1.00 | 1.00 |

| Cond. | q' [daN/cm$^2$] | $N_q$ | $s_q$ | $d_q$ | $i_q$ | $b_q$ | $g_q$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.15 | 17.59 | 1.00 | 1.06 | 0.78 | 1.00 | 1.00 |

Segue il confronto fra la pressione ammissibile ed applicata.

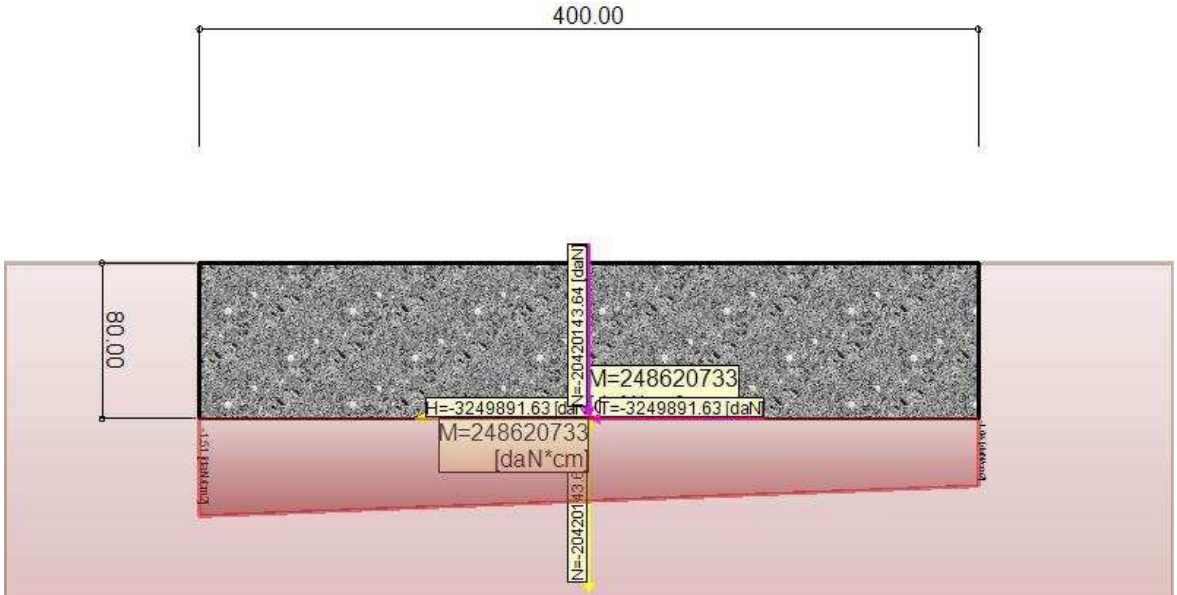
| Cond. | $q'_{lim,\gamma}$ | $q'_{lim,c}$ | $q'_{lim,q}$ | $q'_{amm}$ [daN/cm$^2$] | $q'_{app}$ [daN/cm$^2$] | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5.14 | 0.91 | 2.14 | 8.19 | 1.71 | Soddisfatta |

## Verifica a slittamento, condizioni drenate.

L'attrito terreno - fondazione è calcolato moltiplicando la componente normale delle azioni per la tangente all'angolo di attrito muro-terreno, pari all'angolo di resistenza al taglio del terreno per il coefficiente 0.750.

| Cond. | a [daN/cm$^2$] | δ [°] | $V_R$ [daN] | V[daN] | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.03 | 22.2 | 11231276.56 | 3260032.94 | Soddisfatta |

**- Caso 2 ( GEO [ SLU_GEO ] - SLU_Geo (appr.1;comb.2) )**




| |
|---|
| Condizione 1 (GEO): |
| Condizioni drenate: |
| Azioni sul terreno: |
| Risultante al centro della base (N ÷ H) [daN]: -20420143.64 ÷ -3249891.63<br>Momento risultante al centro della base [daN*cm]: 248620733<br>Pressione di esercizio (min ÷ max) [daN/cm2]: 1.04 ÷ 1.51 |
| Risultati: |
| Pressione applicata (su B = 375.65 [cm]) [daN/cm2]: 1.36<br>Pressione ammissibile [daN/cm2]: 3.72<br>Rapporto ammissibile/applicata: 2.736 (VERIFICATO)<br>H ammissibile [daN]: 7110492.47<br>Rapporto ammissibile/applicata: 2.188 (VERIFICATO) |
| Condizioni non drenate: |
| Azioni sul terreno: |
| Risultante al centro della base (N ÷ H) [daN]: -20420143.64 ÷ -3249891.63<br>Momento risultante al centro della base [daN*cm]: 248620733<br>Pressione di esercizio (min ÷ max) [daN/cm2]: 1.04 ÷ 1.51 |
| Risultati: |
| Verifiche non eseguite. |

## *Descrizione del metodo di calcolo.*

Viene valutata la capacità portante di una fondazione nastriforme su suolo omogeneo. Il calcolo viene eseguito secondo la formula di Brinch-Hansen (1970) considerando separatamente i contributi dovuti alla coesione, al sovraccarico laterale ed al peso del terreno, utilizzando i coefficienti di capacità portante suggeriti da vari Autori ed i coefficienti correttivi dovuti alla forma della fondazione (s), all'approfondimento (d), alla presenza di un'azione orizzontale (i), all'inclinazione del piano di posa (b) e del piano campagna (g). La resistenza a slittamento è valutata considerando l'attrito sviluppato lungo la base della fondazione, e trascurando il contributo del terreno a lato.

## *Descrizione della fondazione.*

### Fondazione.

La fondazione rigida, ha una larghezza di 400 [cm], un'altezza di 80 [cm] ed una lunghezza di 40000 [cm]. Il piano di posa è orizzontale. La fondazione si trova ad una quota z = -480 [cm] ed è centrata alla coordinata x = 0 [cm].

