

**ITINERARIO RAGUSA-CATANIA**

Collegamento viario compreso tra lo Svincolo della S.S. 514 "di Chiaramonte" con la S.S. 115 e lo Svincolo della S.S. 194 "Ragusana"

LOTTO 4 - Dallo svincolo n. 8 "Francofonte" (compreso) allo svincolo della "Ragusana"(escluso)

**PROGETTO ESECUTIVO**

COD. **PA898**

**PROGETTAZIONE: ATI SINTAGMA - GP INGEGNERIA - COOPROGETTI -GDG - ICARIA - OMNISERVICE**

PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Nando Granieri

Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A351



IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



Dott. Ing. N.Granieri  
Dott. Ing. F.Durastanti  
Dott. Ing. V.Truffini  
Dott. Arch. A.Bracchini  
Dott. Ing. L.Nani

Dott. Ing. M.Abram  
Dott. Ing. F.Pambianco  
Dott. Ing. M.Briganti Botta  
Dott. Ing. L.Gagliardini  
Dott. Geol. G.Cerquiglini

MANDANTI:



Dott. Ing. G.Guiducci  
Dott. Ing. A.Signorelli  
Dott. Ing. E.Moscatelli  
Dott. Ing. A.Bela

Dott. Ing. G.Lucibello  
Dott. Arch. G.Guastella  
Dott. Geol. M.Leonardi  
Dott. Ing. G.Parente



Dott. Arch. E.A.E.Crimi  
Dott. Ing. M.Panfilì  
Dott. Arch. P.Ghirelli  
Dott. Ing. D.Pelle

Dott. Ing. L.Ragnacci  
Dott. Arch. A.Strati  
Archeol. M.G.Liseno



Dott. Ing. D.Carlaccini  
Dott. Ing. S.Sacconi  
Dott. Ing. C.Consorti

Dott. Ing. F.Aloe  
Dott. Ing. A.Salvemini



Dott. Ing. V.Rotisciani  
Dott. Ing. G.Pulli  
Dott. Ing. F.Macchioni

Dott. Ing. G.Verini Supplizi  
Dott. Ing. V.Piunno  
Geom. C.Sugaroni



Dott. Ing. P.Agnello

IL RESPONSABILE DI PROGETTO:



IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Giorgio Cerquiglini

Ordine dei Geologi della Regione Umbria n° 108

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Filippo Pambianco

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Perugia n° A1373

VISTO IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Luigi Mupo

**OPERE DI SOSTEGNO**  
**MURO IN CA SX DAL KM 2+781 AL KM 2+864**  
**Relazione di calcolo**

| CODICE PROGETTO |                                      |          | NOME FILE                   |           |               | REVISIONE  | SCALA: |
|-----------------|--------------------------------------|----------|-----------------------------|-----------|---------------|------------|--------|
| PROGETTO        | LIV. PROG.                           | N. PROG. | T04OS03STRRE01B             |           |               |            |        |
| L0408Z          | E                                    | 2101     | CODICE ELAB. T04OS03STRRE01 |           |               | B          | -      |
| C               |                                      |          |                             |           |               |            |        |
| B               | Revisione a seguito istruttoria Anas |          | Set 2021                    | E.Sellari | F. Durastanti | N.Granieri |        |
| A               | Emissione                            |          | Giu 2021                    | E.Sellari | F. Durastanti | N.Granieri |        |
| REV.            | DESCRIZIONE                          |          | DATA                        | REDATTO   | VERIFICATO    | APPROVATO  |        |

**INDICE**

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>PREMESSA .....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>                             | <b>5</b>  |
| <b>3</b> | <b>CARATTERISTICHE DEI MATERIALI .....</b>                        | <b>6</b>  |
| <b>4</b> | <b>CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA.....</b>                          | <b>10</b> |
| <b>5</b> | <b>VITA NOMINALE, CLASSE D'USO E PERIODO DI RIFERIMENTO .....</b> | <b>11</b> |
| <b>6</b> | <b>AZIONE SISMICA DI RIFERIMENTO.....</b>                         | <b>12</b> |
| <b>7</b> | <b>METODO DI CALCOLO .....</b>                                    | <b>13</b> |
|          | <b>7.1 COMBINAZIONI DI CARICO .....</b>                           | <b>13</b> |
|          | <b>7.2 SOFTWARE DI CALCOLO .....</b>                              | <b>14</b> |
| <b>8</b> | <b>ANALISI DEI CARICHI .....</b>                                  | <b>15</b> |
|          | <b>8.1 AZIONI DI CALCOLO.....</b>                                 | <b>15</b> |
|          | <b>8.2 PESO PROPRIO DELLA STRUTTURA .....</b>                     | <b>15</b> |
|          | <b>8.3 SPINTA DEL CARICO VARIABILE STRADALE .....</b>             | <b>15</b> |
|          | <b>8.4 SPINTA STATICA DEL TERRENO A MONTE DEL MURO .....</b>      | <b>15</b> |
|          | <b>8.5 INCREMENTO DI SPINTA SUL MURO DOVUTO AL SISMA .....</b>    | <b>16</b> |
|          | <b>8.6 AZIONE DEI VEICOLI IN SVIO.....</b>                        | <b>17</b> |
| <b>9</b> | <b>VERIFICHE GEOTECNICHE E STRUTTURALI.....</b>                   | <b>18</b> |
|          | <b>9.1 METODO DI CULMANN .....</b>                                | <b>18</b> |
|          | <b>9.2 VERIFICA AL RIBALTAMENTO.....</b>                          | <b>18</b> |
|          | <b>9.3 VERIFICA ALLO SCORRIMENTO .....</b>                        | <b>19</b> |
|          | <b>9.4 CAPACITÀ PORTANTE DEL TERRENO DI FONDAZIONE.....</b>       | <b>20</b> |
|          | <b>9.5 VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE.....</b>                     | <b>22</b> |
|          | <b>9.6 VERIFICA STABILITÀ DELLO SCAVO.....</b>                    | <b>23</b> |
|          | <b>9.7 VERIFICHE STRUTTURALI DEL MURO.....</b>                    | <b>24</b> |

|   |            |
|---|------------|
| <b>10 MURO DI SOSTEGNO OS03 DA PK 2+780.26 A 2+862.54 .....</b> | <b>25</b>  |
| <b>10.1 SEZIONE 1: PARAMENTO H=8.8 M .....</b>                  | <b>25</b>  |
| 10.1.1Dati.....   | 25         |
| 10.1.2Dati sismici .....  | 31         |
| 10.1.3Opzioni di calcolo .....                                  | 31         |
| 10.1.4Risultati per inviluppo .....                             | 33         |
| 10.1.5Risultanti globali .....                                  | 35         |
| 10.1.6Verifiche geotecniche .....                               | 35         |
| 10.1.7Dettagli verifica a scorrimento .....                     | 36         |
| 10.1.8Dettagli calcolo portanza .....                           | 36         |
| 10.1.9Dettagli strisce verifiche stabilità.....                 | 37         |
| 10.1.10 Verifiche strutturali.....                              | 42         |
| 10.1.11 Elenco ferri.....                                       | 63         |
| <b>10.2 SEZIONE 1: PARAMENTO H=6M .....</b>                     | <b>64</b>  |
| 10.2.1Dati.....   | 65         |
| 10.2.2Dati sismici.....   | 70         |
| 10.2.3Risultati per combinazione .....                          | 72         |
| 10.2.4Dettagli calcolo portanza .....                           | 76         |
| 10.2.5Verifiche strutturali.....                                | 92         |
| 10.2.6Risultati per inviluppo.....                              | 123        |
| 10.2.7Verifiche strutturali.....                                | 130        |
| <b>11 STABILITÀ DELLO SCAVO PROVVISORIO .....</b>               | <b>148</b> |

## 1 PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto il calcolo ed il dimensionamento del muro OS03 previsto relativo alla progettazione del Lotto 4 del "Collegamento autostradale Ragusa-Catania: ammodernamento a n° 4 corsie della s.s. 514 di Chiaromonte" e della "s.s. 194 ragusana dallo svincolo con la s.s. 115 allo svincolo con la s.s. 114"

Il muro si sviluppa dalla progressiva pk 2+780.26 a pk 2+862.54.

Le azioni considerate nel calcolo sono quelle tipiche di una struttura interrata determinate dall'interazione terreno - struttura con l'aggiunta delle azioni sismiche derivanti dall'applicazione della Normativa D.M. del 14 gennaio 2008 - Norme tecniche per le costruzioni. Le verifiche eseguite nel presente elaborato fanno riferimento allo stesso D.M. del 2008.

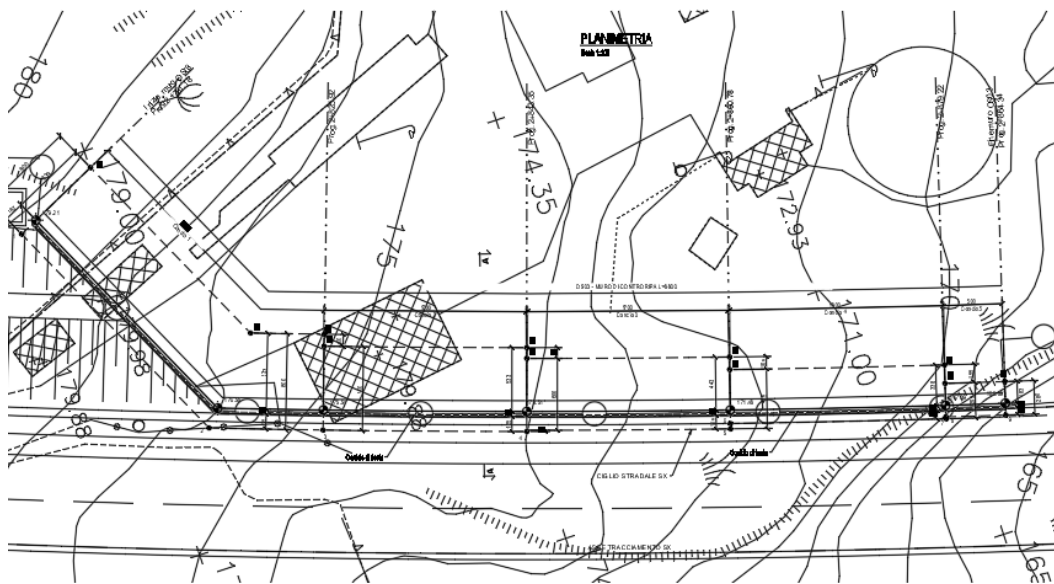


Figura 1. Planimetria di inquadramento

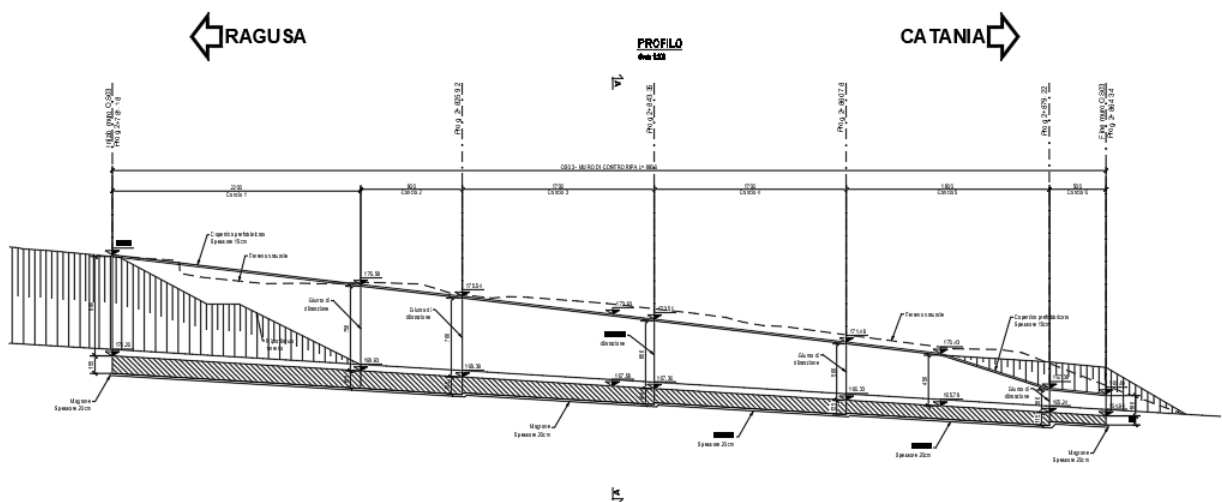


Figura 2. Profilo longitudinale

**CONCIO 1 - SEZIONE TIPO**

Scala 1:100

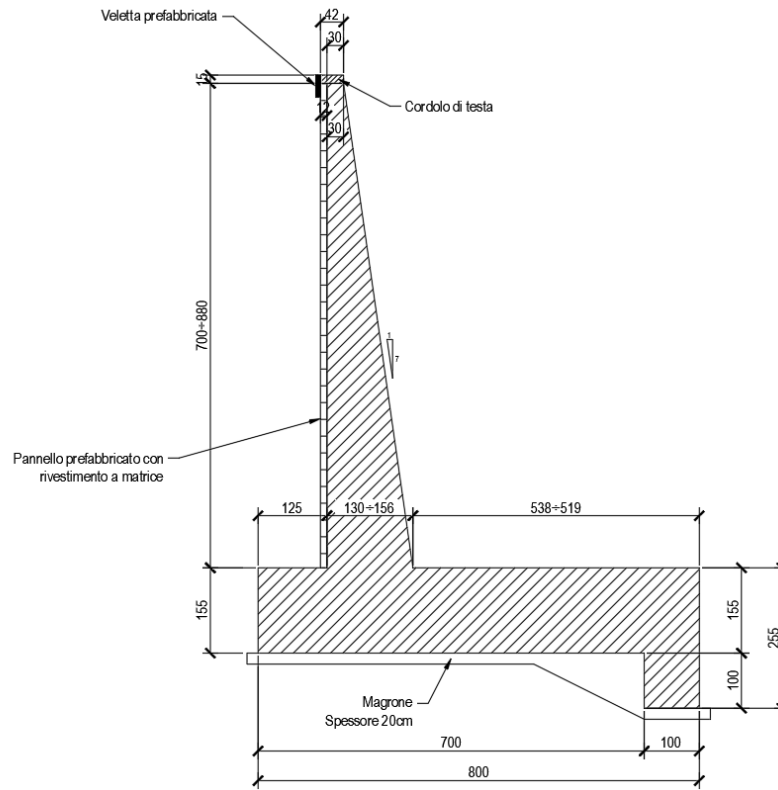


Figura 3: sezione trasversale dell'opera

## 2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il progetto è stato redatto sulla base delle seguenti normative e standard progettuali:

- **D.M. 14 gennaio 2008** – pubblicato su S.O. n. 30 alla G.U. 4 febbraio 2008, n. 29 – “Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni”;
- **Circolare n.ro 617 del 2 febbraio 2009** – “Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008”;
- **UNI EN 1992-1-1:2005**: “Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo – parte 1 – Regole generali e regole per edifici”;
- **UNI EN 206-1 ottobre 2006** – “Calcestruzzo: specificazione, prestazione, produzione e conformità”;
- **UNI EN 11104 marzo 2004** – “Calcestruzzo: specificazione, prestazione, produzione e conformità”, Istruzioni complementari per l'applicazione delle EN 206-1;

### 3 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

#### Calcestruzzo per magrone

|                              |           |        |
|------------------------------|-----------|--------|
| Classe di resistenza minima: | $C_{min}$ | C12/15 |
|------------------------------|-----------|--------|

#### Elevazione muri

| Conforme alla norma UNI EN 206-1/UNI 11104<br>cemento resistente ai solfati secondo UNI 9156 |           | Classe di esposizione |
|--|-----------|-----------------------|
|  |           | XA2                   |
| Classe di resistenza minima:   | $C_{min}$ | C32/40                |
| Classe di consistenza  | S         | S4                    |
| Dimensione max aggregati   | $D_{max}$ | 25 mm                 |
| Classe di contenuto in cloruri   | Cl        | 0.20                  |
| Copriferro   | c         | 40                    |

#### Fondazioni

| Conforme alla norma UNI EN 206-1/UNI 11104<br>cemento resistente ai solfati secondo UNI 9156 |           | Classe di esposizione |
|--|-----------|-----------------------|
|  |           | XA2                   |
| Classe di resistenza minima:   | $C_{min}$ | C32/40                |
| Classe di consistenza  | S         | S4                    |
| Dimensione max aggregati   | $D_{max}$ | 30 mm                 |
| Classe di contenuto in cloruri   | Cl        | 0.20                  |
| Copriferro   | c         | 40                    |

**Pali**

| Conforme alla norma UNI EN 206-1/UNI 11104<br>cemento resistente ai solfati secondo UNI 9156 |           | Classe di esposizione |
|--|-----------|-----------------------|
|  |           | XA2                   |
| Classe di resistenza minima:   | $C_{min}$ | C32/40                |
| Classe di consistenza  | S         | S4                    |
| Dimensione max aggregati   | $D_{max}$ | 25 mm                 |
| Classe di contenuto in cloruri   | Cl        | 0.20                  |
| Copriferro   | c         | 60                    |

**Armatura ordinaria**

| Acciaio per armatura ordinaria:  |          |                           |
|--|----------|---------------------------|
| Acciaio in barre ad aderenza miglioara tipo B450C controllato in stabilimento: |          |                           |
| Tensione caratteristica di snervamento   | $f_{yk}$ | $\geq 450 \text{ N/mm}^2$ |
| Tensione caratteristica di rottura:  | $f_{tk}$ | $\geq 540 \text{ N/mm}^2$ |



**Berlinesi di micropali per opere provvisionali**

|   |           |                           |
|---|-----------|---------------------------|
| <b>Calcestruzzo:</b><br>(Conforme alla norma UNI EN 206-1/UNI 11104)                          |           |                           |
| Classe di resistenza minima:  | $C_{min}$ | C25/30                    |
| Classe di consistenza   | S         | S5                        |
| <b>Acciaio per carpenteria metallica:</b><br>(Secondo norma UNI EN 10025)                     |           |                           |
| Acciaio per micropali - S355J0:   |           |                           |
| Tensione caratteristica di snervamento  | $f_{yk}$  | $\geq 355 \text{ N/mm}^2$ |
| Tensione caratteristica di rottura:   | $f_{tk}$  | $\geq 510 \text{ N/mm}^2$ |
| Profili commerciali ed elementi non saldati - S275:   |           |                           |
| Tensione caratteristica di snervamento  | $f_{yk}$  | $\geq 275 \text{ N/mm}^2$ |
| Tensione caratteristica di rottura:   | $f_{tk}$  | $\geq 430 \text{ N/mm}^2$ |
| <b>Calcestruzzo spruzzato (spritz-beton):</b><br>(Conforme alla norma UNI EN 206-1/UNI 11104) |           |                           |
| Classe di resistenza minima:  | $C_{min}$ | C25/30                    |
| Classe di consistenza   | S         | S5                        |
| <b>Acciaio per rete elettrosaldata:</b>   |           |                           |
| Acciaio in barre ad aderenza migliorata tipo B450A controllato in stabilimento:               |           |                           |
| Tensione caratteristica di snervamento  | $f_{yk}$  | $\geq 450 \text{ N/mm}^2$ |
| Tensione caratteristica di rottura:   | $f_{tk}$  | $\geq 540 \text{ N/mm}^2$ |

**Tiranti di ancoraggio provvisionali**

|   |             |                            |
|---|-------------|----------------------------|
| <b>Boiaccia di cemento:</b><br>(Conforme alla norma UNI EN 206-1/UNI 11104) |             |                            |
| Classe di resistenza minima:  | $C_{min}$   | C25/30                     |
| Cemento tipo CEM II / A - L   |             | 42.5 R                     |
| <b>Acciaio armonico stabilizzato per trefoli:</b>                           |             |                            |
| Tensione caratteristica di rottura  | $f_{ptk}$   | $\geq 1860 \text{ N/mm}^2$ |
| Tensione caratteristica all'1% di deformazione tot                          | $f_{p(1)k}$ | $\geq 1670 \text{ N/mm}^2$ |

## 4 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Si riportano i parametri di resistenza e deformabilità assunti nel calcolo in accordo con i risultati dei sondaggi riportati nella relazione geotecnica.

| Unità geologiche | descrizione                                   | Unità geotecniche | litotipo    | $\gamma$             | $c'$  | $\phi'$ |
|------------------|---|-------------------|-------------|----------------------|-------|---------|
|                  |   |                   |             | [kN/m <sup>3</sup> ] | [kPa] | [°]     |
| <i>Qc(a)</i>     | Calcareniti, sabbie e argille siltoso-marnose | <i>Qc(a)</i>      | Sabbia/     | 18                   | 0     | 40      |
|                  |   |                   | Calcareniti |                      |       |         |

Tabella 1: Caratterizzazione geotecnica

Di seguito le sezioni geotecniche di riferimento per l'opera in oggetto.

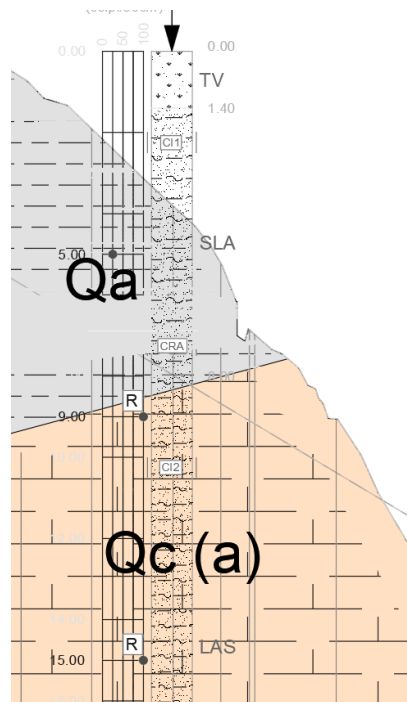


Figura 4: Sezioni geotecniche per l'opera in esame

L'opera non è interessata dalla falda.

## 5 VITA NOMINALE, CLASSE D'USO E PERIODO DI RIFERIMENTO

La vita nominale di un'opera strutturale  $V_N$  è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata.

La costruzione in oggetto è classificabile, secondo il DM 2008, come "*Opera ordinaria, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale*", per la quale viene prevista una vita nominale  $\geq 50$  anni.

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, la costruzione è definita di Classe IV, ossia afferente a "*Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n.6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.*"

In virtù di quanto affermato, il periodo di riferimento per la valutazione delle azioni sismiche risulta dal prodotto della vita nominale per la classe d'uso:

$$V_R = V_N \cdot C_U = 50 \cdot 2.0 = 100 \text{ anni,}$$

cui compete un valore del tempo di ritorno pari a:

$$T_R = -\frac{V_R}{\ln(1 - P_{V_R})} = -\frac{100}{\ln(1 - 0.10)} = 949 \text{ anni.}$$

## 6 AZIONE SISMICA DI RIFERIMENTO

Per la caratterizzazione dell'azione sismica sull' opera si è fatto riferimento alle seguenti coordinate geografiche:

|             |                  |
|-------------|------------------|
| Longitudine | 14°52'53"04 E    |
| Latitudine  | 37°13'39"00 N    |
| Comune:     | Francofonte (SI) |

Si riporta di seguito il riepilogo della caratterizzazione sismica del territorio, i valori delle accelerazioni di picco e gli altri parametri necessari alla definizione degli spettri di progetto, per i diversi stati limiti da analizzare:

- vita nominale  $V_N = 50$  anni
- classe d'uso IV
- coefficiente d'uso  $C_U = 2.0$
- periodo di riferimento per l'azione sismica  $V_R = V_N \times C_U = 100$  anni

Tabella 6.1: Parametri sismici per la definizione dello spettro di progetto.

Per le analisi in condizioni sismiche si riferisce ai seguenti parametri:

| N.T.C. 2008 - NTC 2018                                    |          | SLV          | SLD          |
|---|----------|--------------|--------------|
| Accelerazione al suolo $a_g$ [ $m/s^2$ ]                  |          | 3.760        | 1.064        |
| Accelerazione al suolo $a_g$ [% di $g$ ]                  |          | <b>0.383</b> | <b>0.108</b> |
| Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale $F_0$  |          | 2.332        | 2.328        |
| Periodo inizio tratto spettro a velocità costante $T_c^*$ |          | 0.472        | 0.306        |
| Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico $S_s$     | Tipo B ▾ | <b>1.042</b> | <b>1.200</b> |
| Coefficiente amplificazione topografica $S_T$             | T1 ▾     | <b>1.00</b>  |              |

## 7 METODO DI CALCOLO

L'analisi strutturale del muro di sostegno a fondazione diretta è stata condotta attraverso modelli di calcolo a mensola con incastro nella platea di fondazione (analisi del paramento) e con incastro nel paramento (analisi della fondazione lato valle e lato monte). Vista la geometria dell'opera a prevalente sviluppo longitudinale e le condizioni al contorno, le analisi e verifiche sono state effettuate prendendo in considerazione una porzione di muro corrispondente ad una larghezza unitaria.

Si riporta inoltre di seguito una breve sintesi della procedura proposta per il calcolo delle spinte orizzontali agenti sulla parete dell'opera di sostegno e delle azioni verticali agenti sulla zattera di fondazione.

### 7.1 COMBINAZIONI DI CARICO

Per le verifiche dei muri sono state considerate le sollecitazioni risultanti dalle azioni applicate direttamente sull'opera proveniente dalla spinta delle terre e gli eventuali carichi dovuti al traffico.

Le combinazioni di calcolo sono state effettuate secondo quanto disposto dal D. M. 14.01. 2008; in particolare sono state considerate:

combinazione fondamentale (SLU):

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

combinazione sismica:

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

combinazione Frequente (SLE reversibile):

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

combinazione quasi permanente (SLE per gli effetti a lungo termine):

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

La normativa prevede che i diversi set di coefficienti di sicurezza parziali siano scelti nell'ambito di due approcci progettuali distinti ed alternativi definiti, rispettivamente, dalla normativa: "Approccio 1" ed "Approccio 2".

Nella presente progettazione si è adottato l'Approccio 1 che prevede due diverse combinazioni di set di coefficienti: la prima combinazione risulta più severa nei confronti del dimensionamento strutturale delle opere a contatto con il terreno; la seconda combinazione risulta più gravosa nei riguardi del dimensionamento geotecnico. Le combinazioni sono le seguenti:

Combinazione 1: A1+M1+R1 (STR)

Combinazione 2: A2+M2+R2 (GEO).

Le verifiche geotecniche nei confronti delle azioni sismiche sono effettuate impiegando i parametri geotecnici e le resistenze di progetto con i valori dei coefficienti parziali dell'Approccio 1, Combinazione 2 e ponendo pari all'unità i coefficienti parziali sulle azioni.

**RELAZIONE DI CALCOLO**

I coefficienti parziali di sicurezza delle azioni, adottati nelle combinazioni, sono differenti a seconda che le azioni si debbano combinare per verifiche strutturali o geotecniche (rispettivamente A1, A2 e

|   |             | Coefficiente parziale $\gamma_F$        | EQU <sup>1</sup>  | A1 (STR)          | A2 (GEO) |
|---|-------------|---|-------------------|-------------------|----------|
| carichi permanenti                                  | favorevoli  | $\gamma_{G1}$                           | 0.90              | 1.00              | 1.00     |
|   | sfavorevoli |   | 1.10              | 1.35              | 1.00     |
| carichi perm. non strutturali <sup>2</sup>          | favorevoli  | $\gamma_{G2}$                           | 0.00              | 0.00              | 0.00     |
|   | sfavorevoli |   | 1.50              | 1.50              | 1.30     |
| carichi da traffico                                 | favorevoli  | $\gamma_Q$                              | 0.00              | 0.00              | 0.00     |
|   | sfavorevoli |   | 1.35              | 1.35              | 1.15     |
| carichi variabili                                   | favorevoli  | $\gamma_{Qi}$                           | 0.00              | 0.00              | 0.00     |
|   | sfavorevoli |   | 1.50              | 1.50              | 1.30     |
| distorsioni e presollecitazioni di progetto         | favorevoli  | $\gamma_{\varepsilon 1}$                | 0.90              | 1.00              | 1.00     |
|   | sfavorevoli |   | 1.00 <sup>3</sup> | 1.00 <sup>4</sup> | 1.00     |
| ritiro, viscosità, $\Delta T$ , cedimenti vincolari | favorevoli  | $\gamma_{c2}, \gamma_{c3}, \gamma_{c4}$ | 0.00              | 0.00              | 0.00     |
|   | sfavorevoli |   | 1.20              | 1.20              | 1.00     |

<sup>1</sup> se l'equilibrio non coinvolge il terreno, altrimenti si applica GEO

<sup>2</sup> se risultano compiutamente definiti si possono considerare permanenti

<sup>3</sup> 1.30 per instabilità delle strutture precomprese

<sup>4</sup> 1.20 per effetti locali

Tabella 2. Coefficienti parziali di sicurezza per le azioni

Ai fini delle verifiche delle fondazioni, sono definiti dei coefficienti parziali per i parametri geotecnici (M1 ed M2) riassunte di seguito:

|  |                   | Coefficiente parziale $\gamma_M$ | M1  | M2   |
|--|-------------------|----------------------------------|-----|------|
| Tangente dell'angolo di resistenza al taglio | tang $\varphi'_k$ | $\gamma_{\varphi'}$              | 1.0 | 1.25 |
| Coesione efficace                            | $c'_k$            | $\gamma_{c'}$                    | 1.0 | 1.25 |
| Resistenza non drenata                       | $c_{uk}$          | $\gamma_{cu}$                    | 1.0 | 1.4  |
| Peso dell'unità di volume                    | $\gamma$          | $\gamma_\gamma$                  | 1.0 | 1.0  |

Tabella 3. Coefficienti parziali di sicurezza per i parametri geotecnici

Le opere in oggetto presentano una fondazione diretta, per cui deve essere effettuata la verifica di equilibrio di corpo rigido (EQU).

## 7.2 SOFTWARE DI CALCOLO

Le verifiche geotecniche e strutturali dell'opera di sostegno sono state eseguite mediante il software MAX 15 sviluppato da Aztec.

## 8 ANALISI DEI CARICHI

### 8.1 AZIONI DI CALCOLO

Il calcolo è stato condotto tenendo conto delle seguenti azioni agenti sull'opera:

- peso proprio della struttura;
- peso del terreno a monte dell'opera;
- spinta del carico variabile stradale;
- spinte del terreno a monte dell'opera;
- incremento di spinta sismica del terreno a tergo del muro;
- forze di inerzia della struttura e del terreno solidale con l'opera.

Le azioni suddette vengono di seguito esplicitate.

### 8.2 PESO PROPRIO DELLA STRUTTURA

Il peso dei vari elementi strutturali sono stati calcolato considerando:

Peso specifico calcestruzzo  $\gamma_{cis} = 25 \text{ kN/m}^3$

Il terreno preso in considerazione è il terreno gravante sulla platea di fondazione a monte, costituito dal materiale di riempimento il cui peso per unità di volume è pari a  $\gamma_t = 19 \text{ kN/m}^3$ .

### 8.3 SPINTA DEL CARICO VARIABILE STRADALE

Intendendo per  $q$  il carico variabile per metro lineare di proiezione orizzontale, si determina la spinta orizzontale sulla parete come risultante delle pressioni orizzontali in ogni concio, calcolate come:

$$\sigma_h = q \cdot K$$

Nella progettazione in oggetto, si considera un sovraccarico stradale pari a  $20 \text{ kN/m}^2$ .

### 8.4 SPINTA STATICA DEL TERRENO A MONTE DEL MURO

La teoria di Coulomb considera l'ipotesi di un cuneo di spinta a monte dell'opera che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea. Dall'equilibrio del cuneo si ricava la spinta che il terreno esercita sull'opera di sostegno. In particolare Coulomb ammette l'esistenza di attrito fra il terreno e la parete, e quindi la retta di spinta risulta inclinata rispetto alla normale alla parete stesso di un angolo di attrito terra-parete.

L'espressione della spinta esercitata da un terrapieno, di peso di volume  $\gamma$ , su una parete di altezza  $H$ , risulta espressa secondo la teoria di Coulomb dalla seguente relazione (per terreno incoerente).



$$S = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot K_a$$

$K_a$  rappresenta il coefficiente di spinta attiva di Coulomb nella versione riveduta da Muller-Breslau, espresso come

$$K_a = \frac{\sin^2(\beta + \varphi)}{\sin^2 \beta \cdot \sin(\beta - \delta) \cdot \left[ 1 + \left( \frac{\sin(\varphi + \delta) \cdot \sin(\varphi - \varepsilon)}{\sin(\beta - \delta) \cdot \sin(\beta + \varepsilon)} \right)^{0.5} \right]^2}$$

dove  $\phi$  è l'angolo d'attrito del terreno,  $\beta$  rappresenta l'angolo che la parete forma con l'orizzontale ( $\beta = 90^\circ$  per parete verticale),  $\delta$  è l'angolo d'attrito terreno-muro,  $\varepsilon$  è l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale.

La spinta risulta inclinata dell'angolo d'attrito terreno-muro  $\delta$  rispetto alla normale al muro.

Il diagramma delle pressioni del terreno sulla parete risulta triangolare con il vertice in alto. Il punto di applicazione della spinta si trova in corrispondenza del baricentro del diagramma delle pressioni ( $1/3 H$  rispetto alla base della parete).

## 8.5 INCREMENTO DI SPINTA SUL MURO DOVUTO AL SISMA

In condizioni sismiche l'entità e la distribuzione delle spinte del terreno sul muro dipendono dall'intensità del sisma, dalla risposta locale del terreno di fondazione e dalla deformabilità dell'opera.

Per tener conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Mononobe-Okabe (cui fa riferimento la Normativa Italiana).

La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente.

Detta  $\varepsilon$  l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e  $\beta$  l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta  $S'$  considerando un'inclinazione del terrapieno e della parte pari a

$$\varepsilon' = \varepsilon + \theta \quad \beta' = \beta + \theta$$

dove  $\theta = \arctg(k_h/(1 \pm k_v))$  essendo  $k_h$  il coefficiente sismico orizzontale e  $k_v$  il coefficiente sismico verticale, definito in funzione di  $k_h$ .

In presenza di falda a monte,  $\theta$  assume le seguenti espressioni:

Terreno a bassa permeabilità

$$\theta = \arctan \left( \frac{\gamma_{sat}}{\gamma_{sat} - \gamma_w} \frac{k_h}{1 \pm k_v} \right)$$

Terreno a permeabilità elevata

$$\theta = \arctan \left( \frac{\gamma}{\gamma_{sat} - \gamma_w} \frac{k_h}{1 \pm k_v} \right)$$

Detta  $S$  la spinta calcolata in condizioni statiche l'incremento di spinta da applicare è espresso da

$$\Delta S = AS' - S$$

dove il coefficiente  $A$  vale

$$A = \frac{\cos^2(\beta + \theta)}{\cos^2 \beta \cos \theta}$$

In presenza di falda a monte, nel coefficiente  $A$  si tiene conto dell'influenza dei pesi di volume nel calcolo di  $\theta$ .

Adottando il metodo di Mononobe-Okabe per il calcolo della spinta, il coefficiente  $A$  viene posto pari a 1.

Tale incremento di spinta è applicato a metà altezza della parete di spinta nel caso di forma rettangolare del diagramma di incremento sismico, allo stesso punto di applicazione della spinta statica nel caso in cui la forma del diagramma di incremento sismico è uguale a quella del diagramma statico.

Oltre a questo incremento bisogna tener conto delle forze d'inerzia orizzontali e verticali che si destano per effetto del sisma. Tali forze vengono valutate come

$$F_{iH} = k_h W \quad F_{iV} = \pm k_v W$$

dove  $W$  è il peso del muro, del terreno soprastante la mensola di monte ed i relativi sovraccarichi e va applicata nel baricentro dei pesi.

Il metodo di Culmann tiene conto automaticamente dell'incremento di spinta. Basta inserire nell'equazione risolutiva la forza d'inerzia del cuneo di spinta. La superficie di rottura nel caso di sisma risulta meno inclinata della corrispondente superficie in assenza di sisma.

## 8.6 AZIONE DEI VEICOLI IN SVIO

L'azione di svio dei veicoli è stata considerata secondo le indicazioni fornite al punto 3.6.3.3.2 del DM 14/01/2008, nel quale si dichiara che in assenza di dati specifici "si può tener conto delle forze causate da collisioni accidentali sugli elementi di sicurezza attraverso una forza orizzontale equivalente di collisione di 100 kN". La forza, agente nel piano orizzontale in direzione trasversale a quella di sviluppo del muro, è stata considerata applicata alla quota di 1.0 m dal piano di marcia, equivalenti a 0.90 m da estradosso cordolo.

Considerando che per determinare la sezione resistente di paramento è lecito diffondere tale forza in direzione verticale con inclinazione di 45°, e che il muro di sostegno più basso ha paramento alto circa 2.0 m, risulta che la larghezza collaborante per la forza di normativa sia pari a 4 m. L'azione da considerare nelle verifiche risulta pertanto pari a  $100/4 = 25$  kN.

A favore di sicurezza, l'entità di tale azione è stata mantenuta invariata anche nel calcolo dei muri di sostegno di maggiore altezza.

## 9 VERIFICHE GEOTECNICHE E STRUTTURALI

Il presente paragrafo illustra i criteri generali di verifica adottati per le verifiche geotecniche e strutturali condotte nel progetto. Ulteriori dettagli di carattere specifico, laddove impiegati, sono dichiarati e motivati nelle relative risultanze delle verifiche. Tutte le tipologie di muro sono state verificate: i singoli calcoli hanno riguardato quelle sezioni trasversali che in generale appaiono più onerose nei confronti delle singole verifiche (altezze massime) e quelle più rappresentative.

### 9.1 METODO DI CULMANN

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb. La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il coefficiente di spinta) il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti. Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del masso spingente. Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo). Come il metodo di Coulomb anche questo metodo considera una superficie di rottura rettilinea.

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

- si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione  $\alpha$  rispetto all'orizzontale) e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;
- si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio ( $W$ ), carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura ( $R$  e  $C$ ) e resistenza per coesione lungo la parete ( $A$ );
- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta  $S$  sulla parete.

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima.

La convergenza non si raggiunge se il terrapieno risulta inclinato di un angolo maggiore dell'angolo d'attrito del terreno.

Nei casi in cui è applicabile il metodo di Coulomb (profilo a monte rettilineo e carico uniformemente distribuito) i risultati ottenuti col metodo di Culmann coincidono con quelli del metodo di Coulomb.

Le pressioni sulla parete di spinta si ricavano derivando l'espressione della spinta  $S$  rispetto all'ordinata  $z$ . Noto il diagramma delle pressioni è possibile ricavare il punto di applicazione della spinta.

### 9.2 VERIFICA AL RIBALTAMENTO

La verifica al ribaltamento si effettua in sostanza come equilibrio alla rotazione di un corpo rigido sollecitato da un sistema di forze, ciascuna delle quali definita da un'intensità, una direzione e un punto di applicazione.

Le forze che vengono prese in conto sono le seguenti:

- Spinta attiva complessiva del terrapieno a monte.

- Spinta passiva complessiva del terrapieno a valle.
- Spinta idrostatica dell'acqua della falda a monte, a valle e sul fondo.
- Forze esplicite applicate sul muro in testa, sulla mensola area a valle e sulla mensola di fondazione a valle.
- Peso proprio del muro composto con l'eventuale componente sismica.
- Peso proprio della parte di terrapieno solidale con il muro composto con l'eventuale componente sismica.

Di ciascuna di queste forze verrà calcolato il momento, ribaltante o stabilizzante, rispetto ad un punto che è quello più in basso dell'estremità esterna della fondazione a valle.

Ai fini del calcolo del momento stabilizzante o ribaltante, esso per ciascuna forza è ottenuto dal prodotto dell'intensità della forza per la distanza minima tra la linea d'azione della forza e il punto di rotazione.

Il coefficiente di sicurezza al ribaltamento è dato dal rapporto tra il momento stabilizzante complessivo e quello ribaltante.

Deve quindi essere verificata la seguente disequaglianza:

$$\frac{M_s}{M_r} \geq \eta_r$$

Il momento ribaltante  $M_r$  è dato dalla componente orizzontale della spinta  $S$ , dalle forze di inerzia del muro e del terreno gravante sulla fondazione di monte (caso di presenza di sisma) per i rispettivi bracci. Nel momento stabilizzante interviene il peso del muro (applicato nel baricentro) ed il peso del terreno gravante sulla fondazione di monte. Per quanto riguarda invece la componente verticale della spinta essa sarà stabilizzante se l'angolo d'attrito terra-muro  $\delta$  è positivo, ribaltante se  $\delta$  è negativo.  $\delta$  è positivo quando è il terrapieno che scorre rispetto al muro, negativo quando è il muro che tende a scorrere rispetto al terrapieno (questo può essere il caso di una spalla da ponte gravata da carichi notevoli). Se sono presenti dei tiranti essi contribuiscono al momento stabilizzante.

Questa verifica ha significato solo per fondazione superficiale e non per fondazione su pali.

### 9.3 VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

Per la verifica a scorrimento del muro lungo il piano di fondazione deve risultare che la somma di tutte le forze parallele al piano di posa che tendono a fare scorrere il muro deve essere minore di tutte le forze, parallele al piano di scorrimento, che si oppongono allo scivolamento, secondo un certo coefficiente di sicurezza. La verifica a scorrimento risulta soddisfatta se il rapporto fra la risultante delle forze resistenti allo scivolamento  $F_r$  e la risultante delle forze che tendono a fare scorrere il muro  $F_s$  risulta maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza  $\eta_s$ .

$$\frac{F_r}{F_s} \geq \eta_s$$

Le forze che intervengono nella  $F_s$  sono: la componente della spinta parallela al piano di fondazione e la componente delle forze d'inerzia parallela al piano di fondazione.

La forza resistente è data dalla resistenza d'attrito e dalla resistenza per adesione lungo la base della fondazione. Detta  $N$  la componente normale al piano di fondazione del carico totale gravante in fondazione e indicando con  $\delta_f$  l'angolo d'attrito terreno-fondazione, con  $c_a$  l'adesione terreno-fondazione e con  $B_r$  la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come

$$F_r = N \tan \delta_f + c_a B_r$$

Nel caso di fondazione con dente, viene calcolata la resistenza passiva sviluppata lungo il cuneo passante per lo spigolo inferiore del dente, inclinato dell'angolo  $\rho$  (rispetto all'orizzontale). Tale cuneo viene individuato attraverso un procedimento iterativo. In dipendenza della geometria della fondazione e del dente, dei parametri geotecnici del terreno e del carico risultante in fondazione, tale cuneo può avere forma triangolare o trapezoidale. Detta  $N$  la componente normale del carico agente sul piano di posa della fondazione,  $Q$  l'aliquota di carico gravante sul cuneo passivo,  $S_p$  la resistenza passiva,  $L_c$  l'ampiezza del cuneo e indicando con  $\delta_f$  l'angolo d'attrito terreno-fondazione, con  $c_a$  l'adesione terreno-fondazione e con  $B_r$  la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come

$$F_r = (N - Q) \tan \delta_f S_p + c_a L_r$$

con

$$L_r = B_r - L_c$$

La Normativa consente di computare, nelle forze resistenti, una aliquota dell'eventuale spinta dovuta al terreno posto a valle del muro. In tal caso, però, il coefficiente di sicurezza deve essere aumentato opportunamente. L'aliquota di spinta passiva che si può considerare ai fini della verifica a scorrimento non può comunque superare il 50 per cento.

Per quanto riguarda l'angolo d'attrito terra-fondazione,  $\delta_f$ , diversi autori suggeriscono di assumere un valore di  $\delta_f$  pari all'angolo d'attrito del terreno di fondazione.

#### 9.4 CAPACITÀ PORTANTE DEL TERRENO DI FONDAZIONE

Il rapporto fra il carico limite in fondazione e la componente normale della risultante dei carichi trasmessi dal muro sul terreno di fondazione deve essere superiore a  $\eta_q$ . Cioè, detto  $Q_u$ , il carico limite ed  $R$  la risultante verticale dei carichi in fondazione, deve essere:

$$\frac{Q_u}{R} \geq \eta_q$$

Si adotta per il calcolo del carico limite in fondazione il metodo di MEYERHOF.

L'espressione del carico ultimo è data dalla relazione:

$$q_u = cN_c s_c d_c i_c + qN_q s_q d_q i_q + 0.5B\gamma N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma$$

In questa espressione:

- c coesione del terreno in fondazione
- $\phi$  angolo di attrito del terreno in fondazione
- $\gamma$  peso di volume del terreno in fondazione
- B larghezza della fondazione
- D profondità del piano di posa
- q pressione geostatica alla quota del piano di posa
- N fattori di capacità portante
- d fattori di profondità del piano di posa
- i fattori di inclinazione del carico

|                                    |            |  |  |   |
|------------------------------------|------------|--|--|---|
| Fattori di capacità portante       |            | $N_c = (N_q - 1) \cot \phi$                              | $N_q = e^{\pi \tan \phi} K_p$                            | $N_\gamma = (N_q - 1) \tan(1.4\phi)$                            |
| Fattori di forma                   | $\phi = 0$ | $s_c = 1 + 0.2K_p \frac{B'}{L'}$                         | $s_q = 1$  | $s_\gamma = 1$  |
|                                    | $\phi > 0$ | $s_c = 1 + 0.2K_p \frac{B'}{L'}$                         | $s_q = 1 + 0.1K_p \frac{B'}{L'}$                         | $s_\gamma = 1 + 0.1K_p \frac{B'}{L'}$                           |
| Fattori di profondità              | $\phi = 0$ | $d_c = 1 + 0.2 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$                   | $d_q = 1$  | $d_\gamma = 1$  |
|                                    | $\phi > 0$ | $d_c = 1 + 0.2 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$                   | $d_q = 1 + 0.1 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$                   | $d_\gamma = 1 + 0.1 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$                     |
| Fattori di inclinazione del carico | $\phi = 0$ | $i_c = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{90^\circ}\right)^2$ | $i_q = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{90^\circ}\right)^2$ | $i_\gamma = 0$  |
|                                    | $\phi > 0$ | $i_c = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{90^\circ}\right)^2$ | $i_q = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{90^\circ}\right)^2$ | $i_\gamma = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{\phi^\circ}\right)^2$ |

Indichiamo con  $K_p$  il coefficiente di spinta passiva espresso da:

$$K_p = \tan^2 \left( 45^\circ + \frac{\phi}{2} \right)$$

#### Riduzione per eccentricità del carico

Nel caso in cui il carico al piano di posa della fondazione risulta eccentrico, Meyerhof propone di moltiplicare la capacità portante ultima per un fattore correttivo  $R_e$

|                                  |                        |
|----------------------------------|------------------------|
| $R_e = 1.0 - 2.0 \frac{e}{B}$    | per terreni coesivi    |
| $R_e = 1.0 - \sqrt{\frac{e}{B}}$ | per terreni incoerenti |

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

con e eccentricità del carico e B la dimensione minore della fondazione.

#### Riduzione per effetto piastra

Per valori elevati di B (dimensione minore della fondazione), Bowles propone di utilizzare un fattore correttivo  $r_\gamma$  del solo termine sul peso di volume ( $0.5 B \gamma N_\gamma$ ) quando B supera i 2 m.

$$r_\gamma = 1.0 + 0.25 \log \frac{B}{2.0}$$

Il termine sul peso di volume diventa:

$$0.5 B \gamma N_\gamma r_\gamma$$

## 9.5 VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE

La verifica alla stabilità globale del complesso muro+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a  $\eta_g$ .

Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere intersezione con il profilo del muro. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità del muro. Il numero di strisce è pari a 25.

Si adotta per la verifica di stabilità globale il metodo di Bishop.

Il coefficiente di sicurezza nel metodo di Bishop si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\sum_{i=0}^n \left[ \frac{c_i b_i + (W_i - u_i b_i) \tan \phi_i}{m} \right]}{\sum_{i=0}^n W_i \sin \alpha_i}$$

dove il termine  $m$  è espresso da

$$m = \left( 1 + \frac{\tan \phi_i \tan \alpha_i}{\eta} \right) \cos \alpha_i$$

In questa espressione  $n$  è il numero delle strisce considerate,  $b_i$  e  $\alpha_i$  sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia  $i$ -esima rispetto all'orizzontale,  $W_i$  è il peso della striscia  $i$ -esima,  $c_i$  e  $\phi_i$  sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia ed  $u_i$  è la pressione neutra lungo la base della striscia.

L'espressione del coefficiente di sicurezza di Bishop contiene al secondo membro il termine  $m$  che è funzione di  $\eta$ . Quindi essa viene risolta per successive approssimazioni assumendo un valore iniziale per  $\eta$  da inserire nell'espressione di  $m$  ed iterare fin quando il valore calcolato coincide con il valore assunto.

## 9.6 VERIFICA STABILITÀ DELLO SCAVO

Per le verifiche di stabilità globale è stato utilizzato il modulo VSP di PARATIE PLUS 21.0.

Questo tipo di verifica prende in esame la configurazione di scavo nella fase generica, prescindendo dalla sequenza costruttiva precedente. Questa tecnica, infatti, appartiene all'ambito dei metodi dell'equilibrio limite che operano indipendentemente dal comportamento deformativo dell'opera, o meglio, che prescindono dalla successione temporale delle deformazioni reversibili e irreversibili sviluppatesi prima della configurazione esaminata.

Per la verifica è stato adottato il metodo rigoroso di **Morgenstern & Price**, appartenente alla famiglia dei metodi dell'equilibrio limite (LEM), basati sull'individuare una regione di terreno potenzialmente instabile, suddivisa in tanti conci verticali (*slices*) e mobilitata lungo una superficie di scorrimento. Questo metodo considera superfici di scorrimento di forma generica e ricerca il coefficiente di sicurezza associato ad una superficie imponendo le condizioni di equilibrio globale a traslazione e a rotazione. Queste ultime includono tutte le forze di interstriscia.

Al fine di rendere il problema staticamente determinato, si aggiungono (n-1) equazioni, ipotizzando che l'inclinazione delle forze tra i conci vari con la posizione  $x$  del concio, secondo una legge  $f(x)$  nota a meno di un moltiplicatore  $\lambda$ , introdotto come incognita aggiuntiva:

$$\frac{X_i}{E_i} = \lambda f(x)$$

Dove:

$X_i$ : forza tangenziale agente sulla faccia  $i$ -esima del concio.

$E_i$ : forza ortogonale alla faccia  $i$ -esima del concio.

$\lambda$ : incognita.

$f(x)$ : funzione di forma che nel caso di M&P è sinusoidale.

La soluzione del problema è determinata mediante un processo iterativo.

**Mediante la griglia quadrangolare dei centri definita nel programma, vengono considerate diverse superfici di scorrimento.**

Infine, viene individuata la superficie di scorrimento più gravosa (superficie critica), ovvero quella tale per cui il coefficiente di sicurezza è minimo.

La stabilità è stata studiata nelle sole condizioni statiche, essendo lo scavo provvisorio, e sotto la combinazione dei coefficienti parziali  $A_2+M_2+R_2$ .

La verifica risulterà soddisfatta se il coefficiente di sicurezza  $FS_{MIN} \geq R_2=1.1$



## 9.7 VERIFICHE STRUTTURALI DEL MURO

Le verifiche strutturali sono state eseguite allo SLU e allo SLE con riferimento alle azioni normali (sforzo N e momento flettente M) e alle azioni taglianti della combinazione di calcolo più gravosa ricavata dall'analisi geotecnica condotta sul muro.

Le verifiche sono state condotte sui seguenti elementi strutturali costituenti il muro:

- Paramento verticale;
- Zattera di fondazione.

## 10 MURO DI SOSTEGNO OS03 DA PK 2+780.26 A 2+862.54

### 10.1 SEZIONE 1: PARAMENTO H=8.8 M

Si riportano i dati di input per la sezione in oggetto riferita al concio 1, di altezza variabile da 8.8 a 7m. Si è verificato, a fattore di sicurezza, l'altezza del paramento maggiore.

#### CONCIO 1 - SEZIONE TIPO

Scala 1:100

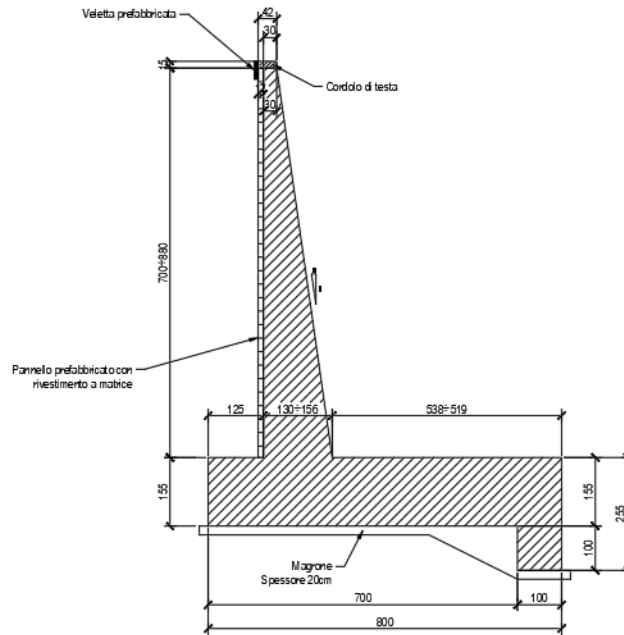


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

### 10.1.1 Dati

#### Materiali

##### Simbologia adottata

|                            |   |
|----------------------------|---|
| n°                         | Indice materiale  |
| Descr                      | Descrizione del materiale                                   |
| <u>Calcestruzzo armato</u> |   |
| C                          | Classe di resistenza del cls                                |
| A                          | Classe di resistenza dell'acciaio                           |
| $\gamma$                   | Peso specifico, espresso in [kN/mc]                         |
| R <sub>ck</sub>            | Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kPa] |
| E                          | Modulo elastico, espresso in [kPa]                          |
| $\nu$                      | Coeff. di Poisson   |
| n                          | Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls                       |
| ntc                        | Coeff. di omogenizzazione cls tesato/compresso              |

#### Calcestruzzo armato

| n° | Descr | C | A | $\gamma$ | R <sub>ck</sub> | E | $\nu$ | n | ntc |
|----|-------|---|---|----------|-----------------|---|-------|---|-----|
|----|-------|---|---|----------|-----------------|---|-------|---|-----|

RELAZIONE DI CALCOLO

|   |                   |         |         | [kN/mc] | [kPa] | [kPa]    |      |       |      |
|---|-------------------|---------|---------|---------|-------|----------|------|-------|------|
| 1 | C32/40            | C32/40  | B450C   | 24.5170 | 40000 | 33642648 | 0.30 | 15.00 | 0.50 |
| 2 | Materiale tiranti | Rck 250 | Precomp | 24.5170 | 24517 | 30073438 | 0.30 | 15.00 | 0.50 |

Acciai

| Descr | f <sub>yk</sub><br>[kPa] | f <sub>uk</sub><br>[kPa] |
|-------|--------------------------|--------------------------|
| B450C | 450000                   | 540000                   |

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

n° numero ordine del punto  
X ascissa del punto espressa in [m]  
Y ordinata del punto espressa in [m]  
A inclinazione del tratto espressa in [°]

| n° | X<br>[m] | Y<br>[m] | A<br>[°] |
|----|----------|----------|----------|
| 1  | 0.00     | 0.00     | 0.000    |
| 2  | 20.00    | 0.00     | 0.000    |

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.000 [°]

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

|  |        |     |
|--|--------|-----|
| Lunghezza muro                         | 30.00  | [m] |
| <u>Paramento</u>                       |        |     |
| Materiale                              | C32/40 |     |
| Altezza paramento                      | 8.80   | [m] |
| Altezza paramento libero               | 8.40   | [m] |
| Spessore in sommità                    | 0.30   | [m] |
| Spessore all'attacco con la fondazione | 1.55   | [m] |
| Inclinazione paramento esterno         | 0.00   | [°] |
| Inclinazione paramento interno         | 8.10   | [°] |
| <u>Fondazione</u>                      |        |     |
| Materiale                              | C32/40 |     |
| Lunghezza mensola di valle             | 1.25   | [m] |
| Lunghezza mensola di monte             | 5.38   | [m] |
| Lunghezza totale                       | 8.18   | [m] |
| Inclinazione piano di posa             | 0.00   | [°] |
| Spessore                               | 1.55   | [m] |
| Spessore magrone                       | 0.00   | [m] |
| <u>Sperone</u>                         |        |     |
| Posizione                              | Monte  |     |
| Distanza dal tacco della fondazione    | 0.00   | [m] |
| Altezza                                | 1.00   | [m] |
| Spessore                               | 1.00   | [m] |

**RELAZIONE DI CALCOLO**

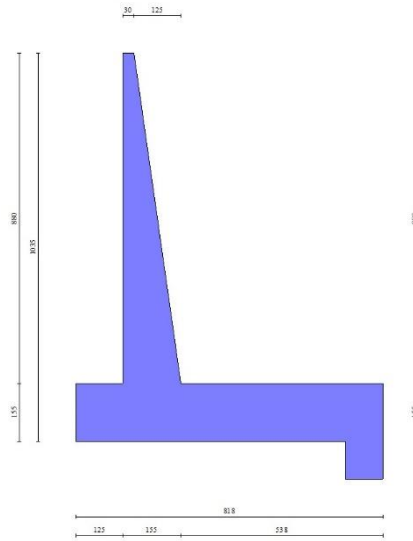


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

- n° Indice del terreno
- Descr Descrizione terreno
- $\gamma$  Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
- $\gamma_s$  Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
- $\phi$  Angolo d'attrito interno espresso in [°]
- $\delta$  Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
- c Coesione espressa in [kPa]
- $c_a$  Adesione terra-muro espressa in [kPa]
- Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix
- Cesp Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
- $\tau_l$  Tensione tangenziale limite, espressa in [kPa]

| n° | Descr    | $\gamma$<br>[kN/mc] | $\gamma_{sat}$<br>[kN/mc] | $\phi$<br>[°] | $\delta$<br>[°] | c<br>[kPa] | $c_a$<br>[kPa] | Cesp | $\tau_l$<br>[kPa] |
|----|----------|---------------------|---------------------------|---------------|-----------------|------------|----------------|------|-------------------|
| 1  | RILEVATO | 19.0000             | 19.0000                   | 35.000        | 23.330          | 0          | 0              | ---  | ---               |
| 2  | Qc (a)   | 18.0000             | 18.0000                   | 40.000        | 26.670          | 0          | 0              | ---  | ---               |
| 3  | vs1      | 18.0000             | 18.0000                   | 41.000        | 27.330          | 0          | 0              | ---  | ---               |

Stratigrafia

Simbologia adottata

- n° Indice dello strato
- H Spessore dello strato espresso in [m]
- $\alpha$  Inclinazione espressa in [°]
- Terreno Terreno dello strato
- Per calcolo pali (solo se presenti)
- Kw Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm<sup>2</sup>/cm
- Ks Coefficiente di spinta
- Cesp Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)

Per calcolo della spinta con coeff. di spinta definiti (usati solo se attiva l'opzione 'Usa coeff. di spinta da strato')  
Kst<sub>sta</sub>, Kst<sub>sis</sub> Coeff. di spinta statico e sismico

| n° | H<br>[m] | $\alpha$<br>[°] | Terreno  | Kw<br>[Kg/cm <sup>2</sup> ] | Ks  | Cesp | Kst <sub>sta</sub> | Kst <sub>sis</sub> |
|----|----------|-----------------|----------|-----------------------------|-----|------|--------------------|--------------------|
| 1  | 8.80     | 0.000           | RILEVATO | ---                         | --- | ---  | 0.000              | 0.000              |
| 2  | 30.00    | 0.000           | Qc (a)   | ---                         | --- | ---  | 0.000              | 0.000              |

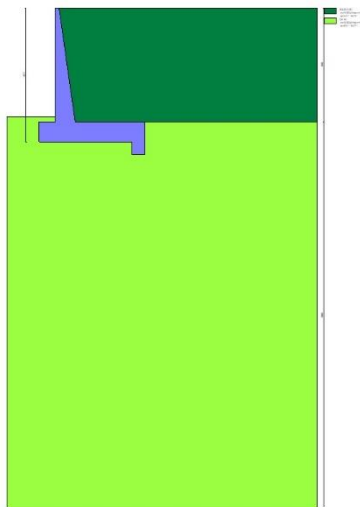


Fig. 2 - Stratigrafia

### Condizioni di carico

#### Simbologia adottata

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

- X Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]  
 F<sub>x</sub> Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]  
 F<sub>y</sub> Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]  
 M Momento espresso in [kNm]  
 X<sub>i</sub> Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]  
 X<sub>f</sub> Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]  
 Q<sub>i</sub> Intensità del carico per x=X<sub>i</sub> espressa in [kN]  
 Q<sub>f</sub> Intensità del carico per x=X<sub>f</sub> espressa in [kN]

#### Condizione n° 1 (Condizione 1) - ECCEZIONALE

##### Carichi sul muro

| n° | Tipo        | Dest      | X; Y<br>[m] | F <sub>x</sub><br>[kN] | F <sub>y</sub><br>[kN] | M<br>[kNm] | X <sub>i</sub><br>[m] | X <sub>f</sub><br>[m] | Q <sub>i</sub><br>[kN] | Q <sub>f</sub><br>[kN] |
|----|-------------|-----------|-------------|------------------------|------------------------|------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| 1  | Concentrato | Paramento | 0.00; 0.00  | 25.0000                | -2.0000                | 0.0000     |                       |                       |                        |                        |

##### Carichi sul terreno

| n° | Tipo        | X<br>[m] | F <sub>x</sub><br>[kN] | F <sub>y</sub><br>[kN] | M<br>[kNm] | X <sub>i</sub><br>[m] | X <sub>f</sub><br>[m] | Q <sub>i</sub><br>[kN] | Q <sub>f</sub><br>[kN] |
|----|-------------|----------|------------------------|------------------------|------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| 1  | Distribuito |          |                        |                        |            | 0.00                  | 20.00                 | 20.0000                | 20.0000                |

### Normativa

Normativa usata: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2008 (D.M. 14.01.2008) - Approccio 2 + Circolare C.S.LL.PP. 02/02/2009 n.617**

Coef. parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

| Carichi                    | Effetto     |                      | Combinazioni statiche |      |      |      | Combinazioni sismiche |      |      |      |
|----------------------------|-------------|----------------------|-----------------------|------|------|------|-----------------------|------|------|------|
|                            |             |                      | HYD                   | UPL  | EQU  | A1   | A2                    | EQU  | A1   | A2   |
| Permanenti strutturali     | Favorevoli  | γ <sub>G1,fav</sub>  | 0.90                  | 0.90 | 0.90 | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Permanenti strutturali     | Sfavorevoli | γ <sub>G1,sfav</sub> | 1.30                  | 1.10 | 1.10 | 1.30 | 1.00                  | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Permanenti non strutturali | Favorevoli  | γ <sub>G2,fav</sub>  | 0.00                  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00                  | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Permanenti non strutturali | Sfavorevoli | γ <sub>G2,sfav</sub> | 1.50                  | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.30                  | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Variabili                  | Favorevoli  | γ <sub>Q,fav</sub>   | 0.00                  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00                  | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

**RELAZIONE DI CALCOLO**

| Carichi               | Effetto     |                     | Combinazioni statiche |      |      |      |      | Combinazioni sismiche |      |      |
|-----------------------|-------------|---------------------|-----------------------|------|------|------|------|-----------------------|------|------|
|                       |             |                     | HYD                   | UPL  | EQU  | A1   | A2   | EQU                   | A1   | A2   |
| Variabili             | Sfavorevoli | $\gamma_{Q, sfav}$  | 1.50                  | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.30 | 1.00                  | 1.00 | 1.00 |
| Variabili da traffico | Favorevoli  | $\gamma_{QT, fav}$  | 0.00                  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00                  | 0.00 | 0.00 |
| Variabili da traffico | Sfavorevoli | $\gamma_{QT, sfav}$ | 1.50                  | 1.50 | 1.35 | 1.35 | 1.15 | 1.00                  | 1.00 | 1.00 |

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

| Parametro                       |                       | Combinazioni statiche |      | Combinazioni sismiche |      |
|---------------------------------|-----------------------|-----------------------|------|-----------------------|------|
|                                 |                       | M1                    | M2   | M1                    | M2   |
| Tangente dell'angolo di attrito | $\gamma_{\tan(\phi)}$ | 1.00                  | 1.25 | 1.00                  | 1.25 |
| Coesione efficace               | $\gamma_c$            | 1.00                  | 1.25 | 1.00                  | 1.25 |
| Resistenza non drenata          | $\gamma_{cu}$         | 1.00                  | 1.40 | 1.00                  | 1.40 |
| Peso nell'unità di volume       | $\gamma_\gamma$       | 1.00                  | 1.00 | 1.00                  | 1.00 |

Coeff. parziali  $\gamma_R$  per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

| Verifica                   | Combinazioni statiche |      |      | Combinazioni sismiche |      |      |
|----------------------------|-----------------------|------|------|-----------------------|------|------|
|                            | R1                    | R2   | R3   | R1                    | R2   | R3   |
| Capacità portante          | --                    | --   | 1.40 | --                    | --   | 1.20 |
| Scorrimento                | --                    | --   | 1.10 | --                    | --   | 1.00 |
| Resistenza terreno a valle | --                    | --   | 1.40 | --                    | --   | 1.20 |
| Ribaltamento               | --                    | --   | 1.00 | --                    | --   | 1.00 |
| Stabilità fronte di scavo  | --                    | 1.10 | --   | --                    | 1.20 | --   |

Descrizione combinazioni di carico

Con riferimento alle azioni elementari prima determinate, si sono considerate le seguenti combinazioni di carico:

- Combinazione fondamentale, impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} G_1 + \gamma_{G2} G_2 + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \gamma_{Q2} Q_{k2} + \gamma_{Q3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + Q_{k1} + \Psi_{0,2} Q_{k2} + \Psi_{0,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione frequente, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + \Psi_{1,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione quasi permanente, impiegata per gli effetti di lungo periodo:

$$G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali Ad:

$$G_1 + G_2 + A_d + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

I valori dei coeff.  $\Psi_{0,j}$ ,  $\Psi_{1,j}$ ,  $\Psi_{2,j}$  sono definiti nelle singole condizioni variabili. per I valori dei coeff.  $\gamma_G$  e  $\gamma_Q$ , sono definiti nella tabella normativa.