### Terreno.

L'angolo di attrito vale 29.6 [°], la coesione efficace 0.04 [daN/cm$^2$]. Il peso di volume secco vale 0.00184 [daN/cm$^3$], il peso saturo 0.002 [daN/cm$^3$]. Il piano campagna è orizzontale, la quota in corrispondenza della fondazione è z = -400 [cm].

### Coefficienti di sicurezza.

Alle resistenze calcolate vengono applicate le indicazioni del D.M. 14 gennaio 2008 (Norme tecniche per le costruzioni). Vengono utilizzati i coefficienti di sicurezza parziali di seguito elencati, secondo l'approccio: SLU_Geo (appr.1;comb.2).

| Coefficiente | Valore |
|---|---|
| $\gamma_{G1,\ fav}$ | 1.00 |
| $\gamma_{G1,\ sfa}$ | 1.00 |
| $\gamma_{\varphi}$ | 1.25 |
| $\gamma_{c'}$ | 1.25 |
| $\gamma_{su}$ | 1.40 |
| $\gamma_{\gamma}$ | 1.00 |
| $\gamma_{R,cap}$ | 1.00 |
| $\gamma_{R,\ sco}$ | 1.00 |

## *Risultati.*

### Sollecitazioni.

Il calcolo è stato eseguito considerando le seguenti condizioni di carico applicate alla fondazione, nel punto di coordinata x = 0 [cm], in corrispondenza alla base della fondazione:

| Numero | Nome | N [daN] | T [daN] | M [daN*cm] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | GEO | -20420143.64 | -3249891.63 | 248620733.37 |

Le sollecitazioni sono trasportate nel punto centrale del piano di posa, per ottenere le tre componenti utilizzate per le verifiche. La tabella seguente riassume, per ciascuna condizione di carico, lo sforzo N normale al piano di posa, lo sforzo H parallelo a piano di posa, il momento M rispetto al centro del piano di posa, e l'eventuale eccentricità e base ridotta.

| Cond. | verifiche drenate | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| n | N [daN] | T [daN] | M [daN*cm] | e [cm] | $B_{rid}$ [cm] |
| 1 | -20420143.64 | -3249891.63 | 248620733.37 | 12.18 | 375.65 |

## Capacità portante, condizioni drenate.

Le seguenti tabelle elencano il valore dell'angolo di resistenza al taglio, del peso di volume alleggerito, della coesione efficace, del sovraccarico alleggerito, e dei fattori e coefficienti introdotti nel calcolo della capacità portante.

| Cond. | φ [°] | γ' [daN/cm$^3$] | $N_\gamma$ | $s_\gamma$ | $i_\gamma$ | $b_\gamma$ | $g_\gamma$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 24.44 | 0.00184 | 10.05 | 1.00 | 0.61 | 1.00 | 1.00 |

| Cond. | c' [daN/cm$^2$] | $N_c$ | $s_c$ | $d_c$ | $i_c$ | $b_c$ | $g_c$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.03 | 19.92 | 1.00 | 1.07 | 0.69 | 1.00 | 1.00 |

| Cond. | q' [daN/cm$^2$] | $N_q$ | $s_q$ | $d_q$ | $i_q$ | $b_q$ | $g_q$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.15 | 10.05 | 1.00 | 1.07 | 0.72 | 1.00 | 1.00 |

Segue il confronto fra la pressione ammissibile ed applicata.

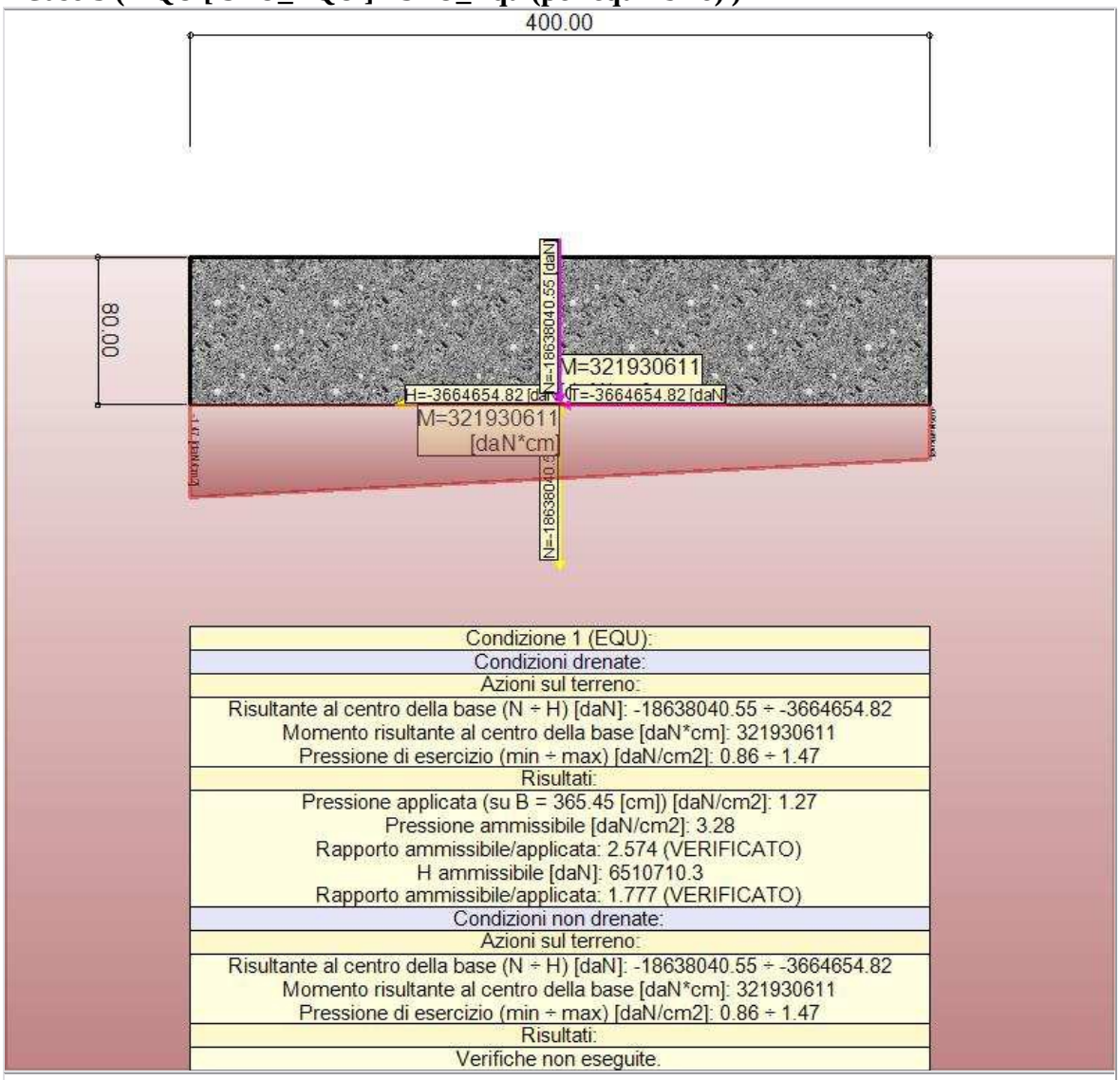
| Cond. | $q'_{lim,\gamma}$ | $q'_{lim,c}$ | $q'_{lim,q}$ | $q'_{amm}$ [daN/cm$^2$] | $q'_{app}$ [daN/cm$^2$] | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2.12 | 0.45 | 1.14 | 3.72 | 1.36 | Soddisfatta |

## Verifica a slittamento, condizioni drenate.

L'attrito terreno - fondazione è calcolato moltiplicando la componente normale delle azioni per la tangente all'angolo di attrito muro-terreno, pari all'angolo di resistenza al taglio del terreno per il coefficiente 0.750.

| Cond. | a [daN/cm$^2$] | δ [°] | $V_R$ [daN] | V[daN] | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.02 | 18.33 | 7110492.47 | 3249891.63 | Soddisfatta |

**- Caso 3 ( EQU [ SLU_EQU ] - SLU_Equ (per equilibrio) )**




Rappresentazione della fondazione.

## *Descrizione del metodo di calcolo.*

Viene valutata la capacità portante di una fondazione nastriforme su suolo omogeneo. Il calcolo viene eseguito secondo la formula di Brinch-Hansen (1970) considerando separatamente i contributi dovuti alla coesione, al sovraccarico laterale ed al peso del terreno, utilizzando i coefficienti di capacità portante suggeriti da vari Autori ed i coefficienti correttivi dovuti alla forma della fondazione (s), all'approfondimento (d), alla presenza di un'azione orizzontale (i), all'inclinazione del piano di posa (b) e del piano campagna (g). La resistenza a slittamento è valutata considerando l'attrito sviluppato lungo la base della fondazione, e trascurando il contributo del terreno a lato.

## *Descrizione della fondazione.*

### Fondazione.

La fondazione rigida, ha una larghezza di 400 [cm], un'altezza di 80 [cm] ed una lunghezza di 40000 [cm]. Il piano di posa è orizzontale. La fondazione si trova ad una quota z = -480 [cm] ed è centrata alla coordinata x = 0 [cm].

### Terreno.

L'angolo di attrito vale 29.6 [°], la coesione efficace 0.04 [daN/cm$^2$]. Il peso di volume secco vale 0.00184 [daN/cm$^3$], il peso saturo 0.002 [daN/cm$^3$]. Il piano campagna è orizzontale, la quota in corrispondenza della fondazione è z = -400 [cm].

### Coefficienti di sicurezza.

Alle resistenze calcolate vengono applicate le indicazioni del D.M. 14 gennaio 2008 (Norme tecniche per le costruzioni). Vengono utilizzati i coefficienti di sicurezza parziali di seguito elencati, secondo l'approccio: SLU_Equ (per equilibrio).

| Coefficiente | Valore |
|---|---|
| $\gamma_{G1,\ fav}$ | 1.00 |
| $\gamma_{G1,\ sfa}$ | 1.00 |
| $\gamma_{\varphi}$ | 1.25 |
| $\gamma_{c'}$ | 1.25 |
| $\gamma_{su}$ | 1.40 |
| $\gamma_{\gamma}$ | 1.00 |
| $\gamma_{R,cap}$ | 1.00 |
| $\gamma_{R,\ sco}$ | 1.00 |

## *Risultati.*

### Sollecitazioni.

Il calcolo è stato eseguito considerando le seguenti condizioni di carico applicate alla fondazione, nel punto di coordinata x = 0 [cm], in corrispondenza alla base della fondazione:

| Numero | Nome | N [daN] | T [daN] | M [daN*cm] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | EQU | -18638040.55 | -3664654.82 | 321930611.23 |

Le sollecitazioni sono trasportate nel punto centrale del piano di posa, per ottenere le tre componenti utilizzate per le verifiche. La tabella seguente riassume, per ciascuna condizione di carico, lo sforzo N normale al piano di posa, lo sforzo H parallelo a piano di posa, il momento M rispetto al centro del piano di posa, e l'eventuale eccentricità e base ridotta.

| Cond. | verifiche drenate | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| n | N [daN] | T [daN] | M [daN*cm] | e [cm] | $B_{rid}$ [cm] |
| 1 | -18638040.55 | -3664654.82 | 321930611.23 | 17.27 | 365.45 |

## Capacità portante, condizioni drenate.

Le seguenti tabelle elencano il valore dell'angolo di resistenza al taglio, del peso di volume alleggerito, della coesione efficace, del sovraccarico alleggerito, e dei fattori e coefficienti introdotti nel calcolo della capacità portante.

| Cond. | φ [°] | γ' [daN/cm$^3$] | $N_\gamma$ | $s_\gamma$ | $i_\gamma$ | $b_\gamma$ | $g_\gamma$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 24.44 | 0.00184 | 10.05 | 1.00 | 0.54 | 1.00 | 1.00 |

| Cond. | c' [daN/cm$^2$] | $N_c$ | $s_c$ | $d_c$ | $i_c$ | $b_c$ | $g_c$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.03 | 19.92 | 1.00 | 1.08 | 0.63 | 1.00 | 1.00 |

| Cond. | q' [daN/cm$^2$] | $N_q$ | $s_q$ | $d_q$ | $i_q$ | $b_q$ | $g_q$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.15 | 10.05 | 1.00 | 1.07 | 0.66 | 1.00 | 1.00 |

Segue il confronto fra la pressione ammissibile ed applicata.