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

Simbologia adottata

$\gamma$  Coefficiente di partecipazione della condizione  
 $\Psi$  Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

| Condizione      | $\gamma$ | $\Psi$ | Effetto     |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro       | 1.00     | --     | Favorevole  |
| Peso terrapieno | 1.00     | --     | Favorevole  |
| Spinta terreno  | 1.30     | --     | Sfavorevole |

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

| Condizione      | $\gamma$ | $\Psi$ | Effetto     |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro       | 1.00     | --     | Favorevole  |
| Peso terrapieno | 1.00     | --     | Favorevole  |
| Spinta terreno  | 1.00     | --     | Sfavorevole |

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

| Condizione      | $\gamma$ | $\Psi$ | Effetto     |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro       | 1.00     | --     | Sfavorevole |
| Peso terrapieno | 1.00     | --     | Sfavorevole |
| Spinta terreno  | 1.00     | --     | Sfavorevole |

Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

| Condizione      | $\gamma$ | $\Psi$ | Effetto     |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro       | 1.00     | --     | Sfavorevole |
| Peso terrapieno | 1.00     | --     | Sfavorevole |
| Spinta terreno  | 1.00     | --     | Sfavorevole |

Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2) H + V

| Condizione      | $\gamma$ | $\Psi$ | Effetto     |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro       | 1.00     | --     | Sfavorevole |
| Peso terrapieno | 1.00     | --     | Sfavorevole |
| Spinta terreno  | 1.00     | --     | Sfavorevole |

Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2) H - V

| Condizione      | $\gamma$ | $\Psi$ | Effetto     |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro       | 1.00     | --     | Sfavorevole |
| Peso terrapieno | 1.00     | --     | Sfavorevole |
| Spinta terreno  | 1.00     | --     | Sfavorevole |

Combinazione n° 7 - EQU

| Condizione      | $\gamma$ | $\Psi$ | Effetto     |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro       | 0.90     | --     | Favorevole  |
| Peso terrapieno | 0.90     | --     | Favorevole  |
| Spinta terreno  | 1.10     | --     | Sfavorevole |

Combinazione n° 8 - EQU H + V

| Condizione      | $\gamma$ | $\Psi$ | Effetto     |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro       | 1.00     | --     | Favorevole  |
| Peso terrapieno | 1.00     | --     | Favorevole  |
| Spinta terreno  | 1.00     | --     | Sfavorevole |

Combinazione n° 9 - EQU H - V

| Condizione      | $\gamma$ | $\Psi$ | Effetto     |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro       | 1.00     | --     | Favorevole  |
| Peso terrapieno | 1.00     | --     | Favorevole  |
| Spinta terreno  | 1.00     | --     | Sfavorevole |

Combinazione n° 10 - ECC

| Condizione      | $\gamma$ | $\Psi$ | Effetto     |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro       | 1.00     | --     | Sfavorevole |
| Peso terrapieno | 1.00     | --     | Sfavorevole |
| Spinta terreno  | 1.00     | --     | Sfavorevole |
| Condizione 1    | 1.00     | 1.00   | Sfavorevole |

Combinazione n° 11 - SLER

| Condizione      | $\gamma$ | $\Psi$ | Effetto     |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro       | 1.00     | --     | Sfavorevole |
| Peso terrapieno | 1.00     | --     | Sfavorevole |
| Spinta terreno  | 1.00     | --     | Sfavorevole |

Combinazione n° 12 - SLEF

| Condizione | $\gamma$ | $\Psi$ | Effetto     |
|------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro  | 1.00     | --     | Sfavorevole |

**RELAZIONE DI CALCOLO**

| Condizione      | $\gamma$ | $\Psi$ | Effetto     |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso terrapieno | 1.00     | --     | Sfavorevole |
| Spinta terreno  | 1.00     | --     | Sfavorevole |

Combinazione n° 13 - SLEQ

| Condizione      | $\gamma$ | $\Psi$ | Effetto     |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro       | 1.00     | --     | Sfavorevole |
| Peso terrapieno | 1.00     | --     | Sfavorevole |
| Spinta terreno  | 1.00     | --     | Sfavorevole |

Combinazione n° 14 - SLEQ H + V

| Condizione      | $\gamma$ | $\Psi$ | Effetto     |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro       | 1.00     | --     | Sfavorevole |
| Peso terrapieno | 1.00     | --     | Sfavorevole |
| Spinta terreno  | 1.00     | --     | Sfavorevole |

Combinazione n° 15 - SLEQ H - V

| Condizione      | $\gamma$ | $\Psi$ | Effetto     |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro       | 1.00     | --     | Sfavorevole |
| Peso terrapieno | 1.00     | --     | Sfavorevole |
| Spinta terreno  | 1.00     | --     | Sfavorevole |

**10.1.2 Dati sismici**

|                                |                               |
|--------------------------------|-------------------------------|
| Comune                         | Francofonte                   |
| Provincia                      | Siracusa                      |
| Regione                        | Sicilia                       |
| Latitudine                     | 37.227450                     |
| Longitudine                    | 14.881520                     |
| Indice punti di interpolazione | 49195 - 49196 - 48974 - 48973 |
| Vita nominale                  | 50 anni                       |
| Classe d'uso                   | IV                            |
| Tipo costruzione               | Normali affollamenti          |
| Vita di riferimento            | 100 anni                      |

|   | Simbolo | U.M.                | SLU   | SLE   |
|---|---------|---------------------|-------|-------|
| Accelerazione al suolo  | $a_g$   | [m/s <sup>2</sup> ] | 3.760 | 1.064 |
| Accelerazione al suolo  | $a_g/g$ | [%]                 | 0.383 | 0.108 |
| Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale              | F0      |                     | 2.332 | 2.328 |
| Periodo inizio tratto spettro a velocità costante               | Tc*     |                     | 0.472 | 0.306 |
| Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico                 | Ss      |                     | B     | 1.042 |
| Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica | St      |                     | T1    | 1.000 |

| Stato limite ... | Coeff. di riduzione $\beta_m$ | kh     | kv    |
|------------------|-------------------------------|--------|-------|
| Ultimo           | 0.310                         | 12.380 | 6.190 |
| Esercizio        | 0.240                         | 3.124  | 1.562 |

Forma diagramma incremento sismico **Rettangolare**

**10.1.3 Opzioni di calcolo**

Spinta

|                                |                                     |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| Metodo di calcolo della spinta | Coeff. di spinta definiti da strato |
| Tipo di spinta                 | Spinta attiva                       |
| Terreno a bassa permeabilità   | SI                                  |
| Superficie di spinta limitata  | NO                                  |

Capacità portante

|  |          |                        |
|--|----------|------------------------|
| Metodo di calcolo della portanza   | Hansen   |                        |
| Criterio di media calcolo del terreno equivalente (terreni stratificati)                                 |          | Ponderata              |
| Criterio di riduzione per eccentricità della portanza  | Meyerhof |                        |
| Criterio di riduzione per rottura locale (punzonamento)  | Nessuna  |                        |
| Larghezza fondazione nel terzo termine della formula del carico limite (0.5B <sub>γN<sub>γ</sub></sub> ) |          | Larghezza ridotta (B') |



RELAZIONE DI CALCOLO

Fattori di forma e inclinazione del carico Solo i fattori di inclinazione  
Se la fondazione ha larghezza superiore a 2.0 m viene applicato il fattore di riduzione per comportamento a piastra

Stabilità globale

Metodo di calcolo della stabilità globale Bishop

Altro

Partecipazione spinta passiva terreno antistante 0.00  
Partecipazione resistenza passiva dente di fondazione 50.00  
Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni NO  
Considera terreno sulla fondazione di valle SI  
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle NO

Spostamenti

Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti

Cedimenti

Non è stato richiesto il calcolo dei cedimenti

Specifiche per le verifiche nelle combinazioni allo Stato Limite Ultimo (SLU)

|  | SLU  | Eccezionale |
|--|------|-------------|
| Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione  | 1.50 | 1.00        |
| Coefficiente di sicurezza acciaio                      | 1.15 | 1.00        |
| Fattore di riduzione da resistenza cubica a cilindrica | 0.83 | 0.83        |
| Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo      | 0.85 | 0.85        |
| Coefficiente di sicurezza per la sezione               | 1.00 | 1.00        |

Specifiche per le verifiche nelle combinazioni allo Stato Limite di Esercizio (SLE)

**Paramento e fondazione muro**

Verifiche strutturali nelle combinazioni SLD eseguite. Struttura in classe d'uso III o IV

Condizioni ambientali Aggressive  
Armatura ad aderenza migliorata SI

Verifica a fessurazione

Sensibilità armatura Poco sensibile  
Metodo di calcolo aperture delle fessure Eurocodice 2 (Ed. 2004) - NTC 2008 II Formulazione

Valori limite aperture delle fessure:

$w_1=0.20$   
 $w_2=0.30$   
 $w_3=0.40$

Verifica delle tensioni

Valori limite delle tensioni nei materiali:

| Combinazione     | Calcestruzzo  | Acciaio       |
|------------------|---------------|---------------|
| Rara             | 0.60 $f_{ck}$ | 0.80 $f_{yk}$ |
| Frequente        | 1.00 $f_{ck}$ | 1.00 $f_{yk}$ |
| Quasi permanente | 0.45 $f_{ck}$ | 1.00 $f_{yk}$ |

### 10.1.4 Risultati per inviluppo

#### Spinta e forze

##### Simbologia adottata

|        |  |
|--------|--|
| Ic     | Indice della combinazione  |
| A      | Tipo azione  |
| I      | Inclinazione della spinta, espressa in [°]                               |
| V      | Valore dell'azione, espressa in [kN]                                     |
| Cx, Cy | Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kN]             |
| Px, Py | Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m] |

| Ic | A  | V<br>[kN] | I<br>[°] | Cx<br>[kN] | Cy<br>[kN]    | Px<br>[m] | Py<br>[m] |
|----|--|-----------|----------|------------|---------------|-----------|-----------|
| 1  | Spinta statica                                 | 359.68    | 24.50    | 327.30     | 149.16        | 6.63      | -7.36     |
|    | Peso/Inerzia muro                              |           |          | 0.00       | 535.29/0.00   | 1.84      | -8.07     |
|    | Peso/Inerzia terrapieno                        |           |          | 0.00       | 1004.24/0.00  | 3.62      | -4.25     |
|    | Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle |           |          | 0.00       | 9.50          | -0.92     | -8.60     |
|    | Resistenza passiva sperone                     |           |          |            | -845.50       |           |           |
| 2  | Spinta statica                                 | 276.68    | 24.52    | 251.73     | 114.82        | 6.63      | -7.36     |
|    | Incremento di spinta sismica                   |           |          | 98.77      | 45.05         | 6.63      | -5.68     |
|    | Peso/Inerzia muro                              |           |          | 66.27      | 535.29/33.14  | 1.84      | -8.07     |
|    | Peso/Inerzia terrapieno                        |           |          | 124.33     | 1004.24/62.16 | 3.62      | -4.25     |
|    | Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle |           |          | 1.18       | 9.50          | -0.92     | -8.60     |
|    | Resistenza passiva sperone                     |           |          |            | -941.24       |           |           |

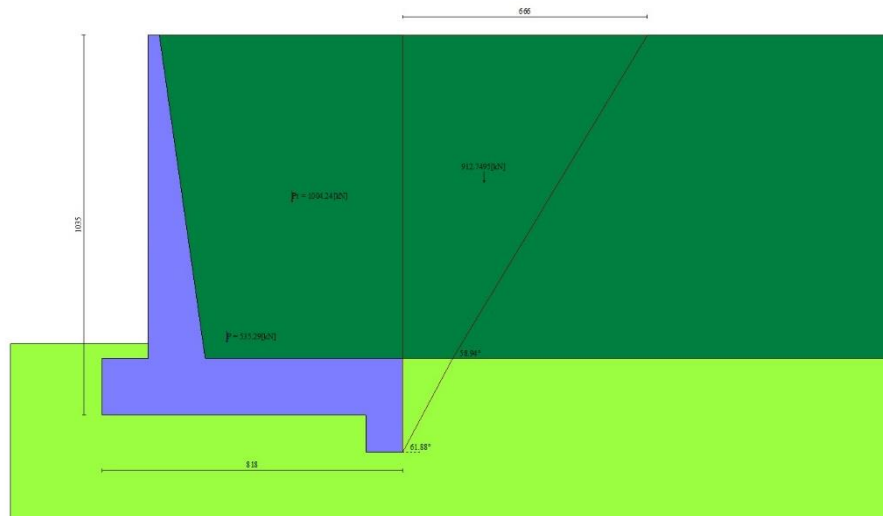


Fig. 3 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

**RELAZIONE DI CALCOLO**

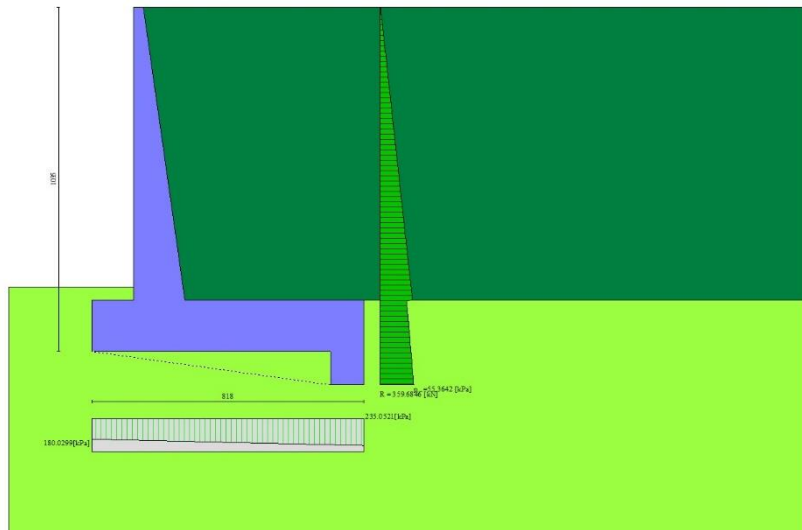


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

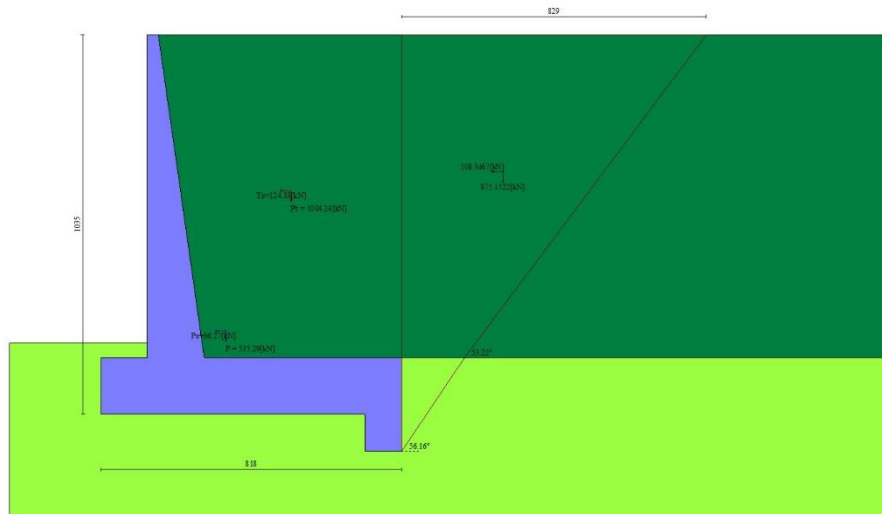


Fig. 5 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

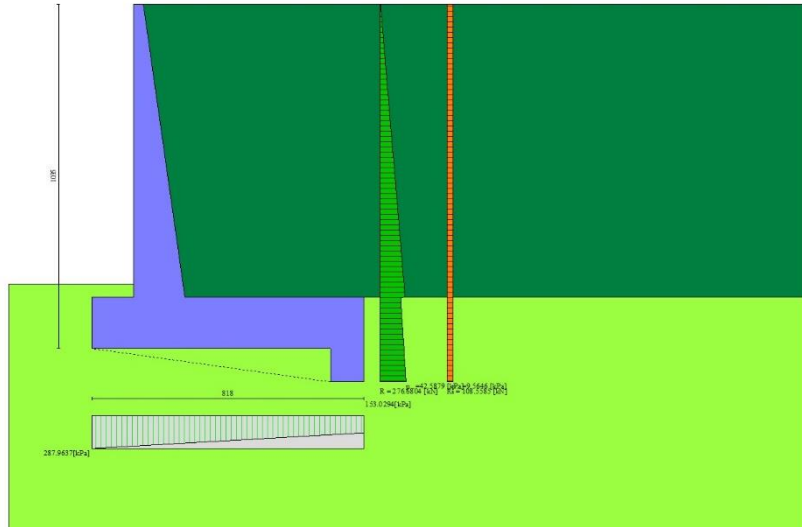


Fig. 6 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

### 10.1.5 Risultanti globali

#### Simbologia adottata

|                |   |
|----------------|---|
| Cmb            | Indice/Tipo combinazione                                |
| N              | Componente normale al piano di posa, espressa in [kN]   |
| T              | Componente parallela al piano di posa, espressa in [kN] |
| M <sub>r</sub> | Momento ribaltante, espresso in [kNm]                   |
| M <sub>s</sub> | Momento stabilizzante, espresso in [kNm]                |
| ecc            | Eccentricità risultante, espressa in [m]                |

| Ic                 | N<br>[kN] | T<br>[kN] | M <sub>r</sub><br>[kNm] | M <sub>s</sub><br>[kNm] | ecc<br>[m] |
|--------------------|-----------|-----------|-------------------------|-------------------------|------------|
| 1 - STR (A1-M1-R3) | 1698.19   | 327.30    | 979.05                  | 8233.69                 | -0.181     |
| 2 - STR (A1-M1-R3) | 1804.20   | 542.28    | 2126.56                 | 8755.07                 | 0.417      |
| 3 - STR (A1-M1-R3) | 1600.11   | 512.67    | 2421.91                 | 8210.92                 | 0.473      |
| 4 - GEO (A2-M2-R2) | 1668.79   | 328.15    | 975.08                  | 7993.12                 | -0.114     |
| 5 - GEO (A2-M2-R2) | 1806.93   | 637.04    | 2434.47                 | 8777.44                 | 0.581      |
| 6 - GEO (A2-M2-R2) | 1602.20   | 598.31    | 2687.15                 | 8228.01                 | 0.633      |
| 7 - EQU            | 1525.86   | 360.96    | 1072.59                 | 7389.79                 | -0.049     |
| 8 - EQU            | 1806.93   | 637.04    | 2434.47                 | 8777.44                 | 0.581      |
| 9 - EQU            | 1602.20   | 598.31    | 2687.15                 | 8228.01                 | 0.633      |
| 10 - ECC           | 1816.03   | 325.38    | 1251.02                 | 8779.62                 | -0.054     |
| 11 - SLER          | 1663.77   | 251.77    | 753.11                  | 7952.03                 | -0.236     |
| 12 - SLEF          | 1663.77   | 251.77    | 753.11                  | 7952.03                 | -0.236     |
| 13 - SLEQ          | 1663.77   | 251.77    | 753.11                  | 7952.03                 | -0.236     |
| 14 - SLEQ          | 1698.30   | 323.09    | 1090.42                 | 8147.25                 | -0.064     |
| 15 - SLEQ          | 1646.62   | 315.25    | 1163.21                 | 8008.53                 | -0.066     |

### 10.1.6 Verifiche geotecniche

#### Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

#### Simbologia adottata

|                    |  |
|--------------------|--|
| Cmb                | Indice/Tipo combinazione                                   |
| S                  | Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale) |
| FS <sub>SCO</sub>  | Coeff. di sicurezza allo scorrimento                       |
| FS <sub>RIB</sub>  | Coeff. di sicurezza al ribaltamento                        |
| FS <sub>QLIM</sub> | Coeff. di sicurezza a carico limite                        |
| FS <sub>STAB</sub> | Coeff. di sicurezza a stabilità globale                    |
| FS <sub>HYD</sub>  | Coeff. di sicurezza a sifonamento                          |
| FS <sub>UPL</sub>  | Coeff. di sicurezza a sollevamento                         |

**RELAZIONE DI CALCOLO**

| Cmb                | Sismica | FS <sub>SCO</sub> | FS <sub>RIB</sub> | FS <sub>QLIM</sub> | FS <sub>STAB</sub> | FS <sub>HYD</sub> | FS <sub>UPL</sub> |
|--------------------|---------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| 1 - STR (A1-M1-R3) |         | 2.949             |                   | 15.714             |                    |                   |                   |
| 2 - STR (A1-M1-R3) | H + V   | 1.895             |                   | 9.030              |                    |                   |                   |
| 3 - STR (A1-M1-R3) | H - V   | 1.786             |                   | 9.255              |                    |                   |                   |
| 4 - GEO (A2-M2-R2) |         |                   |                   |                    | 2.489              |                   |                   |
| 5 - GEO (A2-M2-R2) | H + V   |                   |                   |                    | 1.938              |                   |                   |
| 6 - GEO (A2-M2-R2) | H - V   |                   |                   |                    | 1.882              |                   |                   |
| 7 - EQU            |         |                   | 6.890             |                    |                    |                   |                   |
| 8 - EQU            | H + V   |                   | 3.605             |                    |                    |                   |                   |
| 9 - EQU            | H - V   |                   | 3.062             |                    |                    |                   |                   |

*Verifica a scorrimento fondazione*

**Simbologia adottata**

|     |   |
|-----|---|
| n°  | Indice combinazione   |
| Rsa | Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kN]                           |
| Rpt | Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kN]                             |
| Rps | Resistenza passiva sperone, espresso in [kN]  |
| Rp  | Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kN] |
| Rt  | Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kN]       |
| R   | Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [kN]             |
| T   | Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kN]                                 |
| FS  | Fattore di sicurezza (rapporto R/T)   |

| n°                       | Rsa<br>[kN] | Rpt<br>[kN] | Rps<br>[kN] | Rp<br>[kN] | Rt<br>[kN] | R<br>[kN] | T<br>[kN] | FS    |
|--------------------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|-----------|-----------|-------|
| 1 - STR (A1-M1-R3)       | 119.58      | 0.00        | 845.50      | --         | --         | 965.07    | 327.30    | 2.949 |
| 3 - STR (A1-M1-R3) H - V | 72.98       | 0.00        | 842.55      | --         | --         | 915.53    | 512.67    | 1.786 |

**10.1.7 Dettagli verifica a scorrimento**

**Simbologia adottata**

|                 |  |
|-----------------|--|
| n°              | Indice combinazione                                  |
| Ncss            | Carico sul cuneo di spinta passiva, espresso in [kN] |
| φ <sub>RP</sub> | Angolo di rottura passivo, espresso in [°]           |
| Nrpp            | Carico residuo sul piano di posa, espresso in [kN]   |
| Lr              | Lunghezza base residua, espresso in [m]              |

| n° | Ncss<br>[kN] | φ <sub>RP</sub> | Nrpp<br>[kN] | Lr<br>[m] |
|----|--------------|-----------------|--------------|-----------|
| 1  | 1460.13      | 7.965           | 238.06       | 1.04      |
| 3  | 1454.82      | 7.965           | 145.29       | 1.04      |

*Verifica a carico limite*

**Simbologia adottata**

|    |  |
|----|--|
| n° | Indice combinazione  |
| N  | Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kN]                             |
| Qu | carico limite del terreno, espresso in [kN]  |
| Qd | Portanza di progetto, espresso in [kN]   |
| FS | Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limie e carico agente al piano di posa) |

| n°                       | N<br>[kN] | Qu<br>[kN] | Qd<br>[kN] | FS     |
|--------------------------|-----------|------------|------------|--------|
| 1 - STR (A1-M1-R3)       | 1698.19   | 26685.87   | 19061.34   | 15.714 |
| 2 - STR (A1-M1-R3) H + V | 1804.20   | 16292.31   | 11637.37   | 9.030  |

**10.1.8 Dettagli calcolo portanza**

**Simbologia adottata**

|            |  |
|------------|--|
| n°         | Indice combinazione  |
| Nc, Nq, Ny | Fattori di capacità portante   |
| ic, iq, iy | Fattori di inclinazione del carico                                       |
| dc, dq, dy | Fattori di profondità del piano di posa                                  |
| gc, gq, gy | Fattori di inclinazione del profilo topografico                          |
| bc, bq, by | Fattori di inclinazione del piano di posa                                |
| sc, sq, sy | Fattori di forma della fondazione  |
| pc, pq, py | Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic                      |
| Re         | Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof |

**RELAZIONE DI CALCOLO**

Ir, Irc Indici di rigidità per punzonamento secondo Vesic  
 $r_y$  Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia  $0.5B \cdot N_y$  viene moltiplicato per questo fattore  
 D Affondamento del piano di posa, espresso in [m]  
 B' Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]  
 H Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]  
 $\gamma$  Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]  
 $\phi$  Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]  
 c Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]  
 Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '-' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Hansen).

| n° | Nc<br>Nq<br>Ny | ic<br>iq<br>iy | dc<br>dq<br>dy | gc<br>gq<br>gy | bc<br>bq<br>by | sc<br>sq<br>sy | pc<br>pq<br>py | Ir | Irc | Re    | $r_y$ |
|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|-----|-------|-------|
| 1  | 75.313         | 0.596          | 1.095          | 1.000          | 1.000          | --             | --             | -- | --  | 0.851 | 0.847 |
|    | 64.195         | 0.603          | 1.051          | 1.000          | 1.000          | --             | --             |    |     |       |       |
|    | 79.541         | 0.485          | 1.000          | 1.000          | 1.000          | --             | --             |    |     |       |       |
| 2  | 75.313         | 0.434          | 1.095          | 1.000          | 1.000          | --             | --             | -- | --  | 0.774 | 0.847 |
|    | 64.195         | 0.443          | 1.051          | 1.000          | 1.000          | --             | --             |    |     |       |       |
|    | 79.541         | 0.307          | 1.000          | 1.000          | 1.000          | --             | --             |    |     |       |       |

| n° | D<br>[m] | B'<br>[m] | H<br>[m] | $\gamma$<br>[°] | $\phi$<br>[kN/mc] | c<br>[kPa] |
|----|----------|-----------|----------|-----------------|-------------------|------------|
| 1  | 1.95     | 8.18      | 8.77     | 18.00           | 40.00             | 0          |
| 2  | 1.95     | 8.18      | 8.77     | 18.00           | 40.00             | 0          |

**Verifica a ribaltamento**

**Simbologia adottata**

n° Indice combinazione  
 Ms Momento stabilizzante, espresso in [kNm]  
 Mr Momento ribaltante, espresso in [kNm]  
 FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)  
 La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

| n°            | Ms<br>[kNm] | Mr<br>[kNm] | FS    |
|---------------|-------------|-------------|-------|
| 7 - EQU       | 7389.79     | 1072.59     | 6.890 |
| 9 - EQU H - V | 8228.01     | 2687.15     | 3.062 |

**Verifica stabilità globale muro + terreno**

**Simbologia adottata**

Ic Indice/Tipo combinazione  
 C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]  
 R Raggio, espresso in [m]  
 FS Fattore di sicurezza

| Ic                       | C<br>[m]    | R<br>[m] | FS    |
|--------------------------|-------------|----------|-------|
| 4 - GEO (A2-M2-R2)       | -1.00; 4.50 | 17.60    | 2.489 |
| 6 - GEO (A2-M2-R2) H - V | -1.00; 4.50 | 17.60    | 1.882 |

**10.1.9 Dettagli strisce verifiche stabilità**

**Simbologia adottata**

Le ascisse X sono considerate positive verso monte  
 Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto  
 Origine in testa al muro (spigolo contro terra)  
 W peso della striscia espresso in [kN]  
 Qy carico sulla striscia espresso in [kN]  
 Qf carico acqua sulla striscia espresso in [kN]  
 $\alpha$  angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)  
 $\phi$  angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia  
 c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]  
 b larghezza della striscia espressa in [m]  
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]  
 Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kPa]

| n° | W<br>[kN] | Qy<br>[kN] | Qf<br>[kN] | b<br>[m]     | $\alpha$<br>[°] | $\phi$<br>[°] | c<br>[kPa] | u<br>[kPa] | Tx; Ty<br>[kN] |
|----|-----------|------------|------------|--------------|-----------------|---------------|------------|------------|----------------|
| 1  | 34.41     | 0.00       | 0.00       | 16.03 - 1.16 | 69.600          | 29.256        | 0          | 0.0        |                |
| 2  | 91.43     | 0.00       | 0.00       | 1.16         | 60.506          | 29.256        | 0          | 0.0        |                |
| 3  | 131.34    | 0.00       | 0.00       | 1.16         | 53.490          | 29.256        | 0          | 0.0        |                |
| 4  | 162.60    | 0.00       | 0.00       | 1.16         | 47.516          | 29.256        | 0          | 0.0        |                |
| 5  | 188.13    | 0.00       | 0.00       | 1.16         | 42.169          | 29.256        | 0          | 0.0        |                |
| 6  | 208.67    | 0.00       | 0.00       | 1.16         | 37.246          | 33.873        | 0          | 0.0        |                |

**RELAZIONE DI CALCOLO**

| n° | W<br>[kN] | Qy<br>[kN] | Qf<br>[kN] | b<br>[m]      | α<br>[°] | φ<br>[°] | c<br>[kPa] | u<br>[kPa] | Tx; Ty<br>[kN] |
|----|-----------|------------|------------|---------------|----------|----------|------------|------------|----------------|
| 7  | 225.65    | 0.00       | 0.00       | 1.16          | 32.629   | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 8  | 239.92    | 0.00       | 0.00       | 1.16          | 28.241   | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 9  | 269.54    | 0.00       | 0.00       | 1.16          | 24.028   | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 10 | 273.36    | 0.00       | 0.00       | 1.16          | 19.949   | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 11 | 281.23    | 0.00       | 0.00       | 1.16          | 15.974   | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 12 | 287.30    | 0.00       | 0.00       | 1.16          | 12.077   | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 13 | 293.54    | 0.00       | 0.00       | 1.16          | 8.236    | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 14 | 333.56    | 0.00       | 0.00       | 1.16          | 4.433    | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 15 | 110.43    | 0.00       | 0.00       | 1.16          | 0.648    | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 16 | 99.64     | 0.00       | 0.00       | 1.16          | -3.133   | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 17 | 95.80     | 0.00       | 0.00       | 1.16          | -6.928   | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 18 | 92.03     | 0.00       | 0.00       | 1.16          | -10.754  | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 19 | 86.56     | 0.00       | 0.00       | 1.16          | -14.630  | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 20 | 79.32     | 0.00       | 0.00       | 1.16          | -18.576  | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 21 | 70.20     | 0.00       | 0.00       | 1.16          | -22.615  | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 22 | 59.03     | 0.00       | 0.00       | 1.16          | -26.778  | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 23 | 45.60     | 0.00       | 0.00       | 1.16          | -31.101  | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 24 | 29.60     | 0.00       | 0.00       | 1.16          | -35.632  | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 25 | 10.48     | 0.00       | 0.00       | -12.99 - 1.16 | -40.140  | 33.873   | 0          | 0.0        |                |

| n° | W<br>[kN] | Qy<br>[kN] | Qf<br>[kN] | b<br>[m]      | α<br>[°] | φ<br>[°] | c<br>[kPa] | u<br>[kPa] | Tx; Ty<br>[kN] |
|----|-----------|------------|------------|---------------|----------|----------|------------|------------|----------------|
| 1  | 34.41     | 0.00       | 0.00       | 16.03 - 1.16  | 69.600   | 29.256   | 0          | 0.0        |                |
| 2  | 91.43     | 0.00       | 0.00       | 1.16          | 60.506   | 29.256   | 0          | 0.0        |                |
| 3  | 131.34    | 0.00       | 0.00       | 1.16          | 53.490   | 29.256   | 0          | 0.0        |                |
| 4  | 162.60    | 0.00       | 0.00       | 1.16          | 47.516   | 29.256   | 0          | 0.0        |                |
| 5  | 188.13    | 0.00       | 0.00       | 1.16          | 42.169   | 29.256   | 0          | 0.0        |                |
| 6  | 208.67    | 0.00       | 0.00       | 1.16          | 37.246   | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 7  | 225.65    | 0.00       | 0.00       | 1.16          | 32.629   | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 8  | 239.92    | 0.00       | 0.00       | 1.16          | 28.241   | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 9  | 269.54    | 0.00       | 0.00       | 1.16          | 24.028   | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 10 | 273.36    | 0.00       | 0.00       | 1.16          | 19.949   | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 11 | 281.23    | 0.00       | 0.00       | 1.16          | 15.974   | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 12 | 287.30    | 0.00       | 0.00       | 1.16          | 12.077   | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 13 | 293.54    | 0.00       | 0.00       | 1.16          | 8.236    | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 14 | 333.56    | 0.00       | 0.00       | 1.16          | 4.433    | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 15 | 110.43    | 0.00       | 0.00       | 1.16          | 0.648    | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 16 | 99.64     | 0.00       | 0.00       | 1.16          | -3.133   | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 17 | 95.80     | 0.00       | 0.00       | 1.16          | -6.928   | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 18 | 92.03     | 0.00       | 0.00       | 1.16          | -10.754  | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 19 | 86.56     | 0.00       | 0.00       | 1.16          | -14.630  | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 20 | 79.32     | 0.00       | 0.00       | 1.16          | -18.576  | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 21 | 70.20     | 0.00       | 0.00       | 1.16          | -22.615  | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 22 | 59.03     | 0.00       | 0.00       | 1.16          | -26.778  | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 23 | 45.60     | 0.00       | 0.00       | 1.16          | -31.101  | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 24 | 29.60     | 0.00       | 0.00       | 1.16          | -35.632  | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 25 | 10.48     | 0.00       | 0.00       | -12.99 - 1.16 | -40.140  | 33.873   | 0          | 0.0        |                |

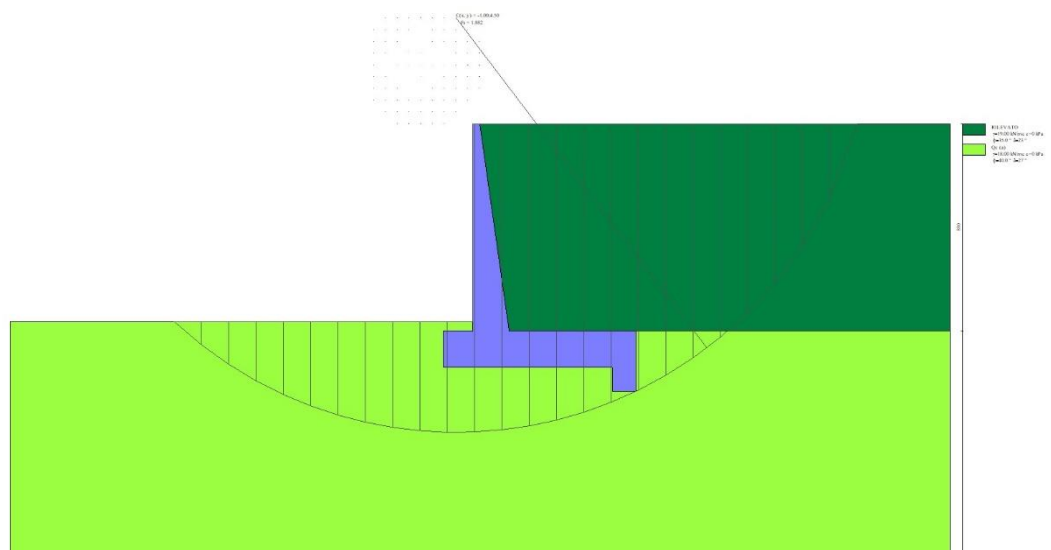


Fig. 7 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 6)

**RELAZIONE DI CALCOLO**

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

- N Sforzo normale, espresso in [kN]. Positivo se di compressione.  
T Taglio, espresso in [kN]. Positivo se diretto da monte verso valle  
M Momento, espresso in [kNm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

*Paramento*

| n° | X<br>[m] | Nmin<br>[kN] | Nmax<br>[kN] | Tmin<br>[kN] | Tmax<br>[kN] | Mmin<br>[kNm] | Mmax<br>[kNm] |
|----|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| 1  | 0.00     | -2.00        | 0.00         | 0.00         | 25.00        | 0.00          | 0.30          |
| 2  | -0.10    | -1.25        | 0.80         | 0.02         | 25.54        | 0.00          | 2.82          |
| 3  | -0.20    | -0.46        | 1.64         | 0.10         | 26.14        | 0.02          | 5.39          |
| 4  | -0.30    | 0.36         | 2.51         | 0.22         | 26.78        | 0.05          | 8.04          |
| 5  | -0.40    | 1.22         | 3.42         | 0.40         | 27.47        | 0.10          | 10.76         |
| 6  | -0.50    | 2.11         | 4.37         | 0.62         | 28.21        | 0.17          | 13.55         |
| 7  | -0.60    | 3.04         | 5.35         | 0.89         | 29.00        | 0.28          | 16.43         |
| 8  | -0.70    | 4.00         | 6.38         | 1.21         | 29.84        | 0.43          | 19.40         |
| 9  | -0.80    | 5.00         | 7.43         | 1.58         | 30.73        | 0.61          | 22.46         |
| 10 | -0.90    | 6.03         | 8.53         | 2.00         | 31.66        | 0.84          | 25.61         |
| 11 | -1.00    | 7.10         | 9.66         | 2.47         | 32.65        | 1.13          | 28.88         |
| 12 | -1.10    | 8.20         | 10.83        | 2.98         | 33.69        | 1.47          | 32.25         |
| 13 | -1.20    | 9.34         | 12.04        | 3.55         | 34.77        | 1.87          | 35.73         |
| 14 | -1.30    | 10.51        | 13.28        | 4.17         | 35.91        | 2.34          | 39.34         |
| 15 | -1.40    | 11.72        | 14.57        | 4.83         | 37.09        | 2.88          | 43.07         |
| 16 | -1.50    | 12.96        | 15.88        | 5.54         | 38.32        | 3.50          | 46.92         |
| 17 | -1.60    | 14.23        | 17.24        | 6.31         | 39.61        | 4.21          | 50.92         |
| 18 | -1.70    | 15.55        | 18.63        | 7.12         | 40.94        | 5.00          | 55.05         |
| 19 | -1.80    | 16.89        | 20.06        | 7.98         | 42.32        | 5.88          | 59.33         |
| 20 | -1.90    | 18.27        | 21.53        | 8.89         | 43.75        | 6.86          | 63.75         |
| 21 | -2.00    | 19.69        | 23.03        | 9.86         | 45.23        | 7.95          | 68.34         |
| 22 | -2.10    | 21.14        | 24.57        | 10.87        | 46.75        | 9.15          | 73.08         |
| 23 | -2.20    | 22.63        | 26.15        | 11.92        | 48.33        | 10.45         | 77.99         |
| 24 | -2.30    | 24.15        | 27.76        | 13.03        | 49.96        | 11.88         | 83.07         |
| 25 | -2.40    | 25.70        | 29.42        | 14.19        | 51.64        | 13.44         | 88.33         |
| 26 | -2.50    | 27.29        | 31.10        | 15.40        | 53.36        | 15.12         | 93.77         |
| 27 | -2.60    | 28.92        | 32.83        | 16.65        | 55.14        | 16.93         | 99.39         |
| 28 | -2.70    | 30.56        | 34.59        | 17.96        | 56.96        | 18.89         | 105.21        |
| 29 | -2.80    | 32.15        | 36.39        | 19.31        | 58.83        | 20.99         | 111.22        |
| 30 | -2.90    | 33.77        | 38.23        | 20.72        | 60.76        | 23.24         | 117.43        |
| 31 | -3.00    | 35.43        | 40.10        | 22.17        | 62.73        | 25.65         | 123.86        |
| 32 | -3.10    | 37.12        | 42.02        | 23.67        | 64.75        | 28.22         | 130.49        |
| 33 | -3.20    | 38.84        | 43.96        | 25.23        | 66.82        | 30.95         | 137.34        |
| 34 | -3.30    | 40.59        | 45.95        | 26.83        | 68.94        | 33.85         | 144.42        |
| 35 | -3.40    | 42.38        | 47.97        | 28.48        | 71.11        | 36.93         | 151.72        |
| 36 | -3.50    | 44.20        | 50.03        | 30.18        | 73.33        | 40.19         | 159.26        |
| 37 | -3.60    | 46.05        | 52.13        | 31.93        | 75.59        | 43.64         | 167.03        |
| 38 | -3.70    | 47.94        | 54.26        | 33.72        | 77.91        | 47.28         | 175.05        |
| 39 | -3.80    | 49.85        | 56.43        | 35.57        | 80.28        | 51.11         | 183.31        |
| 40 | -3.90    | 51.80        | 58.64        | 37.47        | 82.69        | 55.15         | 191.83        |
| 41 | -4.00    | 53.79        | 60.88        | 39.41        | 85.16        | 59.39         | 200.61        |
| 42 | -4.10    | 55.80        | 63.17        | 41.41        | 87.67        | 63.85         | 209.65        |
| 43 | -4.20    | 57.85        | 65.48        | 43.45        | 90.23        | 68.52         | 218.96        |
| 44 | -4.30    | 59.93        | 67.84        | 45.55        | 92.85        | 73.42         | 228.55        |
| 45 | -4.40    | 62.04        | 70.23        | 47.69        | 95.51        | 78.54         | 238.41        |
| 46 | -4.50    | 64.19        | 72.66        | 49.88        | 98.22        | 83.90         | 248.56        |
| 47 | -4.60    | 66.37        | 75.13        | 52.12        | 100.98       | 89.50         | 259.00        |
| 48 | -4.70    | 68.58        | 77.63        | 54.41        | 103.79       | 95.33         | 269.74        |
| 49 | -4.80    | 70.83        | 80.17        | 56.75        | 106.65       | 101.42        | 280.78        |
| 50 | -4.90    | 73.10        | 82.75        | 59.14        | 109.55       | 107.76        | 292.12        |
| 51 | -5.00    | 75.42        | 85.37        | 61.58        | 112.51       | 114.36        | 303.77        |
| 52 | -5.10    | 77.76        | 88.02        | 64.07        | 115.52       | 121.22        | 315.74        |
| 53 | -5.20    | 80.13        | 90.71        | 66.61        | 118.57       | 128.36        | 328.03        |
| 54 | -5.30    | 82.54        | 93.44        | 69.19        | 121.68       | 135.76        | 340.64        |
| 55 | -5.40    | 84.98        | 96.20        | 71.83        | 124.83       | 143.45        | 353.59        |
| 56 | -5.50    | 87.46        | 99.00        | 74.51        | 128.04       | 151.42        | 366.87        |
| 57 | -5.60    | 89.96        | 101.84       | 77.25        | 131.29       | 159.68        | 380.49        |
| 58 | -5.70    | 92.50        | 104.71       | 80.03        | 135.05       | 168.24        | 394.46        |
| 59 | -5.80    | 95.08        | 107.62       | 82.86        | 138.97       | 177.09        | 408.79        |
| 60 | -5.90    | 97.68        | 110.57       | 85.75        | 142.95       | 186.25        | 423.47        |
| 61 | -6.00    | 100.32       | 113.56       | 88.68        | 146.98       | 195.72        | 438.51        |
| 62 | -6.10    | 102.99       | 116.58       | 91.66        | 151.06       | 205.51        | 453.92        |
| 63 | -6.20    | 105.69       | 119.64       | 94.69        | 155.20       | 215.62        | 469.71        |
| 64 | -6.30    | 108.43       | 122.74       | 97.77        | 159.39       | 226.05        | 485.87        |
| 65 | -6.40    | 111.20       | 125.87       | 100.89       | 163.64       | 236.82        | 502.41        |
| 66 | -6.50    | 114.00       | 129.04       | 104.07       | 167.93       | 247.92        | 519.34        |
| 67 | -6.60    | 116.83       | 132.25       | 107.30       | 172.29       | 259.37        | 536.67        |



RELAZIONE DI CALCOLO

| n° | X [m] | Nmin [kN] | Nmax [kN] | Tmin [kN] | Tmax [kN] | Mmin [kNm] | Mmax [kNm] |
|----|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| 68 | -6.70 | 119.70    | 135.49    | 110.58    | 176.69    | 271.16     | 554.39     |
| 69 | -6.80 | 122.60    | 138.78    | 113.90    | 181.15    | 283.30     | 572.52     |
| 70 | -6.90 | 125.53    | 142.10    | 117.27    | 185.66    | 295.80     | 591.06     |
| 71 | -7.00 | 128.49    | 145.45    | 120.70    | 190.23    | 308.66     | 610.01     |
| 72 | -7.10 | 131.49    | 148.85    | 124.17    | 194.85    | 321.89     | 629.38     |
| 73 | -7.20 | 134.52    | 152.28    | 127.69    | 199.52    | 335.49     | 649.18     |
| 74 | -7.30 | 137.59    | 155.74    | 131.27    | 204.25    | 349.47     | 669.40     |
| 75 | -7.40 | 140.68    | 159.25    | 134.89    | 209.03    | 363.83     | 690.06     |
| 76 | -7.50 | 143.81    | 162.79    | 138.56    | 213.86    | 378.58     | 711.16     |
| 77 | -7.60 | 146.97    | 166.37    | 142.28    | 218.75    | 393.73     | 732.71     |
| 78 | -7.70 | 150.17    | 169.98    | 146.05    | 223.69    | 409.27     | 754.70     |
| 79 | -7.80 | 153.39    | 173.64    | 149.86    | 228.69    | 425.22     | 777.15     |
| 80 | -7.90 | 156.65    | 177.33    | 153.73    | 233.74    | 441.57     | 800.07     |
| 81 | -8.00 | 159.94    | 181.05    | 157.65    | 238.84    | 458.34     | 823.44     |
| 82 | -8.10 | 163.27    | 184.82    | 161.61    | 243.99    | 475.53     | 847.29     |
| 83 | -8.20 | 166.63    | 188.62    | 165.63    | 249.20    | 493.14     | 871.62     |
| 84 | -8.30 | 170.02    | 192.45    | 169.69    | 254.47    | 511.18     | 896.42     |
| 85 | -8.40 | 173.44    | 196.33    | 173.81    | 259.78    | 529.66     | 921.72     |
| 86 | -8.50 | 176.90    | 200.24    | 177.97    | 265.15    | 548.58     | 947.50     |
| 87 | -8.60 | 180.38    | 204.19    | 182.18    | 270.58    | 567.94     | 973.78     |
| 88 | -8.70 | 183.91    | 208.18    | 186.44    | 276.05    | 587.75     | 1000.57    |
| 89 | -8.80 | 187.46    | 212.20    | 190.75    | 281.58    | 608.02     | 1027.86    |

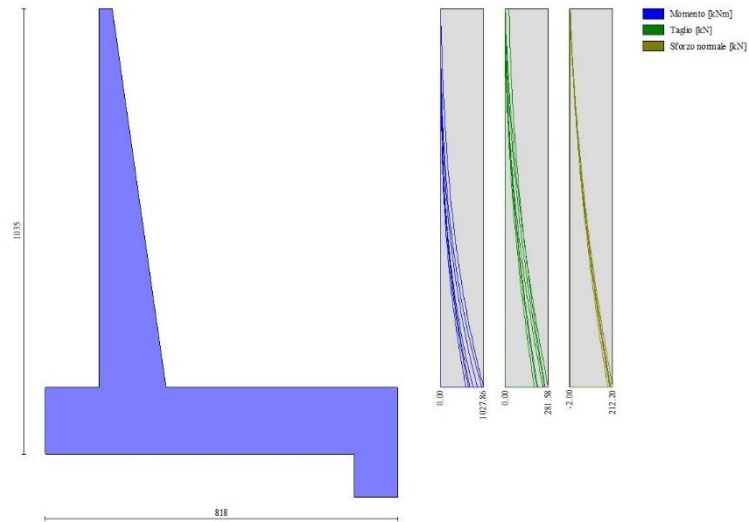


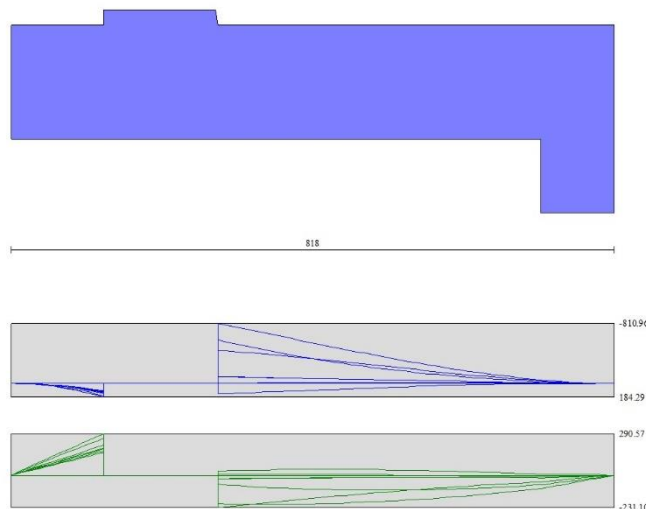
Fig. 8 - Paramento

Fondazione

| n° | X [m] | Nmin [kN] | Nmax [kN] | Tmin [kN] | Tmax [kN] | Mmin [kNm] | Mmax [kNm] |
|----|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| 1  | -1.55 | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00       | 0.00       |
| 2  | -1.45 | 0.00      | 0.00      | 11.87     | 23.27     | 0.57       | 1.12       |
| 3  | -1.36 | 0.00      | 0.00      | 23.81     | 46.38     | 2.28       | 4.47       |
| 4  | -1.26 | 0.00      | 0.00      | 35.84     | 69.34     | 5.15       | 10.03      |
| 5  | -1.17 | 0.00      | 0.00      | 47.94     | 92.15     | 9.18       | 17.80      |
| 6  | -1.07 | 0.00      | 0.00      | 60.12     | 114.81    | 14.37      | 27.75      |
| 7  | -0.97 | 0.00      | 0.00      | 72.39     | 137.31    | 20.74      | 39.87      |
| 8  | -0.88 | 0.00      | 0.00      | 84.73     | 159.66    | 28.30      | 54.15      |
| 9  | -0.78 | 0.00      | 0.00      | 97.15     | 181.86    | 37.04      | 70.57      |
| 10 | -0.68 | 0.00      | 0.00      | 109.65    | 203.91    | 46.98      | 89.12      |
| 11 | -0.59 | 0.00      | 0.00      | 122.23    | 225.80    | 58.13      | 109.78     |
| 12 | -0.49 | 0.00      | 0.00      | 134.89    | 247.54    | 70.49      | 132.54     |
| 13 | -0.40 | 0.00      | 0.00      | 147.63    | 269.13    | 84.07      | 157.38     |
| 14 | -0.30 | 0.00      | 0.00      | 160.45    | 290.57    | 98.89      | 184.29     |
| 15 | 1.25  | 0.00      | 0.00      | -231.10   | 30.18     | -810.96    | 138.96     |
| 16 | 1.35  | 0.00      | 0.00      | -225.50   | 31.43     | -790.84    | 135.89     |
| 17 | 1.45  | 0.00      | 0.00      | -219.98   | 32.59     | -770.61    | 132.70     |
| 18 | 1.55  | 0.00      | 0.00      | -214.52   | 33.67     | -750.29    | 129.39     |
| 19 | 1.65  | 0.00      | 0.00      | -209.12   | 34.66     | -729.91    | 125.99     |

RELAZIONE DI CALCOLO

| n° | X [m] | Nmin [kN] | Nmax [kN] | Tmin [kN] | Tmax [kN] | Mmin [kNm] | Mmax [kNm] |
|----|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| 20 | 1.75  | 0.00      | 0.00      | -205.27   | 35.56     | -709.48    | 122.49     |
| 21 | 1.85  | 0.00      | 0.00      | -205.53   | 36.38     | -689.02    | 118.91     |
| 22 | 1.95  | 0.00      | 0.00      | -205.63   | 37.12     | -668.53    | 115.25     |
| 23 | 2.05  | 0.00      | 0.00      | -205.57   | 37.77     | -648.05    | 111.51     |
| 24 | 2.15  | 0.00      | 0.00      | -205.33   | 38.33     | -627.58    | 107.72     |
| 25 | 2.25  | 0.00      | 0.00      | -204.94   | 38.81     | -607.14    | 103.88     |
| 26 | 2.35  | 0.00      | 0.00      | -204.38   | 39.20     | -586.75    | 99.99      |
| 27 | 2.45  | 0.00      | 0.00      | -203.65   | 39.51     | -566.42    | 96.07      |
| 28 | 2.55  | 0.00      | 0.00      | -202.77   | 39.73     | -546.17    | 92.12      |
| 29 | 2.65  | 0.00      | 0.00      | -201.71   | 39.87     | -526.02    | 88.16      |
| 30 | 2.75  | 0.00      | 0.00      | -200.49   | 39.93     | -505.99    | 84.18      |
| 31 | 2.85  | 0.00      | 0.00      | -199.11   | 39.89     | -486.08    | 80.20      |
| 32 | 2.95  | 0.00      | 0.00      | -197.56   | 39.78     | -466.32    | 76.23      |
| 33 | 3.05  | 0.00      | 0.00      | -195.85   | 39.57     | -446.72    | 72.28      |
| 34 | 3.15  | 0.00      | 0.00      | -193.97   | 39.28     | -427.30    | 68.35      |
| 35 | 3.25  | 0.00      | 0.00      | -191.93   | 38.91     | -408.07    | 64.46      |
| 36 | 3.34  | 0.00      | 0.00      | -189.72   | 38.45     | -389.06    | 60.60      |
| 37 | 3.44  | 0.00      | 0.00      | -187.35   | 37.91     | -370.27    | 56.80      |
| 38 | 3.54  | 0.00      | 0.00      | -184.81   | 37.28     | -351.73    | 53.05      |
| 39 | 3.64  | 0.00      | 0.00      | -182.11   | 36.56     | -333.45    | 49.37      |
| 40 | 3.74  | 0.00      | 0.00      | -179.25   | 35.76     | -315.45    | 45.77      |
| 41 | 3.84  | 0.00      | 0.00      | -176.22   | 34.88     | -297.74    | 42.25      |
| 42 | 3.94  | 0.00      | 0.00      | -173.02   | 33.91     | -280.34    | 38.82      |
| 43 | 4.04  | 0.00      | 0.00      | -169.66   | 32.85     | -263.27    | 35.49      |
| 44 | 4.14  | 0.00      | 0.00      | -166.14   | 31.71     | -246.54    | 32.28      |
| 45 | 4.24  | 0.00      | 0.00      | -162.45   | 30.49     | -230.17    | 29.18      |
| 46 | 4.34  | 0.00      | 0.00      | -158.60   | 29.17     | -214.18    | 26.21      |
| 47 | 4.44  | 0.00      | 0.00      | -154.58   | 27.78     | -198.58    | 23.37      |
| 48 | 4.54  | 0.00      | 0.00      | -150.40   | 26.30     | -183.38    | 20.67      |
| 49 | 4.64  | 0.00      | 0.00      | -146.05   | 24.73     | -168.61    | 18.13      |
| 50 | 4.74  | 0.00      | 0.00      | -141.54   | 23.08     | -154.29    | 15.75      |
| 51 | 4.84  | 0.00      | 0.00      | -136.86   | 21.34     | -140.42    | 13.54      |
| 52 | 4.94  | 0.00      | 0.00      | -132.02   | 19.52     | -127.02    | 11.50      |
| 53 | 5.04  | 0.00      | 0.00      | -127.01   | 17.61     | -114.12    | 9.65       |
| 54 | 5.14  | 0.00      | 0.00      | -121.84   | 15.61     | -101.72    | 7.99       |
| 55 | 5.24  | 0.00      | 0.00      | -116.51   | 13.54     | -89.84     | 6.54       |
| 56 | 5.34  | 0.00      | 0.00      | -111.01   | 11.37     | -78.51     | 5.30       |
| 57 | 5.44  | 0.00      | 0.00      | -105.34   | 9.12      | -67.73     | 4.28       |
| 58 | 5.54  | 0.00      | 0.00      | -99.51    | 6.79      | -57.52     | 3.49       |
| 59 | 5.64  | 0.00      | 0.00      | -93.43    | 4.46      | -47.91     | 2.93       |
| 60 | 5.74  | 0.00      | 0.00      | -84.82    | 4.40      | -39.03     | 2.49       |
| 61 | 5.84  | 0.00      | 0.00      | -76.06    | 4.25      | -31.01     | 2.06       |
| 62 | 5.94  | 0.00      | 0.00      | -67.13    | 4.02      | -23.88     | 1.64       |
| 63 | 6.03  | 0.00      | 0.00      | -58.03    | 3.70      | -17.64     | 1.26       |
| 64 | 6.13  | 0.00      | 0.00      | -48.77    | 3.30      | -12.32     | 0.91       |
| 65 | 6.23  | 0.00      | 0.00      | -39.35    | 2.81      | -7.93      | 0.60       |
| 66 | 6.33  | 0.00      | 0.00      | -29.76    | 2.23      | -4.48      | 0.35       |
| 67 | 6.43  | 0.00      | 0.00      | -20.00    | 1.57      | -2.00      | 0.16       |
| 68 | 6.53  | 0.00      | 0.00      | -10.08    | 0.83      | -0.50      | 0.04       |
| 69 | 6.63  | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00       | 0.00       |



**RELAZIONE DI CALCOLO**

Fig. 9 - Fondazione

**10.1.10 Verifiche strutturali**

*Verifiche a flessione*

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

|     |   |
|-----|---|
| n°  | indice sezione  |
| Y   | ordinata sezione espressa in [m]  |
| B   | larghezza sezione espressa in [cm]  |
| H   | altezza sezione espressa in [cm]  |
| Afi | area ferri inferiori espressa in [cmq]  |
| Afs | area ferri superiori espressa in [cmq]  |
| M   | momento agente espressa in [kNm]  |
| N   | sforzo normale agente espressa in [kN]  |
| Mu  | momento ultimi espresso in [kNm]  |
| Nu  | sforzo normale ultimo espressa in [kN]  |
| FS  | fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente) |

**Paramento**

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | Mu<br>[kNm] | Nu<br>[kN] | FS      |
|----|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|------------|---------|
| 1  | 100       | 30        | 22.62        | 22.62        | 0.30       | -2.00     | 135.19      | -901.29    | 450.643 |
| 2  | 100       | 31        | 22.62        | 22.62        | 2.82       | -1.25     | 226.26      | -100.23    | 80.370  |
| 3  | 100       | 33        | 22.62        | 22.62        | 5.39       | -0.46     | 248.12      | -21.13     | 46.010  |
| 4  | 100       | 34        | 22.62        | 22.62        | 8.04       | 0.36      | 265.56      | 12.01      | 33.039  |
| 5  | 100       | 36        | 22.62        | 22.62        | 10.76      | 1.22      | 281.76      | 31.99      | 26.197  |
| 6  | 100       | 37        | 22.62        | 22.62        | 13.55      | 2.11      | 297.56      | 46.41      | 21.958  |
| 7  | 100       | 39        | 22.62        | 22.62        | 16.43      | 3.04      | 313.18      | 57.97      | 19.062  |
| 8  | 100       | 40        | 22.62        | 22.62        | 19.40      | 4.00      | 328.74      | 67.85      | 16.949  |
| 9  | 100       | 41        | 22.62        | 22.62        | 22.46      | 5.00      | 344.28      | 76.67      | 15.331  |
| 10 | 100       | 43        | 22.62        | 22.62        | 25.61      | 6.03      | 359.84      | 84.75      | 14.048  |
| 11 | 100       | 44        | 22.62        | 22.62        | 28.88      | 7.10      | 375.43      | 92.31      | 13.001  |
| 12 | 100       | 46        | 22.62        | 22.62        | 32.25      | 8.20      | 391.06      | 99.46      | 12.127  |
| 13 | 100       | 47        | 22.62        | 22.62        | 35.73      | 9.34      | 406.74      | 106.30     | 11.383  |
| 14 | 100       | 49        | 22.62        | 22.62        | 39.34      | 10.51     | 423.14      | 113.05     | 10.757  |
| 15 | 100       | 50        | 22.62        | 22.62        | 43.07      | 11.72     | 439.74      | 119.64     | 10.211  |
| 16 | 100       | 51        | 22.62        | 22.62        | 46.92      | 12.96     | 455.84      | 125.88     | 9.715   |
| 17 | 100       | 53        | 22.62        | 22.62        | 50.92      | 14.23     | 471.90      | 131.93     | 9.268   |
| 18 | 100       | 54        | 22.62        | 22.62        | 55.05      | 15.55     | 488.03      | 137.82     | 8.865   |
| 19 | 100       | 56        | 22.62        | 22.62        | 59.33      | 16.89     | 504.22      | 143.57     | 8.499   |
| 20 | 100       | 57        | 22.62        | 22.62        | 63.75      | 18.27     | 520.48      | 149.18     | 8.164   |
| 21 | 100       | 58        | 22.62        | 22.62        | 68.34      | 19.69     | 536.79      | 154.66     | 7.855   |
| 22 | 100       | 60        | 22.62        | 22.62        | 73.08      | 21.14     | 553.16      | 160.01     | 7.569   |
| 23 | 100       | 61        | 22.62        | 22.62        | 77.99      | 22.63     | 569.59      | 165.24     | 7.303   |
| 24 | 100       | 63        | 22.62        | 22.62        | 83.07      | 24.15     | 586.07      | 170.35     | 7.055   |
| 25 | 100       | 64        | 22.62        | 22.62        | 88.33      | 25.70     | 602.60      | 175.34     | 6.822   |
| 26 | 100       | 66        | 22.62        | 22.62        | 93.77      | 27.29     | 619.18      | 180.22     | 6.603   |
| 27 | 100       | 67        | 22.62        | 22.62        | 99.39      | 28.92     | 635.81      | 184.98     | 6.397   |
| 28 | 100       | 68        | 22.62        | 22.62        | 105.21     | 30.58     | 652.48      | 189.64     | 6.202   |
| 29 | 100       | 70        | 22.62        | 22.62        | 111.22     | 32.27     | 669.18      | 194.17     | 6.017   |
| 30 | 100       | 71        | 22.62        | 22.62        | 117.43     | 34.00     | 685.93      | 198.60     | 5.841   |
| 31 | 100       | 73        | 22.62        | 22.62        | 123.86     | 35.77     | 702.71      | 202.93     | 5.674   |
| 32 | 100       | 74        | 22.62        | 45.24        | 130.49     | 37.57     | 1392.88     | 400.99     | 10.674  |
| 33 | 100       | 76        | 22.62        | 45.24        | 137.34     | 39.40     | 1426.32     | 409.19     | 10.385  |
| 34 | 100       | 77        | 22.62        | 45.24        | 144.42     | 41.27     | 1459.79     | 417.17     | 10.108  |
| 35 | 100       | 78        | 22.62        | 45.24        | 151.72     | 43.18     | 1493.73     | 425.07     | 9.845   |
| 36 | 100       | 80        | 22.62        | 45.24        | 159.26     | 45.11     | 1528.03     | 432.87     | 9.595   |
| 37 | 100       | 81        | 22.62        | 45.24        | 167.03     | 47.09     | 1562.43     | 440.48     | 9.354   |
| 38 | 100       | 83        | 22.62        | 45.24        | 175.05     | 49.10     | 1596.90     | 447.91     | 9.123   |
| 39 | 100       | 84        | 22.62        | 45.24        | 183.31     | 51.14     | 1631.45     | 455.16     | 8.900   |
| 40 | 100       | 86        | 22.62        | 45.24        | 191.83     | 53.22     | 1666.08     | 462.23     | 8.685   |
| 41 | 100       | 87        | 22.62        | 45.24        | 200.61     | 55.33     | 1700.78     | 469.13     | 8.478   |
| 42 | 100       | 88        | 22.62        | 45.24        | 209.65     | 57.48     | 1735.56     | 475.87     | 8.278   |
| 43 | 100       | 90        | 22.62        | 45.24        | 218.96     | 59.67     | 1770.40     | 482.43     | 8.085   |
| 44 | 100       | 91        | 22.62        | 45.24        | 228.55     | 61.89     | 1805.32     | 488.84     | 7.899   |
| 45 | 100       | 93        | 22.62        | 45.24        | 238.41     | 64.14     | 1840.30     | 495.08     | 7.719   |
| 46 | 100       | 94        | 22.62        | 45.24        | 248.56     | 66.43     | 1875.35     | 501.17     | 7.545   |
| 47 | 100       | 95        | 22.62        | 45.24        | 259.00     | 68.75     | 1910.46     | 507.11     | 7.376   |
| 48 | 100       | 97        | 22.62        | 45.24        | 269.74     | 71.11     | 1945.45     | 512.85     | 7.212   |
| 49 | 100       | 98        | 22.62        | 45.24        | 280.78     | 73.50     | 1979.58     | 518.21     | 7.050   |
| 50 | 100       | 100       | 22.62        | 45.24        | 292.12     | 75.93     | 2013.72     | 523.42     | 6.894   |
| 51 | 100       | 101       | 22.62        | 45.24        | 303.77     | 78.39     | 2047.87     | 528.48     | 6.742   |
| 52 | 100       | 103       | 22.62        | 45.24        | 315.74     | 80.89     | 2082.01     | 533.39     | 6.594   |

RELAZIONE DI CALCOLO

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | Mu<br>[kNm] | Nu<br>[kN] | FS    |
|----|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|------------|-------|
| 53 | 100       | 104       | 22.62        | 45.24        | 328.03     | 83.42     | 2116.16     | 538.17     | 6.451 |
| 54 | 100       | 105       | 22.62        | 45.24        | 340.64     | 85.99     | 2150.31     | 542.81     | 6.313 |
| 55 | 100       | 107       | 22.62        | 45.24        | 353.59     | 88.59     | 2184.46     | 547.32     | 6.178 |
| 56 | 100       | 108       | 22.62        | 45.24        | 366.87     | 91.23     | 2218.61     | 551.70     | 6.047 |
| 57 | 100       | 110       | 22.62        | 45.24        | 380.49     | 93.90     | 2252.76     | 555.95     | 5.921 |
| 58 | 100       | 111       | 22.62        | 45.24        | 394.46     | 96.61     | 2286.90     | 560.08     | 5.797 |
| 59 | 100       | 113       | 22.62        | 45.24        | 408.79     | 99.35     | 2321.04     | 564.09     | 5.678 |
| 60 | 100       | 114       | 22.62        | 45.24        | 423.47     | 102.13    | 2355.18     | 567.99     | 5.562 |
| 61 | 100       | 115       | 22.62        | 45.24        | 438.51     | 104.94    | 2389.31     | 571.77     | 5.449 |
| 62 | 100       | 117       | 22.62        | 45.24        | 453.92     | 107.78    | 2423.44     | 575.45     | 5.339 |
| 63 | 100       | 118       | 22.62        | 45.24        | 469.71     | 110.67    | 2457.56     | 579.02     | 5.232 |
| 64 | 100       | 120       | 22.62        | 45.24        | 485.87     | 113.58    | 2491.68     | 582.48     | 5.128 |
| 65 | 100       | 121       | 22.62        | 45.24        | 502.41     | 116.53    | 2525.79     | 585.85     | 5.027 |
| 66 | 100       | 123       | 22.62        | 45.24        | 519.34     | 119.52    | 2559.89     | 589.12     | 4.929 |
| 67 | 100       | 124       | 22.62        | 45.24        | 536.67     | 122.54    | 2593.98     | 592.30     | 4.833 |
| 68 | 100       | 125       | 22.62        | 45.24        | 554.39     | 125.60    | 2628.07     | 595.38     | 4.740 |
| 69 | 100       | 127       | 22.62        | 45.24        | 572.52     | 128.69    | 2662.15     | 598.38     | 4.650 |
| 70 | 100       | 128       | 22.62        | 45.24        | 591.06     | 131.81    | 2696.22     | 601.29     | 4.562 |
| 71 | 100       | 130       | 22.62        | 45.24        | 610.01     | 134.97    | 2730.28     | 604.11     | 4.476 |
| 72 | 100       | 131       | 22.62        | 45.24        | 629.46     | 138.16    | 2764.33     | 606.85     | 4.391 |
| 73 | 100       | 132       | 22.62        | 45.24        | 649.41     | 141.39    | 2798.37     | 609.51     | 4.307 |
| 74 | 100       | 134       | 22.62        | 45.24        | 670.86     | 144.65    | 2832.40     | 612.09     | 4.224 |
| 75 | 100       | 135       | 22.62        | 45.24        | 692.81     | 147.94    | 2866.42     | 614.59     | 4.141 |
| 76 | 100       | 137       | 22.62        | 45.24        | 715.26     | 151.26    | 2900.43     | 617.01     | 4.059 |
| 77 | 100       | 138       | 22.62        | 45.24        | 738.21     | 154.61    | 2934.43     | 619.35     | 3.977 |
| 78 | 100       | 140       | 22.62        | 45.24        | 761.66     | 157.99    | 2968.42     | 621.61     | 3.895 |
| 79 | 100       | 141       | 22.62        | 45.24        | 785.61     | 161.40    | 3002.39     | 623.79     | 3.813 |
| 80 | 100       | 142       | 22.62        | 45.24        | 810.06     | 164.84    | 3036.34     | 625.89     | 3.731 |
| 81 | 100       | 144       | 22.62        | 45.24        | 835.01     | 168.31    | 3070.27     | 627.91     | 3.649 |
| 82 | 100       | 145       | 22.62        | 45.24        | 860.46     | 171.81    | 3104.18     | 629.85     | 3.567 |
| 83 | 100       | 147       | 22.62        | 45.24        | 886.41     | 175.34    | 3138.07     | 631.71     | 3.485 |
| 84 | 100       | 148       | 22.62        | 45.24        | 912.86     | 178.90    | 3171.93     | 633.49     | 3.403 |
| 85 | 100       | 150       | 22.62        | 45.24        | 939.81     | 182.49    | 3205.76     | 635.19     | 3.321 |
| 86 | 100       | 151       | 22.62        | 45.24        | 967.26     | 186.11    | 3239.56     | 636.81     | 3.239 |
| 87 | 100       | 152       | 22.62        | 45.24        | 995.21     | 189.76    | 3273.33     | 638.35     | 3.157 |
| 88 | 100       | 154       | 22.62        | 45.24        | 1023.66    | 193.44    | 3307.07     | 639.81     | 3.075 |
| 89 | 100       | 155       | 22.62        | 45.24        | 1052.61    | 197.15    | 3340.78     | 641.19     | 2.993 |

Fondazione

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | Mu<br>[kNm] | Nu<br>[kN] | FS         |
|----|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|------------|------------|
| 1  | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 0.00       | 0.00      | 0.00        | 0.00       | 100000.000 |
| 2  | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 1.12       | 0.00      | 2514.15     | 0.00       | 2245.190   |
| 3  | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 4.47       | 0.00      | 2514.15     | 0.00       | 562.525    |
| 4  | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 10.03      | 0.00      | 2514.15     | 0.00       | 250.559    |
| 5  | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 17.80      | 0.00      | 2514.15     | 0.00       | 141.249    |
| 6  | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 27.75      | 0.00      | 2514.15     | 0.00       | 90.598     |
| 7  | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 39.87      | 0.00      | 2514.15     | 0.00       | 63.054     |
| 8  | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 54.15      | 0.00      | 2514.15     | 0.00       | 46.428     |
| 9  | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 70.57      | 0.00      | 2514.15     | 0.00       | 35.625     |
| 10 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 89.12      | 0.00      | 2514.15     | 0.00       | 28.211     |
| 11 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 109.78     | 0.00      | 2514.15     | 0.00       | 22.902     |
| 12 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 132.54     | 0.00      | 2514.15     | 0.00       | 18.969     |
| 13 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 157.38     | 0.00      | 2514.15     | 0.00       | 15.975     |
| 14 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 184.29     | 0.00      | 2514.15     | 0.00       | 13.642     |
| 15 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -810.96    | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 3.100      |
| 16 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -790.84    | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 3.179      |
| 17 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -770.61    | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 3.263      |
| 18 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -750.29    | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 3.351      |
| 19 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -729.91    | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 3.444      |
| 20 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -709.48    | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 3.544      |
| 21 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -689.02    | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 3.649      |
| 22 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -668.53    | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 3.761      |
| 23 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -648.05    | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 3.880      |
| 24 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -627.58    | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 4.006      |
| 25 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -607.14    | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 4.141      |
| 26 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -586.75    | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 4.285      |
| 27 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -566.42    | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 4.439      |
| 28 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -546.17    | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 4.603      |
| 29 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -526.02    | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 4.780      |
| 30 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -505.99    | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 4.969      |
| 31 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -486.08    | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 5.172      |
| 32 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -466.32    | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 5.392      |
| 33 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -446.72    | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 5.628      |
| 34 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -427.30    | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 5.884      |
| 35 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -408.07    | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 6.161      |
| 36 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -389.06    | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 6.462      |
| 37 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -370.27    | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 6.790      |
| 38 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -351.73    | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 7.148      |

**RELAZIONE DI CALCOLO**

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | Mu<br>[kNm] | Nu<br>[kN] | FS         |
|----|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|------------|------------|
| 39 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -333.45    | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 7.540      |
| 40 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -315.45    | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 7.970      |
| 41 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -297.74    | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 8.444      |
| 42 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -280.34    | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 8.968      |
| 43 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -263.27    | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 9.550      |
| 44 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -246.54    | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 10.198     |
| 45 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -230.17    | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 10.923     |
| 46 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -214.18    | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 11.739     |
| 47 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -198.58    | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 12.661     |
| 48 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -183.38    | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 13.710     |
| 49 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -168.61    | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 14.911     |
| 50 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -154.29    | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 16.295     |
| 51 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -140.42    | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 17.905     |
| 52 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -127.02    | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 19.793     |
| 53 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -114.12    | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 22.032     |
| 54 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -101.72    | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 24.717     |
| 55 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -89.84     | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 27.984     |
| 56 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -78.51     | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 32.024     |
| 57 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -67.73     | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 37.120     |
| 58 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -57.52     | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 43.706     |
| 59 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -47.91     | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 52.480     |
| 60 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -39.03     | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 64.422     |
| 61 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -31.01     | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 81.074     |
| 62 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -23.88     | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 105.299    |
| 63 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -17.64     | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 142.523    |
| 64 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -12.32     | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 204.095    |
| 65 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -7.93      | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 317.138    |
| 66 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -4.48      | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 560.706    |
| 67 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -2.00      | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 1254.703   |
| 68 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -0.50      | 0.00      | -2514.15    | 0.00       | 4991.565   |
| 69 | 100       | 155       | 0.00         | 0.00         | 0.00       | 0.00      | 0.00        | 0.00       | 100000.000 |

**Sperone**

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | Mu<br>[kNm] | Nu<br>[kN] | FS    |
|----|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|------------|-------|
| 1  | 100       | 100       | 22.62        | 22.62        | 361.70     | 0.00      | 788.40      | 0.00       | 2.180 |

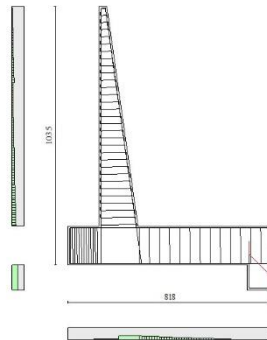


Fig. 10 - Paramento (Inviluppo)

**Verifiche a taglio**

Simbologia adottata

Is indice sezione  
Y ordinata sezione espressa in [m]

**RELAZIONE DI CALCOLO**

|                  |   |
|------------------|---|
| B                | larghezza sezione espresso in [cm]  |
| H                | altezza sezione espressa in [cm]  |
| A <sub>sw</sub>  | area ferri a taglio espresso in [cmq]   |
| cotgθ            | inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo   |
| V <sub>Rcd</sub> | resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kN]   |
| V <sub>Rsd</sub> | resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kN]   |
| V <sub>Rd</sub>  | resistenza di progetto a taglio espresso in [kN]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A <sub>sw</sub> >0.0) V <sub>Rd</sub> =min(V <sub>Rcd</sub> , V <sub>Rsd</sub> ). |
| T                | taglio agente espressa in [kN]  |
| FS               | fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)   |

**Paramento**

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | A <sub>sw</sub><br>[cmq] | cotθ | V <sub>Rcd</sub><br>[kN] | V <sub>Rsd</sub><br>[kN] | V <sub>Rd</sub><br>[kN] | T<br>[kN] | FS    |
|----|-----------|-----------|--------------------------|------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|-------|
| 1  | 100       | 30        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 220.06                  | 25.00     | 8.802 |
| 2  | 100       | 31        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 225.67                  | 25.54     | 8.835 |
| 3  | 100       | 33        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 231.16                  | 26.14     | 8.844 |
| 4  | 100       | 34        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 236.54                  | 26.78     | 8.833 |
| 5  | 100       | 36        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 241.81                  | 27.47     | 8.802 |
| 6  | 100       | 37        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 246.98                  | 28.21     | 8.755 |
| 7  | 100       | 39        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 252.07                  | 29.00     | 8.692 |
| 8  | 100       | 40        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 257.07                  | 29.84     | 8.615 |
| 9  | 100       | 41        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 261.99                  | 30.73     | 8.526 |
| 10 | 100       | 43        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 266.84                  | 31.66     | 8.427 |
| 11 | 100       | 44        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 271.63                  | 32.65     | 8.319 |
| 12 | 100       | 46        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 276.34                  | 33.69     | 8.203 |
| 13 | 100       | 47        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 281.00                  | 34.77     | 8.081 |
| 14 | 100       | 49        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 285.60                  | 35.91     | 7.954 |
| 15 | 100       | 50        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 290.14                  | 37.09     | 7.823 |
| 16 | 100       | 51        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 294.63                  | 38.32     | 7.688 |
| 17 | 100       | 53        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 299.08                  | 39.61     | 7.551 |
| 18 | 100       | 54        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 303.47                  | 40.94     | 7.413 |
| 19 | 100       | 56        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 307.83                  | 42.32     | 7.274 |
| 20 | 100       | 57        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 312.13                  | 43.75     | 7.135 |
| 21 | 100       | 58        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 316.40                  | 45.23     | 6.996 |
| 22 | 100       | 60        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 320.64                  | 46.75     | 6.858 |
| 23 | 100       | 61        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 324.83                  | 48.33     | 6.721 |
| 24 | 100       | 63        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 328.99                  | 49.96     | 6.585 |
| 25 | 100       | 64        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 333.11                  | 51.64     | 6.451 |
| 26 | 100       | 66        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 337.21                  | 53.36     | 6.319 |
| 27 | 100       | 67        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 341.27                  | 55.14     | 6.190 |
| 28 | 100       | 68        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 345.30                  | 56.96     | 6.062 |
| 29 | 100       | 70        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 349.30                  | 58.83     | 5.937 |
| 30 | 100       | 71        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 353.28                  | 60.76     | 5.815 |
| 31 | 100       | 73        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 357.23                  | 62.73     | 5.695 |
| 32 | 100       | 74        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 412.66                  | 64.75     | 6.373 |
| 33 | 100       | 76        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 417.09                  | 66.82     | 6.242 |
| 34 | 100       | 77        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 421.48                  | 68.94     | 6.114 |
| 35 | 100       | 78        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 425.85                  | 71.11     | 5.989 |
| 36 | 100       | 80        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 430.20                  | 73.33     | 5.867 |
| 37 | 100       | 81        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 434.52                  | 75.59     | 5.748 |
| 38 | 100       | 83        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 438.81                  | 77.91     | 5.632 |
| 39 | 100       | 84        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 443.08                  | 80.28     | 5.519 |
| 40 | 100       | 86        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 447.33                  | 82.69     | 5.410 |
| 41 | 100       | 87        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 451.55                  | 85.16     | 5.303 |
| 42 | 100       | 88        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 455.76                  | 87.67     | 5.199 |
| 43 | 100       | 90        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 459.94                  | 90.23     | 5.097 |
| 44 | 100       | 91        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 464.10                  | 92.85     | 4.999 |
| 45 | 100       | 93        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 468.25                  | 95.51     | 4.903 |
| 46 | 100       | 94        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 472.37                  | 98.22     | 4.809 |
| 47 | 100       | 95        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 476.48                  | 100.98    | 4.719 |
| 48 | 100       | 97        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 480.57                  | 103.79    | 4.630 |
| 49 | 100       | 98        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 484.64                  | 106.65    | 4.544 |
| 50 | 100       | 100       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 488.69                  | 109.55    | 4.461 |
| 51 | 100       | 101       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 492.73                  | 112.51    | 4.379 |
| 52 | 100       | 103       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 496.75                  | 115.52    | 4.300 |
| 53 | 100       | 104       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 500.76                  | 118.57    | 4.223 |
| 54 | 100       | 105       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 504.75                  | 121.68    | 4.148 |
| 55 | 100       | 107       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 508.73                  | 124.83    | 4.075 |
| 56 | 100       | 108       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 512.69                  | 128.04    | 4.004 |
| 57 | 100       | 110       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 516.64                  | 131.29    | 3.935 |
| 58 | 100       | 111       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 521.73                  | 135.05    | 3.863 |
| 59 | 100       | 113       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 525.67                  | 138.97    | 3.783 |
| 60 | 100       | 114       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 529.61                  | 142.95    | 3.705 |
| 61 | 100       | 115       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 533.53                  | 146.98    | 3.630 |
| 62 | 100       | 117       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 537.45                  | 151.06    | 3.558 |
| 63 | 100       | 118       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 541.35                  | 155.20    | 3.488 |
| 64 | 100       | 120       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 545.24                  | 159.39    | 3.421 |
| 65 | 100       | 121       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 549.11                  | 163.64    | 3.356 |
| 66 | 100       | 123       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 552.98                  | 167.93    | 3.293 |
| 67 | 100       | 124       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 556.84                  | 172.29    | 3.232 |
| 68 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 560.69                  | 176.69    | 3.173 |

**RELAZIONE DI CALCOLO**

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | A <sub>sw</sub><br>[cmq] | cotθ | V <sub>Rcd</sub><br>[kN] | V <sub>Rsd</sub><br>[kN] | V <sub>Rd</sub><br>[kN] | T<br>[kN] | FS    |
|----|-----------|-----------|--------------------------|------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|-------|
| 69 | 100       | 127       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 564.53                  | 181.15    | 3.116 |
| 70 | 100       | 128       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 568.35                  | 185.66    | 3.061 |
| 71 | 100       | 130       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 572.17                  | 190.23    | 3.008 |
| 72 | 100       | 131       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 575.98                  | 194.85    | 2.956 |
| 73 | 100       | 132       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 579.79                  | 199.52    | 2.906 |
| 74 | 100       | 134       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 583.58                  | 204.25    | 2.857 |
| 75 | 100       | 135       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 587.37                  | 209.03    | 2.810 |
| 76 | 100       | 137       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 591.14                  | 213.86    | 2.764 |
| 77 | 100       | 138       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.91                  | 218.75    | 2.720 |
| 78 | 100       | 140       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 598.67                  | 223.69    | 2.676 |
| 79 | 100       | 141       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 602.43                  | 228.69    | 2.634 |
| 80 | 100       | 142       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 606.18                  | 233.74    | 2.593 |
| 81 | 100       | 144       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 609.92                  | 238.84    | 2.554 |
| 82 | 100       | 145       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 613.65                  | 243.99    | 2.515 |
| 83 | 100       | 147       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 617.38                  | 249.20    | 2.477 |
| 84 | 100       | 148       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 621.10                  | 254.47    | 2.441 |
| 85 | 100       | 150       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 624.81                  | 259.78    | 2.405 |
| 86 | 100       | 151       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 628.52                  | 265.15    | 2.370 |
| 87 | 100       | 152       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 632.22                  | 270.58    | 2.337 |
| 88 | 100       | 154       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 635.92                  | 276.05    | 2.304 |
| 89 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 639.30                  | 281.58    | 2.270 |

**Fondazione**

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | A <sub>sw</sub><br>[cmq] | cotθ | V <sub>Rcd</sub><br>[kN] | V <sub>Rsd</sub><br>[kN] | V <sub>Rd</sub><br>[kN] | T<br>[kN] | FS      |
|----|-----------|-----------|--------------------------|------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|---------|
| 1  | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | 0.00      | 100.000 |
| 2  | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -23.27    | 28.785  |
| 3  | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -46.38    | 14.440  |
| 4  | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -69.34    | 9.658   |
| 5  | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -92.15    | 7.268   |
| 6  | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -114.81   | 5.833   |
| 7  | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -137.31   | 4.877   |
| 8  | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -159.66   | 4.195   |
| 9  | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -181.86   | 3.683   |
| 10 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -203.91   | 3.284   |
| 11 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -225.80   | 2.966   |
| 12 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -247.54   | 2.705   |
| 13 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -269.13   | 2.488   |
| 14 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -290.57   | 2.305   |
| 15 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -311.10   | 2.898   |
| 16 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -331.50   | 2.970   |
| 17 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -351.98   | 3.045   |
| 18 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -372.52   | 3.122   |
| 19 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -393.12   | 3.203   |
| 20 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -413.77   | 3.263   |
| 21 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -434.53   | 3.258   |
| 22 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -455.33   | 3.257   |
| 23 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -476.17   | 3.258   |
| 24 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -497.05   | 3.262   |
| 25 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -517.94   | 3.268   |
| 26 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -538.88   | 3.277   |
| 27 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -559.85   | 3.289   |
| 28 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -580.87   | 3.303   |
| 29 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -601.91   | 3.320   |
| 30 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -622.99   | 3.340   |
| 31 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -644.09   | 3.364   |
| 32 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -665.21   | 3.390   |
| 33 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -686.35   | 3.420   |
| 34 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -707.51   | 3.453   |
| 35 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -728.69   | 3.489   |
| 36 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -749.89   | 3.530   |
| 37 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -771.11   | 3.575   |
| 38 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -792.35   | 3.624   |
| 39 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -813.61   | 3.677   |
| 40 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -834.89   | 3.736   |
| 41 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -856.19   | 3.801   |
| 42 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -877.51   | 3.871   |
| 43 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -898.85   | 3.947   |
| 44 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -920.21   | 4.031   |
| 45 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -941.59   | 4.123   |
| 46 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -962.99   | 4.223   |
| 47 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -984.41   | 4.333   |
| 48 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -1005.85  | 4.453   |
| 49 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -1027.31  | 4.586   |
| 50 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -1048.79  | 4.732   |
| 51 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -1070.29  | 4.893   |
| 52 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -1091.81  | 5.073   |
| 53 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -1113.35  | 5.273   |
| 54 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -1134.91  | 5.497   |

RELAZIONE DI CALCOLO

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | A <sub>sw</sub><br>[cmq] | cotθ | V <sub>Rcd</sub><br>[kN] | V <sub>Rsd</sub><br>[kN] | V <sub>Rd</sub><br>[kN] | T<br>[kN] | FS      |
|----|-----------|-----------|--------------------------|------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|---------|
| 55 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -116.51   | 5.748   |
| 56 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -111.01   | 6.033   |
| 57 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -105.34   | 6.358   |
| 58 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -99.51    | 6.730   |
| 59 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -93.43    | 7.168   |
| 60 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -84.82    | 7.895   |
| 61 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -76.06    | 8.805   |
| 62 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -67.13    | 9.977   |
| 63 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -58.03    | 11.541  |
| 64 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -48.77    | 13.732  |
| 65 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -39.35    | 17.021  |
| 66 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -29.76    | 22.506  |
| 67 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -20.00    | 33.482  |
| 68 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 669.72                  | -10.08    | 66.417  |
| 69 | 100       | 155       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 484.97                  | 0.00      | 100.000 |

Sperone

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | A <sub>sw</sub><br>[cmq] | cotθ | V <sub>Rcd</sub><br>[kN] | V <sub>Rsd</sub><br>[kN] | V <sub>Rd</sub><br>[kN] | T<br>[kN] | FS    |
|----|-----------|-----------|--------------------------|------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|-------|
| 1  | 100       | 100       | 8.64                     | 2.50 | 2744.38                  | 575.29                   | 575.29                  | 542.28    | 1.061 |

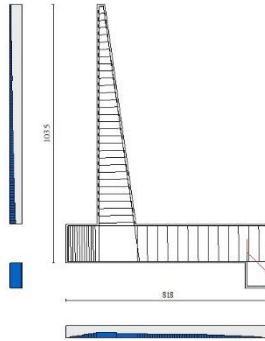


Fig. 11 - Paramento (Inviluppo)

Verifica delle tensioni

Simbologia adottata

|                 |   |
|-----------------|---|
| n°              | indice sezione                                      |
| Y               | ordinata sezione, espressa in [m]                   |
| B               | larghezza sezione, espresso in [cm]                 |
| H               | altezza sezione, espressa in [cm]                   |
| A <sub>fi</sub> | area ferri inferiori, espresso in [cmq]             |
| A <sub>fs</sub> | area ferri superiori, espressa in [cmq]             |
| M               | momento agente, espressa in [kNm]                   |
| N               | sforzo normale agente, espressa in [kN]             |
| σ <sub>c</sub>  | tensione di compressione nel cls, espressa in [kPa] |
| σ <sub>fi</sub> | tensione nei ferri inferiori, espressa in [kPa]     |
| σ <sub>fs</sub> | tensione nei ferri superiori, espressa in [kPa]     |

Combinazioni SLER

Paramento



RELAZIONE DI CALCOLO

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 19920 [kPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000 [kPa]

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | σc<br>[kPa] | σfi<br>[kPa] | σfs<br>[kPa] |
|----|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|--------------|--------------|
| 1  | 100       | 30        | 22.62        | 22.62        | 0.00       | 0.00      | 0 (11)      | 0 (11)       | 0 (11)       |
| 2  | 100       | 31        | 22.62        | 22.62        | 0.00       | 0.75      | 2 (11)      | 28 (11)      | 31 (11)      |
| 3  | 100       | 33        | 22.62        | 22.62        | 0.02       | 1.54      | 5 (11)      | 51 (11)      | 65 (11)      |
| 4  | 100       | 34        | 22.62        | 22.62        | 0.05       | 2.36      | 8 (11)      | 69 (11)      | 104 (11)     |
| 5  | 100       | 36        | 22.62        | 22.62        | 0.10       | 3.22      | 11 (11)     | 80 (11)      | 148 (11)     |
| 6  | 100       | 37        | 22.62        | 22.62        | 0.17       | 4.11      | 16 (11)     | 83 (11)      | 198 (11)     |
| 7  | 100       | 39        | 22.62        | 22.62        | 0.28       | 5.04      | 21 (11)     | 78 (11)      | 255 (11)     |
| 8  | 100       | 40        | 22.62        | 22.62        | 0.43       | 6.00      | 26 (11)     | 66 (11)      | 320 (11)     |
| 9  | 100       | 41        | 22.62        | 22.62        | 0.61       | 7.00      | 33 (11)     | 38 (11)      | 393 (11)     |
| 10 | 100       | 43        | 22.62        | 22.62        | 0.84       | 8.03      | 40 (11)     | 14 (11)      | 477 (11)     |
| 11 | 100       | 44        | 22.62        | 22.62        | 1.13       | 9.10      | 49 (11)     | 97 (11)      | 574 (11)     |
| 12 | 100       | 46        | 22.62        | 22.62        | 1.47       | 10.20     | 59 (11)     | 219 (11)     | 682 (11)     |
| 13 | 100       | 47        | 22.62        | 22.62        | 1.87       | 11.34     | 71 (11)     | 384 (11)     | 802 (11)     |
| 14 | 100       | 49        | 22.62        | 22.62        | 2.34       | 12.51     | 84 (11)     | 595 (11)     | 934 (11)     |
| 15 | 100       | 50        | 22.62        | 22.62        | 2.88       | 13.72     | 98 (11)     | 852 (11)     | 1076 (11)    |
| 16 | 100       | 51        | 22.62        | 22.62        | 3.50       | 14.96     | 113 (11)    | 1157 (11)    | 1228 (11)    |
| 17 | 100       | 53        | 22.62        | 22.62        | 4.21       | 16.23     | 129 (11)    | 1510 (11)    | 1390 (11)    |
| 18 | 100       | 54        | 22.62        | 22.62        | 5.00       | 17.55     | 146 (11)    | 1911 (11)    | 1563 (11)    |
| 19 | 100       | 56        | 22.62        | 22.62        | 5.88       | 18.89     | 164 (11)    | 2359 (11)    | 1744 (11)    |
| 20 | 100       | 57        | 22.62        | 22.62        | 6.86       | 20.27     | 183 (11)    | 2854 (11)    | 1936 (11)    |
| 21 | 100       | 58        | 22.62        | 22.62        | 7.95       | 21.69     | 203 (11)    | 3397 (11)    | 2136 (11)    |
| 22 | 100       | 60        | 22.62        | 22.62        | 9.15       | 23.14     | 223 (11)    | 3987 (11)    | 2347 (11)    |
| 23 | 100       | 61        | 22.62        | 22.62        | 10.45      | 24.63     | 245 (11)    | 4625 (11)    | 2566 (11)    |
| 24 | 100       | 63        | 22.62        | 22.62        | 11.88      | 26.15     | 267 (11)    | 5309 (11)    | 2794 (11)    |
| 25 | 100       | 64        | 22.62        | 22.62        | 13.44      | 27.70     | 290 (11)    | 6042 (11)    | 3032 (11)    |
| 26 | 100       | 66        | 22.62        | 22.62        | 15.12      | 29.29     | 313 (11)    | 6821 (11)    | 3279 (11)    |
| 27 | 100       | 67        | 22.62        | 22.62        | 16.93      | 30.92     | 338 (11)    | 7648 (11)    | 3534 (11)    |
| 28 | 100       | 68        | 22.62        | 22.62        | 18.89      | 32.58     | 363 (11)    | 8522 (11)    | 3798 (11)    |
| 29 | 100       | 70        | 22.62        | 22.62        | 20.99      | 34.27     | 388 (11)    | 9444 (11)    | 4071 (11)    |
| 30 | 100       | 71        | 22.62        | 22.62        | 23.24      | 36.00     | 415 (11)    | 10413 (11)   | 4353 (11)    |
| 31 | 100       | 73        | 22.62        | 22.62        | 25.65      | 37.77     | 442 (11)    | 11430 (11)   | 4643 (11)    |
| 32 | 100       | 74        | 22.62        | 45.24        | 28.22      | 39.57     | 388 (11)    | 6764 (11)    | 4467 (11)    |
| 33 | 100       | 76        | 22.62        | 45.24        | 30.95      | 41.40     | 410 (11)    | 7349 (11)    | 4734 (11)    |
| 34 | 100       | 77        | 22.62        | 45.24        | 33.85      | 43.27     | 433 (11)    | 7959 (11)    | 5007 (11)    |
| 35 | 100       | 78        | 22.62        | 45.24        | 36.93      | 45.18     | 457 (11)    | 8593 (11)    | 5287 (11)    |
| 36 | 100       | 80        | 22.62        | 45.24        | 40.19      | 47.11     | 480 (11)    | 9251 (11)    | 5574 (11)    |
| 37 | 100       | 81        | 22.62        | 45.24        | 43.64      | 49.09     | 505 (11)    | 9934 (11)    | 5866 (11)    |
| 38 | 100       | 83        | 22.62        | 45.24        | 47.28      | 51.10     | 529 (11)    | 10642 (11)   | 6165 (11)    |
| 39 | 100       | 84        | 22.62        | 45.24        | 51.11      | 53.14     | 554 (11)    | 11374 (11)   | 6470 (11)    |
| 40 | 100       | 86        | 22.62        | 45.24        | 55.15      | 55.22     | 580 (11)    | 12131 (11)   | 6780 (11)    |
| 41 | 100       | 87        | 22.62        | 45.24        | 59.39      | 57.33     | 606 (11)    | 12912 (11)   | 7097 (11)    |
| 42 | 100       | 88        | 22.62        | 45.24        | 63.85      | 59.48     | 632 (11)    | 13717 (11)   | 7420 (11)    |
| 43 | 100       | 90        | 22.62        | 45.24        | 68.52      | 61.67     | 659 (11)    | 14547 (11)   | 7748 (11)    |
| 44 | 100       | 91        | 22.62        | 45.24        | 73.42      | 63.89     | 686 (11)    | 15402 (11)   | 8082 (11)    |
| 45 | 100       | 93        | 22.62        | 45.24        | 78.54      | 66.14     | 713 (11)    | 16281 (11)   | 8422 (11)    |
| 46 | 100       | 94        | 22.62        | 45.24        | 83.90      | 68.43     | 741 (11)    | 17185 (11)   | 8767 (11)    |
| 47 | 100       | 95        | 22.62        | 45.24        | 89.50      | 70.75     | 769 (11)    | 18113 (11)   | 9118 (11)    |
| 48 | 100       | 97        | 22.62        | 45.24        | 95.33      | 73.11     | 798 (11)    | 19065 (11)   | 9474 (11)    |
| 49 | 100       | 98        | 22.62        | 45.24        | 101.42     | 75.50     | 827 (11)    | 20043 (11)   | 9836 (11)    |
| 50 | 100       | 100       | 22.62        | 45.24        | 107.76     | 77.93     | 856 (11)    | 21044 (11)   | 10202 (11)   |
| 51 | 100       | 101       | 22.62        | 45.24        | 114.36     | 80.39     | 886 (11)    | 22070 (11)   | 10575 (11)   |
| 52 | 100       | 103       | 22.62        | 45.24        | 121.22     | 82.89     | 916 (11)    | 23121 (11)   | 10952 (11)   |
| 53 | 100       | 104       | 22.62        | 45.24        | 128.36     | 85.42     | 946 (11)    | 24196 (11)   | 11334 (11)   |
| 54 | 100       | 105       | 22.62        | 45.24        | 135.76     | 87.99     | 977 (11)    | 25296 (11)   | 11722 (11)   |
| 55 | 100       | 107       | 22.62        | 45.24        | 143.45     | 90.59     | 1008 (11)   | 26420 (11)   | 12114 (11)   |
| 56 | 100       | 108       | 22.62        | 45.24        | 151.42     | 93.23     | 1039 (11)   | 27569 (11)   | 12511 (11)   |
| 57 | 100       | 110       | 22.62        | 45.24        | 159.68     | 95.90     | 1071 (11)   | 28742 (11)   | 12914 (11)   |
| 58 | 100       | 111       | 22.62        | 45.24        | 168.24     | 98.61     | 1103 (11)   | 29939 (11)   | 13321 (11)   |
| 59 | 100       | 113       | 22.62        | 45.24        | 177.09     | 101.35    | 1135 (11)   | 31161 (11)   | 13733 (11)   |
| 60 | 100       | 114       | 22.62        | 45.24        | 186.25     | 104.13    | 1168 (11)   | 32408 (11)   | 14150 (11)   |
| 61 | 100       | 115       | 22.62        | 45.24        | 195.72     | 106.94    | 1201 (11)   | 33679 (11)   | 14571 (11)   |
| 62 | 100       | 117       | 22.62        | 45.24        | 205.51     | 109.78    | 1234 (11)   | 34974 (11)   | 14997 (11)   |
| 63 | 100       | 118       | 22.62        | 45.24        | 215.62     | 112.67    | 1268 (11)   | 36294 (11)   | 15428 (11)   |
| 64 | 100       | 120       | 22.62        | 45.24        | 226.05     | 115.58    | 1302 (11)   | 37638 (11)   | 15864 (11)   |
| 65 | 100       | 121       | 22.62        | 45.24        | 236.82     | 118.53    | 1336 (11)   | 39006 (11)   | 16304 (11)   |
| 66 | 100       | 123       | 22.62        | 45.24        | 247.92     | 121.52    | 1370 (11)   | 40399 (11)   | 16748 (11)   |
| 67 | 100       | 124       | 22.62        | 45.24        | 259.37     | 124.54    | 1405 (11)   | 41817 (11)   | 17197 (11)   |
| 68 | 100       | 125       | 22.62        | 45.24        | 271.16     | 127.60    | 1440 (11)   | 43259 (11)   | 17650 (11)   |
| 69 | 100       | 127       | 22.62        | 45.24        | 283.30     | 130.69    | 1476 (11)   | 44725 (11)   | 18108 (11)   |
| 70 | 100       | 128       | 22.62        | 45.24        | 295.80     | 133.81    | 1511 (11)   | 46216 (11)   | 18570 (11)   |
| 71 | 100       | 130       | 22.62        | 45.24        | 308.66     | 136.97    | 1547 (11)   | 47731 (11)   | 19036 (11)   |
| 72 | 100       | 131       | 22.62        | 45.24        | 321.89     | 140.17    | 1583 (11)   | 49270 (11)   | 19507 (11)   |
| 73 | 100       | 132       | 22.62        | 45.24        | 335.49     | 143.40    | 1620 (11)   | 50834 (11)   | 19981 (11)   |
| 74 | 100       | 134       | 22.62        | 45.24        | 349.47     | 146.66    | 1657 (11)   | 52422 (11)   | 20460 (11)   |
| 75 | 100       | 135       | 22.62        | 45.24        | 363.83     | 149.96    | 1694 (11)   | 54035 (11)   | 20944 (11)   |
| 76 | 100       | 137       | 22.62        | 45.24        | 378.58     | 153.30    | 1731 (11)   | 55672 (11)   | 21431 (11)   |

RELAZIONE DI CALCOLO

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | σc<br>[kPa] | σfi<br>[kPa] | σfs<br>[kPa] |
|----|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|--------------|--------------|
| 77 | 100       | 138       | 22.62        | 45.24        | 393.73     | 156.67    | 1769 (11)   | 57333 (11)   | 21922 (11)   |
| 78 | 100       | 140       | 22.62        | 45.24        | 409.27     | 160.07    | 1807 (11)   | 59018 (11)   | 22418 (11)   |
| 79 | 100       | 141       | 22.62        | 45.24        | 425.22     | 163.51    | 1845 (11)   | 60728 (11)   | 22917 (11)   |
| 80 | 100       | 142       | 22.62        | 45.24        | 441.57     | 166.99    | 1883 (11)   | 62463 (11)   | 23421 (11)   |
| 81 | 100       | 144       | 22.62        | 45.24        | 458.34     | 170.50    | 1922 (11)   | 64221 (11)   | 23928 (11)   |
| 82 | 100       | 145       | 22.62        | 45.24        | 475.53     | 174.04    | 1961 (11)   | 66004 (11)   | 24439 (11)   |
| 83 | 100       | 147       | 22.62        | 45.24        | 493.14     | 177.62    | 2000 (11)   | 67812 (11)   | 24955 (11)   |
| 84 | 100       | 148       | 22.62        | 45.24        | 511.18     | 181.24    | 2040 (11)   | 69643 (11)   | 25474 (11)   |
| 85 | 100       | 150       | 22.62        | 45.24        | 529.66     | 184.88    | 2079 (11)   | 71499 (11)   | 25997 (11)   |
| 86 | 100       | 151       | 22.62        | 45.24        | 548.58     | 188.57    | 2119 (11)   | 73379 (11)   | 26524 (11)   |
| 87 | 100       | 152       | 22.62        | 45.24        | 567.94     | 192.29    | 2160 (11)   | 75284 (11)   | 27054 (11)   |
| 88 | 100       | 154       | 22.62        | 45.24        | 587.75     | 196.04    | 2200 (11)   | 77213 (11)   | 27589 (11)   |
| 89 | 100       | 155       | 22.62        | 45.24        | 608.02     | 199.83    | 2244 (11)   | 79264 (11)   | 28165 (11)   |

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 19920 [kPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000 [kPa]

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | σc<br>[kPa] | σfi<br>[kPa] | σfs<br>[kPa] |
|----|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|--------------|--------------|
| 1  | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 0.00       | 0.00      | 0 (11)      | 0 (11)       | 0 (11)       |
| 2  | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 0.57       | 0.00      | 2 (11)      | 92 (11)      | 22 (11)      |
| 3  | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 2.28       | 0.00      | 7 (11)      | 368 (11)     | 88 (11)      |
| 4  | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 5.15       | 0.00      | 17 (11)     | 829 (11)     | 198 (11)     |
| 5  | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 9.18       | 0.00      | 30 (11)     | 1477 (11)    | 352 (11)     |
| 6  | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 14.37      | 0.00      | 47 (11)     | 2313 (11)    | 551 (11)     |
| 7  | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 20.74      | 0.00      | 67 (11)     | 3338 (11)    | 795 (11)     |
| 8  | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 28.30      | 0.00      | 92 (11)     | 4553 (11)    | 1085 (11)    |
| 9  | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 37.04      | 0.00      | 120 (11)    | 5960 (11)    | 1420 (11)    |
| 10 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 46.98      | 0.00      | 152 (11)    | 7559 (11)    | 1802 (11)    |
| 11 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 58.13      | 0.00      | 188 (11)    | 9353 (11)    | 2229 (11)    |
| 12 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 70.49      | 0.00      | 228 (11)    | 11342 (11)   | 2703 (11)    |
| 13 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 84.07      | 0.00      | 272 (11)    | 13527 (11)   | 3224 (11)    |
| 14 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 98.89      | 0.00      | 320 (11)    | 15910 (11)   | 3792 (11)    |
| 15 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 138.96     | 0.00      | 450 (11)    | 22357 (11)   | 5328 (11)    |
| 16 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 135.89     | 0.00      | 440 (11)    | 21864 (11)   | 5211 (11)    |
| 17 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 132.70     | 0.00      | 429 (11)    | 21350 (11)   | 5088 (11)    |
| 18 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 129.39     | 0.00      | 419 (11)    | 20819 (11)   | 4962 (11)    |
| 19 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 125.99     | 0.00      | 408 (11)    | 20271 (11)   | 4831 (11)    |
| 20 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 122.49     | 0.00      | 396 (11)    | 19708 (11)   | 4697 (11)    |
| 21 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 118.91     | 0.00      | 385 (11)    | 19132 (11)   | 4560 (11)    |
| 22 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 115.25     | 0.00      | 373 (11)    | 18542 (11)   | 4419 (11)    |
| 23 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 111.51     | 0.00      | 361 (11)    | 17942 (11)   | 4276 (11)    |
| 24 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 107.72     | 0.00      | 349 (11)    | 17332 (11)   | 4131 (11)    |
| 25 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 103.88     | 0.00      | 336 (11)    | 16714 (11)   | 3983 (11)    |
| 26 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 99.99      | 0.00      | 324 (11)    | 16088 (11)   | 3834 (11)    |
| 27 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 96.07      | 0.00      | 311 (11)    | 15457 (11)   | 3684 (11)    |
| 28 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 92.12      | 0.00      | 298 (11)    | 14822 (11)   | 3532 (11)    |
| 29 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 88.16      | 0.00      | 285 (11)    | 14184 (11)   | 3380 (11)    |
| 30 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 84.18      | 0.00      | 272 (11)    | 13544 (11)   | 3228 (11)    |
| 31 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 80.20      | 0.00      | 260 (11)    | 12904 (11)   | 3075 (11)    |
| 32 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 76.23      | 0.00      | 247 (11)    | 12266 (11)   | 2923 (11)    |
| 33 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 72.28      | 0.00      | 234 (11)    | 11630 (11)   | 2772 (11)    |
| 34 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 68.35      | 0.00      | 221 (11)    | 10997 (11)   | 2621 (11)    |
| 35 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 64.46      | 0.00      | 209 (11)    | 10371 (11)   | 2472 (11)    |
| 36 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 60.60      | 0.00      | 196 (11)    | 9750 (11)    | 2324 (11)    |
| 37 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 56.80      | 0.00      | 184 (11)    | 9138 (11)    | 2178 (11)    |
| 38 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 53.05      | 0.00      | 172 (11)    | 8536 (11)    | 2034 (11)    |
| 39 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 49.37      | 0.00      | 160 (11)    | 7944 (11)    | 1893 (11)    |
| 40 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 45.77      | 0.00      | 148 (11)    | 7364 (11)    | 1755 (11)    |
| 41 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 42.25      | 0.00      | 137 (11)    | 6798 (11)    | 1620 (11)    |
| 42 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 38.82      | 0.00      | 126 (11)    | 6246 (11)    | 1489 (11)    |
| 43 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 35.49      | 0.00      | 115 (11)    | 5711 (11)    | 1361 (11)    |
| 44 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 32.28      | 0.00      | 104 (11)    | 5193 (11)    | 1238 (11)    |
| 45 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 29.18      | 0.00      | 94 (11)     | 4695 (11)    | 1119 (11)    |
| 46 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 26.21      | 0.00      | 85 (11)     | 4216 (11)    | 1005 (11)    |
| 47 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 23.37      | 0.00      | 76 (11)     | 3760 (11)    | 896 (11)     |
| 48 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 20.67      | 0.00      | 67 (11)     | 3326 (11)    | 793 (11)     |
| 49 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 18.13      | 0.00      | 59 (11)     | 2917 (11)    | 695 (11)     |
| 50 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 15.75      | 0.00      | 51 (11)     | 2534 (11)    | 604 (11)     |
| 51 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 13.54      | 0.00      | 44 (11)     | 2178 (11)    | 519 (11)     |
| 52 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 11.50      | 0.00      | 37 (11)     | 1850 (11)    | 441 (11)     |
| 53 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 9.65       | 0.00      | 31 (11)     | 1553 (11)    | 370 (11)     |
| 54 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 7.99       | 0.00      | 26 (11)     | 1286 (11)    | 307 (11)     |
| 55 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 6.54       | 0.00      | 21 (11)     | 1053 (11)    | 251 (11)     |
| 56 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 5.30       | 0.00      | 17 (11)     | 853 (11)     | 203 (11)     |
| 57 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 4.28       | 0.00      | 14 (11)     | 688 (11)     | 164 (11)     |

RELAZIONE DI CALCOLO

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | σc<br>[kPa] | σfi<br>[kPa] | σfs<br>[kPa] |
|----|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|--------------|--------------|
| 58 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 3.49       | 0.00      | 11 (11)     | 561 (11)     | 134 (11)     |
| 59 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 2.93       | 0.00      | 9 (11)      | 471 (11)     | 112 (11)     |
| 60 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 2.49       | 0.00      | 8 (11)      | 400 (11)     | 95 (11)      |
| 61 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 2.06       | 0.00      | 7 (11)      | 331 (11)     | 79 (11)      |
| 62 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 1.64       | 0.00      | 5 (11)      | 264 (11)     | 63 (11)      |
| 63 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 1.26       | 0.00      | 4 (11)      | 202 (11)     | 48 (11)      |
| 64 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 0.91       | 0.00      | 3 (11)      | 146 (11)     | 35 (11)      |
| 65 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 0.60       | 0.00      | 2 (11)      | 97 (11)      | 23 (11)      |
| 66 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 0.35       | 0.00      | 1 (11)      | 57 (11)      | 14 (11)      |
| 67 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 0.16       | 0.00      | 1 (11)      | 26 (11)      | 6 (11)       |
| 68 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 0.04       | 0.00      | 0 (1)       | 7 (11)       | 0 (1)        |
| 69 | 100       | 155       | 0.00         | 0.00         | 0.00       | 0.00      | 0 (11)      | 0 (11)       | 0 (11)       |

Sperone

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 19920 [kPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000 [kPa]

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | σc<br>[kPa] | σfi<br>[kPa] | σfs<br>[kPa] |
|----|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|--------------|--------------|
| 1  | 100       | 100       | 22.62        | 22.62        | 167.93     | 0.00      | 1594 (11)   | 86325 (11)   | 15364 (11)   |

Combinazioni SLEF

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 33200 [kPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | σc<br>[kPa] | σfi<br>[kPa] | σfs<br>[kPa] |
|----|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|--------------|--------------|
| 1  | 100       | 30        | 22.62        | 22.62        | 0.00       | 0.00      | 0 (12)      | 0 (12)       | 0 (12)       |
| 2  | 100       | 31        | 22.62        | 22.62        | 0.00       | 0.75      | 2 (12)      | 28 (12)      | 31 (12)      |
| 3  | 100       | 33        | 22.62        | 22.62        | 0.02       | 1.54      | 5 (12)      | 51 (12)      | 65 (12)      |
| 4  | 100       | 34        | 22.62        | 22.62        | 0.05       | 2.36      | 8 (12)      | 69 (12)      | 104 (12)     |
| 5  | 100       | 36        | 22.62        | 22.62        | 0.10       | 3.22      | 11 (12)     | 80 (12)      | 148 (12)     |
| 6  | 100       | 37        | 22.62        | 22.62        | 0.17       | 4.11      | 16 (12)     | 83 (12)      | 198 (12)     |
| 7  | 100       | 39        | 22.62        | 22.62        | 0.28       | 5.04      | 21 (12)     | 78 (12)      | 255 (12)     |
| 8  | 100       | 40        | 22.62        | 22.62        | 0.43       | 6.00      | 26 (12)     | 66 (12)      | 320 (12)     |
| 9  | 100       | 41        | 22.62        | 22.62        | 0.61       | 7.00      | 33 (12)     | 38 (12)      | 393 (12)     |
| 10 | 100       | 43        | 22.62        | 22.62        | 0.84       | 8.03      | 40 (12)     | 14 (12)      | 477 (12)     |
| 11 | 100       | 44        | 22.62        | 22.62        | 1.13       | 9.10      | 49 (12)     | 97 (12)      | 574 (12)     |
| 12 | 100       | 46        | 22.62        | 22.62        | 1.47       | 10.20     | 59 (12)     | 219 (12)     | 682 (12)     |
| 13 | 100       | 47        | 22.62        | 22.62        | 1.87       | 11.34     | 71 (12)     | 384 (12)     | 802 (12)     |
| 14 | 100       | 49        | 22.62        | 22.62        | 2.34       | 12.51     | 84 (12)     | 595 (12)     | 934 (12)     |
| 15 | 100       | 50        | 22.62        | 22.62        | 2.88       | 13.72     | 98 (12)     | 852 (12)     | 1076 (12)    |
| 16 | 100       | 51        | 22.62        | 22.62        | 3.50       | 14.96     | 113 (12)    | 1157 (12)    | 1228 (12)    |
| 17 | 100       | 53        | 22.62        | 22.62        | 4.21       | 16.23     | 129 (12)    | 1510 (12)    | 1390 (12)    |
| 18 | 100       | 54        | 22.62        | 22.62        | 5.00       | 17.55     | 146 (12)    | 1911 (12)    | 1563 (12)    |
| 19 | 100       | 56        | 22.62        | 22.62        | 5.88       | 18.89     | 164 (12)    | 2359 (12)    | 1744 (12)    |
| 20 | 100       | 57        | 22.62        | 22.62        | 6.86       | 20.27     | 183 (12)    | 2854 (12)    | 1936 (12)    |
| 21 | 100       | 58        | 22.62        | 22.62        | 7.95       | 21.69     | 203 (12)    | 3397 (12)    | 2136 (12)    |
| 22 | 100       | 60        | 22.62        | 22.62        | 9.15       | 23.14     | 223 (12)    | 3987 (12)    | 2347 (12)    |
| 23 | 100       | 61        | 22.62        | 22.62        | 10.45      | 24.63     | 245 (12)    | 4625 (12)    | 2566 (12)    |
| 24 | 100       | 63        | 22.62        | 22.62        | 11.88      | 26.15     | 267 (12)    | 5309 (12)    | 2794 (12)    |
| 25 | 100       | 64        | 22.62        | 22.62        | 13.44      | 27.70     | 290 (12)    | 6042 (12)    | 3032 (12)    |
| 26 | 100       | 66        | 22.62        | 22.62        | 15.12      | 29.29     | 313 (12)    | 6821 (12)    | 3279 (12)    |
| 27 | 100       | 67        | 22.62        | 22.62        | 16.93      | 30.92     | 338 (12)    | 7648 (12)    | 3534 (12)    |
| 28 | 100       | 68        | 22.62        | 22.62        | 18.89      | 32.58     | 363 (12)    | 8522 (12)    | 3798 (12)    |
| 29 | 100       | 70        | 22.62        | 22.62        | 20.99      | 34.27     | 388 (12)    | 9444 (12)    | 4071 (12)    |
| 30 | 100       | 71        | 22.62        | 22.62        | 23.24      | 36.00     | 415 (12)    | 10413 (12)   | 4353 (12)    |
| 31 | 100       | 73        | 22.62        | 22.62        | 25.65      | 37.77     | 442 (12)    | 11430 (12)   | 4643 (12)    |
| 32 | 100       | 74        | 22.62        | 45.24        | 28.22      | 39.57     | 388 (12)    | 6764 (12)    | 4467 (12)    |
| 33 | 100       | 76        | 22.62        | 45.24        | 30.95      | 41.40     | 410 (12)    | 7349 (12)    | 4734 (12)    |
| 34 | 100       | 77        | 22.62        | 45.24        | 33.85      | 43.27     | 433 (12)    | 7959 (12)    | 5007 (12)    |
| 35 | 100       | 78        | 22.62        | 45.24        | 36.93      | 45.18     | 457 (12)    | 8593 (12)    | 5287 (12)    |
| 36 | 100       | 80        | 22.62        | 45.24        | 40.19      | 47.11     | 480 (12)    | 9251 (12)    | 5574 (12)    |
| 37 | 100       | 81        | 22.62        | 45.24        | 43.64      | 49.09     | 505 (12)    | 9934 (12)    | 5866 (12)    |
| 38 | 100       | 83        | 22.62        | 45.24        | 47.28      | 51.10     | 529 (12)    | 10642 (12)   | 6165 (12)    |
| 39 | 100       | 84        | 22.62        | 45.24        | 51.11      | 53.14     | 554 (12)    | 11374 (12)   | 6470 (12)    |
| 40 | 100       | 86        | 22.62        | 45.24        | 55.15      | 55.22     | 580 (12)    | 12131 (12)   | 6780 (12)    |