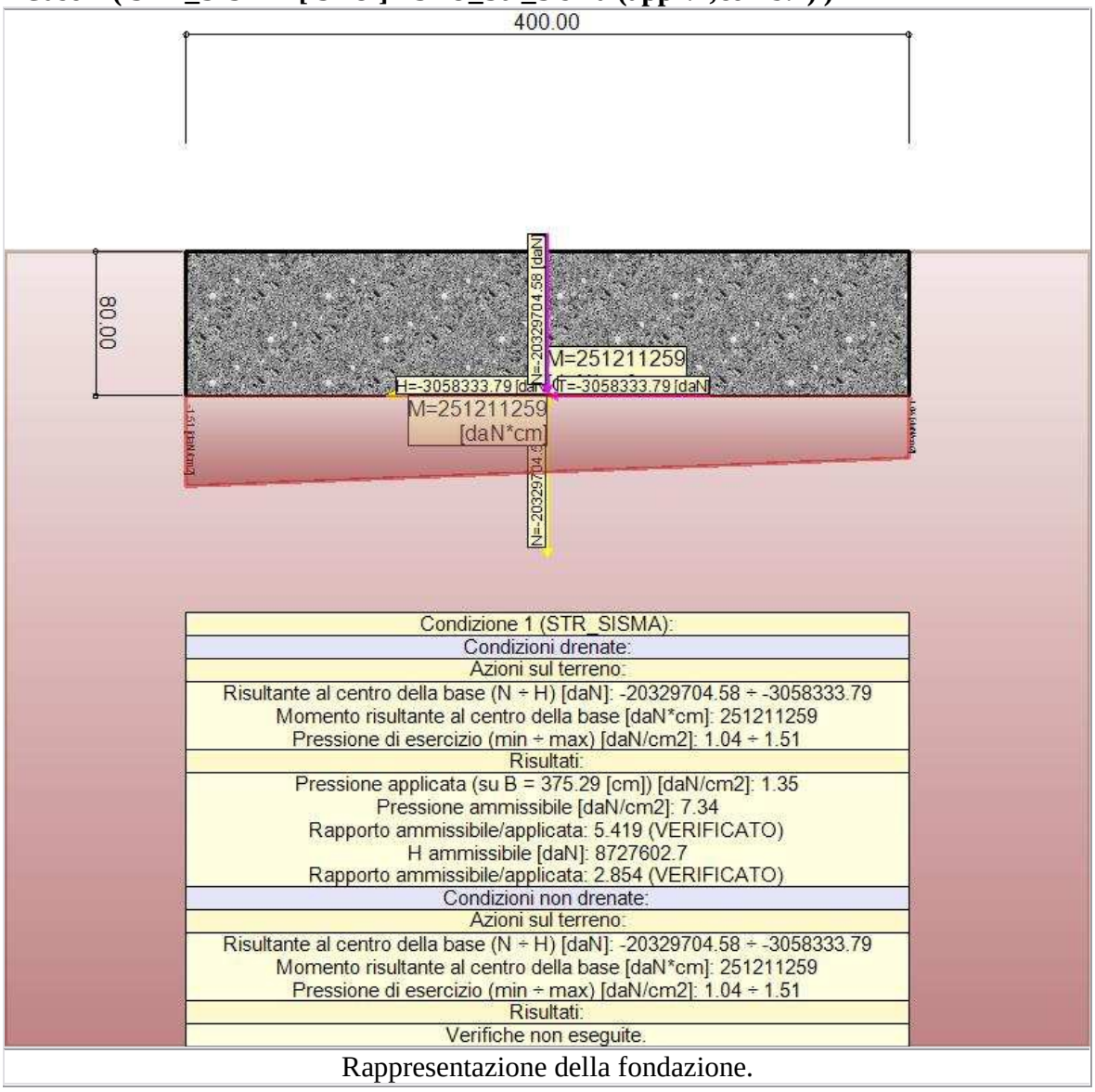
| Cond. | $q'_{lim,\gamma}$ | $q'_{lim,c}$ | $q'_{lim,q}$ | $q'_{amm}$ [daN/cm$^2$] | $q'_{app}$ [daN/cm$^2$] | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.82 | 0.41 | 1.05 | 3.28 | 1.27 | Soddisfatta |

## Verifica a slittamento, condizioni drenate.

L'attrito terreno - fondazione è calcolato moltiplicando la componente normale delle azioni per la tangente all'angolo di attrito muro-terreno, pari all'angolo di resistenza al taglio del terreno per il coefficiente 0.750.

| Cond. | a [daN/cm$^2$] | δ [°] | $V_R$ [daN] | V[daN] | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.02 | 18.33 | 6510710.3 | 3664654.82 | Soddisfatta |

**- Caso 4 ( STR_SISMA [ SLU ] - SLU_Str_Sisma (appr.1;comb.1) )**




Rappresentazione della fondazione.

## *Descrizione del metodo di calcolo.*

Viene valutata la capacità portante di una fondazione nastriforme su suolo omogeneo. Il calcolo viene eseguito secondo la formula di Brinch-Hansen (1970) considerando separatamente i contributi dovuti alla coesione, al sovraccarico laterale ed al peso del terreno, utilizzando i coefficienti di capacità portante suggeriti da vari Autori ed i coefficienti correttivi dovuti alla forma della fondazione (s), all'approfondimento (d), alla presenza di un'azione orizzontale (i), all'inclinazione del piano di posa (b) e del piano campagna (g), e all'azione sismica (h - Paolucci e Pecker, 1997). La resistenza a slittamento è valutata considerando l'attrito sviluppato lungo la base della fondazione, e trascurando il contributo del terreno a lato.