RELAZIONE DI CALCOLO

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | σc<br>[kPa] | σfi<br>[kPa] | σfs<br>[kPa] |
|----|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|--------------|--------------|
| 41 | 100       | 87        | 22.62        | 45.24        | 59.39      | 57.33     | 606 (12)    | 12912 (12)   | 7097 (12)    |
| 42 | 100       | 88        | 22.62        | 45.24        | 63.85      | 59.48     | 632 (12)    | 13717 (12)   | 7420 (12)    |
| 43 | 100       | 90        | 22.62        | 45.24        | 68.52      | 61.67     | 659 (12)    | 14547 (12)   | 7748 (12)    |
| 44 | 100       | 91        | 22.62        | 45.24        | 73.42      | 63.89     | 686 (12)    | 15402 (12)   | 8082 (12)    |
| 45 | 100       | 93        | 22.62        | 45.24        | 78.54      | 66.14     | 713 (12)    | 16281 (12)   | 8422 (12)    |
| 46 | 100       | 94        | 22.62        | 45.24        | 83.90      | 68.43     | 741 (12)    | 17185 (12)   | 8767 (12)    |
| 47 | 100       | 95        | 22.62        | 45.24        | 89.50      | 70.75     | 769 (12)    | 18113 (12)   | 9118 (12)    |
| 48 | 100       | 97        | 22.62        | 45.24        | 95.33      | 73.11     | 798 (12)    | 19065 (12)   | 9474 (12)    |
| 49 | 100       | 98        | 22.62        | 45.24        | 101.42     | 75.50     | 827 (12)    | 20043 (12)   | 9836 (12)    |
| 50 | 100       | 100       | 22.62        | 45.24        | 107.76     | 77.93     | 856 (12)    | 21044 (12)   | 10202 (12)   |
| 51 | 100       | 101       | 22.62        | 45.24        | 114.36     | 80.39     | 886 (12)    | 22070 (12)   | 10575 (12)   |
| 52 | 100       | 103       | 22.62        | 45.24        | 121.22     | 82.89     | 916 (12)    | 23121 (12)   | 10952 (12)   |
| 53 | 100       | 104       | 22.62        | 45.24        | 128.36     | 85.42     | 946 (12)    | 24196 (12)   | 11334 (12)   |
| 54 | 100       | 105       | 22.62        | 45.24        | 135.76     | 87.99     | 977 (12)    | 25296 (12)   | 11722 (12)   |
| 55 | 100       | 107       | 22.62        | 45.24        | 143.45     | 90.59     | 1008 (12)   | 26420 (12)   | 12114 (12)   |
| 56 | 100       | 108       | 22.62        | 45.24        | 151.42     | 93.23     | 1039 (12)   | 27569 (12)   | 12511 (12)   |
| 57 | 100       | 110       | 22.62        | 45.24        | 159.68     | 95.90     | 1071 (12)   | 28742 (12)   | 12914 (12)   |
| 58 | 100       | 111       | 22.62        | 45.24        | 168.24     | 98.61     | 1103 (12)   | 29939 (12)   | 13321 (12)   |
| 59 | 100       | 113       | 22.62        | 45.24        | 177.09     | 101.35    | 1135 (12)   | 31161 (12)   | 13733 (12)   |
| 60 | 100       | 114       | 22.62        | 45.24        | 186.25     | 104.13    | 1168 (12)   | 32408 (12)   | 14150 (12)   |
| 61 | 100       | 115       | 22.62        | 45.24        | 195.72     | 106.94    | 1201 (12)   | 33679 (12)   | 14571 (12)   |
| 62 | 100       | 117       | 22.62        | 45.24        | 205.51     | 109.78    | 1234 (12)   | 34974 (12)   | 14997 (12)   |
| 63 | 100       | 118       | 22.62        | 45.24        | 215.62     | 112.67    | 1268 (12)   | 36294 (12)   | 15428 (12)   |
| 64 | 100       | 120       | 22.62        | 45.24        | 226.05     | 115.58    | 1302 (12)   | 37638 (12)   | 15864 (12)   |
| 65 | 100       | 121       | 22.62        | 45.24        | 236.82     | 118.53    | 1336 (12)   | 39006 (12)   | 16304 (12)   |
| 66 | 100       | 123       | 22.62        | 45.24        | 247.92     | 121.52    | 1370 (12)   | 40399 (12)   | 16748 (12)   |
| 67 | 100       | 124       | 22.62        | 45.24        | 259.37     | 124.54    | 1405 (12)   | 41817 (12)   | 17197 (12)   |
| 68 | 100       | 125       | 22.62        | 45.24        | 271.16     | 127.60    | 1440 (12)   | 43259 (12)   | 17650 (12)   |
| 69 | 100       | 127       | 22.62        | 45.24        | 283.30     | 130.69    | 1476 (12)   | 44725 (12)   | 18108 (12)   |
| 70 | 100       | 128       | 22.62        | 45.24        | 295.80     | 133.81    | 1511 (12)   | 46216 (12)   | 18570 (12)   |
| 71 | 100       | 130       | 22.62        | 45.24        | 308.66     | 136.97    | 1547 (12)   | 47731 (12)   | 19036 (12)   |
| 72 | 100       | 131       | 22.62        | 45.24        | 321.89     | 140.17    | 1583 (12)   | 49270 (12)   | 19507 (12)   |
| 73 | 100       | 132       | 22.62        | 45.24        | 335.49     | 143.40    | 1620 (12)   | 50834 (12)   | 19981 (12)   |
| 74 | 100       | 134       | 22.62        | 45.24        | 349.47     | 146.66    | 1657 (12)   | 52422 (12)   | 20460 (12)   |
| 75 | 100       | 135       | 22.62        | 45.24        | 363.83     | 149.96    | 1694 (12)   | 54035 (12)   | 20944 (12)   |
| 76 | 100       | 137       | 22.62        | 45.24        | 378.58     | 153.30    | 1731 (12)   | 55672 (12)   | 21431 (12)   |
| 77 | 100       | 138       | 22.62        | 45.24        | 393.73     | 156.67    | 1769 (12)   | 57333 (12)   | 21922 (12)   |
| 78 | 100       | 140       | 22.62        | 45.24        | 409.27     | 160.07    | 1807 (12)   | 59018 (12)   | 22418 (12)   |
| 79 | 100       | 141       | 22.62        | 45.24        | 425.22     | 163.51    | 1845 (12)   | 60728 (12)   | 22917 (12)   |
| 80 | 100       | 142       | 22.62        | 45.24        | 441.57     | 166.99    | 1883 (12)   | 62463 (12)   | 23421 (12)   |
| 81 | 100       | 144       | 22.62        | 45.24        | 458.34     | 170.50    | 1922 (12)   | 64221 (12)   | 23928 (12)   |
| 82 | 100       | 145       | 22.62        | 45.24        | 475.53     | 174.04    | 1961 (12)   | 66004 (12)   | 24439 (12)   |
| 83 | 100       | 147       | 22.62        | 45.24        | 493.14     | 177.62    | 2000 (12)   | 67812 (12)   | 24955 (12)   |
| 84 | 100       | 148       | 22.62        | 45.24        | 511.18     | 181.24    | 2040 (12)   | 69643 (12)   | 25474 (12)   |
| 85 | 100       | 150       | 22.62        | 45.24        | 529.66     | 184.88    | 2079 (12)   | 71499 (12)   | 25997 (12)   |
| 86 | 100       | 151       | 22.62        | 45.24        | 548.58     | 188.57    | 2119 (12)   | 73379 (12)   | 26524 (12)   |
| 87 | 100       | 152       | 22.62        | 45.24        | 567.94     | 192.29    | 2160 (12)   | 75284 (12)   | 27054 (12)   |
| 88 | 100       | 154       | 22.62        | 45.24        | 587.75     | 196.04    | 2200 (12)   | 77213 (12)   | 27589 (12)   |
| 89 | 100       | 155       | 22.62        | 45.24        | 608.02     | 199.83    | 2244 (12)   | 79264 (12)   | 28165 (12)   |

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 33200 [kPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | σc<br>[kPa] | σfi<br>[kPa] | σfs<br>[kPa] |
|----|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|--------------|--------------|
| 1  | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 0.00       | 0.00      | 0 (12)      | 0 (12)       | 0 (12)       |
| 2  | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 0.57       | 0.00      | 2 (12)      | 92 (12)      | 22 (12)      |
| 3  | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 2.28       | 0.00      | 7 (12)      | 368 (12)     | 88 (12)      |
| 4  | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 5.15       | 0.00      | 17 (12)     | 829 (12)     | 198 (12)     |
| 5  | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 9.18       | 0.00      | 30 (12)     | 1477 (12)    | 352 (12)     |
| 6  | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 14.37      | 0.00      | 47 (12)     | 2313 (12)    | 551 (12)     |
| 7  | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 20.74      | 0.00      | 67 (12)     | 3338 (12)    | 795 (12)     |
| 8  | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 28.30      | 0.00      | 92 (12)     | 4553 (12)    | 1085 (12)    |
| 9  | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 37.04      | 0.00      | 120 (12)    | 5960 (12)    | 1420 (12)    |
| 10 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 46.98      | 0.00      | 152 (12)    | 7559 (12)    | 1802 (12)    |
| 11 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 58.13      | 0.00      | 188 (12)    | 9353 (12)    | 2229 (12)    |
| 12 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 70.49      | 0.00      | 228 (12)    | 11342 (12)   | 2703 (12)    |
| 13 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 84.07      | 0.00      | 272 (12)    | 13527 (12)   | 3224 (12)    |
| 14 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 98.89      | 0.00      | 320 (12)    | 15910 (12)   | 3792 (12)    |
| 15 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 138.96     | 0.00      | 450 (12)    | 22357 (12)   | 5328 (12)    |
| 16 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 135.89     | 0.00      | 440 (12)    | 21864 (12)   | 5211 (12)    |
| 17 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 132.70     | 0.00      | 429 (12)    | 21350 (12)   | 5088 (12)    |
| 18 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 129.39     | 0.00      | 419 (12)    | 20819 (12)   | 4962 (12)    |
| 19 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 125.99     | 0.00      | 408 (12)    | 20271 (12)   | 4831 (12)    |
| 20 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 122.49     | 0.00      | 396 (12)    | 19708 (12)   | 4697 (12)    |
| 21 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 118.91     | 0.00      | 385 (12)    | 19132 (12)   | 4560 (12)    |

RELAZIONE DI CALCOLO

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | $\sigma_c$<br>[kPa] | $\sigma_{fi}$<br>[kPa] | $\sigma_{fs}$<br>[kPa] |
|----|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|---------------------|------------------------|------------------------|
| 22 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 115.25     | 0.00      | 373 (12)            | 18542 (12)             | 4419 (12)              |
| 23 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 111.51     | 0.00      | 361 (12)            | 17942 (12)             | 4276 (12)              |
| 24 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 107.72     | 0.00      | 349 (12)            | 17332 (12)             | 4131 (12)              |
| 25 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 103.88     | 0.00      | 336 (12)            | 16714 (12)             | 3983 (12)              |
| 26 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 99.99      | 0.00      | 324 (12)            | 16088 (12)             | 3834 (12)              |
| 27 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 96.07      | 0.00      | 311 (12)            | 15457 (12)             | 3684 (12)              |
| 28 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 92.12      | 0.00      | 298 (12)            | 14822 (12)             | 3532 (12)              |
| 29 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 88.16      | 0.00      | 285 (12)            | 14184 (12)             | 3380 (12)              |
| 30 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 84.18      | 0.00      | 272 (12)            | 13544 (12)             | 3228 (12)              |
| 31 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 80.20      | 0.00      | 260 (12)            | 12904 (12)             | 3075 (12)              |
| 32 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 76.23      | 0.00      | 247 (12)            | 12266 (12)             | 2923 (12)              |
| 33 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 72.28      | 0.00      | 234 (12)            | 11630 (12)             | 2772 (12)              |
| 34 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 68.35      | 0.00      | 221 (12)            | 10997 (12)             | 2621 (12)              |
| 35 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 64.46      | 0.00      | 209 (12)            | 10371 (12)             | 2472 (12)              |
| 36 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 60.60      | 0.00      | 196 (12)            | 9750 (12)              | 2324 (12)              |
| 37 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 56.80      | 0.00      | 184 (12)            | 9138 (12)              | 2178 (12)              |
| 38 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 53.05      | 0.00      | 172 (12)            | 8536 (12)              | 2034 (12)              |
| 39 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 49.37      | 0.00      | 160 (12)            | 7944 (12)              | 1893 (12)              |
| 40 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 45.77      | 0.00      | 148 (12)            | 7364 (12)              | 1755 (12)              |
| 41 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 42.25      | 0.00      | 137 (12)            | 6798 (12)              | 1620 (12)              |
| 42 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 38.82      | 0.00      | 126 (12)            | 6246 (12)              | 1489 (12)              |
| 43 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 35.49      | 0.00      | 115 (12)            | 5711 (12)              | 1361 (12)              |
| 44 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 32.28      | 0.00      | 104 (12)            | 5193 (12)              | 1238 (12)              |
| 45 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 29.18      | 0.00      | 94 (12)             | 4695 (12)              | 1119 (12)              |
| 46 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 26.21      | 0.00      | 85 (12)             | 4216 (12)              | 1005 (12)              |
| 47 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 23.37      | 0.00      | 76 (12)             | 3760 (12)              | 896 (12)               |
| 48 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 20.67      | 0.00      | 67 (12)             | 3326 (12)              | 793 (12)               |
| 49 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 18.13      | 0.00      | 59 (12)             | 2917 (12)              | 695 (12)               |
| 50 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 15.75      | 0.00      | 51 (12)             | 2534 (12)              | 604 (12)               |
| 51 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 13.54      | 0.00      | 44 (12)             | 2178 (12)              | 519 (12)               |
| 52 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 11.50      | 0.00      | 37 (12)             | 1850 (12)              | 441 (12)               |
| 53 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 9.65       | 0.00      | 31 (12)             | 1553 (12)              | 370 (12)               |
| 54 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 7.99       | 0.00      | 26 (12)             | 1286 (12)              | 307 (12)               |
| 55 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 6.54       | 0.00      | 21 (12)             | 1053 (12)              | 251 (12)               |
| 56 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 5.30       | 0.00      | 17 (12)             | 853 (12)               | 203 (12)               |
| 57 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 4.28       | 0.00      | 14 (12)             | 688 (12)               | 164 (12)               |
| 58 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 3.49       | 0.00      | 11 (12)             | 561 (12)               | 134 (12)               |
| 59 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 2.93       | 0.00      | 9 (12)              | 471 (12)               | 112 (12)               |
| 60 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 2.49       | 0.00      | 8 (12)              | 400 (12)               | 95 (12)                |
| 61 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 2.06       | 0.00      | 7 (12)              | 331 (12)               | 79 (12)                |
| 62 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 1.64       | 0.00      | 5 (12)              | 264 (12)               | 63 (12)                |
| 63 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 1.26       | 0.00      | 4 (12)              | 202 (12)               | 48 (12)                |
| 64 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 0.91       | 0.00      | 3 (12)              | 146 (12)               | 35 (12)                |
| 65 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 0.60       | 0.00      | 2 (12)              | 97 (12)                | 23 (12)                |
| 66 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 0.35       | 0.00      | 1 (12)              | 57 (12)                | 14 (12)                |
| 67 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 0.16       | 0.00      | 1 (12)              | 26 (12)                | 6 (12)                 |
| 68 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 0.04       | 0.00      | 0 (1)               | 7 (12)                 | 0 (1)                  |
| 69 | 100       | 155       | 0.00         | 0.00         | 0.00       | 0.00      | 0 (12)              | 0 (12)                 | 0 (12)                 |

Sperone

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 33200 [kPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | $\sigma_c$<br>[kPa] | $\sigma_{fi}$<br>[kPa] | $\sigma_{fs}$<br>[kPa] |
|----|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|---------------------|------------------------|------------------------|
| 1  | 100       | 100       | 22.62        | 22.62        | 167.93     | 0.00      | 1594 (12)           | 86325 (12)             | 15364 (12)             |

Combinazioni SLEQ

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 14940 [kPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | $\sigma_c$<br>[kPa] | $\sigma_{fi}$<br>[kPa] | $\sigma_{fs}$<br>[kPa] |
|----|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|---------------------|------------------------|------------------------|
| 1  | 100       | 30        | 22.62        | 22.62        | 0.00       | 0.00      | 0 (13)              | 0 (13)                 | 0 (13)                 |
| 2  | 100       | 31        | 22.62        | 22.62        | 0.01       | 0.76      | 3 (14)              | 28 (13)                | 36 (14)                |
| 3  | 100       | 33        | 22.62        | 22.62        | 0.06       | 1.56      | 7 (14)              | 51 (13)                | 82 (14)                |
| 4  | 100       | 34        | 22.62        | 22.62        | 0.14       | 2.40      | 12 (14)             | 69 (13)                | 138 (14)               |

RELAZIONE DI CALCOLO

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | σc<br>[kPa] | σfi<br>[kPa] | σfs<br>[kPa] |
|----|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|--------------|--------------|
| 5  | 100       | 36        | 22.62        | 22.62        | 0.26       | 3.27      | 18 (14)     | 80 (13)      | 207 (14)     |
| 6  | 100       | 37        | 22.62        | 22.62        | 0.42       | 4.18      | 26 (14)     | 83 (13)      | 291 (14)     |
| 7  | 100       | 39        | 22.62        | 22.62        | 0.64       | 5.12      | 36 (14)     | 139 (14)     | 389 (14)     |
| 8  | 100       | 40        | 22.62        | 22.62        | 0.92       | 6.10      | 48 (14)     | 294 (14)     | 501 (14)     |
| 9  | 100       | 41        | 22.62        | 22.62        | 1.25       | 7.11      | 62 (14)     | 503 (14)     | 625 (14)     |
| 10 | 100       | 43        | 22.62        | 22.62        | 1.66       | 8.16      | 77 (14)     | 767 (14)     | 761 (14)     |
| 11 | 100       | 44        | 22.62        | 22.62        | 2.14       | 9.24      | 93 (14)     | 1084 (14)    | 909 (14)     |
| 12 | 100       | 46        | 22.62        | 22.62        | 2.69       | 10.36     | 110 (14)    | 1454 (14)    | 1068 (14)    |
| 13 | 100       | 47        | 22.62        | 22.62        | 3.33       | 11.52     | 128 (14)    | 1876 (14)    | 1239 (14)    |
| 14 | 100       | 49        | 22.62        | 22.62        | 4.06       | 12.71     | 148 (14)    | 2349 (14)    | 1420 (14)    |
| 15 | 100       | 50        | 22.62        | 22.62        | 4.88       | 13.93     | 168 (14)    | 2875 (14)    | 1613 (14)    |
| 16 | 100       | 51        | 22.62        | 22.62        | 5.80       | 15.19     | 189 (14)    | 3451 (14)    | 1816 (14)    |
| 17 | 100       | 53        | 22.62        | 22.62        | 6.82       | 16.49     | 212 (14)    | 4078 (14)    | 2030 (14)    |
| 18 | 100       | 54        | 22.62        | 22.62        | 7.95       | 17.82     | 235 (14)    | 4757 (14)    | 2254 (14)    |
| 19 | 100       | 56        | 22.62        | 22.62        | 9.20       | 19.19     | 259 (14)    | 5485 (14)    | 2489 (14)    |
| 20 | 100       | 57        | 22.62        | 22.62        | 10.57      | 20.59     | 284 (14)    | 6265 (14)    | 2734 (14)    |
| 21 | 100       | 58        | 22.62        | 22.62        | 12.06      | 22.03     | 309 (14)    | 7095 (14)    | 2989 (14)    |
| 22 | 100       | 60        | 22.62        | 22.62        | 13.69      | 23.50     | 335 (14)    | 7975 (14)    | 3254 (14)    |
| 23 | 100       | 61        | 22.62        | 22.62        | 15.45      | 25.01     | 362 (14)    | 8905 (14)    | 3528 (14)    |
| 24 | 100       | 63        | 22.62        | 22.62        | 17.35      | 26.55     | 390 (14)    | 9886 (14)    | 3812 (14)    |
| 25 | 100       | 64        | 22.62        | 22.62        | 19.40      | 28.13     | 419 (14)    | 10917 (14)   | 4106 (14)    |
| 26 | 100       | 66        | 22.62        | 22.62        | 21.60      | 29.75     | 448 (14)    | 11997 (14)   | 4409 (14)    |
| 27 | 100       | 67        | 22.62        | 22.62        | 23.96      | 31.40     | 478 (14)    | 13128 (14)   | 4721 (14)    |
| 28 | 100       | 68        | 22.62        | 22.62        | 26.48      | 33.09     | 508 (14)    | 14309 (14)   | 5042 (14)    |
| 29 | 100       | 70        | 22.62        | 22.62        | 29.17      | 34.81     | 539 (14)    | 15540 (14)   | 5372 (14)    |
| 30 | 100       | 71        | 22.62        | 22.62        | 32.03      | 36.56     | 571 (14)    | 16820 (14)   | 5710 (14)    |
| 31 | 100       | 73        | 22.62        | 22.62        | 35.07      | 38.36     | 603 (14)    | 18150 (14)   | 6058 (14)    |
| 32 | 100       | 74        | 22.62        | 45.24        | 38.30      | 40.18     | 517 (14)    | 10375 (14)   | 5804 (14)    |
| 33 | 100       | 76        | 22.62        | 45.24        | 41.71      | 42.05     | 543 (14)    | 11123 (14)   | 6120 (14)    |
| 34 | 100       | 77        | 22.62        | 45.24        | 45.32      | 43.95     | 570 (14)    | 11896 (14)   | 6442 (14)    |
| 35 | 100       | 78        | 22.62        | 45.24        | 49.12      | 45.88     | 597 (14)    | 12695 (14)   | 6771 (14)    |
| 36 | 100       | 80        | 22.62        | 45.24        | 53.13      | 47.85     | 625 (14)    | 13519 (14)   | 7106 (14)    |
| 37 | 100       | 81        | 22.62        | 45.24        | 57.36      | 49.86     | 653 (14)    | 14368 (14)   | 7447 (14)    |
| 38 | 100       | 83        | 22.62        | 45.24        | 61.79      | 51.90     | 682 (14)    | 15244 (14)   | 7793 (14)    |
| 39 | 100       | 84        | 22.62        | 45.24        | 66.45      | 53.97     | 710 (14)    | 16144 (14)   | 8146 (14)    |
| 40 | 100       | 86        | 22.62        | 45.24        | 71.33      | 56.08     | 740 (14)    | 17070 (14)   | 8505 (14)    |
| 41 | 100       | 87        | 22.62        | 45.24        | 76.45      | 58.23     | 769 (14)    | 18022 (14)   | 8869 (14)    |
| 42 | 100       | 88        | 22.62        | 45.24        | 81.80      | 60.41     | 799 (14)    | 18998 (14)   | 9239 (14)    |
| 43 | 100       | 90        | 22.62        | 45.24        | 87.39      | 62.63     | 830 (14)    | 20000 (14)   | 9615 (14)    |
| 44 | 100       | 91        | 22.62        | 45.24        | 93.23      | 64.88     | 860 (14)    | 21028 (14)   | 9996 (14)    |
| 45 | 100       | 93        | 22.62        | 45.24        | 99.33      | 67.17     | 891 (14)    | 22081 (14)   | 10382 (14)   |
| 46 | 100       | 94        | 22.62        | 45.24        | 105.68     | 69.50     | 923 (14)    | 23159 (14)   | 10774 (14)   |
| 47 | 100       | 95        | 22.62        | 45.24        | 112.29     | 71.86     | 955 (14)    | 24262 (14)   | 11171 (14)   |
| 48 | 100       | 97        | 22.62        | 45.24        | 119.17     | 74.25     | 987 (14)    | 25391 (14)   | 11574 (14)   |
| 49 | 100       | 98        | 22.62        | 45.24        | 126.33     | 76.68     | 1019 (14)   | 26545 (14)   | 11981 (14)   |
| 50 | 100       | 100       | 22.62        | 45.24        | 133.76     | 79.15     | 1052 (14)   | 27724 (14)   | 12394 (14)   |
| 51 | 100       | 101       | 22.62        | 45.24        | 141.48     | 81.65     | 1085 (14)   | 28928 (14)   | 12812 (14)   |
| 52 | 100       | 103       | 22.62        | 45.24        | 149.49     | 84.18     | 1119 (14)   | 30158 (14)   | 13235 (14)   |
| 53 | 100       | 104       | 22.62        | 45.24        | 157.79     | 86.76     | 1152 (14)   | 31413 (14)   | 13662 (14)   |
| 54 | 100       | 105       | 22.62        | 45.24        | 166.39     | 89.36     | 1186 (14)   | 32693 (14)   | 14095 (14)   |
| 55 | 100       | 107       | 22.62        | 45.24        | 175.30     | 92.01     | 1221 (14)   | 33999 (14)   | 14533 (14)   |
| 56 | 100       | 108       | 22.62        | 45.24        | 184.52     | 94.68     | 1256 (14)   | 35329 (14)   | 14975 (14)   |
| 57 | 100       | 110       | 22.62        | 45.24        | 194.05     | 97.40     | 1291 (14)   | 36685 (14)   | 15422 (14)   |
| 58 | 100       | 111       | 22.62        | 45.24        | 203.91     | 100.15    | 1326 (14)   | 38065 (14)   | 15874 (14)   |
| 59 | 100       | 113       | 22.62        | 45.24        | 214.09     | 102.93    | 1362 (14)   | 39471 (14)   | 16330 (14)   |
| 60 | 100       | 114       | 22.62        | 45.24        | 224.60     | 105.75    | 1398 (14)   | 40902 (14)   | 16791 (14)   |
| 61 | 100       | 115       | 22.62        | 45.24        | 235.45     | 108.61    | 1434 (14)   | 42358 (14)   | 17257 (14)   |
| 62 | 100       | 117       | 22.62        | 45.24        | 246.65     | 111.50    | 1470 (14)   | 43840 (14)   | 17727 (14)   |
| 63 | 100       | 118       | 22.62        | 45.24        | 258.19     | 114.43    | 1507 (14)   | 45346 (14)   | 18202 (14)   |
| 64 | 100       | 120       | 22.62        | 45.24        | 270.08     | 117.39    | 1544 (14)   | 46877 (14)   | 18681 (14)   |
| 65 | 100       | 121       | 22.62        | 45.24        | 282.33     | 120.38    | 1582 (14)   | 48434 (14)   | 19164 (14)   |
| 66 | 100       | 123       | 22.62        | 45.24        | 294.95     | 123.42    | 1619 (14)   | 50015 (14)   | 19652 (14)   |
| 67 | 100       | 124       | 22.62        | 45.24        | 307.93     | 126.49    | 1657 (14)   | 51622 (14)   | 20144 (14)   |
| 68 | 100       | 125       | 22.62        | 45.24        | 321.29     | 129.59    | 1696 (14)   | 53253 (14)   | 20640 (14)   |
| 69 | 100       | 127       | 22.62        | 45.24        | 335.03     | 132.73    | 1734 (14)   | 54910 (14)   | 21141 (14)   |
| 70 | 100       | 128       | 22.62        | 45.24        | 349.15     | 135.90    | 1773 (14)   | 56592 (14)   | 21646 (14)   |
| 71 | 100       | 130       | 22.62        | 45.24        | 363.66     | 139.11    | 1812 (14)   | 58298 (14)   | 22155 (14)   |
| 72 | 100       | 131       | 22.62        | 45.24        | 378.57     | 142.36    | 1852 (14)   | 60030 (14)   | 22668 (14)   |
| 73 | 100       | 132       | 22.62        | 45.24        | 393.87     | 145.64    | 1891 (14)   | 61787 (14)   | 23185 (14)   |
| 74 | 100       | 134       | 22.62        | 45.24        | 409.59     | 148.96    | 1931 (14)   | 63568 (14)   | 23707 (14)   |
| 75 | 100       | 135       | 22.62        | 45.24        | 425.71     | 152.31    | 1971 (14)   | 65375 (14)   | 24232 (14)   |
| 76 | 100       | 137       | 22.62        | 45.24        | 442.25     | 155.69    | 2012 (14)   | 67207 (14)   | 24762 (14)   |
| 77 | 100       | 138       | 22.62        | 45.24        | 459.21     | 159.12    | 2052 (14)   | 69063 (14)   | 25295 (14)   |
| 78 | 100       | 140       | 22.62        | 45.24        | 476.60     | 162.57    | 2093 (14)   | 70945 (14)   | 25832 (14)   |
| 79 | 100       | 141       | 22.62        | 45.24        | 494.42     | 166.07    | 2134 (14)   | 72851 (14)   | 26374 (14)   |
| 80 | 100       | 142       | 22.62        | 45.24        | 512.68     | 169.60    | 2176 (14)   | 74783 (14)   | 26919 (14)   |
| 81 | 100       | 144       | 22.62        | 45.24        | 531.38     | 173.16    | 2218 (14)   | 76739 (14)   | 27468 (14)   |
| 82 | 100       | 145       | 22.62        | 45.24        | 550.53     | 176.76    | 2260 (14)   | 78720 (14)   | 28021 (14)   |
| 83 | 100       | 147       | 22.62        | 45.24        | 570.13     | 180.40    | 2302 (14)   | 80726 (14)   | 28577 (14)   |
| 84 | 100       | 148       | 22.62        | 45.24        | 590.19     | 184.07    | 2344 (14)   | 82757 (14)   | 29138 (14)   |
| 85 | 100       | 150       | 22.62        | 45.24        | 610.72     | 187.77    | 2387 (14)   | 84813 (14)   | 29702 (14)   |
| 86 | 100       | 151       | 22.62        | 45.24        | 631.71     | 191.51    | 2430 (14)   | 86894 (14)   | 30270 (14)   |

RELAZIONE DI CALCOLO

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | σc<br>[kPa] | σfi<br>[kPa] | σfs<br>[kPa] |
|----|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|--------------|--------------|
| 87 | 100       | 152       | 22.62        | 45.24        | 653.18     | 195.29    | 2473 (14)   | 89000 (14)   | 30842 (14)   |
| 88 | 100       | 154       | 22.62        | 45.24        | 675.13     | 199.10    | 2516 (14)   | 91130 (14)   | 31417 (14)   |
| 89 | 100       | 155       | 22.62        | 45.24        | 697.57     | 202.95    | 2564 (14)   | 93398 (14)   | 32039 (14)   |

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 14940 [kPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | σc<br>[kPa] | σfi<br>[kPa] | σfs<br>[kPa] |
|----|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|--------------|--------------|
| 1  | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 0.00       | 0.00      | 0 (13)      | 0 (13)       | 0 (13)       |
| 2  | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 0.71       | 0.00      | 2 (14)      | 114 (14)     | 27 (14)      |
| 3  | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 2.82       | 0.00      | 9 (14)      | 454 (14)     | 108 (14)     |
| 4  | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 6.36       | 0.00      | 21 (14)     | 1023 (14)    | 244 (14)     |
| 5  | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 11.31      | 0.00      | 37 (14)     | 1820 (14)    | 434 (14)     |
| 6  | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 17.68      | 0.00      | 57 (14)     | 2845 (14)    | 678 (14)     |
| 7  | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 25.47      | 0.00      | 82 (14)     | 4099 (14)    | 977 (14)     |
| 8  | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 34.69      | 0.00      | 112 (14)    | 5581 (14)    | 1330 (14)    |
| 9  | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 45.33      | 0.00      | 147 (14)    | 7294 (14)    | 1738 (14)    |
| 10 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 57.40      | 0.00      | 186 (14)    | 9236 (14)    | 2201 (14)    |
| 11 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 70.90      | 0.00      | 229 (14)    | 11408 (14)   | 2719 (14)    |
| 12 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 85.83      | 0.00      | 278 (14)    | 13810 (14)   | 3291 (14)    |
| 13 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 102.20     | 0.00      | 331 (14)    | 16443 (14)   | 3919 (14)    |
| 14 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | 120.00     | 0.00      | 388 (14)    | 19308 (14)   | 4601 (14)    |
| 15 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -97.85     | 0.00      | 450 (13)    | 22357 (13)   | 15744 (15)   |
| 16 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -95.11     | 0.00      | 440 (13)    | 21864 (13)   | 15303 (15)   |
| 17 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -92.43     | 0.00      | 429 (13)    | 21350 (13)   | 14872 (15)   |
| 18 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -89.82     | 0.00      | 419 (13)    | 20819 (13)   | 14452 (15)   |
| 19 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -87.27     | 0.00      | 408 (13)    | 20271 (13)   | 14041 (15)   |
| 20 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -84.78     | 0.00      | 396 (13)    | 19708 (13)   | 13641 (15)   |
| 21 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -82.35     | 0.00      | 385 (13)    | 19132 (13)   | 13250 (15)   |
| 22 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -79.97     | 0.00      | 373 (13)    | 18542 (13)   | 12868 (15)   |
| 23 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -77.65     | 0.00      | 361 (13)    | 17942 (13)   | 12494 (15)   |
| 24 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -75.38     | 0.00      | 349 (13)    | 17332 (13)   | 12128 (15)   |
| 25 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -73.16     | 0.00      | 336 (13)    | 16714 (13)   | 11771 (15)   |
| 26 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -70.98     | 0.00      | 324 (13)    | 16088 (13)   | 11421 (15)   |
| 27 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -68.85     | 0.00      | 311 (13)    | 15457 (13)   | 11077 (15)   |
| 28 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -66.76     | 0.00      | 298 (13)    | 14822 (13)   | 10741 (15)   |
| 29 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -64.71     | 0.00      | 285 (13)    | 14184 (13)   | 10411 (15)   |
| 30 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -62.69     | 0.00      | 272 (13)    | 13544 (13)   | 10087 (15)   |
| 31 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -60.71     | 0.00      | 260 (13)    | 12904 (13)   | 9768 (15)    |
| 32 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -58.76     | 0.00      | 247 (13)    | 12266 (13)   | 9454 (15)    |
| 33 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -56.84     | 0.00      | 234 (13)    | 11630 (13)   | 9146 (15)    |
| 34 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -54.95     | 0.00      | 221 (13)    | 10997 (13)   | 8841 (15)    |
| 35 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -53.08     | 0.00      | 209 (13)    | 10371 (13)   | 8541 (15)    |
| 36 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -51.24     | 0.00      | 196 (13)    | 9750 (13)    | 8245 (15)    |
| 37 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -49.42     | 0.00      | 184 (13)    | 9138 (13)    | 7951 (15)    |
| 38 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -47.61     | 0.00      | 172 (13)    | 8536 (13)    | 7661 (15)    |
| 39 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -45.82     | 0.00      | 160 (13)    | 7944 (13)    | 7373 (15)    |
| 40 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -44.05     | 0.00      | 148 (13)    | 7364 (13)    | 7087 (15)    |
| 41 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -42.28     | 0.00      | 137 (15)    | 6798 (13)    | 6803 (15)    |
| 42 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -40.53     | 0.00      | 131 (15)    | 6246 (13)    | 6520 (15)    |
| 43 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -38.77     | 0.00      | 125 (15)    | 5711 (13)    | 6239 (15)    |
| 44 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -37.03     | 0.00      | 120 (15)    | 5193 (13)    | 5958 (15)    |
| 45 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -35.28     | 0.00      | 114 (15)    | 4695 (13)    | 5677 (15)    |
| 46 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -33.54     | 0.00      | 109 (15)    | 4216 (13)    | 5396 (15)    |
| 47 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -31.79     | 0.00      | 103 (15)    | 3760 (13)    | 5115 (15)    |
| 48 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -30.03     | 0.00      | 97 (15)     | 3326 (13)    | 4832 (15)    |
| 49 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -28.27     | 0.00      | 92 (15)     | 2917 (13)    | 4549 (15)    |
| 50 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -26.50     | 0.00      | 86 (15)     | 2534 (13)    | 4263 (15)    |
| 51 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -24.71     | 0.00      | 80 (15)     | 2178 (13)    | 3976 (15)    |
| 52 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -22.91     | 0.00      | 74 (15)     | 1850 (13)    | 3687 (15)    |
| 53 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -21.10     | 0.00      | 68 (15)     | 1553 (13)    | 3394 (15)    |
| 54 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -19.26     | 0.00      | 62 (15)     | 1286 (13)    | 3099 (15)    |
| 55 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -17.40     | 0.00      | 56 (15)     | 1053 (13)    | 2799 (15)    |
| 56 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -15.52     | 0.00      | 50 (15)     | 853 (13)     | 2496 (15)    |
| 57 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -13.60     | 0.00      | 44 (15)     | 688 (13)     | 2189 (15)    |
| 58 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -11.67     | 0.00      | 38 (15)     | 561 (13)     | 1877 (15)    |
| 59 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -9.69      | 0.00      | 31 (15)     | 471 (13)     | 1560 (15)    |
| 60 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -7.82      | 0.00      | 25 (15)     | 400 (13)     | 1258 (15)    |
| 61 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -6.15      | 0.00      | 20 (15)     | 331 (13)     | 990 (15)     |
| 62 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -4.69      | 0.00      | 15 (15)     | 264 (13)     | 755 (15)     |
| 63 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -3.43      | 0.00      | 11 (15)     | 202 (13)     | 552 (15)     |
| 64 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -2.37      | 0.00      | 8 (15)      | 146 (13)     | 382 (15)     |
| 65 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -1.51      | 0.00      | 5 (15)      | 97 (13)      | 244 (15)     |
| 66 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -0.85      | 0.00      | 3 (15)      | 57 (13)      | 136 (15)     |
| 67 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -0.38      | 0.00      | 1 (15)      | 26 (13)      | 60 (15)      |

**RELAZIONE DI CALCOLO**

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | σc<br>[kPa] | σfi<br>[kPa] | σfs<br>[kPa] |
|----|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|--------------|--------------|
| 68 | 100       | 155       | 45.24        | 45.24        | -0.09      | 0.00      | 0 (15)      | 7 (13)       | 15 (15)      |
| 69 | 100       | 155       | 0.00         | 0.00         | 0.00       | 0.00      | 0 (13)      | 0 (13)       | 0 (13)       |

Sperone

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 14940 [kPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | σc<br>[kPa] | σfi<br>[kPa] | σfs<br>[kPa] |
|----|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|--------------|--------------|
| 1  | 100       | 100       | 22.62        | 22.62        | 215.50     | 0.00      | 2046 (14)   | 110780 (14)  | 19716 (14)   |

*Verifica a fessurazione*

Simbologia adottata

n° indice sezione  
Y ordinata sezione espressa in [m]  
B larghezza sezione espresso in [cm]  
H altezza sezione espressa in [cm]  
Af area ferri zona tesa espresso in [cmq]  
Aeff area efficace espressa in [cmq]  
M momento agente espressa in [kNm]  
Mpf momento di prima fessurazione espressa in [kNm]  
ε deformazione espresso in %  
Sm spaziatura tra le fessure espressa in [mm]  
w apertura delle fessure espressa in [mm]

**Combinazioni SLER**

Paramento

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Af<br>[cmq] | Aeff<br>[cmq] | M<br>[kNm] | Mpf<br>[kNm] | ε<br>[%] | Sm<br>[mm] | w<br>[mm]  |
|----|-----------|-----------|-------------|---------------|------------|--------------|----------|------------|------------|
| 1  | 100       | 30        | 0.00        | 0.00          | 0.00       | 0.00         | ---      | ---        | 0.000 (11) |
| 2  | 100       | 31        | 22.62       | 1800.00       | 0.00       | 72.87        | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 3  | 100       | 33        | 22.62       | 1800.00       | 0.02       | 80.02        | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 4  | 100       | 34        | 22.62       | 1800.00       | 0.05       | 87.46        | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 5  | 100       | 36        | 22.62       | 1800.00       | 0.10       | 95.18        | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 6  | 100       | 37        | 22.62       | 1800.00       | 0.17       | 103.18       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 7  | 100       | 39        | 22.62       | 1800.00       | 0.28       | 111.47       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 8  | 100       | 40        | 22.62       | 1800.00       | 0.43       | 120.02       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 9  | 100       | 41        | 22.62       | 1800.00       | 0.61       | 128.86       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 10 | 100       | 43        | 22.62       | 1800.00       | 0.84       | 137.97       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 11 | 100       | 44        | 22.62       | 1800.00       | 1.13       | 147.35       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 12 | 100       | 46        | 22.62       | 1800.00       | 1.47       | 157.01       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 13 | 100       | 47        | 22.62       | 1800.00       | 1.87       | 166.93       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 14 | 100       | 49        | 22.62       | 1800.00       | 2.34       | 177.12       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 15 | 100       | 50        | 22.62       | 1800.00       | 2.88       | 187.58       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 16 | 100       | 51        | 22.62       | 1800.00       | 3.50       | 198.32       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 17 | 100       | 53        | 22.62       | 1800.00       | 4.21       | 209.33       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 18 | 100       | 54        | 22.62       | 1800.00       | 5.00       | 220.59       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 19 | 100       | 56        | 22.62       | 1800.00       | 5.88       | 232.14       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 20 | 100       | 57        | 22.62       | 1800.00       | 6.86       | 243.94       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 21 | 100       | 58        | 22.62       | 1800.00       | 7.95       | 256.01       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 22 | 100       | 60        | 22.62       | 1800.00       | 9.15       | 268.36       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 23 | 100       | 61        | 22.62       | 1800.00       | 10.45      | 280.97       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 24 | 100       | 63        | 22.62       | 1800.00       | 11.88      | 293.85       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 25 | 100       | 64        | 22.62       | 1800.00       | 13.44      | 306.99       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 26 | 100       | 66        | 22.62       | 1800.00       | 15.12      | 320.39       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 27 | 100       | 67        | 22.62       | 1800.00       | 16.93      | 334.08       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 28 | 100       | 68        | 22.62       | 1800.00       | 18.89      | 348.03       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 29 | 100       | 70        | 22.62       | 1800.00       | 20.99      | 362.24       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 30 | 100       | 71        | 22.62       | 1800.00       | 23.24      | 376.71       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 31 | 100       | 73        | 22.62       | 1800.00       | 25.65      | 391.47       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 32 | 100       | 74        | 45.24       | 1800.00       | 28.22      | 449.89       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 33 | 100       | 76        | 45.24       | 1800.00       | 30.95      | 466.35       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 34 | 100       | 77        | 45.24       | 1800.00       | 33.85      | 483.11       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 35 | 100       | 78        | 45.24       | 1800.00       | 36.93      | 500.11       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |



RELAZIONE DI CALCOLO

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Af<br>[cmq] | Aeff<br>[cmq] | M<br>[kNm] | Mpf<br>[kNm] | ε<br>[%] | Sm<br>[mm] | w<br>[mm]  |
|----|-----------|-----------|-------------|---------------|------------|--------------|----------|------------|------------|
| 36 | 100       | 80        | 45.24       | 1800.00       | 40.19      | 517.39       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 37 | 100       | 81        | 45.24       | 1800.00       | 43.64      | 534.94       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 38 | 100       | 83        | 45.24       | 1800.00       | 47.28      | 552.75       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 39 | 100       | 84        | 45.24       | 1800.00       | 51.11      | 570.82       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 40 | 100       | 86        | 45.24       | 1800.00       | 55.15      | 589.16       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 41 | 100       | 87        | 45.24       | 1800.00       | 59.39      | 607.77       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 42 | 100       | 88        | 45.24       | 1800.00       | 63.85      | 626.67       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 43 | 100       | 90        | 45.24       | 1800.00       | 68.52      | 645.82       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 44 | 100       | 91        | 45.24       | 1800.00       | 73.42      | 665.24       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 45 | 100       | 93        | 45.24       | 1800.00       | 78.54      | 684.96       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 46 | 100       | 94        | 45.24       | 1800.00       | 83.90      | 704.91       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 47 | 100       | 95        | 45.24       | 1800.00       | 89.50      | 725.14       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 48 | 100       | 97        | 45.24       | 1800.00       | 95.33      | 745.65       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 49 | 100       | 98        | 45.24       | 1800.00       | 101.42     | 766.41       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 50 | 100       | 100       | 45.24       | 1800.00       | 107.76     | 787.46       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 51 | 100       | 101       | 45.24       | 1800.00       | 114.36     | 808.77       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 52 | 100       | 103       | 45.24       | 1800.00       | 121.22     | 830.38       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 53 | 100       | 104       | 45.24       | 1800.00       | 128.36     | 852.22       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 54 | 100       | 105       | 45.24       | 1800.00       | 135.76     | 874.34       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 55 | 100       | 107       | 45.24       | 1800.00       | 143.45     | 896.73       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 56 | 100       | 108       | 45.24       | 1800.00       | 151.42     | 919.41       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 57 | 100       | 110       | 45.24       | 1800.00       | 159.68     | 942.35       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 58 | 100       | 111       | 45.24       | 1800.00       | 168.24     | 965.57       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 59 | 100       | 113       | 45.24       | 1800.00       | 177.09     | 989.06       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 60 | 100       | 114       | 45.24       | 1800.00       | 186.25     | 1012.78      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 61 | 100       | 115       | 45.24       | 1800.00       | 195.72     | 1036.81      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 62 | 100       | 117       | 45.24       | 1800.00       | 205.51     | 1061.16      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 63 | 100       | 118       | 45.24       | 1800.00       | 215.62     | 1085.71      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 64 | 100       | 120       | 45.24       | 1800.00       | 226.05     | 1110.58      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 65 | 100       | 121       | 45.24       | 1800.00       | 236.82     | 1135.67      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 66 | 100       | 123       | 45.24       | 1800.00       | 247.92     | 1161.10      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 67 | 100       | 124       | 45.24       | 1800.00       | 259.37     | 1186.76      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 68 | 100       | 125       | 45.24       | 1800.00       | 271.16     | 1212.69      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 69 | 100       | 127       | 45.24       | 1800.00       | 283.30     | 1238.93      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 70 | 100       | 128       | 45.24       | 1800.00       | 295.80     | 1265.41      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 71 | 100       | 130       | 45.24       | 1800.00       | 308.66     | 1292.17      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 72 | 100       | 131       | 45.24       | 1800.00       | 321.89     | 1319.19      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 73 | 100       | 132       | 45.24       | 1800.00       | 335.49     | 1346.51      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 74 | 100       | 134       | 45.24       | 1800.00       | 349.47     | 1374.13      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 75 | 100       | 135       | 45.24       | 1800.00       | 363.83     | 1401.97      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 76 | 100       | 137       | 45.24       | 1800.00       | 378.58     | 1430.13      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 77 | 100       | 138       | 45.24       | 1800.00       | 393.73     | 1458.53      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 78 | 100       | 140       | 45.24       | 1800.00       | 409.27     | 1487.25      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 79 | 100       | 141       | 45.24       | 1800.00       | 425.22     | 1516.22      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 80 | 100       | 142       | 45.24       | 1800.00       | 441.57     | 1545.53      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 81 | 100       | 144       | 45.24       | 1800.00       | 458.34     | 1575.01      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 82 | 100       | 145       | 45.24       | 1800.00       | 475.53     | 1604.84      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 83 | 100       | 147       | 45.24       | 1800.00       | 493.14     | 1634.87      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 84 | 100       | 148       | 45.24       | 1800.00       | 511.18     | 1665.25      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 85 | 100       | 150       | 45.24       | 1800.00       | 529.66     | 1695.90      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 86 | 100       | 151       | 45.24       | 1800.00       | 548.58     | 1726.85      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 87 | 100       | 152       | 45.24       | 1800.00       | 567.94     | 1758.01      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 88 | 100       | 154       | 45.24       | 1800.00       | 587.75     | 1789.47      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 89 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 608.02     | 1818.16      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |

Fondazione

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Af<br>[cmq] | Aeff<br>[cmq] | M<br>[kNm] | Mpf<br>[kNm] | ε<br>[%] | Sm<br>[mm] | w<br>[mm]  |
|----|-----------|-----------|-------------|---------------|------------|--------------|----------|------------|------------|
| 1  | 100       | 155       | 0.00        | 0.00          | 0.00       | 0.00         | ---      | ---        | 0.000 (11) |
| 2  | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 0.57       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 3  | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 2.28       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 4  | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 5.15       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 5  | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 9.18       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 6  | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 14.37      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 7  | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 20.74      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 8  | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 28.30      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 9  | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 37.04      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 10 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 46.98      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 11 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 58.13      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 12 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 70.49      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 13 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 84.07      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 14 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 98.89      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 15 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 138.96     | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 16 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 135.89     | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 17 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 132.70     | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 18 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 129.39     | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |

**RELAZIONE DI CALCOLO**

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Af<br>[cmq] | Aeff<br>[cmq] | M<br>[kNm] | Mpf<br>[kNm] | ε<br>[%] | Sm<br>[mm] | w<br>[mm]  |
|----|-----------|-----------|-------------|---------------|------------|--------------|----------|------------|------------|
| 19 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 125.99     | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 20 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 122.49     | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 21 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 118.91     | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 22 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 115.25     | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 23 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 111.51     | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 24 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 107.72     | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 25 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 103.88     | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 26 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 99.99      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 27 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 96.07      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 28 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 92.12      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 29 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 88.16      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 30 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 84.18      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 31 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 80.20      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 32 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 76.23      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 33 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 72.28      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 34 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 68.35      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 35 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 64.46      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 36 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 60.60      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 37 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 56.80      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 38 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 53.05      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 39 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 49.37      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 40 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 45.77      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 41 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 42.25      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 42 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 38.82      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 43 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 35.49      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 44 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 32.28      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 45 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 29.18      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 46 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 26.21      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 47 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 23.37      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 48 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 20.67      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 49 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 18.13      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 50 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 15.75      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 51 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 13.54      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 52 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 11.50      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 53 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 9.65       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 54 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 7.99       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 55 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 6.54       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 56 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 5.30       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 57 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 4.28       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 58 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 3.49       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 59 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 2.93       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 60 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 2.49       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 61 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 2.06       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 62 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 1.64       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 63 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 1.26       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 64 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 0.91       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 65 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 0.60       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 66 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 0.35       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 67 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 0.16       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 68 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 0.04       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 69 | 100       | 155       | 0.00        | 0.00          | 0.00       | 0.00         | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |

Sperone

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Af<br>[cmq] | Aeff<br>[cmq] | M<br>[kNm] | Mpf<br>[kNm] | ε<br>[%] | Sm<br>[mm] | w<br>[mm]  |
|----|-----------|-----------|-------------|---------------|------------|--------------|----------|------------|------------|
| 1  | 100       | 100       | 22.62       | 1800.00       | 167.93     | 712.23       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |

**Combinazioni SLEF**

Paramento

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Af<br>[cmq] | Aeff<br>[cmq] | M<br>[kNm] | Mpf<br>[kNm] | ε<br>[%] | Sm<br>[mm] | w<br>[mm]  |
|----|-----------|-----------|-------------|---------------|------------|--------------|----------|------------|------------|
| 1  | 100       | 30        | 0.00        | 0.00          | 0.00       | 0.00         | ---      | ---        | 0.000 (12) |
| 2  | 100       | 31        | 22.62       | 1800.00       | 0.00       | 72.87        | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 3  | 100       | 33        | 22.62       | 1800.00       | 0.02       | 80.02        | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 4  | 100       | 34        | 22.62       | 1800.00       | 0.05       | 87.46        | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 5  | 100       | 36        | 22.62       | 1800.00       | 0.10       | 95.18        | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 6  | 100       | 37        | 22.62       | 1800.00       | 0.17       | 103.18       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |

RELAZIONE DI CALCOLO

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Af<br>[cmq] | Aeff<br>[cmq] | M<br>[kNm] | Mpf<br>[kNm] | ε<br>[%] | Sm<br>[mm] | w<br>[mm]  |
|----|-----------|-----------|-------------|---------------|------------|--------------|----------|------------|------------|
| 7  | 100       | 39        | 22.62       | 1800.00       | 0.28       | 111.47       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 8  | 100       | 40        | 22.62       | 1800.00       | 0.43       | 120.02       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 9  | 100       | 41        | 22.62       | 1800.00       | 0.61       | 128.86       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 10 | 100       | 43        | 22.62       | 1800.00       | 0.84       | 137.97       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 11 | 100       | 44        | 22.62       | 1800.00       | 1.13       | 147.35       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 12 | 100       | 46        | 22.62       | 1800.00       | 1.47       | 157.01       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 13 | 100       | 47        | 22.62       | 1800.00       | 1.87       | 166.93       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 14 | 100       | 49        | 22.62       | 1800.00       | 2.34       | 177.12       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 15 | 100       | 50        | 22.62       | 1800.00       | 2.88       | 187.58       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 16 | 100       | 51        | 22.62       | 1800.00       | 3.50       | 198.32       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 17 | 100       | 53        | 22.62       | 1800.00       | 4.21       | 209.33       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 18 | 100       | 54        | 22.62       | 1800.00       | 5.00       | 220.59       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 19 | 100       | 56        | 22.62       | 1800.00       | 5.88       | 232.14       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 20 | 100       | 57        | 22.62       | 1800.00       | 6.86       | 243.94       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 21 | 100       | 58        | 22.62       | 1800.00       | 7.95       | 256.01       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 22 | 100       | 60        | 22.62       | 1800.00       | 9.15       | 268.36       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 23 | 100       | 61        | 22.62       | 1800.00       | 10.45      | 280.97       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 24 | 100       | 63        | 22.62       | 1800.00       | 11.88      | 293.85       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 25 | 100       | 64        | 22.62       | 1800.00       | 13.44      | 306.99       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 26 | 100       | 66        | 22.62       | 1800.00       | 15.12      | 320.39       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 27 | 100       | 67        | 22.62       | 1800.00       | 16.93      | 334.08       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 28 | 100       | 68        | 22.62       | 1800.00       | 18.89      | 348.03       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 29 | 100       | 70        | 22.62       | 1800.00       | 20.99      | 362.24       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 30 | 100       | 71        | 22.62       | 1800.00       | 23.24      | 376.71       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 31 | 100       | 73        | 22.62       | 1800.00       | 25.65      | 391.47       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 32 | 100       | 74        | 45.24       | 1800.00       | 28.22      | 449.89       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 33 | 100       | 76        | 45.24       | 1800.00       | 30.95      | 466.35       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 34 | 100       | 77        | 45.24       | 1800.00       | 33.85      | 483.11       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 35 | 100       | 78        | 45.24       | 1800.00       | 36.93      | 500.11       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 36 | 100       | 80        | 45.24       | 1800.00       | 40.19      | 517.39       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 37 | 100       | 81        | 45.24       | 1800.00       | 43.64      | 534.94       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 38 | 100       | 83        | 45.24       | 1800.00       | 47.28      | 552.75       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 39 | 100       | 84        | 45.24       | 1800.00       | 51.11      | 570.82       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 40 | 100       | 86        | 45.24       | 1800.00       | 55.15      | 589.16       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 41 | 100       | 87        | 45.24       | 1800.00       | 59.39      | 607.77       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 42 | 100       | 88        | 45.24       | 1800.00       | 63.85      | 626.67       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 43 | 100       | 90        | 45.24       | 1800.00       | 68.52      | 645.82       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 44 | 100       | 91        | 45.24       | 1800.00       | 73.42      | 665.24       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 45 | 100       | 93        | 45.24       | 1800.00       | 78.54      | 684.96       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 46 | 100       | 94        | 45.24       | 1800.00       | 83.90      | 704.91       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 47 | 100       | 95        | 45.24       | 1800.00       | 89.50      | 725.14       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 48 | 100       | 97        | 45.24       | 1800.00       | 95.33      | 745.65       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 49 | 100       | 98        | 45.24       | 1800.00       | 101.42     | 766.41       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 50 | 100       | 100       | 45.24       | 1800.00       | 107.76     | 787.46       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 51 | 100       | 101       | 45.24       | 1800.00       | 114.36     | 808.77       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 52 | 100       | 103       | 45.24       | 1800.00       | 121.22     | 830.38       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 53 | 100       | 104       | 45.24       | 1800.00       | 128.36     | 852.22       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 54 | 100       | 105       | 45.24       | 1800.00       | 135.76     | 874.34       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 55 | 100       | 107       | 45.24       | 1800.00       | 143.45     | 896.73       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 56 | 100       | 108       | 45.24       | 1800.00       | 151.42     | 919.41       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 57 | 100       | 110       | 45.24       | 1800.00       | 159.68     | 942.35       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 58 | 100       | 111       | 45.24       | 1800.00       | 168.24     | 965.57       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 59 | 100       | 113       | 45.24       | 1800.00       | 177.09     | 989.06       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 60 | 100       | 114       | 45.24       | 1800.00       | 186.25     | 1012.78      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 61 | 100       | 115       | 45.24       | 1800.00       | 195.72     | 1036.81      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 62 | 100       | 117       | 45.24       | 1800.00       | 205.51     | 1061.16      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 63 | 100       | 118       | 45.24       | 1800.00       | 215.62     | 1085.71      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 64 | 100       | 120       | 45.24       | 1800.00       | 226.05     | 1110.58      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 65 | 100       | 121       | 45.24       | 1800.00       | 236.82     | 1135.67      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 66 | 100       | 123       | 45.24       | 1800.00       | 247.92     | 1161.10      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 67 | 100       | 124       | 45.24       | 1800.00       | 259.37     | 1186.76      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 68 | 100       | 125       | 45.24       | 1800.00       | 271.16     | 1212.69      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 69 | 100       | 127       | 45.24       | 1800.00       | 283.30     | 1238.93      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 70 | 100       | 128       | 45.24       | 1800.00       | 295.80     | 1265.41      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 71 | 100       | 130       | 45.24       | 1800.00       | 308.66     | 1292.17      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 72 | 100       | 131       | 45.24       | 1800.00       | 321.89     | 1319.19      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 73 | 100       | 132       | 45.24       | 1800.00       | 335.49     | 1346.51      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 74 | 100       | 134       | 45.24       | 1800.00       | 349.47     | 1374.13      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 75 | 100       | 135       | 45.24       | 1800.00       | 363.83     | 1401.97      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 76 | 100       | 137       | 45.24       | 1800.00       | 378.58     | 1430.13      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 77 | 100       | 138       | 45.24       | 1800.00       | 393.73     | 1458.53      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 78 | 100       | 140       | 45.24       | 1800.00       | 409.27     | 1487.25      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 79 | 100       | 141       | 45.24       | 1800.00       | 425.22     | 1516.22      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 80 | 100       | 142       | 45.24       | 1800.00       | 441.57     | 1545.53      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 81 | 100       | 144       | 45.24       | 1800.00       | 458.34     | 1575.01      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 82 | 100       | 145       | 45.24       | 1800.00       | 475.53     | 1604.84      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 83 | 100       | 147       | 45.24       | 1800.00       | 493.14     | 1634.87      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 84 | 100       | 148       | 45.24       | 1800.00       | 511.18     | 1665.25      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 85 | 100       | 150       | 45.24       | 1800.00       | 529.66     | 1695.90      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 86 | 100       | 151       | 45.24       | 1800.00       | 548.58     | 1726.85      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 87 | 100       | 152       | 45.24       | 1800.00       | 567.94     | 1758.01      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 88 | 100       | 154       | 45.24       | 1800.00       | 587.75     | 1789.47      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |

RELAZIONE DI CALCOLO

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Af<br>[cmq] | Aeff<br>[cmq] | M<br>[kNm] | Mpf<br>[kNm] | ε<br>[%] | Sm<br>[mm] | w<br>[mm]  |
|----|-----------|-----------|-------------|---------------|------------|--------------|----------|------------|------------|
| 89 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 608.02     | 1818.16      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |

Fondazione

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Af<br>[cmq] | Aeff<br>[cmq] | M<br>[kNm] | Mpf<br>[kNm] | ε<br>[%] | Sm<br>[mm] | w<br>[mm]  |
|----|-----------|-----------|-------------|---------------|------------|--------------|----------|------------|------------|
| 1  | 100       | 155       | 0.00        | 0.00          | 0.00       | 0.00         | ---      | ---        | 0.000 (12) |
| 2  | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 0.57       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 3  | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 2.28       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 4  | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 5.15       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 5  | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 9.18       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 6  | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 14.37      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 7  | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 20.74      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 8  | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 28.30      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 9  | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 37.04      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 10 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 46.98      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 11 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 58.13      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 12 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 70.49      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 13 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 84.07      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 14 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 98.89      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 15 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 138.96     | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 16 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 135.89     | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 17 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 132.70     | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 18 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 129.39     | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 19 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 125.99     | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 20 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 122.49     | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 21 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 118.91     | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 22 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 115.25     | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 23 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 111.51     | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 24 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 107.72     | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 25 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 103.88     | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 26 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 99.99      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 27 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 96.07      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 28 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 92.12      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 29 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 88.16      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 30 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 84.18      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 31 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 80.20      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 32 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 76.23      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 33 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 72.28      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 34 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 68.35      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 35 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 64.46      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 36 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 60.60      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 37 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 56.80      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 38 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 53.05      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 39 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 49.37      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 40 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 45.77      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 41 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 42.25      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 42 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 38.82      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 43 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 35.49      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 44 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 32.28      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 45 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 29.18      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 46 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 26.21      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 47 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 23.37      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 48 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 20.67      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 49 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 18.13      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 50 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 15.75      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 51 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 13.54      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 52 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 11.50      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 53 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 9.65       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 54 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 7.99       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 55 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 6.54       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 56 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 5.30       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 57 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 4.28       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 58 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 3.49       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 59 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 2.93       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 60 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 2.49       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 61 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 2.06       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 62 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 1.64       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 63 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 1.26       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 64 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 0.91       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 65 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 0.60       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 66 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 0.35       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 67 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 0.16       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 68 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 0.04       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 69 | 100       | 155       | 0.00        | 0.00          | 0.00       | 0.00         | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |

RELAZIONE DI CALCOLO

Sperone

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Af<br>[cmq] | Aeff<br>[cmq] | M<br>[kNm] | Mpf<br>[kNm] | ε<br>[%] | Sm<br>[mm] | w<br>[mm]  |
|----|-----------|-----------|-------------|---------------|------------|--------------|----------|------------|------------|
| 1  | 100       | 100       | 22.62       | 1800.00       | 167.93     | 712.23       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |

**Combinazioni SLEQ**

Paramento

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Af<br>[cmq] | Aeff<br>[cmq] | M<br>[kNm] | Mpf<br>[kNm] | ε<br>[%] | Sm<br>[mm] | w<br>[mm]  |
|----|-----------|-----------|-------------|---------------|------------|--------------|----------|------------|------------|
| 1  | 100       | 30        | 0.00        | 0.00          | 0.00       | 0.00         | ---      | ---        | 0.000 (13) |
| 2  | 100       | 31        | 22.62       | 1800.00       | 0.00       | 72.87        | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 3  | 100       | 33        | 22.62       | 1800.00       | 0.02       | 80.02        | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 4  | 100       | 34        | 22.62       | 1800.00       | 0.05       | 87.46        | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 5  | 100       | 36        | 22.62       | 1800.00       | 0.10       | 95.18        | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 6  | 100       | 37        | 22.62       | 1800.00       | 0.17       | 103.18       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 7  | 100       | 39        | 22.62       | 1800.00       | 0.28       | 111.47       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 8  | 100       | 40        | 22.62       | 1800.00       | 0.43       | 120.02       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 9  | 100       | 41        | 22.62       | 1800.00       | 0.61       | 128.86       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 10 | 100       | 43        | 22.62       | 1800.00       | 0.84       | 137.97       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 11 | 100       | 44        | 22.62       | 1800.00       | 1.13       | 147.35       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 12 | 100       | 46        | 22.62       | 1800.00       | 1.47       | 157.01       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 13 | 100       | 47        | 22.62       | 1800.00       | 1.87       | 166.93       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 14 | 100       | 49        | 22.62       | 1800.00       | 2.34       | 177.12       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 15 | 100       | 50        | 22.62       | 1800.00       | 2.88       | 187.58       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 16 | 100       | 51        | 22.62       | 1800.00       | 3.50       | 198.32       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 17 | 100       | 53        | 22.62       | 1800.00       | 4.21       | 209.33       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 18 | 100       | 54        | 22.62       | 1800.00       | 5.00       | 220.59       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 19 | 100       | 56        | 22.62       | 1800.00       | 5.88       | 232.14       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 20 | 100       | 57        | 22.62       | 1800.00       | 6.86       | 243.94       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 21 | 100       | 58        | 22.62       | 1800.00       | 7.95       | 256.01       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 22 | 100       | 60        | 22.62       | 1800.00       | 9.15       | 268.36       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 23 | 100       | 61        | 22.62       | 1800.00       | 10.45      | 280.97       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 24 | 100       | 63        | 22.62       | 1800.00       | 11.88      | 293.85       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 25 | 100       | 64        | 22.62       | 1800.00       | 13.44      | 306.99       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 26 | 100       | 66        | 22.62       | 1800.00       | 15.12      | 320.39       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 27 | 100       | 67        | 22.62       | 1800.00       | 16.93      | 334.08       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 28 | 100       | 68        | 22.62       | 1800.00       | 18.89      | 348.03       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 29 | 100       | 70        | 22.62       | 1800.00       | 20.99      | 362.24       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 30 | 100       | 71        | 22.62       | 1800.00       | 23.24      | 376.71       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 31 | 100       | 73        | 22.62       | 1800.00       | 25.65      | 391.47       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 32 | 100       | 74        | 45.24       | 1800.00       | 28.22      | 449.89       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 33 | 100       | 76        | 45.24       | 1800.00       | 30.95      | 466.35       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 34 | 100       | 77        | 45.24       | 1800.00       | 33.85      | 483.11       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 35 | 100       | 78        | 45.24       | 1800.00       | 36.93      | 500.11       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 36 | 100       | 80        | 45.24       | 1800.00       | 40.19      | 517.39       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 37 | 100       | 81        | 45.24       | 1800.00       | 43.64      | 534.94       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 38 | 100       | 83        | 45.24       | 1800.00       | 47.28      | 552.75       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 39 | 100       | 84        | 45.24       | 1800.00       | 51.11      | 570.82       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 40 | 100       | 86        | 45.24       | 1800.00       | 55.15      | 589.16       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 41 | 100       | 87        | 45.24       | 1800.00       | 59.39      | 607.77       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 42 | 100       | 88        | 45.24       | 1800.00       | 63.85      | 626.67       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 43 | 100       | 90        | 45.24       | 1800.00       | 68.52      | 645.82       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 44 | 100       | 91        | 45.24       | 1800.00       | 73.42      | 665.24       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 45 | 100       | 93        | 45.24       | 1800.00       | 78.54      | 684.96       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 46 | 100       | 94        | 45.24       | 1800.00       | 83.90      | 704.91       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 47 | 100       | 95        | 45.24       | 1800.00       | 89.50      | 725.14       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 48 | 100       | 97        | 45.24       | 1800.00       | 95.33      | 745.65       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 49 | 100       | 98        | 45.24       | 1800.00       | 101.42     | 766.41       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 50 | 100       | 100       | 45.24       | 1800.00       | 107.76     | 787.46       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 51 | 100       | 101       | 45.24       | 1800.00       | 114.36     | 808.77       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 52 | 100       | 103       | 45.24       | 1800.00       | 121.22     | 830.38       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 53 | 100       | 104       | 45.24       | 1800.00       | 128.36     | 852.22       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 54 | 100       | 105       | 45.24       | 1800.00       | 135.76     | 874.34       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 55 | 100       | 107       | 45.24       | 1800.00       | 143.45     | 896.73       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 56 | 100       | 108       | 45.24       | 1800.00       | 151.42     | 919.41       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 57 | 100       | 110       | 45.24       | 1800.00       | 159.68     | 942.35       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 58 | 100       | 111       | 45.24       | 1800.00       | 168.24     | 965.57       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 59 | 100       | 113       | 45.24       | 1800.00       | 177.09     | 989.06       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 60 | 100       | 114       | 45.24       | 1800.00       | 186.25     | 1012.78      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 61 | 100       | 115       | 45.24       | 1800.00       | 195.72     | 1036.81      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 62 | 100       | 117       | 45.24       | 1800.00       | 205.51     | 1061.16      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |

RELAZIONE DI CALCOLO

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Af<br>[cmq] | Aeff<br>[cmq] | M<br>[kNm] | Mpf<br>[kNm] | ε<br>[%] | Sm<br>[mm] | w<br>[mm]  |
|----|-----------|-----------|-------------|---------------|------------|--------------|----------|------------|------------|
| 63 | 100       | 118       | 45.24       | 1800.00       | 215.62     | 1085.71      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 64 | 100       | 120       | 45.24       | 1800.00       | 226.05     | 1110.58      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 65 | 100       | 121       | 45.24       | 1800.00       | 236.82     | 1135.67      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 66 | 100       | 123       | 45.24       | 1800.00       | 247.92     | 1161.10      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 67 | 100       | 124       | 45.24       | 1800.00       | 259.37     | 1186.76      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 68 | 100       | 125       | 45.24       | 1800.00       | 271.16     | 1212.69      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 69 | 100       | 127       | 45.24       | 1800.00       | 283.30     | 1238.93      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 70 | 100       | 128       | 45.24       | 1800.00       | 295.80     | 1265.41      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 71 | 100       | 130       | 45.24       | 1800.00       | 308.66     | 1292.17      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 72 | 100       | 131       | 45.24       | 1800.00       | 321.89     | 1319.19      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 73 | 100       | 132       | 45.24       | 1800.00       | 335.49     | 1346.51      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 74 | 100       | 134       | 45.24       | 1800.00       | 349.47     | 1374.13      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 75 | 100       | 135       | 45.24       | 1800.00       | 363.83     | 1401.97      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 76 | 100       | 137       | 45.24       | 1800.00       | 378.58     | 1430.13      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 77 | 100       | 138       | 45.24       | 1800.00       | 393.73     | 1458.53      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 78 | 100       | 140       | 45.24       | 1800.00       | 409.27     | 1487.25      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 79 | 100       | 141       | 45.24       | 1800.00       | 425.22     | 1516.22      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 80 | 100       | 142       | 45.24       | 1800.00       | 441.57     | 1545.53      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 81 | 100       | 144       | 45.24       | 1800.00       | 458.34     | 1575.01      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 82 | 100       | 145       | 45.24       | 1800.00       | 475.53     | 1604.84      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 83 | 100       | 147       | 45.24       | 1800.00       | 493.14     | 1634.87      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 84 | 100       | 148       | 45.24       | 1800.00       | 511.18     | 1665.25      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 85 | 100       | 150       | 45.24       | 1800.00       | 529.66     | 1695.90      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 86 | 100       | 151       | 45.24       | 1800.00       | 548.58     | 1726.85      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 87 | 100       | 152       | 45.24       | 1800.00       | 567.94     | 1758.01      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 88 | 100       | 154       | 45.24       | 1800.00       | 587.75     | 1789.47      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 89 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 608.02     | 1818.16      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |

Fondazione

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Af<br>[cmq] | Aeff<br>[cmq] | M<br>[kNm] | Mpf<br>[kNm] | ε<br>[%] | Sm<br>[mm] | w<br>[mm]  |
|----|-----------|-----------|-------------|---------------|------------|--------------|----------|------------|------------|
| 1  | 100       | 155       | 0.00        | 0.00          | 0.00       | 0.00         | ---      | ---        | 0.000 (13) |
| 2  | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 0.57       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 3  | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 2.28       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 4  | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 5.15       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 5  | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 9.18       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 6  | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 14.37      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 7  | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 20.74      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 8  | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 28.30      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 9  | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 37.04      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 10 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 46.98      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 11 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 58.13      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 12 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 70.49      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 13 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 84.07      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 14 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 98.89      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 15 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 138.96     | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 16 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 135.89     | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 17 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 132.70     | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 18 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 129.39     | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 19 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 125.99     | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 20 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 122.49     | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 21 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 118.91     | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 22 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 115.25     | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 23 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 111.51     | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 24 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 107.72     | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 25 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 103.88     | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 26 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 99.99      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 27 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 96.07      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 28 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 92.12      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 29 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 88.16      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 30 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 84.18      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 31 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 80.20      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 32 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 76.23      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 33 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 72.28      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 34 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 68.35      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 35 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 64.46      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 36 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 60.60      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 37 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 56.80      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 38 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 53.05      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 39 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 49.37      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 40 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 45.77      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 41 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 42.25      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 42 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 38.82      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 43 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 35.49      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 44 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 32.28      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 45 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 29.18      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |

RELAZIONE DI CALCOLO

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Af<br>[cmq] | Aeff<br>[cmq] | M<br>[kNm] | Mpf<br>[kNm] | ε<br>[%] | Sm<br>[mm] | w<br>[mm]  |
|----|-----------|-----------|-------------|---------------|------------|--------------|----------|------------|------------|
| 46 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 26.21      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 47 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 23.37      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 48 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 20.67      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 49 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 18.13      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 50 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 15.75      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 51 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 13.54      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 52 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 11.50      | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 53 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 9.65       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 54 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 7.99       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 55 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 6.54       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 56 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 5.30       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 57 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 4.28       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 58 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 3.49       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 59 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 2.93       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 60 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 2.49       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 61 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 2.06       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 62 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 1.64       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 63 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 1.26       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 64 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 0.91       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 65 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 0.60       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 66 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 0.35       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 67 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 0.16       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 68 | 100       | 155       | 45.24       | 1800.00       | 0.04       | 1810.86      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |
| 69 | 100       | 155       | 0.00        | 0.00          | 0.00       | 0.00         | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |

Sperone

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Af<br>[cmq] | Aeff<br>[cmq] | M<br>[kNm] | Mpf<br>[kNm] | ε<br>[%] | Sm<br>[mm] | w<br>[mm]  |
|----|-----------|-----------|-------------|---------------|------------|--------------|----------|------------|------------|
| 1  | 100       | 100       | 22.62       | 1800.00       | 167.93     | 712.23       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (13) |

### 10.1.11 Elenco ferri

#### Simbologia adottata

|                    |                                 |
|--------------------|---------------------------------|
| n°                 | Indice del ferro                |
| nf                 | numero ferri                    |
| D                  | diametro ferro espresso in [mm] |
| L                  | Lunghezza ferro espresso in [m] |
| P <sub>ferro</sub> | Peso ferro espresso in [kN]     |

#### Paramento

| n°                     | Tipo              | nf | D<br>[mm] | L<br>[m] | P <sub>r</sub><br>[kN] | P <sub>gf</sub><br>[kN] | V <sub>cls</sub><br>[mc] |
|------------------------|-------------------|----|-----------|----------|------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 1                      | Diritto inferiore | 5  | 24.00     | 11.17    | 0.3889                 | 1.9444                  |                          |
| 2                      | Diritto superiore | 5  | 24.00     | 8.21     | 0.2859                 | 1.4297                  |                          |
| 3                      | Diritto superiore | 5  | 24.00     | 11.27    | 0.3925                 | 1.9623                  |                          |
| 4                      | Ripartitore       | 61 | 14.00     | 1.00     | 0.0119                 | 0.7229                  |                          |
| 5                      | Gancio            | 35 | 12.00     | 0.93     | 0.0081                 | 0.2822                  |                          |
| <b>Totale al metro</b> |                   |    |           |          |                        | <b>6.7982</b>           | <b>8.15</b>              |
| <b>Totale</b>          |                   |    |           |          |                        | <b>190.2427</b>         | <b>244.52</b>            |

#### Fondazione

| n°                     | Tipo              | nf  | D<br>[mm] | L<br>[m] | P <sub>r</sub><br>[kN] | P <sub>gf</sub><br>[kN] | V <sub>cls</sub><br>[mc] |
|------------------------|-------------------|-----|-----------|----------|------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 1                      | Diritto superiore | 10  | 24.00     | 9.96     | 0.3468                 | 3.4682                  |                          |
| 2                      | Diritto inferiore | 10  | 24.00     | 9.96     | 0.3468                 | 3.4682                  |                          |
| 3                      | Ripartitore       | 264 | 14.00     | 1.00     | 0.0119                 | 3.1286                  |                          |
| 4                      | Gancio            | 27  | 12.00     | 1.67     | 0.0145                 | 0.3926                  |                          |
| <b>Totale al metro</b> |                   |     |           |          |                        | <b>13.2226</b>          | <b>13.68</b>             |
| <b>Totale</b>          |                   |     |           |          |                        | <b>313.7250</b>         | <b>410.48</b>            |

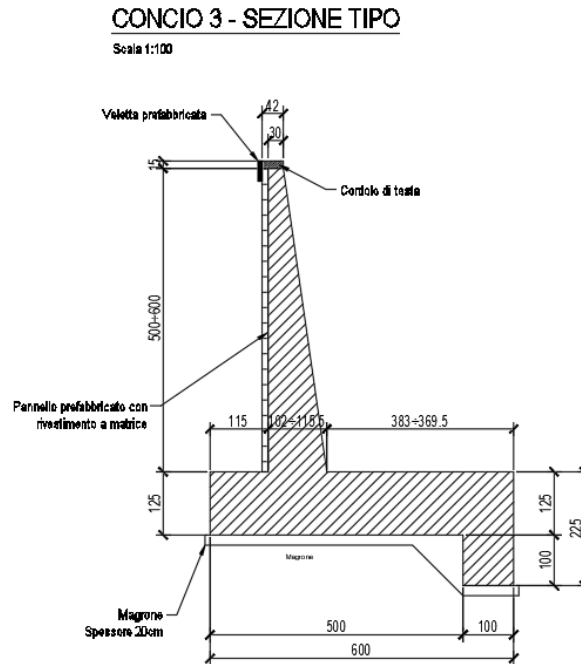
#### Sperone

| n°                     | Tipo               | nf | D<br>[mm] | L<br>[m] | P <sub>r</sub><br>[kN] | P <sub>gf</sub><br>[kN] | V <sub>cls</sub><br>[mc] |
|------------------------|--------------------|----|-----------|----------|------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 1                      | Diritto superiore  | 5  | 24.00     | 2.85     | 0.0992                 | 0.4959                  |                          |
| 2                      | Diritto inferiore  | 5  | 24.00     | 2.85     | 0.0992                 | 0.4959                  |                          |
| 3                      | Sagomato inferiore | 11 | 10.00     | 2.23     | 0.0135                 | 0.1483                  |                          |
| <b>Totale al metro</b> |                    |    |           |          |                        | <b>1.1402</b>           | <b>0.00</b>              |
| <b>Totale</b>          |                    |    |           |          |                        | <b>34.2059</b>          | <b>0.00</b>              |



## 10.2 SEZIONE 1: PARAMENTO H=6M

Si riportano i dati di input per la sezione in oggetto riferita al concio 3, di altezza variabile da 6 a 5m. Si è verificato, a fattore di sicurezza, l'altezza del paramento maggiore.



## 10.2.1 Dati

### Materiali

#### Simbologia adottata

|                            |   |
|----------------------------|---|
| n°                         | Indice materiale  |
| Descr                      | Descrizione del materiale                                   |
| <b>Calcestruzzo armato</b> |   |
| C                          | Classe di resistenza del cls                                |
| A                          | Classe di resistenza dell'acciaio                           |
| $\gamma$                   | Peso specifico, espresso in [kN/mc]                         |
| R <sub>ck</sub>            | Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kPa] |
| E                          | Modulo elastico, espresso in [kPa]                          |
| $\nu$                      | Coeff. di Poisson   |
| n                          | Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls                       |
| ntc                        | Coeff. di omogenizzazione cls tesoro/compresso              |

### Calcestruzzo armato

| n° | Descr             | C       | A       | $\gamma$<br>[kN/mc] | R <sub>ck</sub><br>[kPa] | E<br>[kPa] | $\nu$ | n     | ntc  |
|----|-------------------|---------|---------|---------------------|--------------------------|------------|-------|-------|------|
| 1  | C32/40            | C32/40  | B450C   | 24.5170             | 40000                    | 33642648   | 0.30  | 15.00 | 0.50 |
| 2  | Materiale tiranti | Rck 250 | Precomp | 24.5170             | 24517                    | 30073438   | 0.30  | 15.00 | 0.50 |

### Acciai

| Descr | f <sub>yk</sub><br>[kPa] | f <sub>uk</sub><br>[kPa] |
|-------|--------------------------|--------------------------|
| B450C | 450000                   | 540000                   |

### Geometria profilo terreno a monte del muro

#### Simbologia adottata

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

|    |   |
|----|---|
| n° | numero ordine del punto                 |
| X  | ascissa del punto espressa in [m]       |
| Y  | ordinata del punto espressa in [m]      |
| A  | inclinazione del tratto espressa in [°] |

| n° | X<br>[m] | Y<br>[m] | A<br>[°] |
|----|----------|----------|----------|
| 1  | 0.00     | 0.00     | 0.000    |
| 2  | 20.00    | 0.00     | 0.000    |

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.000 [°]

### Geometria muro

#### Geometria paramento e fondazione

|  |        |     |
|--|--------|-----|
| Lunghezza muro                         | 17.00  | [m] |
| <b>Paramento</b>                       |        |     |
| Materiale                              | C32/40 |     |
| Altezza paramento                      | 6.00   | [m] |
| Altezza paramento libero               | 7.25   | [m] |
| Spessore in sommità                    | 0.30   | [m] |
| Spessore all'attacco con la fondazione | 1.14   | [m] |
| Inclinazione paramento esterno         | 0.00   | [°] |
| Inclinazione paramento interno         | 8.00   | [°] |

**RELAZIONE DI CALCOLO**

|                                     |        |     |
|-------------------------------------|--------|-----|
| <u>Fondazione</u>                   |        |     |
| Materiale                           | C32/40 |     |
| Lunghezza mensola di valle          | 1.15   | [m] |
| Lunghezza mensola di monte          | 3.83   | [m] |
| Lunghezza totale                    | 6.12   | [m] |
| Inclinazione piano di posa          | 0.00   | [°] |
| Spessore                            | 1.25   | [m] |
| Spessore magrone                    | 0.00   | [m] |
| <br>                                |        |     |
| <u>Sperone</u>                      |        |     |
| Posizione                           | Monte  |     |
| Distanza dal tacco della fondazione | 0.00   | [m] |
| Altezza                             | 1.00   | [m] |
| Spessore                            | 1.00   | [m] |

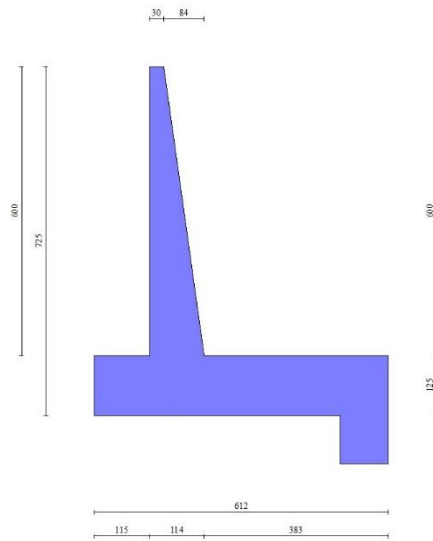


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

|  |   |
|--|---|
| n°   | Indice del terreno  |
| Descr  | Descrizione terreno   |
| $\gamma$   | Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]                        |
| $\gamma_s$   | Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]                 |
| $\phi$   | Angolo d'attrito interno espresso in [°]                              |
| $\delta$   | Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]                           |
| c  | Coesione espressa in [kPa]  |
| $c_a$  | Adesione terra-muro espressa in [kPa]                                 |
| <u>Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix</u> |   |
| Cesp   | Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix) |
| $\tau_l$   | Tensione tangenziale limite, espressa in [kPa]                        |

| n° | Descr    | $\gamma$<br>[kN/mc] | $\gamma_{sat}$<br>[kN/mc] | $\phi$<br>[°] | $\delta$<br>[°] | c<br>[kPa] | $c_a$<br>[kPa] | Cesp | $\tau_l$<br>[kPa] |
|----|----------|---------------------|---------------------------|---------------|-----------------|------------|----------------|------|-------------------|
| 1  | RILEVATO | 19.0000             | 19.0000                   | 35.000        | 23.330          | 0          | 0              | ---  | ---               |
| 2  | Qc (a)   | 18.0000             | 18.0000                   | 40.000        | 26.670          | 0          | 0              | ---  | ---               |

Stratigrafia

RELAZIONE DI CALCOLO

Simbologia adottata

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| n°                                  | Indice dello strato  |
| H                                   | Spessore dello strato espresso in [m]  |
| $\alpha$                            | Inclinazione espressa in [°]   |
| Terreno                             | Terreno dello strato   |
| Per calcolo pali (solo se presenti) |  |
| Kw                                  | Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm <sup>2</sup> /cm                           |
| Ks                                  | Coefficiente di spinta   |
| Cesp                                | Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix) |

Per calcolo della spinta con coeff. di spinta definiti (usati solo se attiva l'opzione 'Usa coeff. di spinta da strato')  
Kst<sub>sta</sub>, Kst<sub>sis</sub> Coeff. di spinta statico e sismico

| n° | H<br>[m] | $\alpha$<br>[°] | Terreno  | Kw<br>[Kg/cm <sup>2</sup> ] | Ks  | Cesp | Kst <sub>sta</sub> | Kst <sub>sis</sub> |
|----|----------|-----------------|----------|-----------------------------|-----|------|--------------------|--------------------|
| 1  | 7.25     | 0.000           | RILEVATO | ---                         | --- | ---  | 0.000              | 0.000              |
| 2  | 30.00    | 0.000           | Qc (a)   | ---                         | --- | ---  | 0.000              | 0.000              |

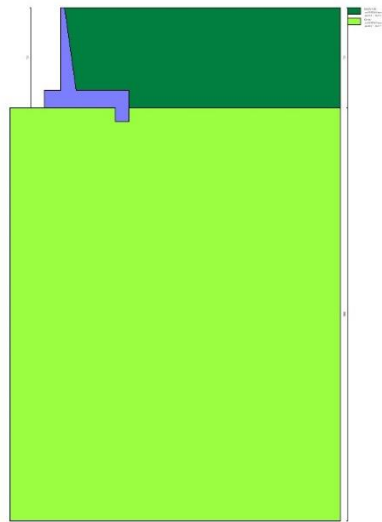


Fig. 2 - Stratigrafia

Normativa

Normativa usata: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2008 (D.M. 14.01.2008) - Approccio 2 + Circolare C.S.LL.PP. 02/02/2009 n.617**

Coeff. parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

| Carichi                    | Effetto     |                    | Combinazioni statiche |      |      |      |      | Combinazioni sismiche |      |      |
|----------------------------|-------------|--------------------|-----------------------|------|------|------|------|-----------------------|------|------|
|                            |             |                    | HYD                   | UPL  | EQU  | A1   | A2   | EQU                   | A1   | A2   |
| Permanenti strutturali     | Favorevoli  | $\gamma_{G1,fav}$  | 0.90                  | 0.90 | 0.90 | 1.00 | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 1.00 |
| Permanenti strutturali     | Sfavorevoli | $\gamma_{G1,sfav}$ | 1.30                  | 1.10 | 1.10 | 1.30 | 1.00 | 1.00                  | 1.00 | 1.00 |
| Permanenti non strutturali | Favorevoli  | $\gamma_{G2,fav}$  | 0.00                  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00                  | 0.00 | 0.00 |
| Permanenti non strutturali | Sfavorevoli | $\gamma_{G2,sfav}$ | 1.50                  | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.30 | 1.00                  | 1.00 | 1.00 |
| Variabili                  | Favorevoli  | $\gamma_{Q,fav}$   | 0.00                  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00                  | 0.00 | 0.00 |
| Variabili                  | Sfavorevoli | $\gamma_{Q,sfav}$  | 1.50                  | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.30 | 1.00                  | 1.00 | 1.00 |
| Variabili da traffico      | Favorevoli  | $\gamma_{QT,fav}$  | 0.00                  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00                  | 0.00 | 0.00 |
| Variabili da traffico      | Sfavorevoli | $\gamma_{QT,sfav}$ | 1.50                  | 1.50 | 1.35 | 1.35 | 1.15 | 1.00                  | 1.00 | 1.00 |

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

| Parametro                       |                       | Combinazioni statiche |      | Combinazioni sismiche |      |
|---------------------------------|-----------------------|-----------------------|------|-----------------------|------|
|                                 |                       | M1                    | M2   | M1                    | M2   |
| Tangente dell'angolo di attrito | $\gamma_{\tan(\phi)}$ | 1.00                  | 1.25 | 1.00                  | 1.25 |
| Coazione efficace               | $\gamma_c$            | 1.00                  | 1.25 | 1.00                  | 1.25 |
| Resistenza non drenata          | $\gamma_{cu}$         | 1.00                  | 1.40 | 1.00                  | 1.40 |
| Peso nell'unità di volume       | $\gamma_\gamma$       | 1.00                  | 1.00 | 1.00                  | 1.00 |

Coeff. parziali  $\gamma_R$  per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

| Verifica                   | Combinazioni statiche |      |      | Combinazioni sismiche |      |      |
|----------------------------|-----------------------|------|------|-----------------------|------|------|
|                            | R1                    | R2   | R3   | R1                    | R2   | R3   |
| Capacità portante          | --                    | --   | 1.40 | --                    | --   | 1.20 |
| Scorrimento                | --                    | --   | 1.10 | --                    | --   | 1.00 |
| Resistenza terreno a valle | --                    | --   | 1.40 | --                    | --   | 1.20 |
| Ribaltamento               | --                    | --   | 1.00 | --                    | --   | 1.00 |
| Stabilità fronte di scavo  | --                    | 1.10 | --   | --                    | 1.20 | --   |

### Descrizione combinazioni di carico

Con riferimento alle azioni elementari prima determinate, si sono considerate le seguenti combinazioni di carico:

- Combinazione fondamentale, impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} G_1 + \gamma_{G2} G_2 + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \gamma_{Q2} Q_{k2} + \gamma_{Q3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + Q_{k1} + \Psi_{0,2} Q_{k2} + \Psi_{0,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione frequente, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + \Psi_{1,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione quasi permanente, impiegata per gli effetti di lungo periodo:

$$G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

I valori dei coeff.  $\Psi_{0,j}$ ,  $\Psi_{1,j}$ ,  $\Psi_{2,j}$  sono definiti nelle singole condizioni variabili. per I valori dei coeff.  $\gamma_G$  e  $\gamma_Q$ , sono definiti nella tabella normativa.

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

#### Simbologia adottata

$\gamma$  Coefficiente di partecipazione della condizione  
 $\Psi$  Coefficiente di combinazione della condizione

#### Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

| Condizione      | $\gamma$ | $\Psi$ | Effetto     |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro       | 1.00     | --     | Favorevole  |
| Peso terrapieno | 1.00     | --     | Favorevole  |
| Spinta terreno  | 1.30     | --     | Sfavorevole |

#### Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

| Condizione      | $\gamma$ | $\Psi$ | Effetto     |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro       | 1.00     | --     | Favorevole  |
| Peso terrapieno | 1.00     | --     | Favorevole  |
| Spinta terreno  | 1.00     | --     | Sfavorevole |

#### Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

| Condizione      | $\gamma$ | $\Psi$ | Effetto     |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro       | 1.00     | --     | Sfavorevole |
| Peso terrapieno | 1.00     | --     | Sfavorevole |
| Spinta terreno  | 1.00     | --     | Sfavorevole |

#### Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

| Condizione | $\gamma$ | $\Psi$ | Effetto     |
|------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro  | 1.00     | --     | Sfavorevole |

**RELAZIONE DI CALCOLO**

| Condizione      | $\gamma$ | $\Psi$ | Effetto     |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso terrapieno | 1.00     | --     | Sfavorevole |
| Spinta terreno  | 1.00     | --     | Sfavorevole |

Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2) H + V

| Condizione      | $\gamma$ | $\Psi$ | Effetto     |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro       | 1.00     | --     | Sfavorevole |
| Peso terrapieno | 1.00     | --     | Sfavorevole |
| Spinta terreno  | 1.00     | --     | Sfavorevole |

Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2) H - V

| Condizione      | $\gamma$ | $\Psi$ | Effetto     |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro       | 1.00     | --     | Sfavorevole |
| Peso terrapieno | 1.00     | --     | Sfavorevole |
| Spinta terreno  | 1.00     | --     | Sfavorevole |

Combinazione n° 7 - EQU

| Condizione      | $\gamma$ | $\Psi$ | Effetto     |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro       | 0.90     | --     | Favorevole  |
| Peso terrapieno | 0.90     | --     | Favorevole  |
| Spinta terreno  | 1.10     | --     | Sfavorevole |

Combinazione n° 8 - EQU H + V

| Condizione      | $\gamma$ | $\Psi$ | Effetto     |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro       | 1.00     | --     | Favorevole  |
| Peso terrapieno | 1.00     | --     | Favorevole  |
| Spinta terreno  | 1.00     | --     | Sfavorevole |

Combinazione n° 9 - EQU H - V

| Condizione      | $\gamma$ | $\Psi$ | Effetto     |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro       | 1.00     | --     | Favorevole  |
| Peso terrapieno | 1.00     | --     | Favorevole  |
| Spinta terreno  | 1.00     | --     | Sfavorevole |

Combinazione n° 10 - SLER

| Condizione      | $\gamma$ | $\Psi$ | Effetto     |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro       | 1.00     | --     | Sfavorevole |
| Peso terrapieno | 1.00     | --     | Sfavorevole |
| Spinta terreno  | 1.00     | --     | Sfavorevole |

Combinazione n° 11 - SLEF

| Condizione      | $\gamma$ | $\Psi$ | Effetto     |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro       | 1.00     | --     | Sfavorevole |
| Peso terrapieno | 1.00     | --     | Sfavorevole |
| Spinta terreno  | 1.00     | --     | Sfavorevole |

Combinazione n° 12 - SLEQ

| Condizione      | $\gamma$ | $\Psi$ | Effetto     |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro       | 1.00     | --     | Sfavorevole |
| Peso terrapieno | 1.00     | --     | Sfavorevole |
| Spinta terreno  | 1.00     | --     | Sfavorevole |

Combinazione n° 13 - SLEQ H + V

| Condizione      | $\gamma$ | $\Psi$ | Effetto     |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro       | 1.00     | --     | Sfavorevole |
| Peso terrapieno | 1.00     | --     | Sfavorevole |
| Spinta terreno  | 1.00     | --     | Sfavorevole |

Combinazione n° 14 - SLEQ H - V

| Condizione      | $\gamma$ | $\Psi$ | Effetto     |
|-----------------|----------|--------|-------------|
| Peso muro       | 1.00     | --     | Sfavorevole |
| Peso terrapieno | 1.00     | --     | Sfavorevole |
| Spinta terreno  | 1.00     | --     | Sfavorevole |

### 10.2.2 Dati sismici

|                                |                               |
|--------------------------------|-------------------------------|
| Comune                         | Francofonte                   |
| Provincia                      | Siracusa                      |
| Regione                        | Sicilia                       |
| Latitudine                     | 37.227450                     |
| Longitudine                    | 14.881520                     |
| Indice punti di interpolazione | 49195 - 49196 - 48974 - 48973 |
| Vita nominale                  | 50 anni                       |
| Classe d'uso                   | IV                            |
| Tipo costruzione               | Normali affollamenti          |
| Vita di riferimento            | 100 anni                      |

|   | Simbolo   | U.M.                | SLU   | SLE   |
|---|-----------|---------------------|-------|-------|
| Accelerazione al suolo  | $a_g$     | [m/s <sup>2</sup> ] | 3.760 | 1.064 |
| Accelerazione al suolo  | $a_{g/g}$ | [%]                 | 0.383 | 0.108 |
| Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale              | F0        |                     | 2.332 | 2.328 |
| Periodo inizio tratto spettro a velocità costante               | Tc*       |                     | 0.472 | 0.306 |
| Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico                 | Ss        |                     | B     | 1.200 |
| Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica | St        |                     | T1    | 1.000 |

|           | Stato limite ... | Coeff. di riduzione $\beta_m$ | kh     | kv    |
|-----------|------------------|-------------------------------|--------|-------|
| Ultimo    |                  | 0.310                         | 12.380 | 6.190 |
| Esercizio |                  | 0.240                         | 3.124  | 1.562 |

Forma diagramma incremento sismico  **Rettangolare**

### Opzioni di calcolo

#### Spinta

|                                |                                     |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| Metodo di calcolo della spinta | Coeff. di spinta definiti da strato |
| Tipo di spinta                 | Spinta attiva                       |
| Terreno a bassa permeabilità   | SI                                  |
| Superficie di spinta limitata  | NO                                  |

#### Capacità portante

|   |                                |  |
|---|--------------------------------|--|
| Metodo di calcolo della portanza  | Hansen                         |  |
| Criterio di media calcolo del terreno equivalente (terreni stratificati)  | Ponderata                      |  |
| Criterio di riduzione per eccentricità della portanza   | Meyerhof                       |  |
| Criterio di riduzione per rottura locale (punzonamento)   | Nessuna                        |  |
| Larghezza fondazione nel terzo termine della formula del carico limite (0.5B <sub>y</sub> N <sub>y</sub> )          | Larghezza effettiva (B)        |  |
| Fattori di forma e inclinazione del carico  | Solo i fattori di inclinazione |  |
| Se la fondazione ha larghezza superiore a 2.0 m viene applicato il fattore di riduzione per comportamento a piastra |                                |  |

#### Stabilità globale

|   |        |
|---|--------|
| Metodo di calcolo della stabilità globale | Bishop |
|---|--------|

#### Altro

|  |       |
|--|-------|
| Partecipazione spinta passiva terreno antistante                   | 0.00  |
| Partecipazione resistenza passiva dente di fondazione              | 50.00 |
| Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni | NO    |
| Considera terreno sulla fondazione di valle                        | SI    |
| Considera spinta e peso acqua fondazione di valle                  | NO    |

#### Spostamenti

Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti

#### Cedimenti

Non è stato richiesto il calcolo dei cedimenti

#### Specifiche per le verifiche nelle combinazioni allo Stato Limite Ultimo (SLU)

|  | SLU  | Eccezionale |
|--|------|-------------|
| Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione  | 1.50 | 1.00        |
| Coefficiente di sicurezza acciaio                      | 1.15 | 1.00        |
| Fattore di riduzione da resistenza cubica a cilindrica | 0.83 | 0.83        |
| Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo      | 0.85 | 0.85        |
| Coefficiente di sicurezza per la sezione               | 1.00 | 1.00        |

Specifiche per le verifiche nelle combinazioni allo Stato Limite di Esercizio (SLE)

**Paramento e fondazione muro**

Verifiche strutturali nelle combinazioni SLD eseguite. Struttura in classe d'uso III o IV

Condizioni ambientali      Aggressive  
Armatura ad aderenza migliorata      SI

*Verifica a fessurazione*

Sensibilità armatura      Poco sensibile  
Metodo di calcolo aperture delle fessure      Circ. Min. 252 (15/10/96) - NTC 2008 I Formulazione

Valori limite aperture delle fessure:

$$w_1=0.20$$

$$w_2=0.30$$

$$w_3=0.40$$

*Verifica delle tensioni*

Valori limite delle tensioni nei materiali:

| Combinazione     | Calcestruzzo  | Acciaio       |
|------------------|---------------|---------------|
| Rara             | 0.60 $f_{ck}$ | 0.80 $f_{yk}$ |
| Frequente        | 1.00 $f_{ck}$ | 1.00 $f_{yk}$ |
| Quasi permanente | 0.45 $f_{ck}$ | 1.00 $f_{yk}$ |



### 10.2.3 Risultati per combinazione

#### Spinta e forze

##### Simbologia adottata

|        |  |
|--------|--|
| Ic     | Indice della combinazione  |
| A      | Tipo azione  |
| I      | Inclinazione della spinta, espressa in [°]                               |
| V      | Valore dell'azione, espressa in [kN]                                     |
| Cx, Cy | Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kN]             |
| Px, Py | Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m] |

| Ic | A  | V<br>[kN] | I<br>[°] | Cx<br>[kN] | Cy<br>[kN]    | Px<br>[m] | Py<br>[m] |
|----|--|-----------|----------|------------|---------------|-----------|-----------|
| 1  | Spinta statica                                 | 196.81    | 23.98    | 179.83     | 79.98         | 4.67      | -5.40     |
|    | Peso/Inerzia muro                              |           |          | 0.00       | 318.32/0.00   | 1.31      | -5.70     |
|    | Peso/Inerzia terrapieno                        |           |          | 0.00       | 484.68/0.00   | 2.54      | -2.90     |
|    | Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle |           |          | 0.00       | 131.10        | -0.87     | -3.00     |
|    | Resistenza passiva sperone                     |           |          | -557.42    |               |           |           |
| 2  | Spinta statica                                 | 151.40    | 23.99    | 138.32     | 61.56         | 4.67      | -5.40     |
|    | Incremento di spinta sismica                   |           | 58.61    | 53.54      | 23.83         | 4.67      | -4.13     |
|    | Peso/Inerzia muro                              |           |          | 39.41      | 318.32/19.70  | 1.31      | -5.70     |
|    | Peso/Inerzia terrapieno                        |           |          | 60.01      | 484.68/30.00  | 2.54      | -2.90     |
|    | Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle |           |          | 16.23      | 131.10        | -0.87     | -3.00     |
| 3  | Spinta statica                                 | 151.40    | 23.99    | 138.32     | 61.56         | 4.67      | -5.40     |
|    | Incremento di spinta sismica                   |           | 40.79    | 37.27      | 16.59         | 4.67      | -4.13     |
|    | Peso/Inerzia muro                              |           |          | 39.41      | 318.32/-19.70 | 1.31      | -5.70     |
|    | Peso/Inerzia terrapieno                        |           |          | 60.01      | 484.68/-30.00 | 2.54      | -2.90     |
|    | Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle |           |          | 16.23      | 131.10        | -0.87     | -3.00     |
| 10 | Spinta statica                                 | 151.40    | 23.98    | 138.33     | 61.53         | 4.67      | -5.40     |
|    | Peso/Inerzia muro                              |           |          | 0.00       | 318.32/0.00   | 1.31      | -5.70     |
|    | Peso/Inerzia terrapieno                        |           |          | 0.00       | 484.68/0.00   | 2.54      | -2.90     |
|    | Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle |           |          | 0.00       | 131.10        | -0.87     | -3.00     |
|    | Resistenza passiva sperone                     |           |          | -546.23    |               |           |           |
| 11 | Spinta statica                                 | 151.40    | 23.98    | 138.33     | 61.53         | 4.67      | -5.40     |
|    | Peso/Inerzia muro                              |           |          | 0.00       | 318.32/0.00   | 1.31      | -5.70     |
|    | Peso/Inerzia terrapieno                        |           |          | 0.00       | 484.68/0.00   | 2.54      | -2.90     |
|    | Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle |           |          | 0.00       | 131.10        | -0.87     | -3.00     |
|    | Resistenza passiva sperone                     |           |          | -546.23    |               |           |           |
| 12 | Spinta statica                                 | 151.40    | 23.98    | 138.33     | 61.53         | 4.67      | -5.40     |
|    | Peso/Inerzia muro                              |           |          | 0.00       | 318.32/0.00   | 1.31      | -5.70     |
|    | Peso/Inerzia terrapieno                        |           |          | 0.00       | 484.68/0.00   | 2.54      | -2.90     |
|    | Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle |           |          | 0.00       | 131.10        | -0.87     | -3.00     |
|    | Resistenza passiva sperone                     |           |          | -546.23    |               |           |           |
| 13 | Spinta statica                                 | 151.40    | 23.98    | 138.33     | 61.53         | 4.67      | -5.40     |
|    | Incremento di spinta sismica                   |           | 13.61    | 12.44      | 5.53          | 4.67      | -4.13     |
|    | Peso/Inerzia muro                              |           |          | 9.95       | 318.32/4.97   | 1.31      | -5.70     |
|    | Peso/Inerzia terrapieno                        |           |          | 15.14      | 484.68/7.57   | 2.54      | -2.90     |
|    | Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle |           |          | 4.10       | 131.10        | -0.87     | -3.00     |
| 14 | Spinta statica                                 | 151.40    | 23.98    | 138.33     | 61.53         | 4.67      | -5.40     |
|    | Incremento di spinta sismica                   |           | 8.89     | 8.13       | 3.61          | 4.67      | -4.13     |
|    | Peso/Inerzia muro                              |           |          | 9.95       | 318.32/-4.97  | 1.31      | -5.70     |
|    | Peso/Inerzia terrapieno                        |           |          | 15.14      | 484.68/-7.57  | 2.54      | -2.90     |
|    | Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle |           |          | 4.10       | 131.10        | -0.87     | -3.00     |
|    | Resistenza passiva sperone                     |           |          | -551.30    |               |           |           |

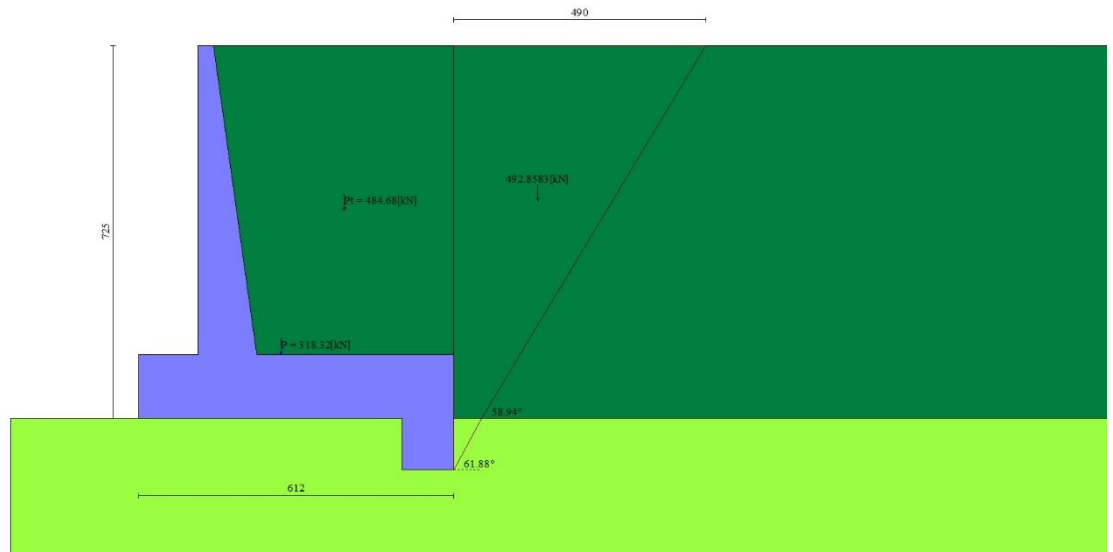


Fig. 3 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

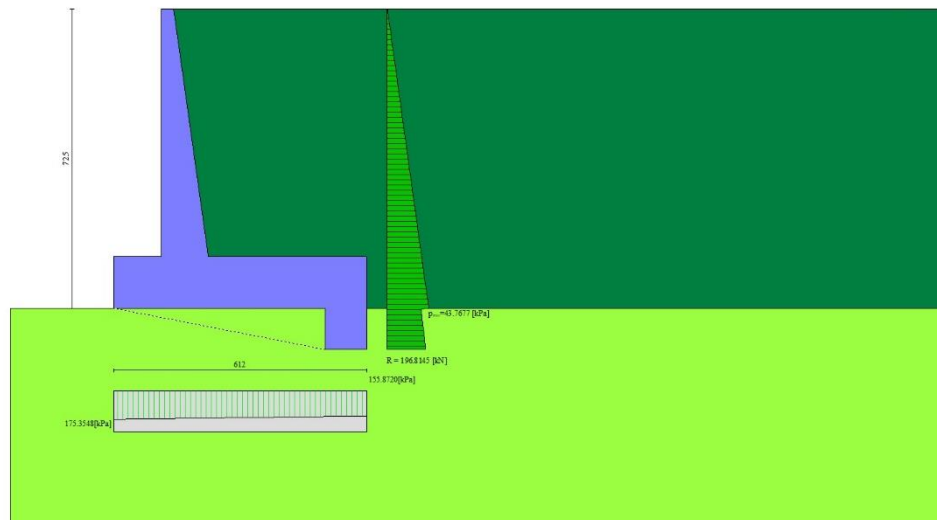


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

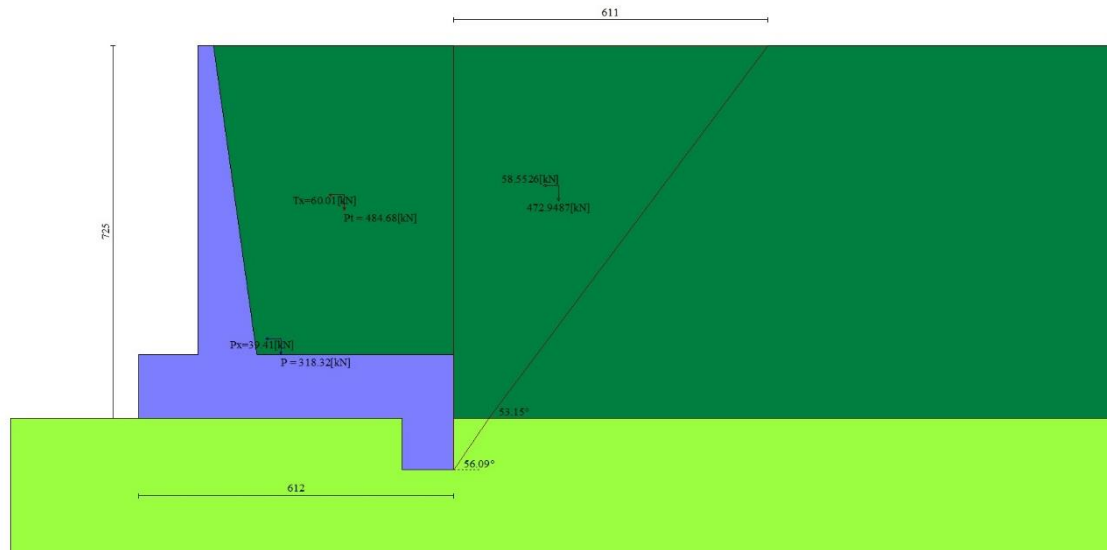


Fig. 5 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

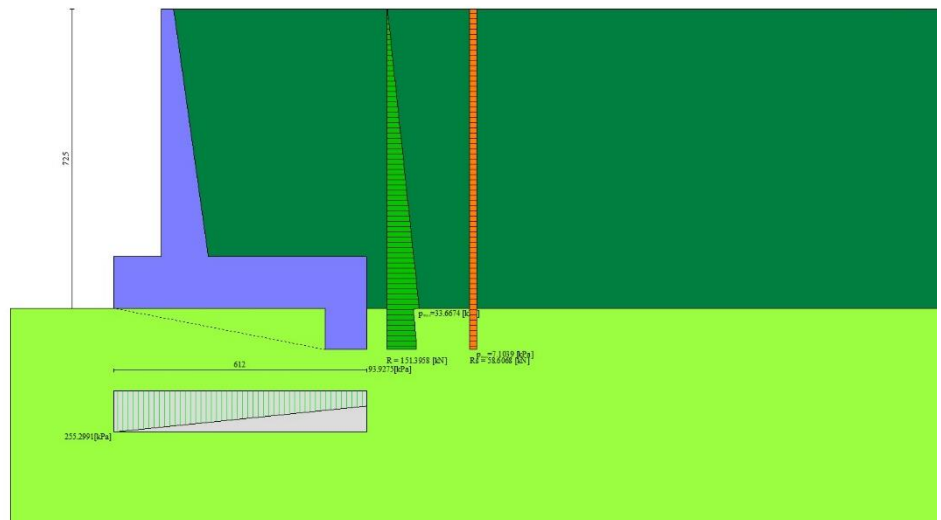


Fig. 6 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

## Risultanti globali

### Simbologia adottata

|     |   |
|-----|---|
| Cmb | Indice/Tipo combinazione                                |
| N   | Componente normale al piano di posa, espressa in [kN]   |
| T   | Componente parallela al piano di posa, espressa in [kN] |
| Mr  | Momento ribaltante, espresso in [kNm]                   |
| Ms  | Momento stabilizzante, espresso in [kNm]                |
| ecc | Eccentricità risultante, espressa in [m]                |

| Ic                 | N<br>[kN] | T<br>[kN] | Mr<br>[kNm] | Ms<br>[kNm] | ecc<br>[m] |
|--------------------|-----------|-----------|-------------|-------------|------------|
| 1 - STR (A1-M1-R3) | 1014.09   | 179.83    | 332.49      | 3376.38     | 0.060      |
| 2 - STR (A1-M1-R3) | 1069.20   | 307.51    | 814.19      | 3583.47     | 0.472      |
| 3 - STR (A1-M1-R3) | 962.55    | 291.23    | 937.35      | 3365.12     | 0.539      |

RELAZIONE DI CALCOLO

| Ic                 | N<br>[kN] | T<br>[kN] | M <sub>r</sub><br>[kNm] | M <sub>s</sub><br>[kNm] | ecc<br>[m] |
|--------------------|-----------|-----------|-------------------------|-------------------------|------------|
| 4 - GEO (A2-M2-R2) | 998.02    | 179.48    | 330.17                  | 3277.95                 | 0.108      |
| 5 - GEO (A2-M2-R2) | 1070.33   | 358.52    | 919.43                  | 3590.42                 | 0.566      |
| 6 - GEO (A2-M2-R2) | 963.37    | 337.34    | 1027.24                 | 3370.20                 | 0.630      |
| 7 - EQU            | 911.00    | 197.43    | 363.19                  | 3028.42                 | 0.136      |
| 8 - EQU            | 1070.33   | 358.52    | 919.43                  | 3590.42                 | 0.566      |
| 9 - EQU            | 963.37    | 337.34    | 1027.24                 | 3370.20                 | 0.630      |
| 10 - SLER          | 995.63    | 138.33    | 255.76                  | 3263.36                 | 0.041      |
| 11 - SLEF          | 995.63    | 138.33    | 255.76                  | 3263.36                 | 0.041      |
| 12 - SLEQ          | 995.63    | 138.33    | 255.76                  | 3263.36                 | 0.041      |
| 13 - SLEQ          | 1013.72   | 179.95    | 393.32                  | 3341.21                 | 0.154      |
| 14 - SLEQ          | 986.71    | 175.64    | 423.77                  | 3285.55                 | 0.161      |

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

|                    |  |
|--------------------|--|
| Cmb                | Indice/Tipo combinazione                                   |
| S                  | Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale) |
| FS <sub>SCO</sub>  | Coeff. di sicurezza allo scorrimento                       |
| FS <sub>RIB</sub>  | Coeff. di sicurezza al ribaltamento                        |
| FS <sub>QLIM</sub> | Coeff. di sicurezza a carico limite                        |
| FS <sub>STAB</sub> | Coeff. di sicurezza a stabilità globale                    |
| FS <sub>HYD</sub>  | Coeff. di sicurezza a sifonamento                          |
| FS <sub>SUPL</sub> | Coeff. di sicurezza a sollevamento                         |

| Cmb                | Sismica | FS <sub>SCO</sub> | FS <sub>RIB</sub> | FS <sub>QLIM</sub> | FS <sub>STAB</sub> | FS <sub>HYD</sub> | FS <sub>SUPL</sub> |
|--------------------|---------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| 1 - STR (A1-M1-R3) |         | 3.545             |                   | 10.799             |                    |                   |                    |
| 2 - STR (A1-M1-R3) | H + V   | 2.203             |                   | 5.178              |                    |                   |                    |
| 3 - STR (A1-M1-R3) | H - V   | 2.107             |                   | 5.241              |                    |                   |                    |
| 4 - GEO (A2-M2-R2) |         |                   |                   |                    | 1.984              |                   |                    |
| 5 - GEO (A2-M2-R2) | H + V   |                   |                   |                    | 1.591              |                   |                    |
| 6 - GEO (A2-M2-R2) | H - V   |                   |                   |                    | 1.549              |                   |                    |
| 7 - EQU            |         |                   | 8.338             |                    |                    |                   |                    |
| 8 - EQU            | H + V   |                   | 3.905             |                    |                    |                   |                    |
| 9 - EQU            | H - V   |                   | 3.281             |                    |                    |                   |                    |

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

|     |   |
|-----|---|
| n°  | Indice combinazione   |
| Rsa | Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kN]                           |
| Rpt | Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kN]                             |
| Rps | Resistenza passiva sperone, espresso in [kN]  |
| Rp  | Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kN] |
| Rt  | Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kN]       |
| R   | Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [kN]             |
| T   | Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kN]                                 |
| FS  | Fattore di sicurezza (rapporto R/T)   |

| n°                       | Rsa<br>[kN] | Rpt<br>[kN] | Rps<br>[kN] | Rp<br>[kN] | Rt<br>[kN] | R<br>[kN] | T<br>[kN] | FS    |
|--------------------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|-----------|-----------|-------|
| 1 - STR (A1-M1-R3)       | 80.15       | 0.00        | 557.42      | --         | --         | 637.57    | 179.83    | 3.545 |
| 2 - STR (A1-M1-R3) H + V | 55.34       | 0.00        | 622.10      | --         | --         | 677.44    | 307.51    | 2.203 |
| 3 - STR (A1-M1-R3) H - V | 45.49       | 0.00        | 568.22      | --         | --         | 613.71    | 291.23    | 2.107 |

Dettagli verifica a scorrimento

Simbologia adottata

|                 |  |
|-----------------|--|
| n°              | Indice combinazione                                  |
| Ncss            | Carico sul cuneo di spinta passiva, espresso in [kN] |
| φ <sub>RP</sub> | Angolo di rottura passivo, espresso in [°]           |
| Nrpp            | Carico residuo sul piano di posa, espresso in [kN]   |
| Lr              | Lunghezza base residua, espresso in [m]              |

| n° | Ncss<br>[kN] | φ <sub>RP</sub> | Nrpp<br>[kN] | Lr<br>[m] |
|----|--------------|-----------------|--------------|-----------|
| 1  | 854.52       | 11.070          | 159.57       | 1.01      |
| 2  | 959.02       | 11.070          | 110.18       | 1.01      |
| 3  | 871.97       | 11.070          | 90.57        | 1.01      |

### Verifica a carico limite

#### Simbologia adottata

|    |   |
|----|---|
| n° | Indice combinazione   |
| N  | Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kN]                              |
| Qu | carico limite del terreno, espresso in [kN]   |
| Qd | Portanza di progetto, espresso in [kN]  |
| FS | Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limite e carico agente al piano di posa) |

| n°                       | N<br>[kN] | Qu<br>[kN] | Qd<br>[kN] | FS     |
|--------------------------|-----------|------------|------------|--------|
| 1 - STR (A1-M1-R3)       | 1014.09   | 10951.05   | 7822.18    | 10.799 |
| 2 - STR (A1-M1-R3) H + V | 1069.20   | 5536.40    | 3954.57    | 5.178  |
| 3 - STR (A1-M1-R3) H - V | 962.55    | 5044.61    | 3603.29    | 5.241  |

### 10.2.4 Dettagli calcolo portanza

#### Simbologia adottata

|            |  |
|------------|--|
| n°         | Indice combinazione  |
| Nc, Nq, Ny | Fattori di capacità portante   |
| ic, iq, iy | Fattori di inclinazione del carico   |
| dc, dq, dy | Fattori di profondità del piano di posa  |
| gc, gq, gy | Fattori di inclinazione del profilo topografico  |
| bc, bq, by | Fattori di inclinazione del piano di posa  |
| sc, sq, sy | Fattori di forma della fondazione  |
| pc, pq, py | Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic  |
| Re         | Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof   |
| Ir, Irc    | Indici di rigidezza per punzonamento secondo Vesic   |
| ry         | Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B_r/N_r$ viene moltiplicato per questo fattore |
| D          | Affondamento del piano di posa, espresso in [m]  |
| B'         | Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]  |
| H          | Altezza del cono di rottura, espresso in [m]   |
| $\gamma$   | Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]  |
| $\phi$     | Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]   |
| c          | Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]  |

Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Hansen).

| n° | Nc<br>Nq<br>Ny | ic<br>iq<br>iy | dc<br>dq<br>dy | gc<br>gq<br>gy | bc<br>bq<br>by | sc<br>sq<br>sy | pc<br>pq<br>py | Ir | Irc | Re    | ry    |
|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|-----|-------|-------|
| 1  | 75.313         | 0.623          | 1.000          | 1.000          | 1.000          | --             | --             | -- | --  | 0.901 | 0.879 |
|    | 64.195         | 0.629          | 1.000          | 1.000          | 1.000          | --             | --             | -- | --  |       |       |
|    | 79.541         | 0.515          | 1.000          | 1.000          | 1.000          | --             | --             | -- | --  |       |       |
| 2  | 75.313         | 0.452          | 1.000          | 1.000          | 1.000          | --             | --             | -- | --  | 0.722 | 0.879 |
|    | 64.195         | 0.460          | 1.000          | 1.000          | 1.000          | --             | --             | -- | --  |       |       |
|    | 79.541         | 0.325          | 1.000          | 1.000          | 1.000          | --             | --             | -- | --  |       |       |
| 3  | 75.313         | 0.432          | 1.000          | 1.000          | 1.000          | --             | --             | -- | --  | 0.703 | 0.879 |
|    | 64.195         | 0.440          | 1.000          | 1.000          | 1.000          | --             | --             | -- | --  |       |       |
|    | 79.541         | 0.304          | 1.000          | 1.000          | 1.000          | --             | --             | -- | --  |       |       |

| n° | D<br>[m] | B'<br>[m] | H<br>[m] | $\gamma$<br>[°] | $\phi$<br>[kN/mc] | c<br>[kPa] |
|----|----------|-----------|----------|-----------------|-------------------|------------|
| 1  | 0.00     | 6.12      | 6.57     | 18.00           | 40.00             | 0          |
| 2  | 0.00     | 6.12      | 6.57     | 18.00           | 40.00             | 0          |
| 3  | 0.00     | 6.12      | 6.57     | 18.00           | 40.00             | 0          |

### Verifica a ribaltamento

#### Simbologia adottata

|    |  |
|----|--|
| n° | Indice combinazione  |
| Ms | Momento stabilizzante, espresso in [kNm]                                       |
| Mr | Momento ribaltante, espresso in [kNm]  |
| FS | Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante) |

La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

| n°            | Ms<br>[kNm] | Mr<br>[kNm] | FS    |
|---------------|-------------|-------------|-------|
| 7 - EQU       | 3028.42     | 363.19      | 8.338 |
| 8 - EQU H + V | 3590.42     | 919.43      | 3.905 |
| 9 - EQU H - V | 3370.20     | 1027.24     | 3.281 |

### Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

|    |   |
|----|---|
| Ic | Indice/Tipo combinazione                          |
| C  | Centro superficie di scorrimento, espresso in [m] |
| R  | Raggio, espresso in [m]                           |
| FS | Fattore di sicurezza                              |

| Ic                       | C           | R     | FS    |
|--------------------------|-------------|-------|-------|
|                          | [m]         | [m]   |       |
| 4 - GEO (A2-M2-R2)       | -2.00; 3.00 | 13.09 | 1.984 |
| 5 - GEO (A2-M2-R2) H + V | -1.50; 4.00 | 13.73 | 1.591 |
| 6 - GEO (A2-M2-R2) H - V | -1.50; 4.00 | 13.73 | 1.549 |