## *Descrizione della fondazione.*

### Fondazione.

La fondazione rigida, ha una larghezza di 400 [cm], un'altezza di 80 [cm] ed una lunghezza di 40000 [cm]. Il piano di posa è orizzontale. La fondazione si trova ad una quota z = -480 [cm] ed è centrata alla coordinata x = 0 [cm].

### Terreno.

L'angolo di attrito vale 29.6 [°], la coesione efficace 0.04 [daN/cm$^2$]. Il peso di volume secco vale 0.00184 [daN/cm$^3$], il peso saturo 0.002 [daN/cm$^3$]. Il piano campagna è orizzontale, la quota in corrispondenza della fondazione è z = -400 [cm].

### Coefficienti di sicurezza.

Alle resistenze calcolate vengono applicate le indicazioni del D.M. 14 gennaio 2008 (Norme tecniche per le costruzioni). Vengono utilizzati i coefficienti di sicurezza parziali di seguito elencati, secondo l'approccio: SLU_Str_Sisma (appr.1;comb.1).

| Coefficiente | Valore |
|---|---|
| $\gamma_{G1, fav}$ | 1.00 |
| $\gamma_{G1, sfa}$ | 1.00 |
| $\gamma_{\varphi}$ | 1.00 |
| $\gamma_{c'}$ | 1.00 |
| $\gamma_{su}$ | 1.00 |
| $\gamma_{\gamma}$ | 1.00 |
| $\gamma_{R,cap}$ | 1.00 |
| $\gamma_{R, sco}$ | 1.00 |

Si considerano le condizioni sismiche, con un coefficiente sismico orizzontale $k_h$=0.0321.

## *Risultati.*

### Sollecitazioni.

Il calcolo è stato eseguito considerando le seguenti condizioni di carico applicate alla fondazione, nel punto di coordinata x = 0 [cm], in corrispondenza alla base della fondazione:

| Numero | Nome | N [daN] | T [daN] | M [daN*cm] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | STR_SISMA | -20329704.58 | -3058333.79 | 251211258.5 |

Le sollecitazioni sono trasportate nel punto centrale del piano di posa, per ottenere le tre componenti utilizzate per le verifiche. La tabella seguente riassume, per ciascuna condizione di carico, lo sforzo N normale al piano di posa, lo sforzo H parallelo a piano di posa, il momento M rispetto al centro del piano di posa, e l'eventuale eccentricità e base ridotta.

| Cond. | verifiche drenate | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| n | N [daN] | T [daN] | M [daN*cm] | e [cm] | $B_{rid}$ [cm] |
| 1 | -20329704.58 | -3058333.79 | 251211258.5 | 12.36 | 375.29 |

## Capacità portante, condizioni drenate.

Le seguenti tabelle elencano il valore dell'angolo di resistenza al taglio, del peso di volume alleggerito, della coesione efficace, del sovraccarico alleggerito, e dei fattori e coefficienti introdotti nel calcolo della capacità portante.

| Cond. | φ [°] | γ' [daN/cm$^3$] | $N_\gamma$ | $s_\gamma$ | $i_\gamma$ | $b_\gamma$ | $g_\gamma$ | $h_\gamma$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 29.6 | 0.00184 | 21.12 | 1.00 | 0.63 | 1.00 | 1.00 | 0.98 |

| Cond. | c' [daN/cm$^2$] | $N_c$ | $s_c$ | $d_c$ | $i_c$ | $b_c$ | $g_c$ | $h_c$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.04 | 29.20 | 1.01 | 1.07 | 0.72 | 1.00 | 1.00 | 0.99 |

| Cond. | q' [daN/cm$^2$] | $N_q$ | $s_q$ | $d_q$ | $i_q$ | $b_q$ | $g_q$ | $h_q$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.15 | 17.59 | 1.00 | 1.06 | 0.73 | 1.00 | 1.00 | 0.98 |

Segue il confronto fra la pressione ammissibile ed applicata.

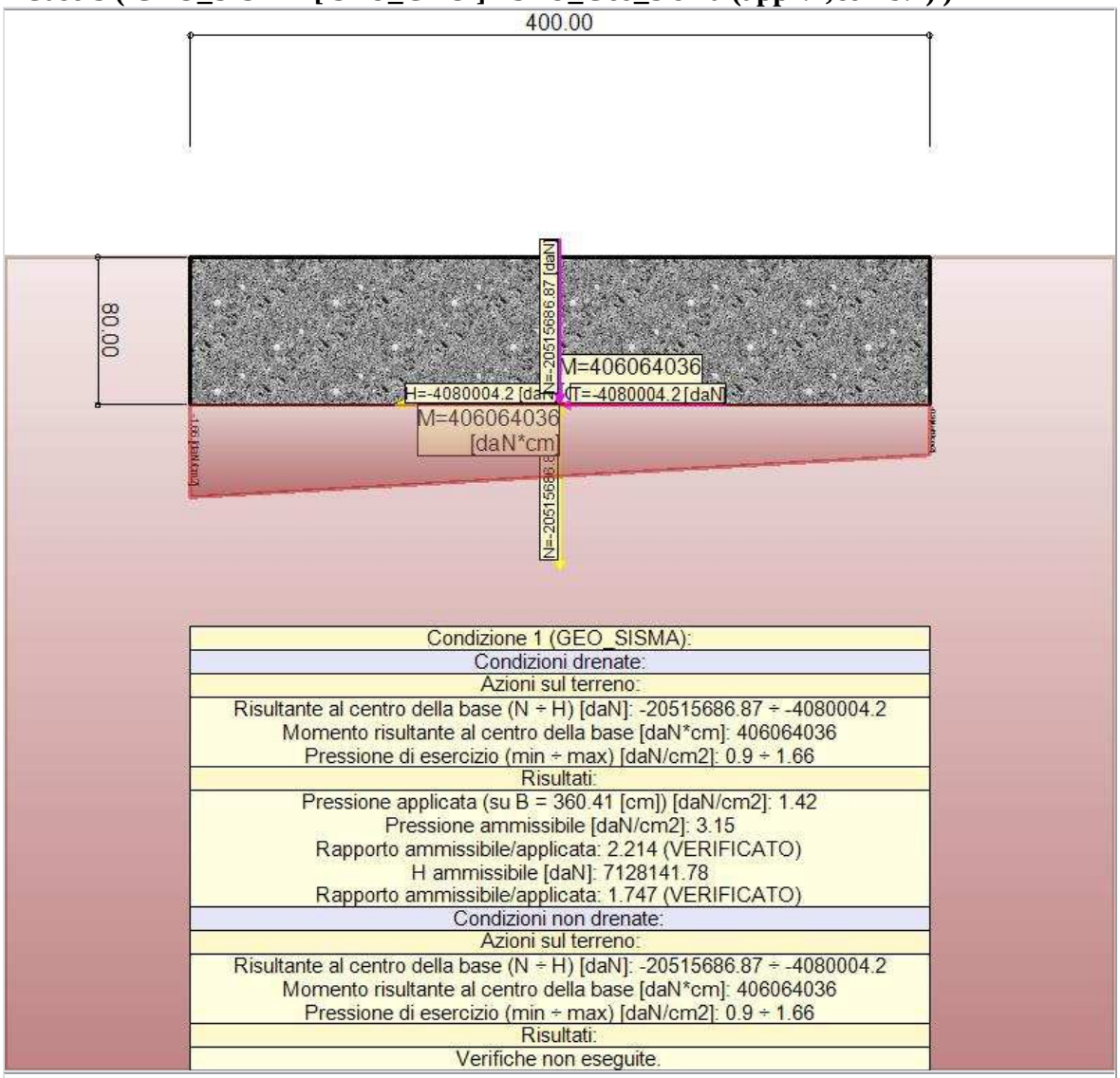
| Cond. | $q'_{lim,\gamma}$ | $q'_{lim,c}$ | $q'_{lim,q}$ | $q'_{amm}$ [daN/cm$^2$] | $q'_{app}$ [daN/cm$^2$] | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4.5 | 0.85 | 1.98 | 7.34 | 1.35 | Soddisfatta |