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte  
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto  
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

|          |   |
|----------|---|
| W        | peso della striscia espresso in [kN]  |
| Qy       | carico sulla striscia espresso in [kN]  |
| Qf       | carico acqua sulla striscia espresso in [kN]  |
| $\alpha$ | angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario) |
| $\phi$   | angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia                               |
| c        | coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]                     |
| b        | larghezza della striscia espressa in [m]  |
| u        | pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]                         |
| Tx; Ty   | Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kPa]          |

Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

| n° | W      | Qy   | Qf   | b             | $\alpha$ | $\phi$ | c     | u     | Tx; Ty |
|----|--------|------|------|---------------|----------|--------|-------|-------|--------|
|    | [kN]   | [kN] | [kN] | [m]           | [°]      | [°]    | [kPa] | [kPa] | [kN]   |
| 1  | 19.22  | 0.00 | 0.00 | 10.75 - 0.84  | 70.930   | 29.256 | 0     | 0.0   |        |
| 2  | 50.77  | 0.00 | 0.00 | 0.84          | 61.683   | 29.256 | 0     | 0.0   |        |
| 3  | 72.47  | 0.00 | 0.00 | 0.84          | 54.656   | 29.256 | 0     | 0.0   |        |
| 4  | 89.41  | 0.00 | 0.00 | 0.84          | 48.716   | 29.256 | 0     | 0.0   |        |
| 5  | 103.26 | 0.00 | 0.00 | 0.84          | 43.420   | 29.256 | 0     | 0.0   |        |
| 6  | 114.79 | 0.00 | 0.00 | 0.84          | 38.558   | 29.256 | 0     | 0.0   |        |
| 7  | 124.13 | 0.00 | 0.00 | 0.84          | 34.009   | 33.873 | 0     | 0.0   |        |
| 8  | 140.17 | 0.00 | 0.00 | 0.84          | 29.693   | 33.873 | 0     | 0.0   |        |
| 9  | 146.87 | 0.00 | 0.00 | 0.84          | 25.557   | 33.873 | 0     | 0.0   |        |
| 10 | 149.83 | 0.00 | 0.00 | 0.84          | 21.559   | 33.873 | 0     | 0.0   |        |
| 11 | 154.32 | 0.00 | 0.00 | 0.84          | 17.670   | 33.873 | 0     | 0.0   |        |
| 12 | 158.20 | 0.00 | 0.00 | 0.84          | 13.863   | 33.873 | 0     | 0.0   |        |
| 13 | 178.16 | 0.00 | 0.00 | 0.84          | 10.118   | 33.873 | 0     | 0.0   |        |
| 14 | 81.84  | 0.00 | 0.00 | 0.84          | 6.416    | 33.873 | 0     | 0.0   |        |
| 15 | 57.57  | 0.00 | 0.00 | 0.84          | 2.742    | 33.873 | 0     | 0.0   |        |
| 16 | 42.63  | 0.00 | 0.00 | 0.84          | -0.922   | 33.873 | 0     | 0.0   |        |
| 17 | 42.02  | 0.00 | 0.00 | 0.84          | -4.589   | 33.873 | 0     | 0.0   |        |
| 18 | 40.60  | 0.00 | 0.00 | 0.84          | -8.275   | 33.873 | 0     | 0.0   |        |
| 19 | 38.35  | 0.00 | 0.00 | 0.84          | -11.996  | 33.873 | 0     | 0.0   |        |
| 20 | 35.23  | 0.00 | 0.00 | 0.84          | -15.770  | 33.873 | 0     | 0.0   |        |
| 21 | 31.21  | 0.00 | 0.00 | 0.84          | -19.615  | 33.873 | 0     | 0.0   |        |
| 22 | 26.23  | 0.00 | 0.00 | 0.84          | -23.556  | 33.873 | 0     | 0.0   |        |
| 23 | 20.19  | 0.00 | 0.00 | 0.84          | -27.619  | 33.873 | 0     | 0.0   |        |
| 24 | 12.99  | 0.00 | 0.00 | 0.84          | -31.840  | 33.873 | 0     | 0.0   |        |
| 25 | 4.46   | 0.00 | 0.00 | -10.16 - 0.84 | -35.794  | 33.873 | 0     | 0.0   |        |

Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2) H + V

| n° | W      | Qy   | Qf   | b            | $\alpha$ | $\phi$ | c     | u     | Tx; Ty |
|----|--------|------|------|--------------|----------|--------|-------|-------|--------|
|    | [kN]   | [kN] | [kN] | [m]          | [°]      | [°]    | [kPa] | [kPa] | [kN]   |
| 1  | 16.72  | 0.00 | 0.00 | 11.64 - 0.84 | 68.108   | 29.256 | 0     | 0.0   |        |
| 2  | 45.14  | 0.00 | 0.00 | 0.84         | 60.125   | 29.256 | 0     | 0.0   |        |
| 3  | 65.96  | 0.00 | 0.00 | 0.84         | 53.638   | 29.256 | 0     | 0.0   |        |
| 4  | 82.56  | 0.00 | 0.00 | 0.84         | 48.050   | 29.256 | 0     | 0.0   |        |
| 5  | 96.31  | 0.00 | 0.00 | 0.84         | 43.022   | 29.256 | 0     | 0.0   |        |
| 6  | 107.90 | 0.00 | 0.00 | 0.84         | 38.381   | 29.256 | 0     | 0.0   |        |
| 7  | 117.64 | 0.00 | 0.00 | 0.84         | 34.024   | 33.873 | 0     | 0.0   |        |
| 8  | 125.61 | 0.00 | 0.00 | 0.84         | 29.881   | 33.873 | 0     | 0.0   |        |
| 9  | 140.41 | 0.00 | 0.00 | 0.84         | 25.905   | 33.873 | 0     | 0.0   |        |
| 10 | 146.44 | 0.00 | 0.00 | 0.84         | 22.060   | 33.873 | 0     | 0.0   |        |
| 11 | 148.52 | 0.00 | 0.00 | 0.84         | 18.317   | 33.873 | 0     | 0.0   |        |
| 12 | 152.29 | 0.00 | 0.00 | 0.84         | 14.653   | 33.873 | 0     | 0.0   |        |
| 13 | 155.55 | 0.00 | 0.00 | 0.84         | 11.050   | 33.873 | 0     | 0.0   |        |
| 14 | 175.24 | 0.00 | 0.00 | 0.84         | 7.491    | 33.873 | 0     | 0.0   |        |
| 15 | 76.08  | 0.00 | 0.00 | 0.84         | 3.961    | 33.873 | 0     | 0.0   |        |
| 16 | 52.03  | 0.00 | 0.00 | 0.84         | 0.446    | 33.873 | 0     | 0.0   |        |
| 17 | 37.11  | 0.00 | 0.00 | 0.84         | -3.067   | 33.873 | 0     | 0.0   |        |

**RELAZIONE DI CALCOLO**

| n° | W<br>[kN] | Qy<br>[kN] | Qf<br>[kN] | b<br>[m]     | α<br>[°] | φ<br>[°] | c<br>[kPa] | u<br>[kPa] | Tx; Ty<br>[kN] |
|----|-----------|------------|------------|--------------|----------|----------|------------|------------|----------------|
| 18 | 36.03     | 0.00       | 0.00       | 0.84         | -6.592   | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 19 | 34.16     | 0.00       | 0.00       | 0.84         | -10.142  | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 20 | 31.46     | 0.00       | 0.00       | 0.84         | -13.732  | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 21 | 27.92     | 0.00       | 0.00       | 0.84         | -17.379  | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 22 | 23.47     | 0.00       | 0.00       | 0.84         | -21.099  | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 23 | 18.06     | 0.00       | 0.00       | 0.84         | -24.916  | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 24 | 11.59     | 0.00       | 0.00       | 0.84         | -28.856  | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 25 | 3.96      | 0.00       | 0.00       | -9.38 - 0.84 | -32.413  | 33.873   | 0          | 0.0        |                |

Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2) H - V

| n° | W<br>[kN] | Qy<br>[kN] | Qf<br>[kN] | b<br>[m]     | α<br>[°] | φ<br>[°] | c<br>[kPa] | u<br>[kPa] | Tx; Ty<br>[kN] |
|----|-----------|------------|------------|--------------|----------|----------|------------|------------|----------------|
| 1  | 16.72     | 0.00       | 0.00       | 11.64 - 0.84 | 68.108   | 29.256   | 0          | 0.0        |                |
| 2  | 45.14     | 0.00       | 0.00       | 0.84         | 60.125   | 29.256   | 0          | 0.0        |                |
| 3  | 65.96     | 0.00       | 0.00       | 0.84         | 53.638   | 29.256   | 0          | 0.0        |                |
| 4  | 82.56     | 0.00       | 0.00       | 0.84         | 48.050   | 29.256   | 0          | 0.0        |                |
| 5  | 96.31     | 0.00       | 0.00       | 0.84         | 43.022   | 29.256   | 0          | 0.0        |                |
| 6  | 107.90    | 0.00       | 0.00       | 0.84         | 38.381   | 29.256   | 0          | 0.0        |                |
| 7  | 117.64    | 0.00       | 0.00       | 0.84         | 34.024   | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 8  | 125.61    | 0.00       | 0.00       | 0.84         | 29.881   | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 9  | 140.41    | 0.00       | 0.00       | 0.84         | 25.905   | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 10 | 146.44    | 0.00       | 0.00       | 0.84         | 22.060   | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 11 | 148.52    | 0.00       | 0.00       | 0.84         | 18.317   | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 12 | 152.29    | 0.00       | 0.00       | 0.84         | 14.653   | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 13 | 155.55    | 0.00       | 0.00       | 0.84         | 11.050   | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 14 | 175.24    | 0.00       | 0.00       | 0.84         | 7.491    | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 15 | 76.08     | 0.00       | 0.00       | 0.84         | 3.961    | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 16 | 52.03     | 0.00       | 0.00       | 0.84         | 0.446    | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 17 | 37.11     | 0.00       | 0.00       | 0.84         | -3.067   | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 18 | 36.03     | 0.00       | 0.00       | 0.84         | -6.592   | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 19 | 34.16     | 0.00       | 0.00       | 0.84         | -10.142  | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 20 | 31.46     | 0.00       | 0.00       | 0.84         | -13.732  | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 21 | 27.92     | 0.00       | 0.00       | 0.84         | -17.379  | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 22 | 23.47     | 0.00       | 0.00       | 0.84         | -21.099  | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 23 | 18.06     | 0.00       | 0.00       | 0.84         | -24.916  | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 24 | 11.59     | 0.00       | 0.00       | 0.84         | -28.856  | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 25 | 3.96      | 0.00       | 0.00       | -9.38 - 0.84 | -32.413  | 33.873   | 0          | 0.0        |                |

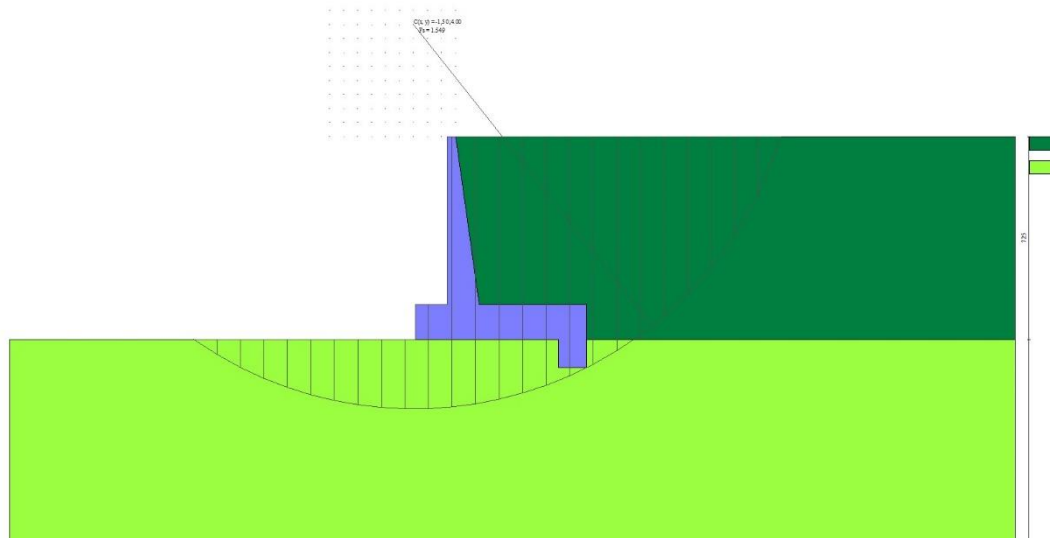


Fig. 7 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 6)

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

- N Sforzo normale, espresso in [kN]. Positivo se di compressione.
- T Taglio, espresso in [kN]. Positivo se diretto da monte verso valle

**RELAZIONE DI CALCOLO**

M Momento, espresso in [kNm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

*Paramento*

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

| n° | X<br>[m] | N<br>[kN] | T<br>[kN] | M<br>[kNm] |
|----|----------|-----------|-----------|------------|
| 1  | 0.00     | 0.00      | 0.00      | 0.00       |
| 2  | -0.10    | 0.75      | 0.03      | 0.00       |
| 3  | -0.20    | 1.54      | 0.13      | 0.02       |
| 4  | -0.30    | 2.36      | 0.29      | 0.05       |
| 5  | -0.40    | 3.22      | 0.51      | 0.11       |
| 6  | -0.50    | 4.11      | 0.80      | 0.20       |
| 7  | -0.60    | 5.03      | 1.15      | 0.33       |
| 8  | -0.70    | 5.99      | 1.57      | 0.51       |
| 9  | -0.80    | 6.99      | 2.05      | 0.73       |
| 10 | -0.90    | 8.02      | 2.59      | 1.02       |
| 11 | -1.00    | 9.08      | 3.20      | 1.37       |
| 12 | -1.10    | 10.18     | 3.87      | 1.79       |
| 13 | -1.20    | 11.31     | 4.61      | 2.29       |
| 14 | -1.30    | 12.47     | 5.41      | 2.87       |
| 15 | -1.40    | 13.67     | 6.27      | 3.55       |
| 16 | -1.50    | 14.91     | 7.20      | 4.32       |
| 17 | -1.60    | 16.18     | 8.19      | 5.20       |
| 18 | -1.70    | 17.48     | 9.24      | 6.19       |
| 19 | -1.80    | 18.82     | 10.36     | 7.29       |
| 20 | -1.90    | 20.19     | 11.55     | 8.53       |
| 21 | -2.00    | 21.60     | 12.79     | 9.89       |
| 22 | -2.10    | 23.04     | 14.10     | 11.39      |
| 23 | -2.20    | 24.52     | 15.48     | 13.04      |
| 24 | -2.30    | 26.03     | 16.92     | 14.83      |
| 25 | -2.40    | 27.58     | 18.42     | 16.79      |
| 26 | -2.50    | 29.16     | 19.99     | 18.91      |
| 27 | -2.60    | 30.77     | 21.62     | 21.20      |
| 28 | -2.70    | 32.42     | 23.31     | 23.66      |
| 29 | -2.80    | 34.10     | 25.07     | 26.32      |
| 30 | -2.90    | 35.82     | 26.89     | 29.16      |
| 31 | -3.00    | 37.57     | 28.78     | 32.20      |
| 32 | -3.10    | 39.36     | 30.73     | 35.45      |
| 33 | -3.20    | 41.18     | 32.75     | 38.90      |
| 34 | -3.30    | 43.03     | 34.82     | 42.58      |
| 35 | -3.40    | 44.92     | 36.97     | 46.48      |
| 36 | -3.50    | 46.85     | 39.17     | 50.60      |
| 37 | -3.60    | 48.81     | 41.44     | 54.97      |
| 38 | -3.70    | 50.80     | 43.78     | 59.58      |
| 39 | -3.80    | 52.83     | 46.17     | 64.44      |
| 40 | -3.90    | 54.89     | 48.64     | 69.56      |
| 41 | -4.00    | 56.99     | 51.16     | 74.94      |
| 42 | -4.10    | 59.12     | 53.75     | 80.60      |
| 43 | -4.20    | 61.28     | 56.41     | 86.53      |
| 44 | -4.30    | 63.48     | 59.12     | 92.74      |
| 45 | -4.40    | 65.72     | 61.91     | 99.25      |
| 46 | -4.50    | 67.99     | 64.75     | 106.05     |
| 47 | -4.60    | 70.29     | 67.66     | 113.15     |
| 48 | -4.70    | 72.63     | 70.64     | 120.57     |
| 49 | -4.80    | 75.00     | 73.67     | 128.30     |
| 50 | -4.90    | 77.40     | 76.77     | 136.36     |
| 51 | -5.00    | 79.85     | 79.94     | 144.75     |
| 52 | -5.10    | 82.32     | 83.17     | 153.47     |
| 53 | -5.20    | 84.83     | 86.46     | 162.54     |
| 54 | -5.30    | 87.38     | 89.82     | 171.96     |
| 55 | -5.40    | 89.96     | 93.24     | 181.74     |
| 56 | -5.50    | 92.57     | 96.73     | 191.88     |
| 57 | -5.60    | 95.22     | 100.28    | 202.39     |
| 58 | -5.70    | 97.90     | 103.89    | 213.27     |
| 59 | -5.80    | 100.62    | 107.57    | 224.54     |
| 60 | -5.90    | 103.37    | 111.31    | 236.20     |
| 61 | -6.00    | 106.15    | 115.11    | 248.26     |

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

| n° | X<br>[m] | N<br>[kN] | T<br>[kN] | M<br>[kNm] |
|----|----------|-----------|-----------|------------|
| 1  | 0.00     | 0.00      | 0.00      | 0.00       |
| 2  | -0.10    | 0.80      | 0.63      | 0.03       |
| 3  | -0.20    | 1.64      | 1.31      | 0.14       |
| 4  | -0.30    | 2.51      | 2.05      | 0.32       |
| 5  | -0.40    | 3.42      | 2.84      | 0.59       |
| 6  | -0.50    | 4.36      | 3.68      | 0.94       |



RELAZIONE DI CALCOLO

| n° | X<br>[m] | N<br>[kN] | T<br>[kN] | M<br>[kNm] |
|----|----------|-----------|-----------|------------|
| 7  | -0.60    | 5.34      | 4.58      | 1.39       |
| 8  | -0.70    | 6.36      | 5.53      | 1.93       |
| 9  | -0.80    | 7.42      | 6.54      | 2.58       |
| 10 | -0.90    | 8.51      | 7.59      | 3.35       |
| 11 | -1.00    | 9.64      | 8.70      | 4.22       |
| 12 | -1.10    | 10.81     | 9.87      | 5.22       |
| 13 | -1.20    | 12.01     | 11.09     | 6.35       |
| 14 | -1.30    | 13.25     | 12.36     | 7.61       |
| 15 | -1.40    | 14.52     | 13.68     | 9.01       |
| 16 | -1.50    | 15.83     | 15.06     | 10.55      |
| 17 | -1.60    | 17.18     | 16.49     | 12.25      |
| 18 | -1.70    | 18.56     | 17.98     | 14.10      |
| 19 | -1.80    | 19.99     | 19.51     | 16.11      |
| 20 | -1.90    | 21.44     | 21.11     | 18.28      |
| 21 | -2.00    | 22.94     | 22.75     | 20.63      |
| 22 | -2.10    | 24.47     | 24.45     | 23.16      |
| 23 | -2.20    | 26.04     | 26.20     | 25.87      |
| 24 | -2.30    | 27.64     | 28.01     | 28.76      |
| 25 | -2.40    | 29.28     | 29.87     | 31.86      |
| 26 | -2.50    | 30.96     | 31.78     | 35.15      |
| 27 | -2.60    | 32.67     | 33.75     | 38.65      |
| 28 | -2.70    | 34.42     | 35.76     | 42.36      |
| 29 | -2.80    | 36.21     | 37.84     | 46.29      |
| 30 | -2.90    | 38.04     | 39.96     | 50.44      |
| 31 | -3.00    | 39.90     | 42.14     | 54.82      |
| 32 | -3.10    | 41.79     | 44.38     | 59.43      |
| 33 | -3.20    | 43.73     | 46.66     | 64.28      |
| 34 | -3.30    | 45.70     | 49.00     | 69.38      |
| 35 | -3.40    | 47.70     | 51.40     | 74.73      |
| 36 | -3.50    | 49.75     | 53.85     | 80.33      |
| 37 | -3.60    | 51.83     | 56.35     | 86.20      |
| 38 | -3.70    | 53.94     | 58.90     | 92.33      |
| 39 | -3.80    | 56.10     | 61.51     | 98.74      |
| 40 | -3.90    | 58.29     | 64.17     | 105.42     |
| 41 | -4.00    | 60.51     | 66.88     | 112.39     |
| 42 | -4.10    | 62.78     | 69.65     | 119.65     |
| 43 | -4.20    | 65.08     | 72.47     | 127.21     |
| 44 | -4.30    | 67.41     | 75.35     | 135.06     |
| 45 | -4.40    | 69.78     | 78.28     | 143.23     |
| 46 | -4.50    | 72.19     | 81.26     | 151.70     |
| 47 | -4.60    | 74.64     | 84.29     | 160.49     |
| 48 | -4.70    | 77.12     | 87.38     | 169.61     |
| 49 | -4.80    | 79.64     | 90.52     | 179.05     |
| 50 | -4.90    | 82.20     | 93.72     | 188.84     |
| 51 | -5.00    | 84.79     | 96.97     | 198.96     |
| 52 | -5.10    | 87.42     | 100.27    | 209.42     |
| 53 | -5.20    | 90.08     | 103.63    | 220.24     |
| 54 | -5.30    | 92.78     | 107.04    | 231.42     |
| 55 | -5.40    | 95.52     | 110.50    | 242.95     |
| 56 | -5.50    | 98.30     | 114.01    | 254.86     |
| 57 | -5.60    | 101.11    | 117.58    | 267.14     |
| 58 | -5.70    | 103.96    | 121.21    | 279.80     |
| 59 | -5.80    | 106.84    | 124.88    | 292.84     |
| 60 | -5.90    | 109.77    | 128.61    | 306.28     |
| 61 | -6.00    | 112.72    | 132.40    | 320.11     |

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

| n° | X<br>[m] | N<br>[kN] | T<br>[kN] | M<br>[kNm] |
|----|----------|-----------|-----------|------------|
| 1  | 0.00     | 0.00      | 0.00      | 0.00       |
| 2  | -0.10    | 0.71      | 0.45      | 0.02       |
| 3  | -0.20    | 1.44      | 0.96      | 0.10       |
| 4  | -0.30    | 2.22      | 1.52      | 0.24       |
| 5  | -0.40    | 3.02      | 2.14      | 0.44       |
| 6  | -0.50    | 3.85      | 2.80      | 0.71       |
| 7  | -0.60    | 4.72      | 3.52      | 1.06       |
| 8  | -0.70    | 5.62      | 4.30      | 1.48       |
| 9  | -0.80    | 6.55      | 5.13      | 2.00       |
| 10 | -0.90    | 7.52      | 6.01      | 2.60       |
| 11 | -1.00    | 8.52      | 6.94      | 3.31       |
| 12 | -1.10    | 9.55      | 7.93      | 4.11       |
| 13 | -1.20    | 10.61     | 8.97      | 5.03       |
| 14 | -1.30    | 11.70     | 10.07     | 6.06       |
| 15 | -1.40    | 12.83     | 11.21     | 7.21       |
| 16 | -1.50    | 13.99     | 12.42     | 8.48       |
| 17 | -1.60    | 15.18     | 13.67     | 9.89       |
| 18 | -1.70    | 16.40     | 14.98     | 11.43      |
| 19 | -1.80    | 17.66     | 16.34     | 13.12      |
| 20 | -1.90    | 18.94     | 17.76     | 14.95      |
| 21 | -2.00    | 20.26     | 19.23     | 16.94      |
| 22 | -2.10    | 21.62     | 20.75     | 19.08      |

RELAZIONE DI CALCOLO

| n° | X<br>[m] | N<br>[kN] | T<br>[kN] | M<br>[kNm] |
|----|----------|-----------|-----------|------------|
| 23 | -2.20    | 23.00     | 22.32     | 21.39      |
| 24 | -2.30    | 24.42     | 23.95     | 23.87      |
| 25 | -2.40    | 25.87     | 25.64     | 26.53      |
| 26 | -2.50    | 27.35     | 27.37     | 29.36      |
| 27 | -2.60    | 28.86     | 29.16     | 32.39      |
| 28 | -2.70    | 30.41     | 31.01     | 35.60      |
| 29 | -2.80    | 31.99     | 32.90     | 39.02      |
| 30 | -2.90    | 33.60     | 34.85     | 42.64      |
| 31 | -3.00    | 35.25     | 36.86     | 46.46      |
| 32 | -3.10    | 36.92     | 38.91     | 50.50      |
| 33 | -3.20    | 38.63     | 41.02     | 54.77      |
| 34 | -3.30    | 40.37     | 43.19     | 59.25      |
| 35 | -3.40    | 42.14     | 45.40     | 63.97      |
| 36 | -3.50    | 43.95     | 47.68     | 68.93      |
| 37 | -3.60    | 45.78     | 50.00     | 74.13      |
| 38 | -3.70    | 47.65     | 52.38     | 79.57      |
| 39 | -3.80    | 49.56     | 54.81     | 85.28      |
| 40 | -3.90    | 51.49     | 57.29     | 91.23      |
| 41 | -4.00    | 53.46     | 59.83     | 97.46      |
| 42 | -4.10    | 55.46     | 62.42     | 103.95     |
| 43 | -4.20    | 57.49     | 65.07     | 110.73     |
| 44 | -4.30    | 59.55     | 67.77     | 117.78     |
| 45 | -4.40    | 61.65     | 70.52     | 125.12     |
| 46 | -4.50    | 63.78     | 73.32     | 132.75     |
| 47 | -4.60    | 65.94     | 76.18     | 140.68     |
| 48 | -4.70    | 68.13     | 79.10     | 148.92     |
| 49 | -4.80    | 70.36     | 82.06     | 157.46     |
| 50 | -4.90    | 72.61     | 85.08     | 166.32     |
| 51 | -5.00    | 74.90     | 88.15     | 175.50     |
| 52 | -5.10    | 77.23     | 91.28     | 185.00     |
| 53 | -5.20    | 79.58     | 94.46     | 194.84     |
| 54 | -5.30    | 81.97     | 97.69     | 205.02     |
| 55 | -5.40    | 84.39     | 100.98    | 215.53     |
| 56 | -5.50    | 86.84     | 104.32    | 226.40     |
| 57 | -5.60    | 89.32     | 107.71    | 237.62     |
| 58 | -5.70    | 91.84     | 111.16    | 249.20     |
| 59 | -5.80    | 94.39     | 114.66    | 261.14     |
| 60 | -5.90    | 96.97     | 118.21    | 273.46     |
| 61 | -6.00    | 99.58     | 121.82    | 286.15     |

Combinazione n° 10 - SLER

| n° | X<br>[m] | N<br>[kN] | T<br>[kN] | M<br>[kNm] |
|----|----------|-----------|-----------|------------|
| 1  | 0.00     | 0.00      | 0.00      | 0.00       |
| 2  | -0.10    | 0.75      | 0.02      | 0.00       |
| 3  | -0.20    | 1.54      | 0.10      | 0.02       |
| 4  | -0.30    | 2.36      | 0.22      | 0.05       |
| 5  | -0.40    | 3.22      | 0.40      | 0.10       |
| 6  | -0.50    | 4.11      | 0.62      | 0.17       |
| 7  | -0.60    | 5.03      | 0.89      | 0.28       |
| 8  | -0.70    | 5.99      | 1.21      | 0.42       |
| 9  | -0.80    | 6.99      | 1.58      | 0.61       |
| 10 | -0.90    | 8.02      | 1.99      | 0.84       |
| 11 | -1.00    | 9.08      | 2.46      | 1.12       |
| 12 | -1.10    | 10.18     | 2.98      | 1.46       |
| 13 | -1.20    | 11.31     | 3.54      | 1.86       |
| 14 | -1.30    | 12.47     | 4.16      | 2.33       |
| 15 | -1.40    | 13.67     | 4.82      | 2.87       |
| 16 | -1.50    | 14.91     | 5.54      | 3.49       |
| 17 | -1.60    | 16.18     | 6.30      | 4.19       |
| 18 | -1.70    | 17.48     | 7.11      | 4.98       |
| 19 | -1.80    | 18.82     | 7.97      | 5.86       |
| 20 | -1.90    | 20.19     | 8.88      | 6.84       |
| 21 | -2.00    | 21.60     | 9.84      | 7.92       |
| 22 | -2.10    | 23.04     | 10.85     | 9.11       |
| 23 | -2.20    | 24.52     | 11.91     | 10.42      |
| 24 | -2.30    | 26.03     | 13.01     | 11.84      |
| 25 | -2.40    | 27.58     | 14.17     | 13.39      |
| 26 | -2.50    | 29.16     | 15.37     | 15.06      |
| 27 | -2.60    | 30.77     | 16.63     | 16.87      |
| 28 | -2.70    | 32.42     | 17.93     | 18.82      |
| 29 | -2.80    | 34.10     | 19.29     | 20.92      |
| 30 | -2.90    | 35.82     | 20.69     | 23.16      |
| 31 | -3.00    | 37.57     | 22.14     | 25.56      |
| 32 | -3.10    | 39.36     | 23.64     | 28.12      |
| 33 | -3.20    | 41.18     | 25.19     | 30.84      |
| 34 | -3.30    | 43.03     | 26.79     | 33.74      |
| 35 | -3.40    | 44.92     | 28.44     | 36.81      |
| 36 | -3.50    | 46.85     | 30.13     | 40.06      |
| 37 | -3.60    | 48.81     | 31.88     | 43.49      |
| 38 | -3.70    | 50.80     | 33.67     | 47.12      |

RELAZIONE DI CALCOLO

| n° | X<br>[m] | N<br>[kN] | T<br>[kN] | M<br>[kNm] |
|----|----------|-----------|-----------|------------|
| 39 | -3.80    | 52.83     | 35.52     | 50.94      |
| 40 | -3.90    | 54.89     | 37.41     | 54.97      |
| 41 | -4.00    | 56.99     | 39.36     | 59.20      |
| 42 | -4.10    | 59.12     | 41.35     | 63.64      |
| 43 | -4.20    | 61.28     | 43.39     | 68.30      |
| 44 | -4.30    | 63.48     | 45.48     | 73.18      |
| 45 | -4.40    | 65.72     | 47.62     | 78.29      |
| 46 | -4.50    | 67.99     | 49.81     | 83.63      |
| 47 | -4.60    | 70.29     | 52.05     | 89.21      |
| 48 | -4.70    | 72.63     | 54.34     | 95.03      |
| 49 | -4.80    | 75.00     | 56.67     | 101.10     |
| 50 | -4.90    | 77.40     | 59.06     | 107.42     |
| 51 | -5.00    | 79.85     | 61.49     | 114.00     |
| 52 | -5.10    | 82.32     | 63.98     | 120.84     |
| 53 | -5.20    | 84.83     | 66.51     | 127.95     |
| 54 | -5.30    | 87.38     | 69.09     | 135.34     |
| 55 | -5.40    | 89.96     | 71.72     | 143.00     |
| 56 | -5.50    | 92.57     | 74.41     | 150.95     |
| 57 | -5.60    | 95.22     | 77.14     | 159.19     |
| 58 | -5.70    | 97.90     | 79.92     | 167.72     |
| 59 | -5.80    | 100.62    | 82.74     | 176.55     |
| 60 | -5.90    | 103.37    | 85.62     | 185.68     |
| 61 | -6.00    | 106.15    | 88.55     | 195.13     |

Combinazione n° 11 - SLEF

| n° | X<br>[m] | N<br>[kN] | T<br>[kN] | M<br>[kNm] |
|----|----------|-----------|-----------|------------|
| 1  | 0.00     | 0.00      | 0.00      | 0.00       |
| 2  | -0.10    | 0.75      | 0.02      | 0.00       |
| 3  | -0.20    | 1.54      | 0.10      | 0.02       |
| 4  | -0.30    | 2.36      | 0.22      | 0.05       |
| 5  | -0.40    | 3.22      | 0.40      | 0.10       |
| 6  | -0.50    | 4.11      | 0.62      | 0.17       |
| 7  | -0.60    | 5.03      | 0.89      | 0.28       |
| 8  | -0.70    | 5.99      | 1.21      | 0.42       |
| 9  | -0.80    | 6.99      | 1.58      | 0.61       |
| 10 | -0.90    | 8.02      | 1.99      | 0.84       |
| 11 | -1.00    | 9.08      | 2.46      | 1.12       |
| 12 | -1.10    | 10.18     | 2.98      | 1.46       |
| 13 | -1.20    | 11.31     | 3.54      | 1.86       |
| 14 | -1.30    | 12.47     | 4.16      | 2.33       |
| 15 | -1.40    | 13.67     | 4.82      | 2.87       |
| 16 | -1.50    | 14.91     | 5.54      | 3.49       |
| 17 | -1.60    | 16.18     | 6.30      | 4.19       |
| 18 | -1.70    | 17.48     | 7.11      | 4.98       |
| 19 | -1.80    | 18.82     | 7.97      | 5.86       |
| 20 | -1.90    | 20.19     | 8.88      | 6.84       |
| 21 | -2.00    | 21.60     | 9.84      | 7.92       |
| 22 | -2.10    | 23.04     | 10.85     | 9.11       |
| 23 | -2.20    | 24.52     | 11.91     | 10.42      |
| 24 | -2.30    | 26.03     | 13.01     | 11.84      |
| 25 | -2.40    | 27.58     | 14.17     | 13.39      |
| 26 | -2.50    | 29.16     | 15.37     | 15.06      |
| 27 | -2.60    | 30.77     | 16.63     | 16.87      |
| 28 | -2.70    | 32.42     | 17.93     | 18.82      |
| 29 | -2.80    | 34.10     | 19.29     | 20.92      |
| 30 | -2.90    | 35.82     | 20.69     | 23.16      |
| 31 | -3.00    | 37.57     | 22.14     | 25.56      |
| 32 | -3.10    | 39.36     | 23.64     | 28.12      |
| 33 | -3.20    | 41.18     | 25.19     | 30.84      |
| 34 | -3.30    | 43.03     | 26.79     | 33.74      |
| 35 | -3.40    | 44.92     | 28.44     | 36.81      |
| 36 | -3.50    | 46.85     | 30.13     | 40.06      |
| 37 | -3.60    | 48.81     | 31.88     | 43.49      |
| 38 | -3.70    | 50.80     | 33.67     | 47.12      |
| 39 | -3.80    | 52.83     | 35.52     | 50.94      |
| 40 | -3.90    | 54.89     | 37.41     | 54.97      |
| 41 | -4.00    | 56.99     | 39.36     | 59.20      |
| 42 | -4.10    | 59.12     | 41.35     | 63.64      |
| 43 | -4.20    | 61.28     | 43.39     | 68.30      |
| 44 | -4.30    | 63.48     | 45.48     | 73.18      |
| 45 | -4.40    | 65.72     | 47.62     | 78.29      |
| 46 | -4.50    | 67.99     | 49.81     | 83.63      |
| 47 | -4.60    | 70.29     | 52.05     | 89.21      |
| 48 | -4.70    | 72.63     | 54.34     | 95.03      |
| 49 | -4.80    | 75.00     | 56.67     | 101.10     |
| 50 | -4.90    | 77.40     | 59.06     | 107.42     |
| 51 | -5.00    | 79.85     | 61.49     | 114.00     |
| 52 | -5.10    | 82.32     | 63.98     | 120.84     |
| 53 | -5.20    | 84.83     | 66.51     | 127.95     |
| 54 | -5.30    | 87.38     | 69.09     | 135.34     |

RELAZIONE DI CALCOLO

| n° | X<br>[m] | N<br>[kN] | T<br>[kN] | M<br>[kNm] |
|----|----------|-----------|-----------|------------|
| 55 | -5.40    | 89.96     | 71.72     | 143.00     |
| 56 | -5.50    | 92.57     | 74.41     | 150.95     |
| 57 | -5.60    | 95.22     | 77.14     | 159.19     |
| 58 | -5.70    | 97.90     | 79.92     | 167.72     |
| 59 | -5.80    | 100.62    | 82.74     | 176.55     |
| 60 | -5.90    | 103.37    | 85.62     | 185.68     |
| 61 | -6.00    | 106.15    | 88.55     | 195.13     |

Combinazione n° 12 - SLEQ

| n° | X<br>[m] | N<br>[kN] | T<br>[kN] | M<br>[kNm] |
|----|----------|-----------|-----------|------------|
| 1  | 0.00     | 0.00      | 0.00      | 0.00       |
| 2  | -0.10    | 0.75      | 0.02      | 0.00       |
| 3  | -0.20    | 1.54      | 0.10      | 0.02       |
| 4  | -0.30    | 2.36      | 0.22      | 0.05       |
| 5  | -0.40    | 3.22      | 0.40      | 0.10       |
| 6  | -0.50    | 4.11      | 0.62      | 0.17       |
| 7  | -0.60    | 5.03      | 0.89      | 0.28       |
| 8  | -0.70    | 5.99      | 1.21      | 0.42       |
| 9  | -0.80    | 6.99      | 1.58      | 0.61       |
| 10 | -0.90    | 8.02      | 1.99      | 0.84       |
| 11 | -1.00    | 9.08      | 2.46      | 1.12       |
| 12 | -1.10    | 10.18     | 2.98      | 1.46       |
| 13 | -1.20    | 11.31     | 3.54      | 1.86       |
| 14 | -1.30    | 12.47     | 4.16      | 2.33       |
| 15 | -1.40    | 13.67     | 4.82      | 2.87       |
| 16 | -1.50    | 14.91     | 5.54      | 3.49       |
| 17 | -1.60    | 16.18     | 6.30      | 4.19       |
| 18 | -1.70    | 17.48     | 7.11      | 4.98       |
| 19 | -1.80    | 18.82     | 7.97      | 5.86       |
| 20 | -1.90    | 20.19     | 8.88      | 6.84       |
| 21 | -2.00    | 21.60     | 9.84      | 7.92       |
| 22 | -2.10    | 23.04     | 10.85     | 9.11       |
| 23 | -2.20    | 24.52     | 11.91     | 10.42      |
| 24 | -2.30    | 26.03     | 13.01     | 11.84      |
| 25 | -2.40    | 27.58     | 14.17     | 13.39      |
| 26 | -2.50    | 29.16     | 15.37     | 15.06      |
| 27 | -2.60    | 30.77     | 16.63     | 16.87      |
| 28 | -2.70    | 32.42     | 17.93     | 18.82      |
| 29 | -2.80    | 34.10     | 19.29     | 20.92      |
| 30 | -2.90    | 35.82     | 20.69     | 23.16      |
| 31 | -3.00    | 37.57     | 22.14     | 25.56      |
| 32 | -3.10    | 39.36     | 23.64     | 28.12      |
| 33 | -3.20    | 41.18     | 25.19     | 30.84      |
| 34 | -3.30    | 43.03     | 26.79     | 33.74      |
| 35 | -3.40    | 44.92     | 28.44     | 36.81      |
| 36 | -3.50    | 46.85     | 30.13     | 40.06      |
| 37 | -3.60    | 48.81     | 31.88     | 43.49      |
| 38 | -3.70    | 50.80     | 33.67     | 47.12      |
| 39 | -3.80    | 52.83     | 35.52     | 50.94      |
| 40 | -3.90    | 54.89     | 37.41     | 54.97      |
| 41 | -4.00    | 56.99     | 39.36     | 59.20      |
| 42 | -4.10    | 59.12     | 41.35     | 63.64      |
| 43 | -4.20    | 61.28     | 43.39     | 68.30      |
| 44 | -4.30    | 63.48     | 45.48     | 73.18      |
| 45 | -4.40    | 65.72     | 47.62     | 78.29      |
| 46 | -4.50    | 67.99     | 49.81     | 83.63      |
| 47 | -4.60    | 70.29     | 52.05     | 89.21      |
| 48 | -4.70    | 72.63     | 54.34     | 95.03      |
| 49 | -4.80    | 75.00     | 56.67     | 101.10     |
| 50 | -4.90    | 77.40     | 59.06     | 107.42     |
| 51 | -5.00    | 79.85     | 61.49     | 114.00     |
| 52 | -5.10    | 82.32     | 63.98     | 120.84     |
| 53 | -5.20    | 84.83     | 66.51     | 127.95     |
| 54 | -5.30    | 87.38     | 69.09     | 135.34     |
| 55 | -5.40    | 89.96     | 71.72     | 143.00     |
| 56 | -5.50    | 92.57     | 74.41     | 150.95     |
| 57 | -5.60    | 95.22     | 77.14     | 159.19     |
| 58 | -5.70    | 97.90     | 79.92     | 167.72     |
| 59 | -5.80    | 100.62    | 82.74     | 176.55     |
| 60 | -5.90    | 103.37    | 85.62     | 185.68     |
| 61 | -6.00    | 106.15    | 88.55     | 195.13     |

Combinazione n° 13 - SLEQ H + V

| n° | X<br>[m] | N<br>[kN] | T<br>[kN] | M<br>[kNm] |
|----|----------|-----------|-----------|------------|
| 1  | 0.00     | 0.00      | 0.00      | 0.00       |
| 2  | -0.10    | 0.76      | 0.17      | 0.01       |
| 3  | -0.20    | 1.56      | 0.39      | 0.05       |

**RELAZIONE DI CALCOLO**

| n° | X<br>[m] | N<br>[kN] | T<br>[kN] | M<br>[kNm] |
|----|----------|-----------|-----------|------------|
| 4  | -0.30    | 2.40      | 0.65      | 0.11       |
| 5  | -0.40    | 3.27      | 0.97      | 0.21       |
| 6  | -0.50    | 4.17      | 1.34      | 0.35       |
| 7  | -0.60    | 5.11      | 1.76      | 0.54       |
| 8  | -0.70    | 6.09      | 2.23      | 0.78       |
| 9  | -0.80    | 7.10      | 2.75      | 1.07       |
| 10 | -0.90    | 8.14      | 3.31      | 1.43       |
| 11 | -1.00    | 9.22      | 3.93      | 1.85       |
| 12 | -1.10    | 10.33     | 4.60      | 2.35       |
| 13 | -1.20    | 11.48     | 5.32      | 2.92       |
| 14 | -1.30    | 12.67     | 6.09      | 3.58       |
| 15 | -1.40    | 13.89     | 6.91      | 4.32       |
| 16 | -1.50    | 15.14     | 7.78      | 5.15       |
| 17 | -1.60    | 16.43     | 8.71      | 6.09       |
| 18 | -1.70    | 17.76     | 9.68      | 7.13       |
| 19 | -1.80    | 19.12     | 10.70     | 8.28       |
| 20 | -1.90    | 20.51     | 11.77     | 9.54       |
| 21 | -2.00    | 21.94     | 12.89     | 10.92      |
| 22 | -2.10    | 23.40     | 14.06     | 12.43      |
| 23 | -2.20    | 24.90     | 15.29     | 14.06      |
| 24 | -2.30    | 26.44     | 16.56     | 15.84      |
| 25 | -2.40    | 28.01     | 17.88     | 17.75      |
| 26 | -2.50    | 29.61     | 19.26     | 19.81      |
| 27 | -2.60    | 31.25     | 20.68     | 22.02      |
| 28 | -2.70    | 32.92     | 22.15     | 24.39      |
| 29 | -2.80    | 34.63     | 23.68     | 26.91      |
| 30 | -2.90    | 36.38     | 25.25     | 29.61      |
| 31 | -3.00    | 38.16     | 26.88     | 32.48      |
| 32 | -3.10    | 39.97     | 28.55     | 35.52      |
| 33 | -3.20    | 41.82     | 30.28     | 38.75      |
| 34 | -3.30    | 43.71     | 32.05     | 42.17      |
| 35 | -3.40    | 45.62     | 33.88     | 45.78      |
| 36 | -3.50    | 47.58     | 35.75     | 49.59      |
| 37 | -3.60    | 49.57     | 37.68     | 53.60      |
| 38 | -3.70    | 51.59     | 39.66     | 57.82      |
| 39 | -3.80    | 53.65     | 41.68     | 62.26      |
| 40 | -3.90    | 55.75     | 43.76     | 66.91      |
| 41 | -4.00    | 57.88     | 45.89     | 71.80      |
| 42 | -4.10    | 60.04     | 48.07     | 76.91      |
| 43 | -4.20    | 62.24     | 50.29     | 82.25      |
| 44 | -4.30    | 64.47     | 52.57     | 87.84      |
| 45 | -4.40    | 66.74     | 54.90     | 93.68      |
| 46 | -4.50    | 69.05     | 57.28     | 99.76      |
| 47 | -4.60    | 71.39     | 59.71     | 106.10     |
| 48 | -4.70    | 73.76     | 62.19     | 112.71     |
| 49 | -4.80    | 76.17     | 64.72     | 119.58     |
| 50 | -4.90    | 78.61     | 67.30     | 126.72     |
| 51 | -5.00    | 81.09     | 69.93     | 134.15     |
| 52 | -5.10    | 83.61     | 72.61     | 141.85     |
| 53 | -5.20    | 86.16     | 75.34     | 149.85     |
| 54 | -5.30    | 88.74     | 78.12     | 158.13     |
| 55 | -5.40    | 91.36     | 80.95     | 166.72     |
| 56 | -5.50    | 94.01     | 83.83     | 175.61     |
| 57 | -5.60    | 96.70     | 86.76     | 184.81     |
| 58 | -5.70    | 99.43     | 89.75     | 194.32     |
| 59 | -5.80    | 102.19    | 92.78     | 204.16     |
| 60 | -5.90    | 104.98    | 95.86     | 214.32     |
| 61 | -6.00    | 107.81    | 98.99     | 224.81     |

Combinazione n° 14 - SLEQ\_H - V

| n° | X<br>[m] | N<br>[kN] | T<br>[kN] | M<br>[kNm] |
|----|----------|-----------|-----------|------------|
| 1  | 0.00     | 0.00      | 0.00      | 0.00       |
| 2  | -0.10    | 0.74      | 0.12      | 0.01       |
| 3  | -0.20    | 1.52      | 0.29      | 0.04       |
| 4  | -0.30    | 2.32      | 0.51      | 0.09       |
| 5  | -0.40    | 3.17      | 0.79      | 0.17       |
| 6  | -0.50    | 4.04      | 1.11      | 0.29       |
| 7  | -0.60    | 4.95      | 1.48      | 0.45       |
| 8  | -0.70    | 5.90      | 1.90      | 0.66       |
| 9  | -0.80    | 6.88      | 2.37      | 0.92       |
| 10 | -0.90    | 7.89      | 2.90      | 1.23       |
| 11 | -1.00    | 8.94      | 3.47      | 1.61       |
| 12 | -1.10    | 10.02     | 4.09      | 2.05       |
| 13 | -1.20    | 11.13     | 4.77      | 2.57       |
| 14 | -1.30    | 12.28     | 5.49      | 3.17       |
| 15 | -1.40    | 13.46     | 6.26      | 3.84       |
| 16 | -1.50    | 14.68     | 7.09      | 4.61       |
| 17 | -1.60    | 15.93     | 7.96      | 5.47       |
| 18 | -1.70    | 17.21     | 8.89      | 6.43       |
| 19 | -1.80    | 18.53     | 9.86      | 7.49       |

**RELAZIONE DI CALCOLO**

| n° | X<br>[m] | N<br>[kN] | T<br>[kN] | M<br>[kNm] |
|----|----------|-----------|-----------|------------|
| 20 | -1.90    | 19.88     | 10.89     | 8.66       |
| 21 | -2.00    | 21.26     | 11.96     | 9.95       |
| 22 | -2.10    | 22.68     | 13.09     | 11.36      |
| 23 | -2.20    | 24.14     | 14.26     | 12.89      |
| 24 | -2.30    | 25.62     | 15.49     | 14.55      |
| 25 | -2.40    | 27.14     | 16.77     | 16.35      |
| 26 | -2.50    | 28.70     | 18.09     | 18.29      |
| 27 | -2.60    | 30.29     | 19.47     | 20.37      |
| 28 | -2.70    | 31.91     | 20.90     | 22.61      |
| 29 | -2.80    | 33.57     | 22.38     | 25.00      |
| 30 | -2.90    | 35.26     | 23.91     | 27.56      |
| 31 | -3.00    | 36.98     | 25.48     | 30.28      |
| 32 | -3.10    | 38.74     | 27.11     | 33.18      |
| 33 | -3.20    | 40.53     | 28.79     | 36.25      |
| 34 | -3.30    | 42.36     | 30.52     | 39.50      |
| 35 | -3.40    | 44.22     | 32.30     | 42.95      |
| 36 | -3.50    | 46.12     | 34.13     | 46.59      |
| 37 | -3.60    | 48.04     | 36.01     | 50.43      |
| 38 | -3.70    | 50.01     | 37.94     | 54.47      |
| 39 | -3.80    | 52.00     | 39.92     | 58.72      |
| 40 | -3.90    | 54.03     | 41.95     | 63.18      |
| 41 | -4.00    | 56.10     | 44.03     | 67.87      |
| 42 | -4.10    | 58.19     | 46.16     | 72.78      |
| 43 | -4.20    | 60.32     | 48.34     | 77.92      |
| 44 | -4.30    | 62.49     | 50.58     | 83.30      |
| 45 | -4.40    | 64.69     | 52.86     | 88.92      |
| 46 | -4.50    | 66.92     | 55.19     | 94.78      |
| 47 | -4.60    | 69.19     | 57.57     | 100.90     |
| 48 | -4.70    | 71.49     | 60.01     | 107.27     |
| 49 | -4.80    | 73.83     | 62.49     | 113.90     |
| 50 | -4.90    | 76.20     | 65.02     | 120.81     |
| 51 | -5.00    | 78.60     | 67.61     | 127.98     |
| 52 | -5.10    | 81.04     | 70.24     | 135.43     |
| 53 | -5.20    | 83.51     | 72.92     | 143.17     |
| 54 | -5.30    | 86.01     | 75.66     | 151.19     |
| 55 | -5.40    | 88.55     | 78.44     | 159.51     |
| 56 | -5.50    | 91.12     | 81.28     | 168.13     |
| 57 | -5.60    | 93.73     | 84.16     | 177.05     |
| 58 | -5.70    | 96.37     | 87.10     | 186.28     |
| 59 | -5.80    | 99.04     | 90.08     | 195.82     |
| 60 | -5.90    | 101.75    | 93.12     | 205.69     |
| 61 | -6.00    | 104.49    | 96.21     | 215.88     |

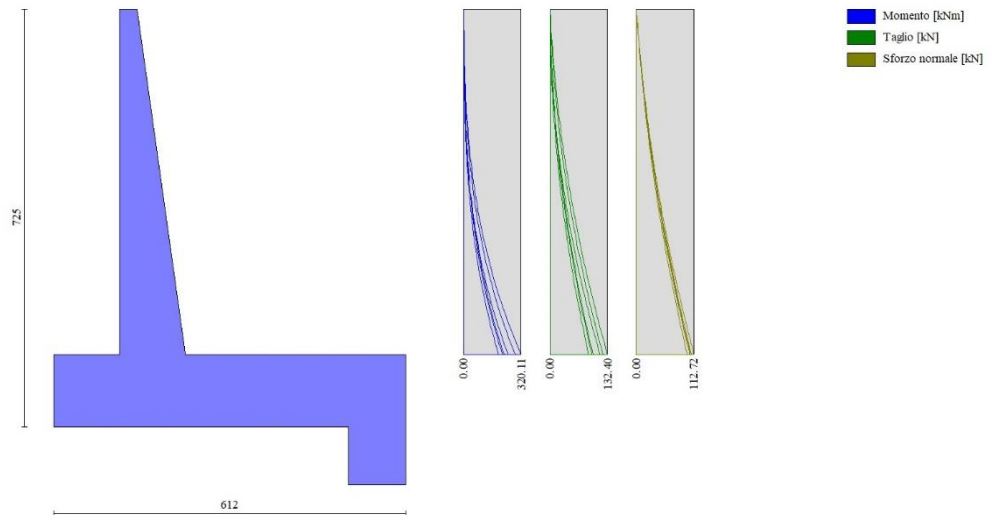


Fig. 8 - Paramento (Inviluppo)

*Fondazione*

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

**RELAZIONE DI CALCOLO**

| n° | X<br>[m] | N<br>[kN] | T<br>[kN] | M<br>[kNm] |
|----|----------|-----------|-----------|------------|
| 1  | -1.45    | 0.00      | 0.00      | 0.00       |
| 2  | -1.35    | 0.00      | 0.40      | 0.02       |
| 3  | -1.26    | 0.00      | 0.77      | 0.08       |
| 4  | -1.16    | 0.00      | 1.11      | 0.17       |
| 5  | -1.07    | 0.00      | 1.42      | 0.29       |
| 6  | -0.97    | 0.00      | 1.70      | 0.44       |
| 7  | -0.88    | 0.00      | 1.95      | 0.61       |
| 8  | -0.78    | 0.00      | 2.17      | 0.81       |
| 9  | -0.68    | 0.00      | 2.37      | 1.03       |
| 10 | -0.59    | 0.00      | 2.53      | 1.26       |
| 11 | -0.49    | 0.00      | 2.67      | 1.51       |
| 12 | -0.40    | 0.00      | 2.77      | 1.77       |
| 13 | -0.30    | 0.00      | 2.85      | 2.04       |
| 14 | 0.84     | 0.00      | -89.17    | -220.35    |
| 15 | 0.94     | 0.00      | -88.10    | -211.65    |
| 16 | 1.04     | 0.00      | -86.99    | -203.05    |
| 17 | 1.14     | 0.00      | -85.86    | -194.56    |
| 18 | 1.24     | 0.00      | -84.69    | -186.19    |
| 19 | 1.33     | 0.00      | -83.49    | -177.93    |
| 20 | 1.43     | 0.00      | -82.26    | -169.79    |
| 21 | 1.53     | 0.00      | -81.00    | -161.77    |
| 22 | 1.63     | 0.00      | -79.71    | -153.88    |
| 23 | 1.73     | 0.00      | -78.39    | -146.12    |
| 24 | 1.83     | 0.00      | -77.04    | -138.49    |
| 25 | 1.92     | 0.00      | -75.66    | -130.99    |
| 26 | 2.02     | 0.00      | -74.25    | -123.63    |
| 27 | 2.12     | 0.00      | -72.81    | -116.40    |
| 28 | 2.22     | 0.00      | -71.33    | -109.33    |
| 29 | 2.32     | 0.00      | -69.83    | -102.40    |
| 30 | 2.41     | 0.00      | -68.29    | -95.61     |
| 31 | 2.51     | 0.00      | -66.73    | -88.98     |
| 32 | 2.61     | 0.00      | -65.13    | -82.51     |
| 33 | 2.71     | 0.00      | -63.50    | -76.19     |
| 34 | 2.81     | 0.00      | -61.85    | -70.04     |
| 35 | 2.91     | 0.00      | -60.16    | -64.05     |
| 36 | 3.00     | 0.00      | -58.44    | -58.22     |
| 37 | 3.10     | 0.00      | -56.69    | -52.57     |
| 38 | 3.20     | 0.00      | -54.91    | -47.09     |
| 39 | 3.30     | 0.00      | -53.10    | -41.78     |
| 40 | 3.40     | 0.00      | -51.25    | -36.66     |
| 41 | 3.49     | 0.00      | -49.38    | -31.72     |
| 42 | 3.59     | 0.00      | -47.48    | -26.96     |
| 43 | 3.69     | 0.00      | -45.51    | -22.40     |
| 44 | 3.79     | 0.00      | -40.73    | -18.18     |
| 45 | 3.89     | 0.00      | -36.33    | -14.40     |
| 46 | 3.99     | 0.00      | -31.90    | -11.05     |
| 47 | 4.08     | 0.00      | -27.43    | -8.14      |
| 48 | 4.18     | 0.00      | -22.94    | -5.66      |
| 49 | 4.28     | 0.00      | -18.41    | -3.63      |
| 50 | 4.38     | 0.00      | -13.85    | -2.05      |
| 51 | 4.48     | 0.00      | -9.27     | -0.91      |
| 52 | 4.58     | 0.00      | -4.65     | -0.23      |
| 53 | 4.67     | 0.00      | 0.00      | 0.00       |

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

| n° | X<br>[m] | N<br>[kN] | T<br>[kN] | M<br>[kNm] |
|----|----------|-----------|-----------|------------|
| 1  | -1.45    | 0.00      | 0.00      | 0.00       |
| 2  | -1.35    | 0.00      | 11.06     | 0.53       |
| 3  | -1.26    | 0.00      | 21.87     | 2.11       |
| 4  | -1.16    | 0.00      | 32.45     | 4.72       |
| 5  | -1.07    | 0.00      | 42.78     | 8.32       |
| 6  | -0.97    | 0.00      | 52.87     | 12.91      |
| 7  | -0.88    | 0.00      | 62.72     | 18.45      |
| 8  | -0.78    | 0.00      | 72.32     | 24.92      |
| 9  | -0.68    | 0.00      | 81.69     | 32.30      |
| 10 | -0.59    | 0.00      | 90.81     | 40.57      |
| 11 | -0.49    | 0.00      | 99.69     | 49.70      |
| 12 | -0.40    | 0.00      | 108.33    | 59.67      |
| 13 | -0.30    | 0.00      | 116.72    | 70.46      |
| 14 | 0.84     | 0.00      | -25.48    | -206.87    |
| 15 | 0.94     | 0.00      | -30.28    | -204.13    |
| 16 | 1.04     | 0.00      | -34.83    | -200.93    |
| 17 | 1.14     | 0.00      | -39.13    | -197.29    |
| 18 | 1.24     | 0.00      | -43.17    | -193.25    |
| 19 | 1.33     | 0.00      | -46.96    | -188.82    |
| 20 | 1.43     | 0.00      | -50.49    | -184.04    |
| 21 | 1.53     | 0.00      | -53.77    | -178.91    |
| 22 | 1.63     | 0.00      | -56.80    | -173.48    |

RELAZIONE DI CALCOLO

| n° | X<br>[m] | N<br>[kN] | T<br>[kN] | M<br>[kNm] |
|----|----------|-----------|-----------|------------|
| 23 | 1.73     | 0.00      | -59.57    | -167.77    |
| 24 | 1.83     | 0.00      | -62.09    | -161.79    |
| 25 | 1.92     | 0.00      | -64.35    | -155.58    |
| 26 | 2.02     | 0.00      | -66.36    | -149.16    |
| 27 | 2.12     | 0.00      | -68.11    | -142.56    |
| 28 | 2.22     | 0.00      | -69.61    | -135.79    |
| 29 | 2.32     | 0.00      | -70.86    | -128.89    |
| 30 | 2.41     | 0.00      | -71.85    | -121.88    |
| 31 | 2.51     | 0.00      | -72.59    | -114.79    |
| 32 | 2.61     | 0.00      | -73.07    | -107.63    |
| 33 | 2.71     | 0.00      | -73.30    | -100.44    |
| 34 | 2.81     | 0.00      | -73.28    | -93.24     |
| 35 | 2.91     | 0.00      | -73.00    | -86.06     |
| 36 | 3.00     | 0.00      | -72.46    | -78.92     |
| 37 | 3.10     | 0.00      | -71.68    | -71.84     |
| 38 | 3.20     | 0.00      | -70.64    | -64.85     |
| 39 | 3.30     | 0.00      | -69.34    | -57.97     |
| 40 | 3.40     | 0.00      | -67.79    | -51.23     |
| 41 | 3.49     | 0.00      | -65.99    | -44.66     |
| 42 | 3.59     | 0.00      | -63.93    | -38.28     |
| 43 | 3.69     | 0.00      | -61.18    | -32.12     |
| 44 | 3.79     | 0.00      | -56.20    | -26.35     |
| 45 | 3.89     | 0.00      | -50.98    | -21.09     |
| 46 | 3.99     | 0.00      | -45.49    | -16.35     |
| 47 | 4.08     | 0.00      | -39.76    | -12.16     |
| 48 | 4.18     | 0.00      | -33.77    | -8.55      |
| 49 | 4.28     | 0.00      | -27.52    | -5.54      |
| 50 | 4.38     | 0.00      | -21.02    | -3.15      |
| 51 | 4.48     | 0.00      | -14.27    | -1.42      |
| 52 | 4.58     | 0.00      | -7.26     | -0.36      |
| 53 | 4.67     | 0.00      | 0.00      | 0.00       |

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

| n° | X<br>[m] | N<br>[kN] | T<br>[kN] | M<br>[kNm] |
|----|----------|-----------|-----------|------------|
| 1  | -1.45    | 0.00      | 0.00      | 0.00       |
| 2  | -1.35    | 0.00      | 9.61      | 0.46       |
| 3  | -1.26    | 0.00      | 18.98     | 1.83       |
| 4  | -1.16    | 0.00      | 28.10     | 4.09       |
| 5  | -1.07    | 0.00      | 36.96     | 7.21       |
| 6  | -0.97    | 0.00      | 45.58     | 11.17      |
| 7  | -0.88    | 0.00      | 53.95     | 15.94      |
| 8  | -0.78    | 0.00      | 62.07     | 21.50      |
| 9  | -0.68    | 0.00      | 69.94     | 27.83      |
| 10 | -0.59    | 0.00      | 77.56     | 34.90      |
| 11 | -0.49    | 0.00      | 84.93     | 42.69      |
| 12 | -0.40    | 0.00      | 92.06     | 51.17      |
| 13 | -0.30    | 0.00      | 98.93     | 60.32      |
| 14 | 0.84     | 0.00      | -95.62    | -344.86    |
| 15 | 0.94     | 0.00      | -98.77    | -335.31    |
| 16 | 1.04     | 0.00      | -101.66   | -325.47    |
| 17 | 1.14     | 0.00      | -104.29   | -315.35    |
| 18 | 1.24     | 0.00      | -106.65   | -304.99    |
| 19 | 1.33     | 0.00      | -108.75   | -294.41    |
| 20 | 1.43     | 0.00      | -110.59   | -283.64    |
| 21 | 1.53     | 0.00      | -112.17   | -272.70    |
| 22 | 1.63     | 0.00      | -113.49   | -261.62    |
| 23 | 1.73     | 0.00      | -114.55   | -250.42    |
| 24 | 1.83     | 0.00      | -115.34   | -239.13    |
| 25 | 1.92     | 0.00      | -115.87   | -227.77    |
| 26 | 2.02     | 0.00      | -116.14   | -216.38    |
| 27 | 2.12     | 0.00      | -116.15   | -204.97    |
| 28 | 2.22     | 0.00      | -115.90   | -193.57    |
| 29 | 2.32     | 0.00      | -115.38   | -182.22    |
| 30 | 2.41     | 0.00      | -114.61   | -170.92    |
| 31 | 2.51     | 0.00      | -113.57   | -159.71    |
| 32 | 2.61     | 0.00      | -112.27   | -148.62    |
| 33 | 2.71     | 0.00      | -110.71   | -137.67    |
| 34 | 2.81     | 0.00      | -108.88   | -126.89    |
| 35 | 2.91     | 0.00      | -106.80   | -116.30    |
| 36 | 3.00     | 0.00      | -104.45   | -105.92    |
| 37 | 3.10     | 0.00      | -101.84   | -95.79     |
| 38 | 3.20     | 0.00      | -98.97    | -85.93     |
| 39 | 3.30     | 0.00      | -95.84    | -76.36     |
| 40 | 3.40     | 0.00      | -92.45    | -67.11     |
| 41 | 3.49     | 0.00      | -88.79    | -58.21     |
| 42 | 3.59     | 0.00      | -84.88    | -49.68     |
| 43 | 3.69     | 0.00      | -80.26    | -41.55     |
| 44 | 3.79     | 0.00      | -73.41    | -34.00     |
| 45 | 3.89     | 0.00      | -66.30    | -27.14     |
| 46 | 3.99     | 0.00      | -58.93    | -20.99     |



**RELAZIONE DI CALCOLO**

| n° | X<br>[m] | N<br>[kN] | T<br>[kN] | M<br>[kNm] |
|----|----------|-----------|-----------|------------|
| 47 | 4.08     | 0.00      | -51.29    | -15.57     |
| 48 | 4.18     | 0.00      | -43.40    | -10.92     |
| 49 | 4.28     | 0.00      | -35.24    | -7.06      |
| 50 | 4.38     | 0.00      | -26.83    | -4.01      |
| 51 | 4.48     | 0.00      | -18.15    | -1.80      |
| 52 | 4.58     | 0.00      | -9.20     | -0.45      |
| 53 | 4.67     | 0.00      | 0.00      | 0.00       |

Combinazione n° 10 - SLER

| n° | X<br>[m] | N<br>[kN] | T<br>[kN] | M<br>[kNm] |
|----|----------|-----------|-----------|------------|
| 1  | -1.45    | 0.00      | 0.00      | 0.00       |
| 2  | -1.35    | 0.00      | 2.91      | 0.14       |
| 3  | -1.26    | 0.00      | 5.80      | 0.56       |
| 4  | -1.16    | 0.00      | 8.67      | 1.25       |
| 5  | -1.07    | 0.00      | 11.52     | 2.22       |
| 6  | -0.97    | 0.00      | 14.35     | 3.46       |
| 7  | -0.88    | 0.00      | 17.16     | 4.97       |
| 8  | -0.78    | 0.00      | 19.95     | 6.75       |
| 9  | -0.68    | 0.00      | 22.73     | 8.79       |
| 10 | -0.59    | 0.00      | 25.48     | 11.10      |
| 11 | -0.49    | 0.00      | 28.21     | 13.67      |
| 12 | -0.40    | 0.00      | 30.93     | 16.51      |
| 13 | -0.30    | 0.00      | 33.62     | 19.60      |
| 14 | 0.84     | 0.00      | 34.91     | 22.21      |
| 15 | 0.94     | 0.00      | 33.00     | 18.88      |
| 16 | 1.04     | 0.00      | 31.10     | 15.73      |
| 17 | 1.14     | 0.00      | 29.23     | 12.77      |
| 18 | 1.24     | 0.00      | 27.38     | 9.99       |
| 19 | 1.33     | 0.00      | 25.55     | 7.39       |
| 20 | 1.43     | 0.00      | 23.74     | 4.97       |
| 21 | 1.53     | 0.00      | 21.95     | 2.73       |
| 22 | 1.63     | 0.00      | 20.18     | 0.66       |
| 23 | 1.73     | 0.00      | 18.43     | -1.24      |
| 24 | 1.83     | 0.00      | 16.70     | -2.96      |
| 25 | 1.92     | 0.00      | 14.99     | -4.52      |
| 26 | 2.02     | 0.00      | 13.30     | -5.91      |
| 27 | 2.12     | 0.00      | 11.64     | -7.13      |
| 28 | 2.22     | 0.00      | 9.99      | -8.19      |
| 29 | 2.32     | 0.00      | 8.36      | -9.10      |
| 30 | 2.41     | 0.00      | 6.76      | -9.84      |
| 31 | 2.51     | 0.00      | 5.17      | -10.42     |
| 32 | 2.61     | 0.00      | 3.61      | -10.85     |
| 33 | 2.71     | 0.00      | 2.06      | -11.13     |
| 34 | 2.81     | 0.00      | 0.54      | -11.26     |
| 35 | 2.91     | 0.00      | -0.96     | -11.24     |
| 36 | 3.00     | 0.00      | -2.45     | -11.07     |
| 37 | 3.10     | 0.00      | -3.91     | -10.76     |
| 38 | 3.20     | 0.00      | -5.35     | -10.31     |
| 39 | 3.30     | 0.00      | -6.77     | -9.71      |
| 40 | 3.40     | 0.00      | -8.17     | -8.98      |
| 41 | 3.49     | 0.00      | -9.55     | -8.11      |
| 42 | 3.59     | 0.00      | -10.91    | -7.10      |
| 43 | 3.69     | 0.00      | -11.81    | -5.97      |
| 44 | 3.79     | 0.00      | -10.72    | -4.86      |
| 45 | 3.89     | 0.00      | -9.61     | -3.86      |
| 46 | 3.99     | 0.00      | -8.48     | -2.97      |
| 47 | 4.08     | 0.00      | -7.33     | -2.20      |
| 48 | 4.18     | 0.00      | -6.16     | -1.53      |
| 49 | 4.28     | 0.00      | -4.97     | -0.99      |
| 50 | 4.38     | 0.00      | -3.76     | -0.56      |
| 51 | 4.48     | 0.00      | -2.53     | -0.25      |
| 52 | 4.58     | 0.00      | -1.27     | -0.06      |
| 53 | 4.67     | 0.00      | 0.00      | 0.00       |

Combinazione n° 11 - SLEF

| n° | X<br>[m] | N<br>[kN] | T<br>[kN] | M<br>[kNm] |
|----|----------|-----------|-----------|------------|
| 1  | -1.45    | 0.00      | 0.00      | 0.00       |
| 2  | -1.35    | 0.00      | 2.91      | 0.14       |
| 3  | -1.26    | 0.00      | 5.80      | 0.56       |
| 4  | -1.16    | 0.00      | 8.67      | 1.25       |
| 5  | -1.07    | 0.00      | 11.52     | 2.22       |
| 6  | -0.97    | 0.00      | 14.35     | 3.46       |
| 7  | -0.88    | 0.00      | 17.16     | 4.97       |
| 8  | -0.78    | 0.00      | 19.95     | 6.75       |
| 9  | -0.68    | 0.00      | 22.73     | 8.79       |
| 10 | -0.59    | 0.00      | 25.48     | 11.10      |
| 11 | -0.49    | 0.00      | 28.21     | 13.67      |

RELAZIONE DI CALCOLO

| n° | X<br>[m] | N<br>[kN] | T<br>[kN] | M<br>[kNm] |
|----|----------|-----------|-----------|------------|
| 12 | -0.40    | 0.00      | 30.93     | 16.51      |
| 13 | -0.30    | 0.00      | 33.62     | 19.60      |
| 14 | 0.84     | 0.00      | 34.91     | 22.21      |
| 15 | 0.94     | 0.00      | 33.00     | 18.88      |
| 16 | 1.04     | 0.00      | 31.10     | 15.73      |
| 17 | 1.14     | 0.00      | 29.23     | 12.77      |
| 18 | 1.24     | 0.00      | 27.38     | 9.99       |
| 19 | 1.33     | 0.00      | 25.55     | 7.39       |
| 20 | 1.43     | 0.00      | 23.74     | 4.97       |
| 21 | 1.53     | 0.00      | 21.95     | 2.73       |
| 22 | 1.63     | 0.00      | 20.18     | 0.66       |
| 23 | 1.73     | 0.00      | 18.43     | -1.24      |
| 24 | 1.83     | 0.00      | 16.70     | -2.96      |
| 25 | 1.92     | 0.00      | 14.99     | -4.52      |
| 26 | 2.02     | 0.00      | 13.30     | -5.91      |
| 27 | 2.12     | 0.00      | 11.64     | -7.13      |
| 28 | 2.22     | 0.00      | 9.99      | -8.19      |
| 29 | 2.32     | 0.00      | 8.36      | -9.10      |
| 30 | 2.41     | 0.00      | 6.76      | -9.84      |
| 31 | 2.51     | 0.00      | 5.17      | -10.42     |
| 32 | 2.61     | 0.00      | 3.61      | -10.85     |
| 33 | 2.71     | 0.00      | 2.06      | -11.13     |
| 34 | 2.81     | 0.00      | 0.54      | -11.26     |
| 35 | 2.91     | 0.00      | -0.96     | -11.24     |
| 36 | 3.00     | 0.00      | -2.45     | -11.07     |
| 37 | 3.10     | 0.00      | -3.91     | -10.76     |
| 38 | 3.20     | 0.00      | -5.35     | -10.31     |
| 39 | 3.30     | 0.00      | -6.77     | -9.71      |
| 40 | 3.40     | 0.00      | -8.17     | -8.98      |
| 41 | 3.49     | 0.00      | -9.55     | -8.11      |
| 42 | 3.59     | 0.00      | -10.91    | -7.10      |
| 43 | 3.69     | 0.00      | -11.81    | -5.97      |
| 44 | 3.79     | 0.00      | -10.72    | -4.86      |
| 45 | 3.89     | 0.00      | -9.61     | -3.86      |
| 46 | 3.99     | 0.00      | -8.48     | -2.97      |
| 47 | 4.08     | 0.00      | -7.33     | -2.20      |
| 48 | 4.18     | 0.00      | -6.16     | -1.53      |
| 49 | 4.28     | 0.00      | -4.97     | -0.99      |
| 50 | 4.38     | 0.00      | -3.76     | -0.56      |
| 51 | 4.48     | 0.00      | -2.53     | -0.25      |
| 52 | 4.58     | 0.00      | -1.27     | -0.06      |
| 53 | 4.67     | 0.00      | 0.00      | 0.00       |

Combinazione n° 12 - SLEQ

| n° | X<br>[m] | N<br>[kN] | T<br>[kN] | M<br>[kNm] |
|----|----------|-----------|-----------|------------|
| 1  | -1.45    | 0.00      | 0.00      | 0.00       |
| 2  | -1.35    | 0.00      | 2.91      | 0.14       |
| 3  | -1.26    | 0.00      | 5.80      | 0.56       |
| 4  | -1.16    | 0.00      | 8.67      | 1.25       |
| 5  | -1.07    | 0.00      | 11.52     | 2.22       |
| 6  | -0.97    | 0.00      | 14.35     | 3.46       |
| 7  | -0.88    | 0.00      | 17.16     | 4.97       |
| 8  | -0.78    | 0.00      | 19.95     | 6.75       |
| 9  | -0.68    | 0.00      | 22.73     | 8.79       |
| 10 | -0.59    | 0.00      | 25.48     | 11.10      |
| 11 | -0.49    | 0.00      | 28.21     | 13.67      |
| 12 | -0.40    | 0.00      | 30.93     | 16.51      |
| 13 | -0.30    | 0.00      | 33.62     | 19.60      |
| 14 | 0.84     | 0.00      | 34.91     | 22.21      |
| 15 | 0.94     | 0.00      | 33.00     | 18.88      |
| 16 | 1.04     | 0.00      | 31.10     | 15.73      |
| 17 | 1.14     | 0.00      | 29.23     | 12.77      |
| 18 | 1.24     | 0.00      | 27.38     | 9.99       |
| 19 | 1.33     | 0.00      | 25.55     | 7.39       |
| 20 | 1.43     | 0.00      | 23.74     | 4.97       |
| 21 | 1.53     | 0.00      | 21.95     | 2.73       |
| 22 | 1.63     | 0.00      | 20.18     | 0.66       |
| 23 | 1.73     | 0.00      | 18.43     | -1.24      |
| 24 | 1.83     | 0.00      | 16.70     | -2.96      |
| 25 | 1.92     | 0.00      | 14.99     | -4.52      |
| 26 | 2.02     | 0.00      | 13.30     | -5.91      |
| 27 | 2.12     | 0.00      | 11.64     | -7.13      |
| 28 | 2.22     | 0.00      | 9.99      | -8.19      |
| 29 | 2.32     | 0.00      | 8.36      | -9.10      |
| 30 | 2.41     | 0.00      | 6.76      | -9.84      |
| 31 | 2.51     | 0.00      | 5.17      | -10.42     |
| 32 | 2.61     | 0.00      | 3.61      | -10.85     |
| 33 | 2.71     | 0.00      | 2.06      | -11.13     |
| 34 | 2.81     | 0.00      | 0.54      | -11.26     |
| 35 | 2.91     | 0.00      | -0.96     | -11.24     |

RELAZIONE DI CALCOLO

| n° | X<br>[m] | N<br>[kN] | T<br>[kN] | M<br>[kNm] |
|----|----------|-----------|-----------|------------|
| 36 | 3.00     | 0.00      | -2.45     | -11.07     |
| 37 | 3.10     | 0.00      | -3.91     | -10.76     |
| 38 | 3.20     | 0.00      | -5.35     | -10.31     |
| 39 | 3.30     | 0.00      | -6.77     | -9.71      |
| 40 | 3.40     | 0.00      | -8.17     | -8.98      |
| 41 | 3.49     | 0.00      | -9.55     | -8.11      |
| 42 | 3.59     | 0.00      | -10.91    | -7.10      |
| 43 | 3.69     | 0.00      | -11.81    | -5.97      |
| 44 | 3.79     | 0.00      | -10.72    | -4.86      |
| 45 | 3.89     | 0.00      | -9.61     | -3.86      |
| 46 | 3.99     | 0.00      | -8.48     | -2.97      |
| 47 | 4.08     | 0.00      | -7.33     | -2.20      |
| 48 | 4.18     | 0.00      | -6.16     | -1.53      |
| 49 | 4.28     | 0.00      | -4.97     | -0.99      |
| 50 | 4.38     | 0.00      | -3.76     | -0.56      |
| 51 | 4.48     | 0.00      | -2.53     | -0.25      |
| 52 | 4.58     | 0.00      | -1.27     | -0.06      |
| 53 | 4.67     | 0.00      | 0.00      | 0.00       |

Combinazione n° 13 - SLEQ H + V

| n° | X<br>[m] | N<br>[kN] | T<br>[kN] | M<br>[kNm] |
|----|----------|-----------|-----------|------------|
| 1  | -1.45    | 0.00      | 0.00      | 0.00       |
| 2  | -1.35    | 0.00      | 4.93      | 0.24       |
| 3  | -1.26    | 0.00      | 9.78      | 0.94       |
| 4  | -1.16    | 0.00      | 14.56     | 2.11       |
| 5  | -1.07    | 0.00      | 19.27     | 3.73       |
| 6  | -0.97    | 0.00      | 23.90     | 5.80       |
| 7  | -0.88    | 0.00      | 28.46     | 8.31       |
| 8  | -0.78    | 0.00      | 32.94     | 11.25      |
| 9  | -0.68    | 0.00      | 37.34     | 14.62      |
| 10 | -0.59    | 0.00      | 41.67     | 18.41      |
| 11 | -0.49    | 0.00      | 45.93     | 22.61      |
| 12 | -0.40    | 0.00      | 50.11     | 27.21      |
| 13 | -0.30    | 0.00      | 54.22     | 32.21      |
| 14 | 0.84     | 0.00      | 19.80     | -34.88     |
| 15 | 0.94     | 0.00      | 17.18     | -36.69     |
| 16 | 1.04     | 0.00      | 14.63     | -38.25     |
| 17 | 1.14     | 0.00      | 12.16     | -39.57     |
| 18 | 1.24     | 0.00      | 9.76      | -40.64     |
| 19 | 1.33     | 0.00      | 7.45      | -41.49     |
| 20 | 1.43     | 0.00      | 5.21      | -42.11     |
| 21 | 1.53     | 0.00      | 3.06      | -42.51     |
| 22 | 1.63     | 0.00      | 0.98      | -42.71     |
| 23 | 1.73     | 0.00      | -1.02     | -42.71     |
| 24 | 1.83     | 0.00      | -2.94     | -42.51     |
| 25 | 1.92     | 0.00      | -4.79     | -42.13     |
| 26 | 2.02     | 0.00      | -6.55     | -41.58     |
| 27 | 2.12     | 0.00      | -8.24     | -40.85     |
| 28 | 2.22     | 0.00      | -9.84     | -39.96     |
| 29 | 2.32     | 0.00      | -11.37    | -38.92     |
| 30 | 2.41     | 0.00      | -12.82    | -37.73     |
| 31 | 2.51     | 0.00      | -14.20    | -36.40     |
| 32 | 2.61     | 0.00      | -15.49    | -34.94     |
| 33 | 2.71     | 0.00      | -16.70    | -33.36     |
| 34 | 2.81     | 0.00      | -17.84    | -31.67     |
| 35 | 2.91     | 0.00      | -18.90    | -29.86     |
| 36 | 3.00     | 0.00      | -19.88    | -27.96     |
| 37 | 3.10     | 0.00      | -20.78    | -25.96     |
| 38 | 3.20     | 0.00      | -21.60    | -23.88     |
| 39 | 3.30     | 0.00      | -22.35    | -21.72     |
| 40 | 3.40     | 0.00      | -23.01    | -19.49     |
| 41 | 3.49     | 0.00      | -23.60    | -17.20     |
| 42 | 3.59     | 0.00      | -24.11    | -14.86     |
| 43 | 3.69     | 0.00      | -24.10    | -12.47     |
| 44 | 3.79     | 0.00      | -22.04    | -10.21     |
| 45 | 3.89     | 0.00      | -19.90    | -8.15      |
| 46 | 3.99     | 0.00      | -17.69    | -6.30      |
| 47 | 4.08     | 0.00      | -15.40    | -4.68      |
| 48 | 4.18     | 0.00      | -13.03    | -3.28      |
| 49 | 4.28     | 0.00      | -10.58    | -2.12      |
| 50 | 4.38     | 0.00      | -8.05     | -1.20      |
| 51 | 4.48     | 0.00      | -5.45     | -0.54      |
| 52 | 4.58     | 0.00      | -2.76     | -0.14      |
| 53 | 4.67     | 0.00      | 0.00      | 0.00       |

Combinazione n° 14 - SLEQ H - V

| n° | X<br>[m] | N<br>[kN] | T<br>[kN] | M<br>[kNm] |
|----|----------|-----------|-----------|------------|
|----|----------|-----------|-----------|------------|

RELAZIONE DI CALCOLO

| n° | X<br>[m] | N<br>[kN] | T<br>[kN] | M<br>[kNm] |
|----|----------|-----------|-----------|------------|
| 1  | -1.45    | 0.00      | 0.00      | 0.00       |
| 2  | -1.35    | 0.00      | 4.56      | 0.22       |
| 3  | -1.26    | 0.00      | 9.04      | 0.87       |
| 4  | -1.16    | 0.00      | 13.45     | 1.95       |
| 5  | -1.07    | 0.00      | 17.78     | 3.45       |
| 6  | -0.97    | 0.00      | 22.03     | 5.35       |
| 7  | -0.88    | 0.00      | 26.21     | 7.67       |
| 8  | -0.78    | 0.00      | 30.31     | 10.37      |
| 9  | -0.68    | 0.00      | 34.33     | 13.47      |
| 10 | -0.59    | 0.00      | 38.28     | 16.95      |
| 11 | -0.49    | 0.00      | 42.15     | 20.81      |
| 12 | -0.40    | 0.00      | 45.94     | 25.03      |
| 13 | -0.30    | 0.00      | 49.66     | 29.61      |
| 14 | 0.84     | 0.00      | 2.13      | -69.57     |
| 15 | 0.94     | 0.00      | -0.08     | -69.67     |
| 16 | 1.04     | 0.00      | -2.21     | -69.55     |
| 17 | 1.14     | 0.00      | -4.25     | -69.23     |
| 18 | 1.24     | 0.00      | -6.22     | -68.72     |
| 19 | 1.33     | 0.00      | -8.11     | -68.02     |
| 20 | 1.43     | 0.00      | -9.91     | -67.13     |
| 21 | 1.53     | 0.00      | -11.64    | -66.07     |
| 22 | 1.63     | 0.00      | -13.29    | -64.85     |
| 23 | 1.73     | 0.00      | -14.85    | -63.46     |
| 24 | 1.83     | 0.00      | -16.34    | -61.93     |
| 25 | 1.92     | 0.00      | -17.74    | -60.26     |
| 26 | 2.02     | 0.00      | -19.07    | -58.45     |
| 27 | 2.12     | 0.00      | -20.31    | -56.51     |
| 28 | 2.22     | 0.00      | -21.48    | -54.46     |
| 29 | 2.32     | 0.00      | -22.56    | -52.30     |
| 30 | 2.41     | 0.00      | -23.57    | -50.03     |
| 31 | 2.51     | 0.00      | -24.49    | -47.67     |
| 32 | 2.61     | 0.00      | -25.33    | -45.23     |
| 33 | 2.71     | 0.00      | -26.10    | -42.70     |
| 34 | 2.81     | 0.00      | -26.78    | -40.10     |
| 35 | 2.91     | 0.00      | -27.38    | -37.44     |
| 36 | 3.00     | 0.00      | -27.91    | -34.73     |
| 37 | 3.10     | 0.00      | -28.35    | -31.96     |
| 38 | 3.20     | 0.00      | -28.71    | -29.16     |
| 39 | 3.30     | 0.00      | -28.99    | -26.33     |
| 40 | 3.40     | 0.00      | -29.19    | -23.47     |
| 41 | 3.49     | 0.00      | -29.32    | -20.60     |
| 42 | 3.59     | 0.00      | -29.36    | -17.71     |
| 43 | 3.69     | 0.00      | -28.88    | -14.84     |
| 44 | 3.79     | 0.00      | -26.35    | -12.12     |
| 45 | 3.89     | 0.00      | -23.74    | -9.66      |
| 46 | 3.99     | 0.00      | -21.06    | -7.46      |
| 47 | 4.08     | 0.00      | -18.29    | -5.53      |
| 48 | 4.18     | 0.00      | -15.44    | -3.87      |
| 49 | 4.28     | 0.00      | -12.51    | -2.50      |
| 50 | 4.38     | 0.00      | -9.51     | -1.42      |
| 51 | 4.48     | 0.00      | -6.42     | -0.64      |
| 52 | 4.58     | 0.00      | -3.25     | -0.16      |
| 53 | 4.67     | 0.00      | 0.00      | 0.00       |

**RELAZIONE DI CALCOLO**

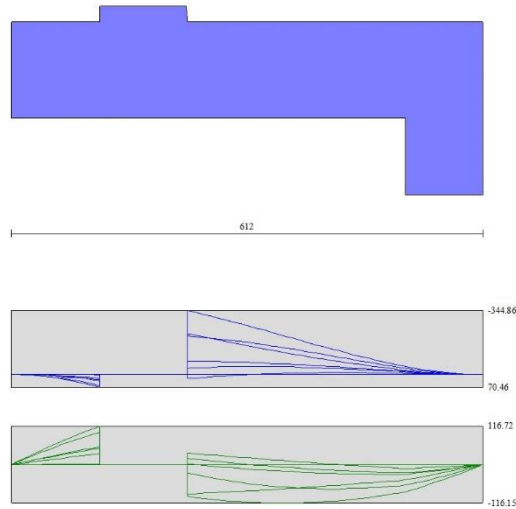


Fig. 9 - Fondazione (Inviluppo)

**10.2.5 Verifiche strutturali**

*Verifiche a flessione*

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

|     |   |
|-----|---|
| n°  | indice sezione  |
| Y   | ordinata sezione espressa in [m]  |
| B   | larghezza sezione espressa in [cm]  |
| H   | altezza sezione espressa in [cm]  |
| Afi | area ferri inferiori espressa in [cmq]  |
| Afs | area ferri superiori espressa in [cmq]  |
| M   | momento agente espressa in [kNm]  |
| N   | sforzo normale agente espressa in [kN]  |
| Mu  | momento ultimi espresso in [kNm]  |
| Nu  | sforzo normale ultimo espressa in [kN]  |
| FS  | fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente) |

**Paramento**

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

| n° | Y<br>[m] | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | Mu<br>[kNm] | Nu<br>[kN] | FS         |
|----|----------|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|------------|------------|
| 1  | 0.00     | 100       | 30        | 22.62        | 22.62        | 0.00       | 0.00      | 0.00        | 0.00       | 100000.000 |
| 2  | -0.10    | 100       | 31        | 22.62        | 22.62        | 0.00       | 0.75      | 0.00        | 0.00       | 100000.000 |
| 3  | -0.20    | 100       | 33        | 22.62        | 22.62        | 0.02       | 1.54      | 82.91       | 6618.26    | 4297.754   |
| 4  | -0.30    | 100       | 34        | 22.62        | 22.62        | 0.05       | 2.36      | 154.94      | 6845.22    | 2898.571   |
| 5  | -0.40    | 100       | 36        | 22.62        | 22.62        | 0.11       | 3.22      | 229.89      | 6559.02    | 2038.422   |
| 6  | -0.50    | 100       | 37        | 22.62        | 22.62        | 0.20       | 4.11      | 308.15      | 6210.84    | 1511.793   |
| 7  | -0.60    | 100       | 38        | 22.62        | 22.62        | 0.33       | 5.03      | 385.89      | 5828.64    | 1158.020   |
| 8  | -0.70    | 100       | 40        | 22.62        | 22.62        | 0.51       | 5.99      | 460.59      | 5437.38    | 907.325    |
| 9  | -0.80    | 100       | 41        | 22.62        | 22.62        | 0.73       | 6.99      | 531.28      | 5059.39    | 724.147    |
| 10 | -0.90    | 100       | 43        | 22.62        | 22.62        | 1.02       | 8.02      | 598.40      | 4711.69    | 587.853    |
| 11 | -1.00    | 100       | 44        | 22.62        | 22.62        | 1.37       | 9.08      | 663.18      | 4403.54    | 485.082    |
| 12 | -1.10    | 100       | 45        | 22.62        | 22.62        | 1.79       | 10.18     | 725.32      | 4127.95    | 405.686    |
| 13 | -1.20    | 100       | 47        | 22.62        | 22.62        | 2.29       | 11.31     | 781.11      | 3862.21    | 341.578    |
| 14 | -1.30    | 100       | 48        | 22.62        | 22.62        | 2.87       | 12.47     | 810.25      | 3520.80    | 282.269    |
| 15 | -1.40    | 100       | 50        | 22.62        | 22.62        | 3.55       | 13.67     | 826.33      | 3186.73    | 233.053    |
| 16 | -1.50    | 100       | 51        | 22.62        | 22.62        | 4.32       | 14.91     | 831.64      | 2870.83    | 192.557    |
| 17 | -1.60    | 100       | 52        | 22.62        | 22.62        | 5.20       | 16.18     | 830.12      | 2584.25    | 159.733    |
| 18 | -1.70    | 100       | 54        | 22.62        | 22.62        | 6.19       | 17.48     | 830.11      | 2345.91    | 134.185    |
| 19 | -1.80    | 100       | 55        | 22.62        | 22.62        | 7.29       | 18.82     | 817.34      | 2109.13    | 112.062    |





RELAZIONE DI CALCOLO

| n° | Y<br>[m] | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | Mu<br>[kNm] | Nu<br>[kN] | FS     |
|----|----------|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|------------|--------|
| 52 | -5.10    | 100       | 102       | 22.62        | 45.24        | 185.00     | 77.23     | 1904.50     | 794.99     | 10.294 |
| 53 | -5.20    | 100       | 103       | 22.62        | 45.24        | 194.84     | 79.58     | 1931.98     | 789.09     | 9.916  |
| 54 | -5.30    | 100       | 104       | 22.62        | 45.24        | 205.02     | 81.97     | 1959.52     | 783.43     | 9.558  |
| 55 | -5.40    | 100       | 106       | 22.62        | 45.24        | 215.53     | 84.39     | 1987.12     | 778.00     | 9.220  |
| 56 | -5.50    | 100       | 107       | 22.62        | 45.24        | 226.40     | 86.84     | 2014.78     | 772.79     | 8.899  |
| 57 | -5.60    | 100       | 109       | 22.62        | 45.24        | 237.62     | 89.32     | 2042.49     | 767.78     | 8.596  |
| 58 | -5.70    | 100       | 110       | 22.62        | 45.24        | 249.20     | 91.84     | 2070.26     | 762.96     | 8.308  |
| 59 | -5.80    | 100       | 112       | 22.62        | 45.24        | 261.14     | 94.39     | 2098.09     | 758.33     | 8.034  |
| 60 | -5.90    | 100       | 113       | 22.62        | 45.24        | 273.46     | 96.97     | 2125.97     | 753.86     | 7.774  |
| 61 | -5.99    | 100       | 114       | 22.62        | 45.24        | 286.15     | 99.58     | 2150.36     | 748.33     | 7.515  |

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

| n° | Y<br>[m] | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | Mu<br>[kNm] | Nu<br>[kN] | FS         |
|----|----------|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|------------|------------|
| 1  | -1.45    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 0.00       | 0.00      | 0.00        | 0.00       | 100000.000 |
| 2  | -1.35    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 0.02       | 0.00      | 0.00        | 0.00       | 100000.000 |
| 3  | -1.26    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 0.08       | 0.00      | 1988.89     | 0.00       | 26375.629  |
| 4  | -1.16    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 0.17       | 0.00      | 1988.89     | 0.00       | 12020.100  |
| 5  | -1.07    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 0.29       | 0.00      | 1988.89     | 0.00       | 6937.427   |
| 6  | -0.97    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 0.44       | 0.00      | 1988.89     | 0.00       | 4558.699   |
| 7  | -0.88    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 0.61       | 0.00      | 1988.89     | 0.00       | 3252.758   |
| 8  | -0.78    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 0.81       | 0.00      | 1988.89     | 0.00       | 2457.308   |
| 9  | -0.68    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 1.03       | 0.00      | 1988.89     | 0.00       | 1936.083   |
| 10 | -0.59    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 1.26       | 0.00      | 1988.89     | 0.00       | 1575.558   |
| 11 | -0.49    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 1.51       | 0.00      | 1988.89     | 0.00       | 1315.603   |
| 12 | -0.40    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 1.77       | 0.00      | 1988.89     | 0.00       | 1121.913   |
| 13 | -0.30    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 2.04       | 0.00      | 1988.89     | 0.00       | 973.739    |
| 14 | 0.84     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -220.35    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 9.026      |
| 15 | 0.94     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -211.65    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 9.397      |
| 16 | 1.04     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -203.05    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 9.795      |
| 17 | 1.14     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -194.56    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 10.222     |
| 18 | 1.24     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -186.19    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 10.682     |
| 19 | 1.33     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -177.93    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 11.178     |
| 20 | 1.43     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -169.79    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 11.714     |
| 21 | 1.53     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -161.77    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 12.294     |
| 22 | 1.63     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -153.88    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 12.925     |
| 23 | 1.73     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -146.12    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 13.612     |
| 24 | 1.83     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -138.49    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 14.362     |
| 25 | 1.92     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -130.99    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 15.184     |
| 26 | 2.02     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -123.63    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 16.088     |
| 27 | 2.12     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -116.40    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 17.086     |
| 28 | 2.22     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -109.33    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 18.192     |
| 29 | 2.32     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -102.40    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 19.424     |
| 30 | 2.41     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -95.61     | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 20.801     |
| 31 | 2.51     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -88.98     | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 22.351     |
| 32 | 2.61     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -82.51     | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 24.105     |
| 33 | 2.71     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -76.19     | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 26.104     |
| 34 | 2.81     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -70.04     | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 28.398     |
| 35 | 2.91     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -64.05     | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 31.054     |
| 36 | 3.00     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -58.22     | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 34.161     |
| 37 | 3.10     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -52.57     | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 37.834     |
| 38 | 3.20     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -47.09     | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 42.237     |
| 39 | 3.30     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -41.78     | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 47.598     |
| 40 | 3.40     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -36.66     | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 54.251     |
| 41 | 3.49     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -31.72     | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 62.703     |
| 42 | 3.59     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -26.96     | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 73.765     |
| 43 | 3.69     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -22.40     | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 88.795     |
| 44 | 3.79     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -18.18     | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 109.378    |
| 45 | 3.89     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -14.40     | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 138.123    |
| 46 | 3.99     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -11.05     | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 180.003    |
| 47 | 4.08     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -8.14      | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 244.460    |
| 48 | 4.18     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -5.66      | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 351.242    |
| 49 | 4.28     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -3.63      | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 547.601    |
| 50 | 4.38     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -2.05      | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 971.364    |
| 51 | 4.48     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -0.91      | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 2180.754   |
| 52 | 4.58     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -0.23      | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 8703.841   |
| 53 | 4.67     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 0.00       | 0.00      | 0.00        | 0.00       | 100000.000 |

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

| n° | Y<br>[m] | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | Mu<br>[kNm] | Nu<br>[kN] | FS         |
|----|----------|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|------------|------------|
| 1  | -1.45    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 0.00       | 0.00      | 0.00        | 0.00       | 100000.000 |
| 2  | -1.35    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 0.53       | 0.00      | 1988.89     | 0.00       | 3739.875   |
| 3  | -1.26    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 2.11       | 0.00      | 1988.89     | 0.00       | 941.815    |
| 4  | -1.16    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 4.72       | 0.00      | 1988.89     | 0.00       | 421.672    |





**RELAZIONE DI CALCOLO**

| n° | Y<br>[m] | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | Mu<br>[kNm] | Nu<br>[kN] | FS         |
|----|----------|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|------------|------------|
| 29 | 2.32     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -182.22    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 10.915     |
| 30 | 2.41     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -170.92    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 11.636     |
| 31 | 2.51     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -159.71    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 12.453     |
| 32 | 2.61     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -148.62    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 13.382     |
| 33 | 2.71     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -137.67    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 14.447     |
| 34 | 2.81     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -126.89    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 15.674     |
| 35 | 2.91     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -116.30    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 17.102     |
| 36 | 3.00     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -105.92    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 18.777     |
| 37 | 3.10     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -95.79     | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 20.763     |
| 38 | 3.20     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -85.93     | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 23.147     |
| 39 | 3.30     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -76.36     | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 26.047     |
| 40 | 3.40     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -67.11     | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 29.636     |
| 41 | 3.49     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -58.21     | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 34.169     |
| 42 | 3.59     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -49.68     | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 40.035     |
| 43 | 3.69     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -41.55     | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 47.867     |
| 44 | 3.79     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -34.00     | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 58.492     |
| 45 | 3.89     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -27.14     | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 73.281     |
| 46 | 3.99     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -20.99     | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 94.757     |
| 47 | 4.08     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -15.57     | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 127.698    |
| 48 | 4.18     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -10.92     | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 182.083    |
| 49 | 4.28     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -7.06      | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 281.742    |
| 50 | 4.38     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -4.01      | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 496.059    |
| 51 | 4.48     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -1.80      | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 1105.503   |
| 52 | 4.58     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -0.45      | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 4380.295   |
| 53 | 4.67     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 0.00       | 0.00      | 0.00        | 0.00       | 100000.000 |

**Sperone**

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

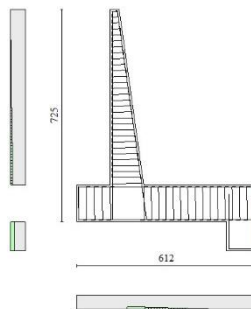
| n° | Y<br>[m] | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | Mu<br>[kNm] | Nu<br>[kN] | FS    |
|----|----------|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|------------|-------|
| 1  | -7.25    | 100       | 100       | 22.62        | 22.62        | 119.95     | 0.00      | 788.40      | 0.00       | 6.573 |

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

| n° | Y<br>[m] | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | Mu<br>[kNm] | Nu<br>[kN] | FS    |
|----|----------|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|------------|-------|
| 1  | -7.25    | 100       | 100       | 22.62        | 22.62        | 205.11     | 0.00      | 788.40      | 0.00       | 3.844 |

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

| n° | Y<br>[m] | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | Mu<br>[kNm] | Nu<br>[kN] | FS    |
|----|----------|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|------------|-------|
| 1  | -7.25    | 100       | 100       | 22.62        | 22.62        | 194.25     | 0.00      | 788.40      | 0.00       | 4.059 |



RELAZIONE DI CALCOLO

Fig. 10 - Paramento (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

|                  |   |
|------------------|---|
| Is               | indice sezione  |
| Y                | ordinata sezione espressa in [m]  |
| B                | larghezza sezione espressa in [cm]  |
| H                | altezza sezione espressa in [cm]  |
| A <sub>sw</sub>  | area ferri a taglio espressa in [cm <sup>2</sup> ]  |
| cotgθ            | inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo   |
| V <sub>Rcd</sub> | resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kN]   |
| V <sub>Rsd</sub> | resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kN]   |
| V <sub>rd</sub>  | resistenza di progetto a taglio espresso in [kN]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A <sub>sw</sub> >0.0) V <sub>rd</sub> =min(V <sub>Rcd</sub> , V <sub>Rsd</sub> ). |
| T                | taglio agente espressa in [kN]  |
| FS               | fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)   |

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

| n° | Y<br>[m] | B<br>[cm] | H<br>[cm] | A <sub>sw</sub><br>[cm <sup>2</sup> ] | s<br>[cm] | cotθ | V <sub>Rcd</sub><br>[kN] | V <sub>Rsd</sub><br>[kN] | V <sub>rd</sub><br>[kN] | T<br>[kN] | FS       |
|----|----------|-----------|-----------|---------------------------------------|-----------|------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|----------|
| 1  | 0.00     | 100       | 30        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 220.30                  | 0.00      | 100.000  |
| 2  | -0.10    | 100       | 31        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 225.85                  | 0.03      | 6976.914 |
| 3  | -0.20    | 100       | 33        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 231.27                  | 0.13      | 1786.134 |
| 4  | -0.30    | 100       | 34        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 236.59                  | 0.29      | 814.294  |
| 5  | -0.40    | 100       | 36        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 241.80                  | 0.51      | 469.733  |
| 6  | -0.50    | 100       | 37        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 246.92                  | 0.80      | 307.674  |
| 7  | -0.60    | 100       | 38        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 251.95                  | 1.15      | 218.279  |
| 8  | -0.70    | 100       | 40        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 256.90                  | 1.57      | 163.637  |
| 9  | -0.80    | 100       | 41        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 261.77                  | 2.05      | 127.721  |
| 10 | -0.90    | 100       | 43        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 266.57                  | 2.59      | 102.799  |
| 11 | -1.00    | 100       | 44        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 271.30                  | 3.20      | 84.765   |
| 12 | -1.10    | 100       | 45        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 275.97                  | 3.87      | 71.272   |
| 13 | -1.20    | 100       | 47        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 280.58                  | 4.61      | 60.896   |
| 14 | -1.30    | 100       | 48        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 285.14                  | 5.41      | 52.735   |
| 15 | -1.40    | 100       | 50        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 289.64                  | 6.27      | 46.192   |
| 16 | -1.50    | 100       | 51        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 294.08                  | 7.20      | 40.859   |
| 17 | -1.60    | 100       | 52        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 298.48                  | 8.19      | 36.450   |
| 18 | -1.70    | 100       | 54        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 302.84                  | 9.24      | 32.761   |
| 19 | -1.80    | 100       | 55        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 307.15                  | 10.36     | 29.639   |
| 20 | -1.90    | 100       | 57        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 311.42                  | 11.55     | 26.972   |
| 21 | -2.00    | 100       | 58        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 315.65                  | 12.79     | 24.673   |
| 22 | -2.10    | 100       | 60        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 365.67                  | 14.10     | 25.927   |
| 23 | -2.20    | 100       | 61        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 370.40                  | 15.48     | 23.929   |
| 24 | -2.30    | 100       | 62        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 375.08                  | 16.92     | 22.171   |
| 25 | -2.40    | 100       | 64        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 379.73                  | 18.42     | 20.614   |
| 26 | -2.50    | 100       | 65        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 384.34                  | 19.99     | 19.229   |
| 27 | -2.60    | 100       | 67        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 388.91                  | 21.62     | 17.990   |
| 28 | -2.70    | 100       | 68        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 393.45                  | 23.31     | 16.877   |
| 29 | -2.80    | 100       | 69        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 397.95                  | 25.07     | 15.873   |
| 30 | -2.90    | 100       | 71        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 402.43                  | 26.89     | 14.963   |
| 31 | -3.00    | 100       | 72        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 406.87                  | 28.78     | 14.137   |
| 32 | -3.10    | 100       | 74        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 411.28                  | 30.73     | 13.383   |
| 33 | -3.20    | 100       | 75        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 415.67                  | 32.75     | 12.694   |
| 34 | -3.30    | 100       | 76        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 420.02                  | 34.82     | 12.061   |
| 35 | -3.40    | 100       | 78        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 424.35                  | 36.97     | 11.480   |
| 36 | -3.50    | 100       | 79        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 428.66                  | 39.17     | 10.943   |
| 37 | -3.60    | 100       | 81        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 432.94                  | 41.44     | 10.447   |
| 38 | -3.70    | 100       | 82        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 437.19                  | 43.78     | 9.987    |
| 39 | -3.80    | 100       | 83        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 441.42                  | 46.17     | 9.560    |
| 40 | -3.90    | 100       | 85        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 445.63                  | 48.64     | 9.162    |
| 41 | -4.00    | 100       | 86        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 449.82                  | 51.16     | 8.792    |
| 42 | -4.10    | 100       | 88        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 453.99                  | 53.75     | 8.446    |
| 43 | -4.20    | 100       | 89        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 458.13                  | 56.41     | 8.122    |
| 44 | -4.30    | 100       | 90        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 462.26                  | 59.12     | 7.818    |
| 45 | -4.40    | 100       | 92        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 466.36                  | 61.91     | 7.533    |
| 46 | -4.50    | 100       | 93        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 470.45                  | 64.75     | 7.265    |
| 47 | -4.60    | 100       | 95        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 474.52                  | 67.66     | 7.013    |
| 48 | -4.70    | 100       | 96        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 478.57                  | 70.64     | 6.775    |
| 49 | -4.80    | 100       | 97        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 482.61                  | 73.67     | 6.551    |
| 50 | -4.90    | 100       | 99        | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 486.63                  | 76.77     | 6.338    |
| 51 | -5.00    | 100       | 100       | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 490.63                  | 79.94     | 6.137    |
| 52 | -5.10    | 100       | 102       | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 494.62                  | 83.17     | 5.947    |
| 53 | -5.20    | 100       | 103       | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 498.59                  | 86.46     | 5.766    |
| 54 | -5.30    | 100       | 104       | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 502.54                  | 89.82     | 5.595    |
| 55 | -5.40    | 100       | 106       | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 506.49                  | 93.24     | 5.432    |
| 56 | -5.50    | 100       | 107       | 0.00                                  | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 510.41                  | 96.73     | 5.277    |



RELAZIONE DI CALCOLO

| n° | Y<br>[m] | B<br>[cm] | H<br>[cm] | A <sub>sw</sub><br>[cmq] | s<br>[cm] | cotθ | V <sub>Rcd</sub><br>[kN] | V <sub>Rsd</sub><br>[kN] | V <sub>Rd</sub><br>[kN] | T<br>[kN] | FS     |
|----|----------|-----------|-----------|--------------------------|-----------|------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|--------|
| 6  | -0.50    | 100       | 37        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 246.89                  | 2.80      | 88.062 |
| 7  | -0.60    | 100       | 38        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 251.91                  | 3.52      | 71.481 |
| 8  | -0.70    | 100       | 40        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 256.85                  | 4.30      | 59.758 |
| 9  | -0.80    | 100       | 41        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 261.72                  | 5.13      | 51.059 |
| 10 | -0.90    | 100       | 43        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 266.51                  | 6.01      | 44.368 |
| 11 | -1.00    | 100       | 44        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 271.23                  | 6.94      | 39.076 |
| 12 | -1.10    | 100       | 45        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 275.89                  | 7.93      | 34.795 |
| 13 | -1.20    | 100       | 47        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 280.49                  | 8.97      | 31.269 |
| 14 | -1.30    | 100       | 48        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 285.03                  | 10.07     | 28.319 |
| 15 | -1.40    | 100       | 50        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 289.52                  | 11.21     | 25.819 |
| 16 | -1.50    | 100       | 51        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 293.96                  | 12.42     | 23.678 |
| 17 | -1.60    | 100       | 52        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 298.35                  | 13.67     | 21.825 |
| 18 | -1.70    | 100       | 54        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 302.69                  | 14.98     | 20.208 |
| 19 | -1.80    | 100       | 55        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 306.99                  | 16.34     | 18.786 |
| 20 | -1.90    | 100       | 57        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 311.25                  | 17.76     | 17.529 |
| 21 | -2.00    | 100       | 58        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 315.47                  | 19.23     | 16.409 |
| 22 | -2.10    | 100       | 60        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 365.48                  | 20.75     | 17.615 |
| 23 | -2.20    | 100       | 61        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 370.19                  | 22.32     | 16.583 |
| 24 | -2.30    | 100       | 62        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 374.86                  | 23.95     | 15.650 |
| 25 | -2.40    | 100       | 64        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 379.50                  | 25.64     | 14.803 |
| 26 | -2.50    | 100       | 65        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 384.09                  | 27.37     | 14.032 |
| 27 | -2.60    | 100       | 67        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 388.65                  | 29.16     | 13.327 |
| 28 | -2.70    | 100       | 68        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 393.17                  | 31.01     | 12.681 |
| 29 | -2.80    | 100       | 69        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 397.67                  | 32.90     | 12.086 |
| 30 | -2.90    | 100       | 71        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 402.12                  | 34.85     | 11.538 |
| 31 | -3.00    | 100       | 72        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 406.55                  | 36.86     | 11.031 |
| 32 | -3.10    | 100       | 74        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 410.95                  | 38.91     | 10.561 |
| 33 | -3.20    | 100       | 75        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 415.32                  | 41.02     | 10.124 |
| 34 | -3.30    | 100       | 76        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 419.66                  | 43.19     | 9.717  |
| 35 | -3.40    | 100       | 78        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 423.97                  | 45.40     | 9.337  |
| 36 | -3.50    | 100       | 79        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 428.26                  | 47.68     | 8.983  |
| 37 | -3.60    | 100       | 81        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 432.52                  | 50.00     | 8.650  |
| 38 | -3.70    | 100       | 82        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 436.75                  | 52.38     | 8.339  |
| 39 | -3.80    | 100       | 83        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 440.97                  | 54.81     | 8.046  |
| 40 | -3.90    | 100       | 85        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 445.16                  | 57.29     | 7.770  |
| 41 | -4.00    | 100       | 86        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 449.33                  | 59.83     | 7.510  |
| 42 | -4.10    | 100       | 88        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 453.48                  | 62.42     | 7.264  |
| 43 | -4.20    | 100       | 89        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 457.60                  | 65.07     | 7.033  |
| 44 | -4.30    | 100       | 90        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 461.71                  | 67.77     | 6.813  |
| 45 | -4.40    | 100       | 92        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 465.79                  | 70.52     | 6.605  |
| 46 | -4.50    | 100       | 93        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 469.86                  | 73.32     | 6.408  |
| 47 | -4.60    | 100       | 95        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 473.91                  | 76.18     | 6.221  |
| 48 | -4.70    | 100       | 96        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 477.94                  | 79.10     | 6.043  |
| 49 | -4.80    | 100       | 97        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 481.96                  | 82.06     | 5.873  |
| 50 | -4.90    | 100       | 99        | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 485.95                  | 85.08     | 5.712  |
| 51 | -5.00    | 100       | 100       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 489.93                  | 88.15     | 5.558  |
| 52 | -5.10    | 100       | 102       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 493.90                  | 91.28     | 5.411  |
| 53 | -5.20    | 100       | 103       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 497.85                  | 94.46     | 5.270  |
| 54 | -5.30    | 100       | 104       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 501.78                  | 97.69     | 5.136  |
| 55 | -5.40    | 100       | 106       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 505.70                  | 100.98    | 5.008  |
| 56 | -5.50    | 100       | 107       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 509.60                  | 104.32    | 4.885  |
| 57 | -5.60    | 100       | 109       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 513.49                  | 107.71    | 4.767  |
| 58 | -5.70    | 100       | 110       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 517.37                  | 111.16    | 4.654  |
| 59 | -5.80    | 100       | 112       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 521.23                  | 114.66    | 4.546  |
| 60 | -5.90    | 100       | 113       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 525.08                  | 118.21    | 4.442  |
| 61 | -5.99    | 100       | 114       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 528.88                  | 121.82    | 4.339  |

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

| n° | Y<br>[m] | B<br>[cm] | H<br>[cm] | A <sub>sw</sub><br>[cmq] | s<br>[cm] | cotθ | V <sub>Rcd</sub><br>[kN] | V <sub>Rsd</sub><br>[kN] | V <sub>Rd</sub><br>[kN] | T<br>[kN] | FS       |
|----|----------|-----------|-----------|--------------------------|-----------|------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|----------|
| 1  | -1.45    | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | 0.00      | 100.000  |
| 2  | -1.35    | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -0.40     | 1493.601 |
| 3  | -1.26    | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -0.77     | 775.239  |
| 4  | -1.16    | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -1.11     | 537.286  |
| 5  | -1.07    | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -1.42     | 419.575  |
| 6  | -0.97    | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -1.70     | 350.090  |
| 7  | -0.88    | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -1.95     | 304.848  |
| 8  | -0.78    | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -2.17     | 273.589  |
| 9  | -0.68    | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -2.37     | 251.206  |
| 10 | -0.59    | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -2.53     | 234.888  |
| 11 | -0.49    | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -2.67     | 222.976  |
| 12 | -0.40    | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -2.77     | 214.450  |
| 13 | -0.30    | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -2.85     | 208.668  |
| 14 | 0.84     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -89.17    | 6.671    |
| 15 | 0.94     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -88.10    | 6.753    |
| 16 | 1.04     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -86.99    | 6.838    |



RELAZIONE DI CALCOLO

| n° | Y<br>[m] | B<br>[cm] | H<br>[cm] | A <sub>sw</sub><br>[cmq] | s<br>[cm] | cotθ | V <sub>Rcd</sub><br>[kN] | V <sub>Rsd</sub><br>[kN] | V <sub>Rd</sub><br>[kN] | T<br>[kN] | FS      |
|----|----------|-----------|-----------|--------------------------|-----------|------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|---------|
| 40 | 3.40     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -67.79    | 8.775   |
| 41 | 3.49     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -65.99    | 9.015   |
| 42 | 3.59     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -63.93    | 9.305   |
| 43 | 3.69     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -61.18    | 9.724   |
| 44 | 3.79     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -56.20    | 10.585  |
| 45 | 3.89     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -50.98    | 11.670  |
| 46 | 3.99     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -45.49    | 13.077  |
| 47 | 4.08     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -39.76    | 14.963  |
| 48 | 4.18     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -33.77    | 17.618  |
| 49 | 4.28     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -27.52    | 21.616  |
| 50 | 4.38     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -21.02    | 28.299  |
| 51 | 4.48     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -14.27    | 41.692  |
| 52 | 4.58     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -7.26     | 81.925  |
| 53 | 4.67     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | 0.00      | 100.000 |

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

| n° | Y<br>[m] | B<br>[cm] | H<br>[cm] | A <sub>sw</sub><br>[cmq] | s<br>[cm] | cotθ | V <sub>Rcd</sub><br>[kN] | V <sub>Rsd</sub><br>[kN] | V <sub>Rd</sub><br>[kN] | T<br>[kN] | FS      |
|----|----------|-----------|-----------|--------------------------|-----------|------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|---------|
| 1  | -1.45    | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | 0.00      | 100.000 |
| 2  | -1.35    | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -9.61     | 61.872  |
| 3  | -1.26    | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -18.98    | 31.342  |
| 4  | -1.16    | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -28.10    | 21.173  |
| 5  | -1.07    | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -36.96    | 16.094  |
| 6  | -0.97    | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -45.58    | 13.051  |
| 7  | -0.88    | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -53.95    | 11.026  |
| 8  | -0.78    | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -62.07    | 9.584   |
| 9  | -0.68    | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -69.94    | 8.506   |
| 10 | -0.59    | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -77.56    | 7.670   |
| 11 | -0.49    | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -84.93    | 7.004   |
| 12 | -0.40    | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -92.06    | 6.462   |
| 13 | -0.30    | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -98.93    | 6.013   |
| 14 | 0.84     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -95.62    | 6.221   |
| 15 | 0.94     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -98.77    | 6.023   |
| 16 | 1.04     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -101.66   | 5.852   |
| 17 | 1.14     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -104.29   | 5.704   |
| 18 | 1.24     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -106.65   | 5.578   |
| 19 | 1.33     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -108.75   | 5.470   |
| 20 | 1.43     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -110.59   | 5.379   |
| 21 | 1.53     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -112.17   | 5.303   |
| 22 | 1.63     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -113.49   | 5.242   |
| 23 | 1.73     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -114.55   | 5.193   |
| 24 | 1.83     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -115.34   | 5.158   |
| 25 | 1.92     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -115.87   | 5.134   |
| 26 | 2.02     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -116.14   | 5.122   |
| 27 | 2.12     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -116.15   | 5.122   |
| 28 | 2.22     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -115.90   | 5.133   |
| 29 | 2.32     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -115.38   | 5.156   |
| 30 | 2.41     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -114.61   | 5.191   |
| 31 | 2.51     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -113.57   | 5.238   |
| 32 | 2.61     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -112.27   | 5.299   |
| 33 | 2.71     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -110.71   | 5.374   |
| 34 | 2.81     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -108.88   | 5.464   |
| 35 | 2.91     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -106.80   | 5.570   |
| 36 | 3.00     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -104.45   | 5.695   |
| 37 | 3.10     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -101.84   | 5.841   |
| 38 | 3.20     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -98.97    | 6.011   |
| 39 | 3.30     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -95.84    | 6.207   |
| 40 | 3.40     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -92.45    | 6.435   |
| 41 | 3.49     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -88.79    | 6.700   |
| 42 | 3.59     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -84.88    | 7.009   |
| 43 | 3.69     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -80.26    | 7.412   |
| 44 | 3.79     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -73.41    | 8.104   |
| 45 | 3.89     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -66.30    | 8.973   |
| 46 | 3.99     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -58.93    | 10.095  |
| 47 | 4.08     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -51.29    | 11.598  |
| 48 | 4.18     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -43.40    | 13.707  |
| 49 | 4.28     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -35.24    | 16.880  |
| 50 | 4.38     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -26.83    | 22.177  |
| 51 | 4.48     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -18.15    | 32.785  |
| 52 | 4.58     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -9.20     | 64.638  |
| 53 | 4.67     | 100       | 125       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | 0.00      | 100.000 |

Sperone

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

| n° | Y<br>[m] | B<br>[cm] | H<br>[cm] | A <sub>sw</sub><br>[cmq] | s<br>[cm] | cotθ | V <sub>Rcd</sub><br>[kN] | V <sub>Rsd</sub><br>[kN] | V <sub>Rd</sub><br>[kN] | T<br>[kN] | FS |
|----|----------|-----------|-----------|--------------------------|-----------|------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|----|
|----|----------|-----------|-----------|--------------------------|-----------|------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|----|

**RELAZIONE DI CALCOLO**

| n° | Y<br>[m] | B<br>[cm] | H<br>[cm] | A <sub>sw</sub><br>[cmq] | s<br>[cm] | cotθ | V <sub>Rcd</sub><br>[kN] | V <sub>Rsd</sub><br>[kN] | V <sub>Rd</sub><br>[kN] | T<br>[kN] | FS    |
|----|----------|-----------|-----------|--------------------------|-----------|------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|-------|
| 1  | -7.25    | 100       | 100       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 418.16                  | 179.83    | 2.325 |

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

| n° | Y<br>[m] | B<br>[cm] | H<br>[cm] | A <sub>sw</sub><br>[cmq] | s<br>[cm] | cotθ | V <sub>Rcd</sub><br>[kN] | V <sub>Rsd</sub><br>[kN] | V <sub>Rd</sub><br>[kN] | T<br>[kN] | FS    |
|----|----------|-----------|-----------|--------------------------|-----------|------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|-------|
| 1  | -7.25    | 100       | 100       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 418.16                  | 307.51    | 1.360 |

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

| n° | Y<br>[m] | B<br>[cm] | H<br>[cm] | A <sub>sw</sub><br>[cmq] | s<br>[cm] | cotθ | V <sub>Rcd</sub><br>[kN] | V <sub>Rsd</sub><br>[kN] | V <sub>Rd</sub><br>[kN] | T<br>[kN] | FS    |
|----|----------|-----------|-----------|--------------------------|-----------|------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|-------|
| 1  | -7.25    | 100       | 100       | 0.00                     | 0.00      | --   | 0.00                     | 0.00                     | 418.16                  | 291.23    | 1.436 |

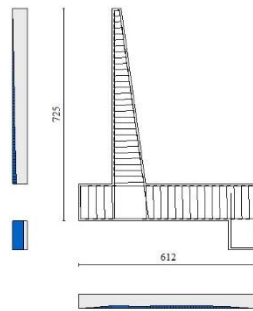


Fig. 11 - Paramento (Inviluppo)

*Verifica delle tensioni*

Simbologia adottata

|                 |   |
|-----------------|---|
| n°              | indice sezione                                      |
| Y               | ordinata sezione, espressa in [m]                   |
| B               | larghezza sezione, espressa in [cm]                 |
| H               | altezza sezione, espressa in [cm]                   |
| A <sub>fi</sub> | area ferri inferiori, espressa in [cmq]             |
| A <sub>fs</sub> | area ferri superiori, espressa in [cmq]             |
| M               | momento agente, espressa in [kNm]                   |
| N               | sforzo normale agente, espressa in [kN]             |
| σ <sub>c</sub>  | tensione di compressione nel cls, espressa in [kPa] |
| σ <sub>fi</sub> | tensione nei ferri inferiori, espressa in [kPa]     |
| σ <sub>fs</sub> | tensione nei ferri superiori, espressa in [kPa]     |

**Combinazioni SLER**

Paramento

Combinazione n° 10 - SLER

|   |        |       |
|---|--------|-------|
| Tensione massima di compressione nel calcestruzzo | 19920  | [kPa] |
| Tensione massima di trazione dell'acciaio         | 360000 | [kPa] |