## Verifica a slittamento, condizioni drenate.

L'attrito terreno - fondazione è calcolato moltiplicando la componente normale delle azioni per la tangente all'angolo di attrito muro-terreno, pari all'angolo di resistenza al taglio del terreno per il coefficiente 0.750.

| Cond. | a [daN/cm$^2$] | δ [°] | $V_R$ [daN] | V[daN] | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.03 | 22.2 | 8727602.7 | 3058333.79 | Soddisfatta |

**- Caso 5 ( GEO_SISMA [ SLU_GEO ] - SLU_Geo_Sisma (appr.1;comb.2) )**




Rappresentazione della fondazione.

## *Descrizione del metodo di calcolo.*

Viene valutata la capacità portante di una fondazione nastriforme su suolo omogeneo. Il calcolo viene eseguito secondo la formula di Brinch-Hansen (1970) considerando separatamente i contributi dovuti alla coesione, al sovraccarico laterale ed al peso del terreno, utilizzando i coefficienti di capacità portante suggeriti da vari Autori ed i coefficienti correttivi dovuti alla forma della fondazione (s), all'approfondimento (d), alla presenza di un'azione orizzontale (i), all'inclinazione del piano di posa (b) e del piano campagna (g), e all'azione sismica (h - Paolucci e Pecker, 1997). La resistenza a slittamento è valutata considerando l'attrito sviluppato lungo la base della fondazione, e trascurando il contributo del terreno a lato.

## *Descrizione della fondazione.*

### Fondazione.

La fondazione rigida, ha una larghezza di 400 [cm], un'altezza di 80 [cm] ed una lunghezza di 40000 [cm]. Il piano di posa è orizzontale. La fondazione si trova ad una quota z = -480 [cm] ed è centrata alla coordinata x = 0 [cm].

### Terreno.

L'angolo di attrito vale 29.6 [°], la coesione efficace 0.04 [daN/cm$^2$]. Il peso di volume secco vale 0.00184 [daN/cm$^3$], il peso saturo 0.002 [daN/cm$^3$]. Il piano campagna è orizzontale, la quota in corrispondenza della fondazione è z = -400 [cm].

### Coefficienti di sicurezza.

Alle resistenze calcolate vengono applicate le indicazioni del D.M. 14 gennaio 2008 (Norme tecniche per le costruzioni). Vengono utilizzati i coefficienti di sicurezza parziali di seguito elencati, secondo l'approccio: SLU_Geo_Sisma (appr.1;comb.2).

| Coefficiente | Valore |
|---|---|
| $\gamma_{G1,\ fav}$ | 1.00 |
| $\gamma_{G1,\ sfa}$ | 1.00 |
| $\gamma_{\varphi}$ | 1.25 |
| $\gamma_{c'}$ | 1.25 |
| $\gamma_{su}$ | 1.40 |
| $\gamma_{\gamma}$ | 1.00 |
| $\gamma_{R,cap}$ | 1.00 |
| $\gamma_{R,\ sco}$ | 1.00 |

Si considerano le condizioni sismiche, con un coefficiente sismico orizzontale $k_h$=0.0321.

## *Risultati.*

### Sollecitazioni.

Il calcolo è stato eseguito considerando le seguenti condizioni di carico applicate alla fondazione, nel punto di coordinata x = 0 [cm], in corrispondenza alla base della fondazione:

| Numero | Nome | N [daN] | T [daN] | M [daN*cm] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | GEO_SISMA | -20515686.87 | -4080004.2 | 406064036.1 |

Le sollecitazioni sono trasportate nel punto centrale del piano di posa, per ottenere le tre componenti utilizzate per le verifiche. La tabella seguente riassume, per ciascuna condizione di carico, lo sforzo N normale al piano di posa, lo sforzo H parallelo a piano di posa, il momento M rispetto al centro del piano di posa, e l'eventuale eccentricità e base ridotta.

| Cond. | verifiche drenate | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| n | N [daN] | T [daN] | M [daN*cm] | e [cm] | B $_{rid}$ [cm] |
| 1 | -20515686.87 | -4080004.2 | 406064036.1 | 19.79 | 360.41 |

## Capacità portante, condizioni drenate.

Le seguenti tabelle elencano il valore dell'angolo di resistenza al taglio, del peso di volume alleggerito, della coesione efficace, del sovraccarico alleggerito, e dei fattori e coefficienti introdotti nel calcolo della capacità portante.

| Cond. | $\varphi$ [°] | $\gamma'$ [daN/cm$^3$] | $N_\gamma$ | $s_\gamma$ | $i_\gamma$ | $b_\gamma$ | $g_\gamma$ | $h_\gamma$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 24.44 | 0.00184 | 10.05 | 1.00 | 0.53 | 1.00 | 1.00 | 0.97 |

| Cond. | c' [daN/cm$^2$] | $N_c$ | $s_c$ | $d_c$ | $i_c$ | $b_c$ | $g_c$ | $h_c$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.03 | 19.92 | 1.00 | 1.08 | 0.62 | 1.00 | 1.00 | 0.99 |

| Cond. | q' [daN/cm$^2$] | $N_q$ | $s_q$ | $d_q$ | $i_q$ | $b_q$ | $g_q$ | $h_q$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.15 | 10.05 | 1.00 | 1.07 | 0.66 | 1.00 | 1.00 | 0.97 |

Segue il confronto fra la pressione ammissibile ed applicata.

| Cond. | $q'_{lim,\gamma}$ | $q'_{lim,c}$ | $q'_{lim,q}$ | $q'_{amm}$ [daN/cm$^2$] | $q'_{app}$ [daN/cm$^2$] | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.73 | 0.4 | 1.01 | 3.15 | 1.42 | Soddisfatta |

## Verifica a slittamento, condizioni drenate.

L'attrito terreno - fondazione è calcolato moltiplicando la componente normale delle azioni per la tangente all'angolo di attrito muro-terreno, pari all'angolo di resistenza al taglio del terreno per il coefficiente 0.750.

| Cond. | a [daN/cm$^2$] | $\delta$ [°] | $V_R$ [daN] | V[daN] | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.02 | 18.33 | 7128141.78 | 4080004.2 | Soddisfatta |

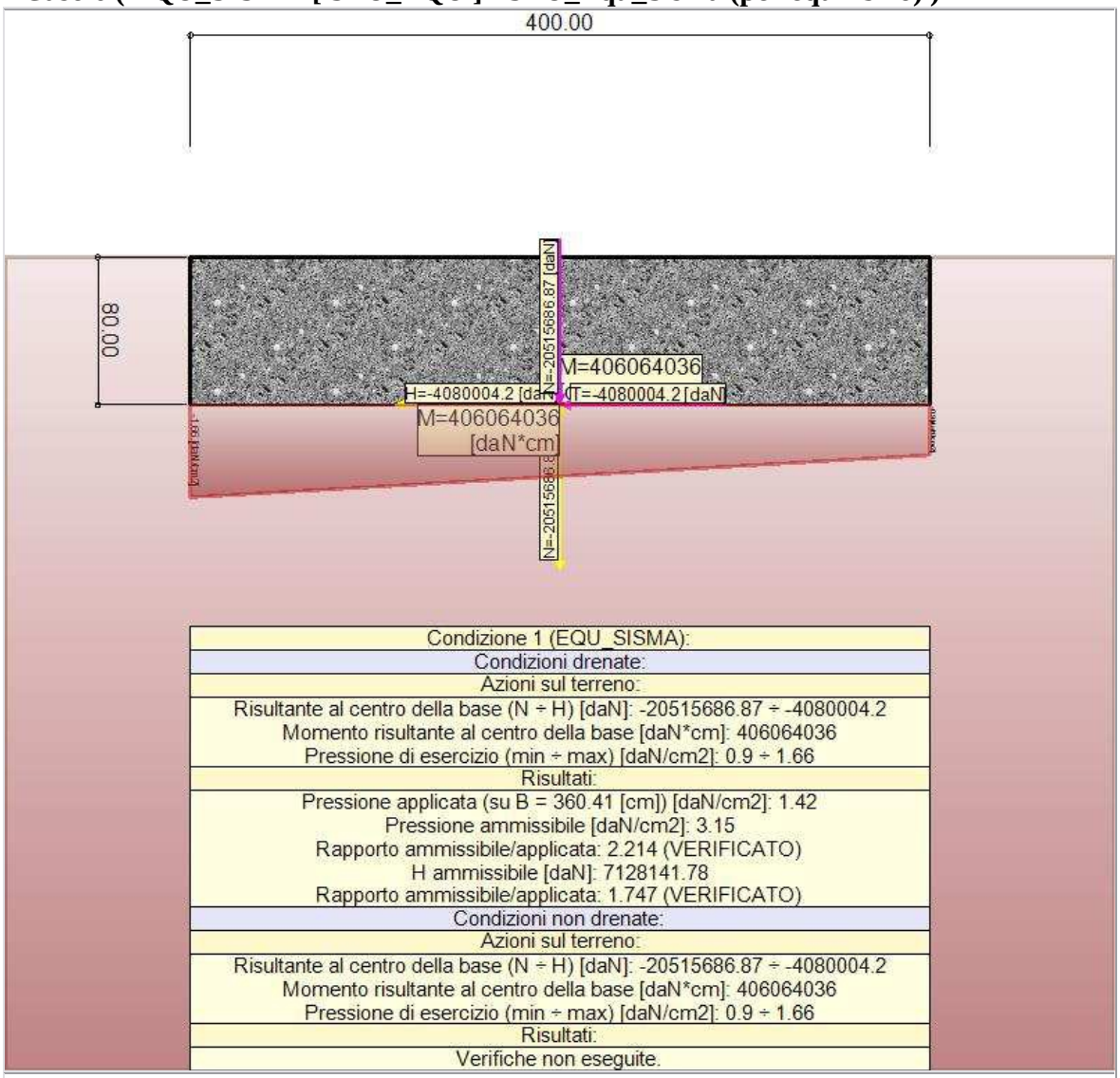
## Capacità portante, condizioni non drenate.

Verifica non effettuata.

## Verifica a slittamento, condizioni non drenate.

Verifica non effettuata.

**- Caso 6 ( EQU_SISMA [ SLU_EQU ] - SLU_Equ_Sisma (per equilibrio) )**



Rappresentazione della fondazione.

## *Descrizione del metodo di calcolo.*

Viene valutata la capacità portante di una fondazione nastriforme su suolo omogeneo. Il calcolo viene eseguito secondo la formula di Brinch-Hansen (1970) considerando separatamente i contributi dovuti alla coesione, al sovraccarico laterale ed al peso del terreno, utilizzando i coefficienti di capacità portante suggeriti da vari Autori ed i coefficienti correttivi dovuti alla forma della fondazione (s), all'approfondimento (d), alla presenza di un'azione orizzontale (i), all'inclinazione del piano di posa (b) e del piano campagna (g), e all'azione sismica (h - Paolucci e Pecker, 1997). La resistenza a slittamento è valutata considerando l'attrito sviluppato lungo la base della fondazione, e trascurando il contributo del terreno a lato.

## *Descrizione della fondazione.*

### Fondazione.

La fondazione rigida, ha una larghezza di 400 [cm], un'altezza di 80 [cm] ed una lunghezza di 40000 [cm]. Il piano di posa è orizzontale. La fondazione si trova ad una quota z = -480 [cm] ed è centrata alla coordinata x = 0 [cm].

### Terreno.

L'angolo di attrito vale 29.6 [°], la coesione efficace 0.04 [daN/cm$^2$]. Il peso di volume secco vale 0.00184 [daN/cm$^3$], il peso saturo 0.002 [daN/cm$^3$]. Il piano campagna è orizzontale, la quota in corrispondenza della fondazione è z = -400 [cm].

### Coefficienti di sicurezza.

Alle resistenze calcolate vengono applicate le indicazioni del D.M. 14 gennaio 2008 (Norme tecniche per le costruzioni). Vengono utilizzati i coefficienti di sicurezza parziali di seguito elencati, secondo l'approccio: SLU_Equ_Sisma (per equilibrio).

| Coefficiente | Valore |
|---|---|
| $\gamma_{G1, fav}$ | 1.00 |
| $\gamma_{G1, sfa}$ | 1.00 |
| $\gamma_{\varphi}$ | 1.25 |
| $\gamma_{c'}$ | 1.25 |
| $\gamma_{su}$ | 1.40 |
| $\gamma_{\gamma}$ | 1.00 |
| $\gamma_{R,cap}$ | 1.00 |
| $\gamma_{R, sco}$ | 1.00 |

Si considerano le condizioni sismiche, con un coefficiente sismico orizzontale $k_h$=0.0321.

## *Risultati.*

### Sollecitazioni.

Il calcolo è stato eseguito considerando le seguenti condizioni di carico applicate alla fondazione, nel punto di coordinata x = 0 [cm], in corrispondenza alla base della fondazione:

| Numero | Nome | N [daN] | T [daN] | M [daN*cm] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | EQU_SISMA | -20515686.87 | -4080004.2 | 406064036.1 |

Le sollecitazioni sono trasportate nel punto centrale del piano di posa, per ottenere le tre componenti utilizzate per le verifiche. La tabella seguente riassume, per ciascuna condizione di carico, lo sforzo N normale al piano di posa, lo sforzo H parallelo a piano di posa, il momento M rispetto al centro del piano di posa, e l'eventuale eccentricità e base ridotta.

| Cond. | verifiche drenate | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| n | N [daN] | T [daN] | M [daN*cm] | e [cm] | $B_{rid}$ [cm] |
| 1 | -20515686.87 | -4080004.2 | 406064036.1 | 19.79 | 360.41 |

## Capacità portante, condizioni drenate.

Le seguenti tabelle elencano il valore dell'angolo di resistenza al taglio, del peso di volume alleggerito, della coesione efficace, del sovraccarico alleggerito, e dei fattori e coefficienti introdotti nel calcolo della capacità portante.

| Cond. | φ [°] | γ' [daN/cm$^3$] | $N_\gamma$ | $s_\gamma$ | $i_\gamma$ | $b_\gamma$ | $g_\gamma$ | $h_\gamma$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 24.44 | 0.00184 | 10.05 | 1.00 | 0.53 | 1.00 | 1.00 | 0.97 |

| Cond. | c' [daN/cm$^2$] | $N_c$ | $s_c$ | $d_c$ | $i_c$ | $b_c$ | $g_c$ | $h_c$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.03 | 19.92 | 1.00 | 1.08 | 0.62 | 1.00 | 1.00 | 0.99 |

| Cond. | q' [daN/cm$^2$] | $N_q$ | $s_q$ | $d_q$ | $i_q$ | $b_q$ | $g_q$ | $h_q$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.15 | 10.05 | 1.00 | 1.07 | 0.66 | 1.00 | 1.00 | 0.97 |

Segue il confronto fra la pressione ammissibile ed applicata.

| Cond. | $q'_{lim,\gamma}$ | $q'_{lim,c}$ | $q'_{lim,q}$ | $q'_{amm}$ [daN/cm$^2$] | $q'_{app}$ [daN/cm$^2$] | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.73 | 0.4 | 1.01 | 3.15 | 1.42 | Soddisfatta |

## Verifica a slittamento, condizioni drenate.

L'attrito terreno - fondazione è calcolato moltiplicando la componente normale delle azioni per la tangente all'angolo di attrito muro-terreno, pari all'angolo di resistenza al taglio del terreno per il coefficiente 0.750.

| Cond. | a [daN/cm$^2$] | δ [°] | $V_R$ [daN] | V[daN] | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.02 | 18.33 | 7128141.78 | 4080004.2 | Soddisfatta |

## Capacità portante, condizioni non drenate.

Verifica non effettuata.

## Verifica a slittamento, condizioni non drenate.

Verifica non effettuata.