**RELAZIONE DI CALCOLO**

| n° | Y<br>[m] | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | σc<br>[kPa] | σfi<br>[kPa] | σfs<br>[kPa] |
|----|----------|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|--------------|--------------|
| 1  | 0.00     | 100       | 30        | 22.62        | 22.62        | 0.00       | 0.00      | 0           | 0            | 0            |
| 2  | -0.10    | 100       | 31        | 22.62        | 22.62        | 0.00       | 0.75      | 2           | 28           | 31           |
| 3  | -0.20    | 100       | 33        | 22.62        | 22.62        | 0.02       | 1.54      | 5           | 52           | 65           |
| 4  | -0.30    | 100       | 34        | 22.62        | 22.62        | 0.05       | 2.36      | 8           | 69           | 104          |
| 5  | -0.40    | 100       | 36        | 22.62        | 22.62        | 0.10       | 3.22      | 11          | 80           | 148          |
| 6  | -0.50    | 100       | 37        | 22.62        | 22.62        | 0.17       | 4.11      | 16          | 83           | 198          |
| 7  | -0.60    | 100       | 38        | 22.62        | 22.62        | 0.28       | 5.03      | 21          | 79           | 255          |
| 8  | -0.70    | 100       | 40        | 22.62        | 22.62        | 0.42       | 5.99      | 26          | 66           | 320          |
| 9  | -0.80    | 100       | 41        | 22.62        | 22.62        | 0.61       | 6.99      | 33          | 38           | 393          |
| 10 | -0.90    | 100       | 43        | 22.62        | 22.62        | 0.84       | 8.02      | 40          | 14           | 478          |
| 11 | -1.00    | 100       | 44        | 22.62        | 22.62        | 1.12       | 9.08      | 49          | 98           | 575          |
| 12 | -1.10    | 100       | 45        | 22.62        | 22.62        | 1.46       | 10.18     | 60          | 221          | 683          |
| 13 | -1.20    | 100       | 47        | 22.62        | 22.62        | 1.86       | 11.31     | 71          | 388          | 804          |
| 14 | -1.30    | 100       | 48        | 22.62        | 22.62        | 2.33       | 12.47     | 84          | 601          | 936          |
| 15 | -1.40    | 100       | 50        | 22.62        | 22.62        | 2.87       | 13.67     | 98          | 861          | 1079         |
| 16 | -1.50    | 100       | 51        | 22.62        | 22.62        | 3.49       | 14.91     | 114         | 1170         | 1232         |
| 17 | -1.60    | 100       | 52        | 22.62        | 22.62        | 4.19       | 16.18     | 130         | 1527         | 1395         |
| 18 | -1.70    | 100       | 54        | 22.62        | 22.62        | 4.98       | 17.48     | 147         | 1932         | 1568         |
| 19 | -1.80    | 100       | 55        | 22.62        | 22.62        | 5.86       | 18.82     | 165         | 2385         | 1751         |
| 20 | -1.90    | 100       | 57        | 22.62        | 22.62        | 6.84       | 20.19     | 184         | 2886         | 1943         |
| 21 | -2.00    | 100       | 58        | 22.62        | 22.62        | 7.92       | 21.60     | 204         | 3434         | 2145         |
| 22 | -2.10    | 100       | 60        | 22.62        | 45.24        | 9.11       | 23.04     | 194         | 2276         | 2191         |
| 23 | -2.20    | 100       | 61        | 22.62        | 45.24        | 10.42      | 24.52     | 211         | 2621         | 2388         |
| 24 | -2.30    | 100       | 62        | 22.62        | 45.24        | 11.84      | 26.03     | 229         | 2990         | 2593         |
| 25 | -2.40    | 100       | 64        | 22.62        | 45.24        | 13.39      | 27.58     | 247         | 3385         | 2805         |
| 26 | -2.50    | 100       | 65        | 22.62        | 45.24        | 15.06      | 29.16     | 266         | 3803         | 3026         |
| 27 | -2.60    | 100       | 67        | 22.62        | 45.24        | 16.87      | 30.77     | 286         | 4247         | 3253         |
| 28 | -2.70    | 100       | 68        | 22.62        | 45.24        | 18.82      | 32.42     | 306         | 4715         | 3488         |
| 29 | -2.80    | 100       | 69        | 22.62        | 45.24        | 20.92      | 34.10     | 327         | 5208         | 3730         |
| 30 | -2.90    | 100       | 71        | 22.62        | 45.24        | 23.16      | 35.82     | 348         | 5725         | 3979         |
| 31 | -3.00    | 100       | 72        | 22.62        | 45.24        | 25.56      | 37.57     | 370         | 6268         | 4235         |
| 32 | -3.10    | 100       | 74        | 22.62        | 45.24        | 28.12      | 39.36     | 392         | 6834         | 4498         |
| 33 | -3.20    | 100       | 75        | 22.62        | 45.24        | 30.84      | 41.18     | 414         | 7426         | 4767         |
| 34 | -3.30    | 100       | 76        | 22.62        | 45.24        | 33.74      | 43.03     | 438         | 8043         | 5043         |
| 35 | -3.40    | 100       | 78        | 22.62        | 45.24        | 36.81      | 44.92     | 461         | 8684         | 5326         |
| 36 | -3.50    | 100       | 79        | 22.62        | 45.24        | 40.06      | 46.85     | 485         | 9350         | 5615         |
| 37 | -3.60    | 100       | 81        | 22.62        | 45.24        | 43.49      | 48.81     | 510         | 10041        | 5911         |
| 38 | -3.70    | 100       | 82        | 22.62        | 45.24        | 47.12      | 50.80     | 535         | 10757        | 6213         |
| 39 | -3.80    | 100       | 83        | 22.62        | 45.24        | 50.94      | 52.83     | 560         | 11497        | 6521         |
| 40 | -3.90    | 100       | 85        | 22.62        | 45.24        | 54.97      | 54.89     | 586         | 12262        | 6835         |
| 41 | -4.00    | 100       | 86        | 22.62        | 45.24        | 59.20      | 56.99     | 612         | 13052        | 7155         |
| 42 | -4.10    | 100       | 88        | 22.62        | 45.24        | 63.64      | 59.12     | 639         | 13867        | 7481         |
| 43 | -4.20    | 100       | 89        | 22.62        | 45.24        | 68.30      | 61.28     | 666         | 14707        | 7813         |
| 44 | -4.30    | 100       | 90        | 22.62        | 45.24        | 73.18      | 63.48     | 693         | 15572        | 8151         |
| 45 | -4.40    | 100       | 92        | 22.62        | 45.24        | 78.29      | 65.72     | 721         | 16461        | 8494         |
| 46 | -4.50    | 100       | 93        | 22.62        | 45.24        | 83.63      | 67.99     | 749         | 17376        | 8844         |
| 47 | -4.60    | 100       | 95        | 22.62        | 45.24        | 89.21      | 70.29     | 778         | 18315        | 9198         |
| 48 | -4.70    | 100       | 96        | 22.62        | 45.24        | 95.03      | 72.63     | 807         | 19279        | 9559         |
| 49 | -4.80    | 100       | 97        | 22.62        | 45.24        | 101.10     | 75.00     | 836         | 20267        | 9924         |
| 50 | -4.90    | 100       | 99        | 22.62        | 45.24        | 107.42     | 77.40     | 866         | 21281        | 10296        |
| 51 | -5.00    | 100       | 100       | 22.62        | 45.24        | 114.00     | 79.85     | 896         | 22319        | 10672        |
| 52 | -5.10    | 100       | 102       | 22.62        | 45.24        | 120.84     | 82.32     | 926         | 23383        | 11054        |
| 53 | -5.20    | 100       | 103       | 22.62        | 45.24        | 127.95     | 84.83     | 957         | 24471        | 11441        |
| 54 | -5.30    | 100       | 104       | 22.62        | 45.24        | 135.34     | 87.38     | 988         | 25583        | 11833        |
| 55 | -5.40    | 100       | 106       | 22.62        | 45.24        | 143.00     | 89.96     | 1020        | 26721        | 12230        |
| 56 | -5.50    | 100       | 107       | 22.62        | 45.24        | 150.95     | 92.57     | 1052        | 27884        | 12633        |
| 57 | -5.60    | 100       | 109       | 22.62        | 45.24        | 159.19     | 95.22     | 1084        | 29071        | 13040        |
| 58 | -5.70    | 100       | 110       | 22.62        | 45.24        | 167.72     | 97.90     | 1116        | 30283        | 13452        |
| 59 | -5.80    | 100       | 112       | 22.62        | 45.24        | 176.55     | 100.62    | 1149        | 31520        | 13869        |
| 60 | -5.90    | 100       | 113       | 22.62        | 45.24        | 185.68     | 103.37    | 1182        | 32782        | 14291        |
| 61 | -5.99    | 100       | 114       | 22.62        | 45.24        | 195.13     | 106.15    | 1218        | 34128        | 14744        |

Fondazione

Combinazione n° 10 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 19920 [kPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000 [kPa]

| n° | Y<br>[m] | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | σc<br>[kPa] | σfi<br>[kPa] | σfs<br>[kPa] |
|----|----------|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|--------------|--------------|
| 1  | -1.45    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 0.00       | 0.00      | 0           | 0            | 0            |
| 2  | -1.35    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 0.14       | 0.00      | 1           | 28           | 7            |
| 3  | -1.26    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 0.56       | 0.00      | 3           | 113          | 29           |
| 4  | -1.16    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 1.25       | 0.00      | 6           | 255          | 65           |
| 5  | -1.07    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 2.22       | 0.00      | 10          | 452          | 116          |

RELAZIONE DI CALCOLO

| n° | Y<br>[m] | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | σc<br>[kPa] | σfi<br>[kPa] | σfs<br>[kPa] |
|----|----------|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|--------------|--------------|
| 6  | -0.97    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 3.46       | 0.00      | 16          | 704          | 181          |
| 7  | -0.88    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 4.97       | 0.00      | 23          | 1011         | 260          |
| 8  | -0.78    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 6.75       | 0.00      | 31          | 1374         | 353          |
| 9  | -0.68    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 8.79       | 0.00      | 40          | 1790         | 460          |
| 10 | -0.59    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 11.10      | 0.00      | 51          | 2260         | 580          |
| 11 | -0.49    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 13.67      | 0.00      | 63          | 2784         | 715          |
| 12 | -0.40    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 16.51      | 0.00      | 76          | 3361         | 863          |
| 13 | -0.30    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 19.60      | 0.00      | 90          | 3991         | 1025         |
| 14 | 0.84     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 22.21      | 0.00      | 102         | 4522         | 1161         |
| 15 | 0.94     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 18.88      | 0.00      | 87          | 3844         | 987          |
| 16 | 1.04     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 15.73      | 0.00      | 72          | 3203         | 822          |
| 17 | 1.14     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 12.77      | 0.00      | 59          | 2600         | 667          |
| 18 | 1.24     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 9.99       | 0.00      | 46          | 2034         | 522          |
| 19 | 1.33     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 7.39       | 0.00      | 34          | 1505         | 386          |
| 20 | 1.43     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 4.97       | 0.00      | 23          | 1012         | 260          |
| 21 | 1.53     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 2.73       | 0.00      | 13          | 555          | 143          |
| 22 | 1.63     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 0.66       | 0.00      | 3           | 134          | 34           |
| 23 | 1.73     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -1.24      | 0.00      | 6           | 65           | 252          |
| 24 | 1.83     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -2.96      | 0.00      | 14          | 155          | 603          |
| 25 | 1.92     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -4.52      | 0.00      | 21          | 236          | 920          |
| 26 | 2.02     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -5.91      | 0.00      | 27          | 309          | 1203         |
| 27 | 2.12     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -7.13      | 0.00      | 33          | 373          | 1452         |
| 28 | 2.22     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -8.19      | 0.00      | 38          | 428          | 1668         |
| 29 | 2.32     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -9.10      | 0.00      | 42          | 475          | 1852         |
| 30 | 2.41     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -9.84      | 0.00      | 45          | 514          | 2003         |
| 31 | 2.51     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -10.42     | 0.00      | 48          | 545          | 2122         |
| 32 | 2.61     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -10.85     | 0.00      | 50          | 567          | 2210         |
| 33 | 2.71     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -11.13     | 0.00      | 51          | 582          | 2267         |
| 34 | 2.81     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -11.26     | 0.00      | 52          | 589          | 2293         |
| 35 | 2.91     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -11.24     | 0.00      | 52          | 588          | 2288         |
| 36 | 3.00     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -11.07     | 0.00      | 51          | 579          | 2254         |
| 37 | 3.10     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -10.76     | 0.00      | 49          | 562          | 2191         |
| 38 | 3.20     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -10.31     | 0.00      | 47          | 539          | 2098         |
| 39 | 3.30     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -9.71      | 0.00      | 45          | 508          | 1977         |
| 40 | 3.40     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -8.98      | 0.00      | 41          | 469          | 1828         |
| 41 | 3.49     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -8.11      | 0.00      | 37          | 424          | 1650         |
| 42 | 3.59     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -7.10      | 0.00      | 33          | 371          | 1446         |
| 43 | 3.69     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -5.97      | 0.00      | 27          | 312          | 1215         |
| 44 | 3.79     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -4.86      | 0.00      | 22          | 254          | 990          |
| 45 | 3.89     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -3.86      | 0.00      | 18          | 202          | 786          |
| 46 | 3.99     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -2.97      | 0.00      | 14          | 155          | 605          |
| 47 | 4.08     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -2.20      | 0.00      | 10          | 115          | 447          |
| 48 | 4.18     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -1.53      | 0.00      | 7           | 80           | 312          |
| 49 | 4.28     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -0.99      | 0.00      | 5           | 52           | 201          |
| 50 | 4.38     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -0.56      | 0.00      | 3           | 29           | 114          |
| 51 | 4.48     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -0.25      | 0.00      | 1           | 13           | 51           |
| 52 | 4.58     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -0.06      | 0.00      | 0           | 3            | 13           |
| 53 | 4.67     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 0.00       | 0.00      | 0           | 0            | 0            |

Sperone

Combinazione n° 10 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 19920 [kPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000 [kPa]

| n° | Y<br>[m] | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | σc<br>[kPa] | σfi<br>[kPa] | σfs<br>[kPa] |
|----|----------|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|--------------|--------------|
| 1  | -7.25    | 100       | 100       | 22.62        | 22.62        | 92.27      | 0.00      | 876         | 47430        | 8442         |

Combinazioni SLEF

Paramento

Combinazione n° 11 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 33200 [kPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

| n° | Y | B | H | Afi | Afs | M | N | σc | σfi | σfs |
|----|---|---|---|-----|-----|---|---|----|-----|-----|
|----|---|---|---|-----|-----|---|---|----|-----|-----|

**RELAZIONE DI CALCOLO**

|    | [m]   | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kNm]  | [kN]   | [kPa] | [kPa] | [kPa] |
|----|-------|------|------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|
| 1  | 0.00  | 100  | 30   | 22.62 | 22.62 | 0.00   | 0.00   | 0     | 0     | 0     |
| 2  | -0.10 | 100  | 31   | 22.62 | 22.62 | 0.00   | 0.75   | 2     | 28    | 31    |
| 3  | -0.20 | 100  | 33   | 22.62 | 22.62 | 0.02   | 1.54   | 5     | 52    | 65    |
| 4  | -0.30 | 100  | 34   | 22.62 | 22.62 | 0.05   | 2.36   | 8     | 69    | 104   |
| 5  | -0.40 | 100  | 36   | 22.62 | 22.62 | 0.10   | 3.22   | 11    | 80    | 148   |
| 6  | -0.50 | 100  | 37   | 22.62 | 22.62 | 0.17   | 4.11   | 16    | 83    | 198   |
| 7  | -0.60 | 100  | 38   | 22.62 | 22.62 | 0.28   | 5.03   | 21    | 79    | 255   |
| 8  | -0.70 | 100  | 40   | 22.62 | 22.62 | 0.42   | 5.99   | 26    | 66    | 320   |
| 9  | -0.80 | 100  | 41   | 22.62 | 22.62 | 0.61   | 6.99   | 33    | 38    | 393   |
| 10 | -0.90 | 100  | 43   | 22.62 | 22.62 | 0.84   | 8.02   | 40    | 14    | 478   |
| 11 | -1.00 | 100  | 44   | 22.62 | 22.62 | 1.12   | 9.08   | 49    | 98    | 575   |
| 12 | -1.10 | 100  | 45   | 22.62 | 22.62 | 1.46   | 10.18  | 60    | 221   | 683   |
| 13 | -1.20 | 100  | 47   | 22.62 | 22.62 | 1.86   | 11.31  | 71    | 388   | 804   |
| 14 | -1.30 | 100  | 48   | 22.62 | 22.62 | 2.33   | 12.47  | 84    | 601   | 936   |
| 15 | -1.40 | 100  | 50   | 22.62 | 22.62 | 2.87   | 13.67  | 98    | 861   | 1079  |
| 16 | -1.50 | 100  | 51   | 22.62 | 22.62 | 3.49   | 14.91  | 114   | 1170  | 1232  |
| 17 | -1.60 | 100  | 52   | 22.62 | 22.62 | 4.19   | 16.18  | 130   | 1527  | 1395  |
| 18 | -1.70 | 100  | 54   | 22.62 | 22.62 | 4.98   | 17.48  | 147   | 1932  | 1568  |
| 19 | -1.80 | 100  | 55   | 22.62 | 22.62 | 5.86   | 18.82  | 165   | 2385  | 1751  |
| 20 | -1.90 | 100  | 57   | 22.62 | 22.62 | 6.84   | 20.19  | 184   | 2886  | 1943  |
| 21 | -2.00 | 100  | 58   | 22.62 | 22.62 | 7.92   | 21.60  | 204   | 3434  | 2145  |
| 22 | -2.10 | 100  | 60   | 22.62 | 45.24 | 9.11   | 23.04  | 194   | 2276  | 2191  |
| 23 | -2.20 | 100  | 61   | 22.62 | 45.24 | 10.42  | 24.52  | 211   | 2621  | 2388  |
| 24 | -2.30 | 100  | 62   | 22.62 | 45.24 | 11.84  | 26.03  | 229   | 2990  | 2593  |
| 25 | -2.40 | 100  | 64   | 22.62 | 45.24 | 13.39  | 27.58  | 247   | 3385  | 2805  |
| 26 | -2.50 | 100  | 65   | 22.62 | 45.24 | 15.06  | 29.16  | 266   | 3803  | 3026  |
| 27 | -2.60 | 100  | 67   | 22.62 | 45.24 | 16.87  | 30.77  | 286   | 4247  | 3253  |
| 28 | -2.70 | 100  | 68   | 22.62 | 45.24 | 18.82  | 32.42  | 306   | 4715  | 3488  |
| 29 | -2.80 | 100  | 69   | 22.62 | 45.24 | 20.92  | 34.10  | 327   | 5208  | 3730  |
| 30 | -2.90 | 100  | 71   | 22.62 | 45.24 | 23.16  | 35.82  | 348   | 5725  | 3979  |
| 31 | -3.00 | 100  | 72   | 22.62 | 45.24 | 25.56  | 37.57  | 370   | 6268  | 4235  |
| 32 | -3.10 | 100  | 74   | 22.62 | 45.24 | 28.12  | 39.36  | 392   | 6834  | 4498  |
| 33 | -3.20 | 100  | 75   | 22.62 | 45.24 | 30.84  | 41.18  | 414   | 7426  | 4767  |
| 34 | -3.30 | 100  | 76   | 22.62 | 45.24 | 33.74  | 43.03  | 438   | 8043  | 5043  |
| 35 | -3.40 | 100  | 78   | 22.62 | 45.24 | 36.81  | 44.92  | 461   | 8684  | 5326  |
| 36 | -3.50 | 100  | 79   | 22.62 | 45.24 | 40.06  | 46.85  | 485   | 9350  | 5615  |
| 37 | -3.60 | 100  | 81   | 22.62 | 45.24 | 43.49  | 48.81  | 510   | 10041 | 5911  |
| 38 | -3.70 | 100  | 82   | 22.62 | 45.24 | 47.12  | 50.80  | 535   | 10757 | 6213  |
| 39 | -3.80 | 100  | 83   | 22.62 | 45.24 | 50.94  | 52.83  | 560   | 11497 | 6521  |
| 40 | -3.90 | 100  | 85   | 22.62 | 45.24 | 54.97  | 54.89  | 586   | 12262 | 6835  |
| 41 | -4.00 | 100  | 86   | 22.62 | 45.24 | 59.20  | 56.99  | 612   | 13052 | 7155  |
| 42 | -4.10 | 100  | 88   | 22.62 | 45.24 | 63.64  | 59.12  | 639   | 13867 | 7481  |
| 43 | -4.20 | 100  | 89   | 22.62 | 45.24 | 68.30  | 61.28  | 666   | 14707 | 7813  |
| 44 | -4.30 | 100  | 90   | 22.62 | 45.24 | 73.18  | 63.48  | 693   | 15572 | 8151  |
| 45 | -4.40 | 100  | 92   | 22.62 | 45.24 | 78.29  | 65.72  | 721   | 16461 | 8494  |
| 46 | -4.50 | 100  | 93   | 22.62 | 45.24 | 83.63  | 67.99  | 749   | 17376 | 8844  |
| 47 | -4.60 | 100  | 95   | 22.62 | 45.24 | 89.21  | 70.29  | 778   | 18315 | 9198  |
| 48 | -4.70 | 100  | 96   | 22.62 | 45.24 | 95.03  | 72.63  | 807   | 19279 | 9559  |
| 49 | -4.80 | 100  | 97   | 22.62 | 45.24 | 101.10 | 75.00  | 836   | 20267 | 9924  |
| 50 | -4.90 | 100  | 99   | 22.62 | 45.24 | 107.42 | 77.40  | 866   | 21281 | 10296 |
| 51 | -5.00 | 100  | 100  | 22.62 | 45.24 | 114.00 | 79.85  | 896   | 22319 | 10672 |
| 52 | -5.10 | 100  | 102  | 22.62 | 45.24 | 120.84 | 82.32  | 926   | 23383 | 11054 |
| 53 | -5.20 | 100  | 103  | 22.62 | 45.24 | 127.95 | 84.83  | 957   | 24471 | 11441 |
| 54 | -5.30 | 100  | 104  | 22.62 | 45.24 | 135.34 | 87.38  | 988   | 25583 | 11833 |
| 55 | -5.40 | 100  | 106  | 22.62 | 45.24 | 143.00 | 89.96  | 1020  | 26721 | 12230 |
| 56 | -5.50 | 100  | 107  | 22.62 | 45.24 | 150.95 | 92.57  | 1052  | 27884 | 12633 |
| 57 | -5.60 | 100  | 109  | 22.62 | 45.24 | 159.19 | 95.22  | 1084  | 29071 | 13040 |
| 58 | -5.70 | 100  | 110  | 22.62 | 45.24 | 167.72 | 97.90  | 1116  | 30283 | 13452 |
| 59 | -5.80 | 100  | 112  | 22.62 | 45.24 | 176.55 | 100.62 | 1149  | 31520 | 13869 |
| 60 | -5.90 | 100  | 113  | 22.62 | 45.24 | 185.68 | 103.37 | 1182  | 32782 | 14291 |
| 61 | -5.99 | 100  | 114  | 22.62 | 45.24 | 195.13 | 106.15 | 1218  | 34128 | 14744 |

**Fondazione**

Combinazione n° 11 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo                      33200                      [kPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio                                      450000                      [kPa]

| n° | Y     | B    | H    | Afi   | Afs   | M     | N    | σc    | σfi   | σfs   |
|----|-------|------|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
|    | [m]   | [cm] | [cm] | [cmq] | [cmq] | [kNm] | [kN] | [kPa] | [kPa] | [kPa] |
| 1  | -1.45 | 100  | 125  | 45.24 | 45.24 | 0.00  | 0.00 | 0     | 0     | 0     |
| 2  | -1.35 | 100  | 125  | 45.24 | 45.24 | 0.14  | 0.00 | 1     | 28    | 7     |
| 3  | -1.26 | 100  | 125  | 45.24 | 45.24 | 0.56  | 0.00 | 3     | 113   | 29    |
| 4  | -1.16 | 100  | 125  | 45.24 | 45.24 | 1.25  | 0.00 | 6     | 255   | 65    |
| 5  | -1.07 | 100  | 125  | 45.24 | 45.24 | 2.22  | 0.00 | 10    | 452   | 116   |
| 6  | -0.97 | 100  | 125  | 45.24 | 45.24 | 3.46  | 0.00 | 16    | 704   | 181   |
| 7  | -0.88 | 100  | 125  | 45.24 | 45.24 | 4.97  | 0.00 | 23    | 1011  | 260   |

RELAZIONE DI CALCOLO

| n° | Y<br>[m] | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | σc<br>[kPa] | σfi<br>[kPa] | σfs<br>[kPa] |
|----|----------|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|--------------|--------------|
| 8  | -0.78    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 6.75       | 0.00      | 31          | 1374         | 353          |
| 9  | -0.68    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 8.79       | 0.00      | 40          | 1790         | 460          |
| 10 | -0.59    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 11.10      | 0.00      | 51          | 2260         | 580          |
| 11 | -0.49    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 13.67      | 0.00      | 63          | 2784         | 715          |
| 12 | -0.40    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 16.51      | 0.00      | 76          | 3361         | 863          |
| 13 | -0.30    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 19.60      | 0.00      | 90          | 3991         | 1025         |
| 14 | 0.84     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 22.21      | 0.00      | 102         | 4522         | 1161         |
| 15 | 0.94     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 18.88      | 0.00      | 87          | 3844         | 987          |
| 16 | 1.04     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 15.73      | 0.00      | 72          | 3203         | 822          |
| 17 | 1.14     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 12.77      | 0.00      | 59          | 2600         | 667          |
| 18 | 1.24     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 9.99       | 0.00      | 46          | 2034         | 522          |
| 19 | 1.33     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 7.39       | 0.00      | 34          | 1505         | 386          |
| 20 | 1.43     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 4.97       | 0.00      | 23          | 1012         | 260          |
| 21 | 1.53     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 2.73       | 0.00      | 13          | 555          | 143          |
| 22 | 1.63     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 0.66       | 0.00      | 3           | 134          | 34           |
| 23 | 1.73     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -1.24      | 0.00      | 6           | 65           | 252          |
| 24 | 1.83     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -2.96      | 0.00      | 14          | 155          | 603          |
| 25 | 1.92     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -4.52      | 0.00      | 21          | 236          | 920          |
| 26 | 2.02     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -5.91      | 0.00      | 27          | 309          | 1203         |
| 27 | 2.12     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -7.13      | 0.00      | 33          | 373          | 1452         |
| 28 | 2.22     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -8.19      | 0.00      | 38          | 428          | 1668         |
| 29 | 2.32     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -9.10      | 0.00      | 42          | 475          | 1852         |
| 30 | 2.41     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -9.84      | 0.00      | 45          | 514          | 2003         |
| 31 | 2.51     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -10.42     | 0.00      | 48          | 545          | 2122         |
| 32 | 2.61     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -10.85     | 0.00      | 50          | 567          | 2210         |
| 33 | 2.71     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -11.13     | 0.00      | 51          | 582          | 2267         |
| 34 | 2.81     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -11.26     | 0.00      | 52          | 589          | 2293         |
| 35 | 2.91     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -11.24     | 0.00      | 52          | 588          | 2288         |
| 36 | 3.00     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -11.07     | 0.00      | 51          | 579          | 2254         |
| 37 | 3.10     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -10.76     | 0.00      | 49          | 562          | 2191         |
| 38 | 3.20     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -10.31     | 0.00      | 47          | 539          | 2098         |
| 39 | 3.30     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -9.71      | 0.00      | 45          | 508          | 1977         |
| 40 | 3.40     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -8.98      | 0.00      | 41          | 469          | 1828         |
| 41 | 3.49     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -8.11      | 0.00      | 37          | 424          | 1650         |
| 42 | 3.59     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -7.10      | 0.00      | 33          | 371          | 1446         |
| 43 | 3.69     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -5.97      | 0.00      | 27          | 312          | 1215         |
| 44 | 3.79     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -4.86      | 0.00      | 22          | 254          | 990          |
| 45 | 3.89     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -3.86      | 0.00      | 18          | 202          | 786          |
| 46 | 3.99     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -2.97      | 0.00      | 14          | 155          | 605          |
| 47 | 4.08     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -2.20      | 0.00      | 10          | 115          | 447          |
| 48 | 4.18     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -1.53      | 0.00      | 7           | 80           | 312          |
| 49 | 4.28     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -0.99      | 0.00      | 5           | 52           | 201          |
| 50 | 4.38     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -0.56      | 0.00      | 3           | 29           | 114          |
| 51 | 4.48     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -0.25      | 0.00      | 1           | 13           | 51           |
| 52 | 4.58     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -0.06      | 0.00      | 0           | 3            | 13           |
| 53 | 4.67     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 0.00       | 0.00      | 0           | 0            | 0            |

Sperone

Combinazione n° 11 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 33200 [kPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

| n° | Y<br>[m] | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | σc<br>[kPa] | σfi<br>[kPa] | σfs<br>[kPa] |
|----|----------|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|--------------|--------------|
| 1  | -7.25    | 100       | 100       | 22.62        | 22.62        | 92.27      | 0.00      | 876         | 47430        | 8442         |

Combinazioni SLEQ

Paramento

Combinazione n° 12 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 14940 [kPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

| n° | Y<br>[m] | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | σc<br>[kPa] | σfi<br>[kPa] | σfs<br>[kPa] |
|----|----------|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|--------------|--------------|
| 1  | 0.00     | 100       | 30        | 22.62        | 22.62        | 0.00       | 0.00      | 0           | 0            | 0            |





**RELAZIONE DI CALCOLO**

| n° | Y<br>[m] | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | oc<br>[kPa] | ofi<br>[kPa] | ofs<br>[kPa] |
|----|----------|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|--------------|--------------|
| 22 | -2.10    | 100       | 60        | 22.62        | 45.24        | 11.36      | 22.68     | 237         | 3336         | 2601         |
| 23 | -2.20    | 100       | 61        | 22.62        | 45.24        | 12.89      | 24.14     | 256         | 3761         | 2823         |
| 24 | -2.30    | 100       | 62        | 22.62        | 45.24        | 14.55      | 25.62     | 276         | 4212         | 3053         |
| 25 | -2.40    | 100       | 64        | 22.62        | 45.24        | 16.35      | 27.14     | 297         | 4688         | 3291         |
| 26 | -2.50    | 100       | 65        | 22.62        | 45.24        | 18.29      | 28.70     | 318         | 5190         | 3536         |
| 27 | -2.60    | 100       | 67        | 22.62        | 45.24        | 20.37      | 30.29     | 340         | 5718         | 3789         |
| 28 | -2.70    | 100       | 68        | 22.62        | 45.24        | 22.61      | 31.91     | 362         | 6271         | 4049         |
| 29 | -2.80    | 100       | 69        | 22.62        | 45.24        | 25.00      | 33.57     | 385         | 6850         | 4316         |
| 30 | -2.90    | 100       | 71        | 22.62        | 45.24        | 27.56      | 35.26     | 409         | 7454         | 4591         |
| 31 | -3.00    | 100       | 72        | 22.62        | 45.24        | 30.28      | 36.98     | 432         | 8084         | 4872         |
| 32 | -3.10    | 100       | 74        | 22.62        | 45.24        | 33.18      | 38.74     | 457         | 8740         | 5160         |
| 33 | -3.20    | 100       | 75        | 22.62        | 45.24        | 36.25      | 40.53     | 482         | 9421         | 5455         |
| 34 | -3.30    | 100       | 76        | 22.62        | 45.24        | 39.50      | 42.36     | 507         | 10128        | 5756         |
| 35 | -3.40    | 100       | 78        | 22.62        | 45.24        | 42.95      | 44.22     | 532         | 10860        | 6065         |
| 36 | -3.50    | 100       | 79        | 22.62        | 45.24        | 46.59      | 46.12     | 559         | 11618        | 6379         |
| 37 | -3.60    | 100       | 81        | 22.62        | 45.24        | 50.43      | 48.04     | 585         | 12402        | 6700         |
| 38 | -3.70    | 100       | 82        | 22.62        | 45.24        | 54.47      | 50.01     | 612         | 13212        | 7027         |
| 39 | -3.80    | 100       | 83        | 22.62        | 45.24        | 58.72      | 52.00     | 640         | 14047        | 7360         |
| 40 | -3.90    | 100       | 85        | 22.62        | 45.24        | 63.18      | 54.03     | 667         | 14907        | 7700         |
| 41 | -4.00    | 100       | 86        | 22.62        | 45.24        | 67.87      | 56.10     | 696         | 15793        | 8045         |
| 42 | -4.10    | 100       | 88        | 22.62        | 45.24        | 72.78      | 58.19     | 724         | 16705        | 8396         |
| 43 | -4.20    | 100       | 89        | 22.62        | 45.24        | 77.92      | 60.32     | 753         | 17642        | 8753         |
| 44 | -4.30    | 100       | 90        | 22.62        | 45.24        | 83.30      | 62.49     | 783         | 18605        | 9116         |
| 45 | -4.40    | 100       | 92        | 22.62        | 45.24        | 88.92      | 64.69     | 813         | 19594        | 9485         |
| 46 | -4.50    | 100       | 93        | 22.62        | 45.24        | 94.78      | 66.92     | 843         | 20608        | 9859         |
| 47 | -4.60    | 100       | 95        | 22.62        | 45.24        | 100.90     | 69.19     | 873         | 21648        | 10239        |
| 48 | -4.70    | 100       | 96        | 22.62        | 45.24        | 107.27     | 71.49     | 904         | 22713        | 10625        |
| 49 | -4.80    | 100       | 97        | 22.62        | 45.24        | 113.90     | 73.83     | 936         | 23803        | 11015        |
| 50 | -4.90    | 100       | 99        | 22.62        | 45.24        | 120.81     | 76.20     | 967         | 24920        | 11411        |
| 51 | -5.00    | 100       | 100       | 22.62        | 45.24        | 127.98     | 78.60     | 999         | 26061        | 11813        |
| 52 | -5.10    | 100       | 102       | 22.62        | 45.24        | 135.43     | 81.04     | 1032        | 27229        | 12220        |
| 53 | -5.20    | 100       | 103       | 22.62        | 45.24        | 143.17     | 83.51     | 1064        | 28421        | 12631        |
| 54 | -5.30    | 100       | 104       | 22.62        | 45.24        | 151.19     | 86.01     | 1097        | 29640        | 13048        |
| 55 | -5.40    | 100       | 106       | 22.62        | 45.24        | 159.51     | 88.55     | 1131        | 30884        | 13470        |
| 56 | -5.50    | 100       | 107       | 22.62        | 45.24        | 168.13     | 91.12     | 1164        | 32153        | 13897        |
| 57 | -5.60    | 100       | 109       | 22.62        | 45.24        | 177.05     | 93.73     | 1198        | 33448        | 14329        |
| 58 | -5.70    | 100       | 110       | 22.62        | 45.24        | 186.28     | 96.37     | 1233        | 34768        | 14766        |
| 59 | -5.80    | 100       | 112       | 22.62        | 45.24        | 195.82     | 99.04     | 1268        | 36114        | 15208        |
| 60 | -5.90    | 100       | 113       | 22.62        | 45.24        | 205.69     | 101.75    | 1303        | 37485        | 15655        |
| 61 | -5.99    | 100       | 114       | 22.62        | 45.24        | 215.88     | 104.49    | 1341        | 38948        | 16135        |

**Fondazione**

Combinazione n° 12 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo  
Tensione massima di trazione dell'acciaio

14940  
450000

[kPa]  
[kPa]

| n° | Y<br>[m] | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | oc<br>[kPa] | ofi<br>[kPa] | ofs<br>[kPa] |
|----|----------|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|--------------|--------------|
| 1  | -1.45    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 0.00       | 0.00      | 0           | 0            | 0            |
| 2  | -1.35    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 0.14       | 0.00      | 1           | 28           | 7            |
| 3  | -1.26    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 0.56       | 0.00      | 3           | 113          | 29           |
| 4  | -1.16    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 1.25       | 0.00      | 6           | 255          | 65           |
| 5  | -1.07    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 2.22       | 0.00      | 10          | 452          | 116          |
| 6  | -0.97    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 3.46       | 0.00      | 16          | 704          | 181          |
| 7  | -0.88    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 4.97       | 0.00      | 23          | 1011         | 260          |
| 8  | -0.78    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 6.75       | 0.00      | 31          | 1374         | 353          |
| 9  | -0.68    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 8.79       | 0.00      | 40          | 1790         | 460          |
| 10 | -0.59    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 11.10      | 0.00      | 51          | 2260         | 580          |
| 11 | -0.49    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 13.67      | 0.00      | 63          | 2784         | 715          |
| 12 | -0.40    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 16.51      | 0.00      | 76          | 3361         | 863          |
| 13 | -0.30    | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 19.60      | 0.00      | 90          | 3991         | 1025         |
| 14 | 0.84     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 22.21      | 0.00      | 102         | 4522         | 1161         |
| 15 | 0.94     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 18.88      | 0.00      | 87          | 3844         | 987          |
| 16 | 1.04     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 15.73      | 0.00      | 72          | 3203         | 822          |
| 17 | 1.14     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 12.77      | 0.00      | 59          | 2600         | 667          |
| 18 | 1.24     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 9.99       | 0.00      | 46          | 2034         | 522          |
| 19 | 1.33     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 7.39       | 0.00      | 34          | 1505         | 386          |
| 20 | 1.43     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 4.97       | 0.00      | 23          | 1012         | 260          |
| 21 | 1.53     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 2.73       | 0.00      | 13          | 555          | 143          |
| 22 | 1.63     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 0.66       | 0.00      | 3           | 134          | 34           |
| 23 | 1.73     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -1.24      | 0.00      | 6           | 65           | 252          |
| 24 | 1.83     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -2.96      | 0.00      | 14          | 155          | 603          |
| 25 | 1.92     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -4.52      | 0.00      | 21          | 236          | 920          |
| 26 | 2.02     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -5.91      | 0.00      | 27          | 309          | 1203         |
| 27 | 2.12     | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -7.13      | 0.00      | 33          | 373          | 1452         |







**RELAZIONE DI CALCOLO**

| n° | Y<br>[m] | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | σc<br>[kPa] | ofi<br>[kPa] | ofs<br>[kPa] |
|----|----------|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|--------------|--------------|
| 1  | -7.25    | 100       | 100       | 22.62        | 22.62        | 92.27      | 0.00      | 876         | 47430        | 8442         |

Combinazione n° 13 - SLEQ H + V

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 14940 [kPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

| n° | Y<br>[m] | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | σc<br>[kPa] | ofi<br>[kPa] | ofs<br>[kPa] |
|----|----------|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|--------------|--------------|
| 1  | -7.25    | 100       | 100       | 22.62        | 22.62        | 120.02     | 0.00      | 1140        | 61699        | 10981        |

Combinazione n° 14 - SLEQ H - V

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 14940 [kPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

| n° | Y<br>[m] | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | σc<br>[kPa] | ofi<br>[kPa] | ofs<br>[kPa] |
|----|----------|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|--------------|--------------|
| 1  | -7.25    | 100       | 100       | 22.62        | 22.62        | 117.15     | 0.00      | 1112        | 60221        | 10718        |

*Verifica a fessurazione*

Simbologia adottata

|      |   |
|------|---|
| n°   | indice sezione                                  |
| Y    | ordinata sezione espressa in [m]                |
| B    | larghezza sezione espresso in [cm]              |
| H    | altezza sezione espressa in [cm]                |
| Af   | area ferri zona tesa espresso in [cmq]          |
| Aeff | area efficace espressa in [cmq]                 |
| M    | momento agente espressa in [kNm]                |
| Mpf  | momento di prima fessurazione espressa in [kNm] |
| ε    | deformazione espresso in %                      |
| Sm   | spaziatura tra le fessure espressa in [mm]      |
| w    | apertura delle fessure espressa in [mm]         |

**Combinazioni SLER**

Paramento

Combinazione n° 10 - SLER

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

| n° | Y<br>[m] | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Af<br>[cmq] | Aeff<br>[cmq] | M<br>[kNm] | Mpf<br>[kNm] | ε<br>[%] | Sm<br>[mm] | w<br>[mm] |
|----|----------|-----------|-----------|-------------|---------------|------------|--------------|----------|------------|-----------|
| 1  | 0.00     | 100       | 30        | 0.00        | 0.00          | 0.00       | 0.00         | ---      | ---        | 0.00      |
| 2  | -0.10    | 100       | 31        | 22.62       | 1104.31       | 0.00       | 72.79        | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 3  | -0.20    | 100       | 33        | 22.62       | 1159.54       | 0.02       | 79.84        | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 4  | -0.30    | 100       | 34        | 22.62       | 1214.99       | 0.05       | 87.18        | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 5  | -0.40    | 100       | 36        | 22.62       | 1270.67       | 0.10       | 94.79        | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 6  | -0.50    | 100       | 37        | 22.62       | 1326.55       | 0.17       | 102.68       | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 7  | -0.60    | 100       | 38        | 22.62       | 1382.62       | 0.28       | 110.84       | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 8  | -0.70    | 100       | 40        | 22.62       | 1438.88       | 0.42       | 119.27       | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 9  | -0.80    | 100       | 41        | 22.62       | 1495.31       | 0.61       | 127.97       | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 10 | -0.90    | 100       | 43        | 22.62       | 1551.92       | 0.84       | 136.94       | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 11 | -1.00    | 100       | 44        | 22.62       | 1608.68       | 1.12       | 146.17       | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 12 | -1.10    | 100       | 45        | 22.62       | 1665.60       | 1.46       | 155.67       | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 13 | -1.20    | 100       | 47        | 22.62       | 1722.67       | 1.86       | 165.44       | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 14 | -1.30    | 100       | 48        | 22.62       | 1779.87       | 2.33       | 175.46       | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 15 | -1.40    | 100       | 50        | 22.62       | 1837.21       | 2.87       | 185.75       | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 16 | -1.50    | 100       | 51        | 22.62       | 1894.68       | 3.49       | 196.30       | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 17 | -1.60    | 100       | 52        | 22.62       | 1952.27       | 4.19       | 207.12       | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 18 | -1.70    | 100       | 54        | 22.62       | 2009.99       | 4.98       | 218.20       | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 19 | -1.80    | 100       | 55        | 22.62       | 2067.81       | 5.86       | 229.54       | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 20 | -1.90    | 100       | 57        | 22.62       | 2125.75       | 6.84       | 241.14       | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 21 | -2.00    | 100       | 58        | 22.62       | 2183.80       | 7.92       | 252.99       | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |















Fondazione

Combinazione n° 12 - SLEQ

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

| n° | Y<br>[m] | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Af<br>[cmq] | Aeff<br>[cmq] | M<br>[kNm] | Mpf<br>[kNm] | ε<br>[%] | Sm<br>[mm] | w<br>[mm] |
|----|----------|-----------|-----------|-------------|---------------|------------|--------------|----------|------------|-----------|
| 1  | -1.45    | 100       | 125       | 0.00        | 0.00          | 0.00       | 0.00         | ---      | ---        | 0.000     |
| 2  | -1.35    | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 0.14       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 3  | -1.26    | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 0.56       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 4  | -1.16    | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 1.25       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 5  | -1.07    | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 2.22       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 6  | -0.97    | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 3.46       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 7  | -0.88    | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 4.97       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 8  | -0.78    | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 6.75       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 9  | -0.68    | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 8.79       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 10 | -0.59    | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 11.10      | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 11 | -0.49    | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 13.67      | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 12 | -0.40    | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 16.51      | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 13 | -0.30    | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 19.60      | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 14 | 0.84     | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 22.21      | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 15 | 0.94     | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 18.88      | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 16 | 1.04     | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 15.73      | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 17 | 1.14     | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 12.77      | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 18 | 1.24     | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 9.99       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 19 | 1.33     | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 7.39       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 20 | 1.43     | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 4.97       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 21 | 1.53     | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 2.73       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 22 | 1.63     | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 0.66       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 23 | 1.73     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -1.24      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 24 | 1.83     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -2.96      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 25 | 1.92     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -4.52      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 26 | 2.02     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -5.91      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 27 | 2.12     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -7.13      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 28 | 2.22     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -8.19      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 29 | 2.32     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -9.10      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 30 | 2.41     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -9.84      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 31 | 2.51     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -10.42     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 32 | 2.61     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -10.85     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 33 | 2.71     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -11.13     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 34 | 2.81     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -11.26     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 35 | 2.91     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -11.24     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 36 | 3.00     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -11.07     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 37 | 3.10     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -10.76     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 38 | 3.20     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -10.31     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 39 | 3.30     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -9.71      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 40 | 3.40     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -8.98      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 41 | 3.49     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -8.11      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 42 | 3.59     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -7.10      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 43 | 3.69     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -5.97      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 44 | 3.79     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -4.86      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 45 | 3.89     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -3.86      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 46 | 3.99     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -2.97      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 47 | 4.08     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -2.20      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 48 | 4.18     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -1.53      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 49 | 4.28     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -0.99      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 50 | 4.38     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -0.56      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 51 | 4.48     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -0.25      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 52 | 4.58     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -0.06      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 53 | 4.67     | 100       | 125       | 0.00        | 0.00          | 0.00       | 0.00         | ---      | ---        | 0.000     |

Combinazione n° 13 - SLEQ H + V

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

| n° | Y<br>[m] | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Af<br>[cmq] | Aeff<br>[cmq] | M<br>[kNm] | Mpf<br>[kNm] | ε<br>[%] | Sm<br>[mm] | w<br>[mm] |
|----|----------|-----------|-----------|-------------|---------------|------------|--------------|----------|------------|-----------|
| 1  | -1.45    | 100       | 125       | 0.00        | 0.00          | 0.00       | 0.00         | ---      | ---        | 0.000     |
| 2  | -1.35    | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 0.24       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 3  | -1.26    | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 0.94       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 4  | -1.16    | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 2.11       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 5  | -1.07    | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 3.73       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 6  | -0.97    | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 5.80       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 7  | -0.88    | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 8.31       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 8  | -0.78    | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 11.25      | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 9  | -0.68    | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 14.62      | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 10 | -0.59    | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 18.41      | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 11 | -0.49    | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 22.61      | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 12 | -0.40    | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 27.21      | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |

**RELAZIONE DI CALCOLO**

| n° | Y<br>[m] | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Af<br>[cmq] | Aeff<br>[cmq] | M<br>[kNm] | Mpf<br>[kNm] | ε<br>[%] | Sm<br>[mm] | w<br>[mm] |
|----|----------|-----------|-----------|-------------|---------------|------------|--------------|----------|------------|-----------|
| 13 | -0.30    | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 32.21      | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 14 | 0.84     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -34.88     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 15 | 0.94     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -36.69     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 16 | 1.04     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -38.25     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 17 | 1.14     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -39.57     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 18 | 1.24     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -40.64     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 19 | 1.33     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -41.49     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 20 | 1.43     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -42.11     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 21 | 1.53     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -42.51     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 22 | 1.63     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -42.71     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 23 | 1.73     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -42.71     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 24 | 1.83     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -42.51     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 25 | 1.92     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -42.13     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 26 | 2.02     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -41.58     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 27 | 2.12     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -40.85     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 28 | 2.22     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -39.96     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 29 | 2.32     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -38.92     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 30 | 2.41     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -37.73     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 31 | 2.51     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -36.40     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 32 | 2.61     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -34.94     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 33 | 2.71     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -33.36     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 34 | 2.81     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -31.67     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 35 | 2.91     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -29.86     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 36 | 3.00     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -27.96     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 37 | 3.10     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -25.96     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 38 | 3.20     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -23.88     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 39 | 3.30     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -21.72     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 40 | 3.40     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -19.49     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 41 | 3.49     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -17.20     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 42 | 3.59     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -14.86     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 43 | 3.69     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -12.47     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 44 | 3.79     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -10.21     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 45 | 3.89     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -8.15      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 46 | 3.99     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -6.30      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 47 | 4.08     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -4.68      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 48 | 4.18     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -3.28      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 49 | 4.28     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -2.12      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 50 | 4.38     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -1.20      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 51 | 4.48     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -0.54      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 52 | 4.58     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -0.14      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 53 | 4.67     | 100       | 125       | 0.00        | 0.00          | 0.00       | 0.00         | ---      | ---        | 0.000     |

**Combinazione n° 14 - SLEQ H - V**Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$ 

| n° | Y<br>[m] | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Af<br>[cmq] | Aeff<br>[cmq] | M<br>[kNm] | Mpf<br>[kNm] | ε<br>[%] | Sm<br>[mm] | w<br>[mm] |
|----|----------|-----------|-----------|-------------|---------------|------------|--------------|----------|------------|-----------|
| 1  | -1.45    | 100       | 125       | 0.00        | 0.00          | 0.00       | 0.00         | ---      | ---        | 0.000     |
| 2  | -1.35    | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 0.22       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 3  | -1.26    | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 0.87       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 4  | -1.16    | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 1.95       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 5  | -1.07    | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 3.45       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 6  | -0.97    | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 5.35       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 7  | -0.88    | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 7.67       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 8  | -0.78    | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 10.37      | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 9  | -0.68    | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 13.47      | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 10 | -0.59    | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 16.95      | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 11 | -0.49    | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 20.81      | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 12 | -0.40    | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 25.03      | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 13 | -0.30    | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 29.61      | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 14 | 0.84     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -69.57     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 15 | 0.94     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -69.67     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 16 | 1.04     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -69.55     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 17 | 1.14     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -69.23     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 18 | 1.24     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -68.72     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 19 | 1.33     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -68.02     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 20 | 1.43     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -67.13     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 21 | 1.53     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -66.07     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 22 | 1.63     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -64.85     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 23 | 1.73     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -63.46     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 24 | 1.83     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -61.93     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 25 | 1.92     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -60.26     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 26 | 2.02     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -58.45     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 27 | 2.12     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -56.51     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 28 | 2.22     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -54.46     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 29 | 2.32     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -52.30     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 30 | 2.41     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -50.03     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 31 | 2.51     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -47.67     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 32 | 2.61     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -45.23     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 33 | 2.71     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -42.70     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |

**RELAZIONE DI CALCOLO**

| n° | Y<br>[m] | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Af<br>[cmq] | Aeff<br>[cmq] | M<br>[kNm] | Mpf<br>[kNm] | ε<br>[%] | Sm<br>[mm] | w<br>[mm] |
|----|----------|-----------|-----------|-------------|---------------|------------|--------------|----------|------------|-----------|
| 34 | 2.81     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -40.10     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 35 | 2.91     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -37.44     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 36 | 3.00     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -34.73     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 37 | 3.10     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -31.96     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 38 | 3.20     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -29.16     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 39 | 3.30     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -26.33     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 40 | 3.40     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -23.47     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 41 | 3.49     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -20.60     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 42 | 3.59     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -17.71     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 43 | 3.69     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -14.84     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 44 | 3.79     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -12.12     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 45 | 3.89     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -9.66      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 46 | 3.99     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -7.46      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 47 | 4.08     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -5.53      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 48 | 4.18     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -3.87      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 49 | 4.28     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -2.50      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 50 | 4.38     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -1.42      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 51 | 4.48     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -0.64      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 52 | 4.58     | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -0.16      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |
| 53 | 4.67     | 100       | 125       | 0.00        | 0.00          | 0.00       | 0.00         | ---      | ---        | 0.000     |

Sperone

Combinazione n° 12 - SLEQ

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

| n° | Y<br>[m] | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Af<br>[cmq] | Aeff<br>[cmq] | M<br>[kNm] | Mpf<br>[kNm] | ε<br>[%] | Sm<br>[mm] | w<br>[mm] |
|----|----------|-----------|-----------|-------------|---------------|------------|--------------|----------|------------|-----------|
| 1  | -7.25    | 100       | 100       | 22.62       | 2520.00       | 92.27      | 712.23       | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |

Combinazione n° 13 - SLEQ H + V

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

| n° | Y<br>[m] | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Af<br>[cmq] | Aeff<br>[cmq] | M<br>[kNm] | Mpf<br>[kNm] | ε<br>[%] | Sm<br>[mm] | w<br>[mm] |
|----|----------|-----------|-----------|-------------|---------------|------------|--------------|----------|------------|-----------|
| 1  | -7.25    | 100       | 100       | 22.62       | 2520.00       | 120.02     | 712.23       | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |

Combinazione n° 14 - SLEQ H - V

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

| n° | Y<br>[m] | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Af<br>[cmq] | Aeff<br>[cmq] | M<br>[kNm] | Mpf<br>[kNm] | ε<br>[%] | Sm<br>[mm] | w<br>[mm] |
|----|----------|-----------|-----------|-------------|---------------|------------|--------------|----------|------------|-----------|
| 1  | -7.25    | 100       | 100       | 22.62       | 2520.00       | 117.15     | 712.23       | 0.000000 | 0.00       | 0.000     |

### 10.2.6 Risultati per inviluppo

#### Spinta e forze

##### Simbologia adottata

|        |  |
|--------|--|
| Ic     | Indice della combinazione  |
| A      | Tipo azione  |
| I      | Inclinazione della spinta, espressa in [°]                               |
| V      | Valore dell'azione, espressa in [kN]                                     |
| Cx, Cy | Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kN]             |
| Px, Py | Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m] |

| Ic | A  | V<br>[kN] | I<br>[°] | Cx<br>[kN] | Cy<br>[kN]   | Px<br>[m] | Py<br>[m] |
|----|--|-----------|----------|------------|--------------|-----------|-----------|
| 2  | Spinta statica                                 | 151.40    | 23.99    | 138.32     | 61.56        | 4.67      | -5.40     |
|    | Incremento di spinta sismica                   |           | 58.61    | 53.54      | 23.83        | 4.67      | -4.13     |
|    | Peso/Inerzia muro                              |           |          | 39.41      | 318.32/19.70 | 1.31      | -5.70     |
|    | Peso/Inerzia terrapieno                        |           |          | 60.01      | 484.68/30.00 | 2.54      | -2.90     |
|    | Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle |           |          | 16.23      | 131.10       | -0.87     | -3.00     |
|    | Resistenza passiva sperone                     |           |          | -622.10    |              |           |           |

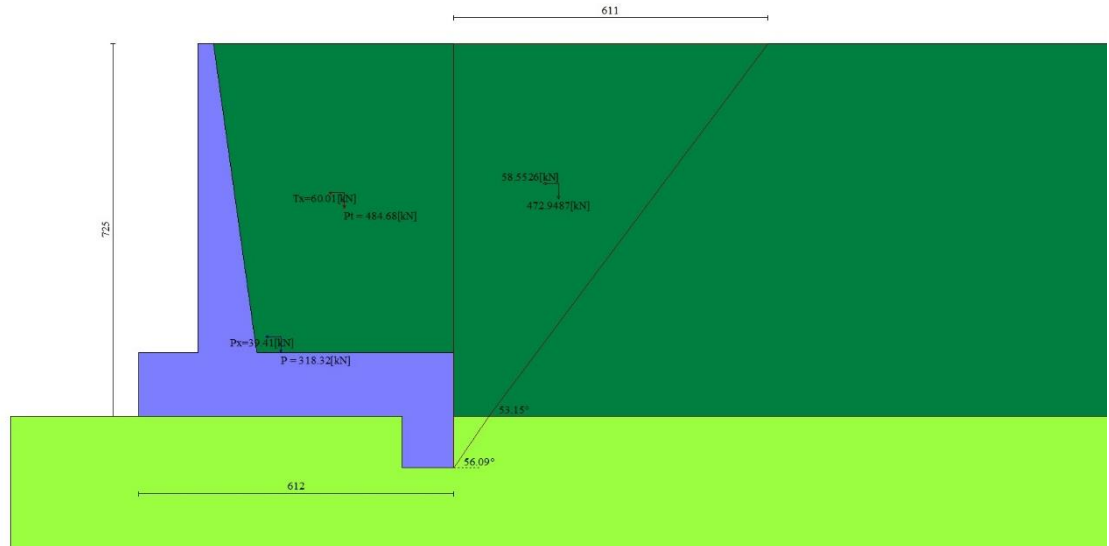


Fig. 12 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

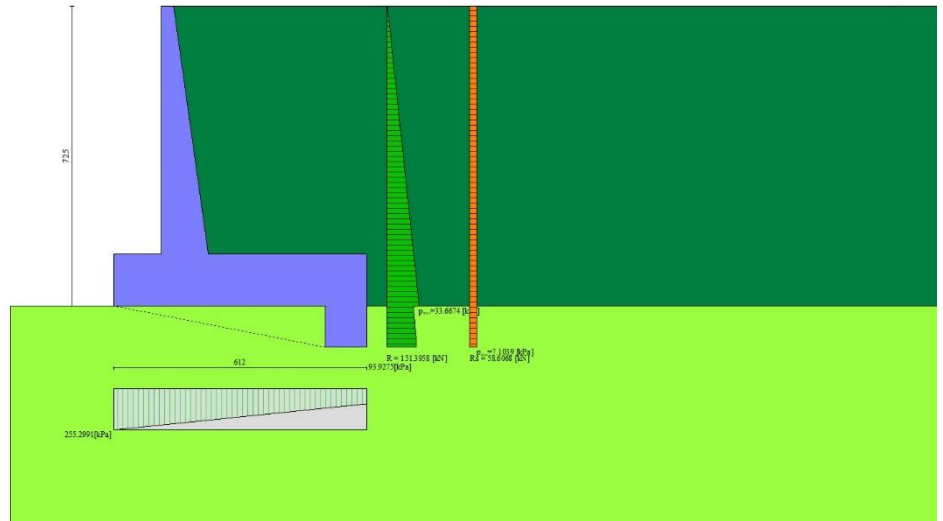


Fig. 13 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

### Risultanti globali

#### Simbologia adottata

|                |   |
|----------------|---|
| Cmb            | Indice/Tipo combinazione                                |
| N              | Componente normale al piano di posa, espressa in [kN]   |
| T              | Componente parallela al piano di posa, espressa in [kN] |
| M <sub>r</sub> | Momento ribaltante, espresso in [kNm]                   |
| M <sub>s</sub> | Momento stabilizzante, espresso in [kNm]                |
| ecc            | Eccentricità risultante, espressa in [m]                |

| Ic                 | N<br>[kN] | T<br>[kN] | M <sub>r</sub><br>[kNm] | M <sub>s</sub><br>[kNm] | ecc<br>[m] |
|--------------------|-----------|-----------|-------------------------|-------------------------|------------|
| 1 - STR (A1-M1-R3) | 1014.09   | 179.83    | 332.49                  | 3376.38                 | 0.060      |
| 2 - STR (A1-M1-R3) | 1069.20   | 307.51    | 814.19                  | 3583.47                 | 0.472      |
| 3 - STR (A1-M1-R3) | 962.55    | 291.23    | 937.35                  | 3365.12                 | 0.539      |
| 4 - GEO (A2-M2-R2) | 998.02    | 179.48    | 330.17                  | 3277.95                 | 0.108      |
| 5 - GEO (A2-M2-R2) | 1070.33   | 358.52    | 919.43                  | 3590.42                 | 0.566      |
| 6 - GEO (A2-M2-R2) | 963.37    | 337.34    | 1027.24                 | 3370.20                 | 0.630      |
| 7 - EQU            | 911.00    | 197.43    | 363.19                  | 3028.42                 | 0.136      |
| 8 - EQU            | 1070.33   | 358.52    | 919.43                  | 3590.42                 | 0.566      |
| 9 - EQU            | 963.37    | 337.34    | 1027.24                 | 3370.20                 | 0.630      |
| 10 - SLER          | 995.63    | 138.33    | 255.76                  | 3263.36                 | 0.041      |
| 11 - SLEF          | 995.63    | 138.33    | 255.76                  | 3263.36                 | 0.041      |
| 12 - SLEQ          | 995.63    | 138.33    | 255.76                  | 3263.36                 | 0.041      |
| 13 - SLEQ          | 1013.72   | 179.95    | 393.32                  | 3341.21                 | 0.154      |
| 14 - SLEQ          | 986.71    | 175.64    | 423.77                  | 3285.55                 | 0.161      |

### Verifiche geotecniche

#### Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

#### Simbologia adottata

|                    |  |
|--------------------|--|
| Cmb                | Indice/Tipo combinazione                                   |
| S                  | Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale) |
| FS <sub>SCO</sub>  | Coeff. di sicurezza allo scorrimento                       |
| FS <sub>RIB</sub>  | Coeff. di sicurezza al ribaltamento                        |
| FS <sub>QLIM</sub> | Coeff. di sicurezza a carico limite                        |
| FS <sub>STAB</sub> | Coeff. di sicurezza a stabilità globale                    |
| FS <sub>HYD</sub>  | Coeff. di sicurezza a sifonamento                          |
| FS <sub>SUPL</sub> | Coeff. di sicurezza a sollevamento                         |

| Cmb                | Sismica | FS <sub>SCO</sub> | FS <sub>RIB</sub> | FS <sub>QLIM</sub> | FS <sub>STAB</sub> | FS <sub>HYD</sub> | FS <sub>SUPL</sub> |
|--------------------|---------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| 1 - STR (A1-M1-R3) |         | 3.545             |                   | 10.799             |                    |                   |                    |
| 2 - STR (A1-M1-R3) | H + V   | 2.203             |                   | 5.178              |                    |                   |                    |

**RELAZIONE DI CALCOLO**

| Cmb                | Sismica | FS <sub>SCO</sub> | FS <sub>RIB</sub> | FS <sub>QLIM</sub> | FS <sub>STAB</sub> | FS <sub>HYD</sub> | FS <sub>UPL</sub> |
|--------------------|---------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| 3 - STR (A1-M1-R3) | H - V   | 2.107             |                   | 5.241              |                    |                   |                   |
| 4 - GEO (A2-M2-R2) |         |                   |                   |                    | 1.984              |                   |                   |
| 5 - GEO (A2-M2-R2) | H + V   |                   |                   |                    | 1.591              |                   |                   |
| 6 - GEO (A2-M2-R2) | H - V   |                   |                   |                    | 1.549              |                   |                   |
| 7 - EQU            |         |                   | 8.338             |                    |                    |                   |                   |
| 8 - EQU            | H + V   |                   | 3.905             |                    |                    |                   |                   |
| 9 - EQU            | H - V   |                   | 3.281             |                    |                    |                   |                   |

**Verifica a scorrimento fondazione**

**Simbologia adottata**

|     |   |
|-----|---|
| n°  | Indice combinazione   |
| Rsa | Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kN]                           |
| Rpt | Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kN]                             |
| Rps | Resistenza passiva sperone, espresso in [kN]  |
| Rp  | Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kN] |
| Rt  | Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kN]       |
| R   | Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [kN]             |
| T   | Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kN]                                 |
| FS  | Fattore di sicurezza (rapporto R/T)   |

| n°                       | Rsa<br>[kN] | Rpt<br>[kN] | Rps<br>[kN] | Rp<br>[kN] | Rt<br>[kN] | R<br>[kN] | T<br>[kN] | FS    |
|--------------------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|-----------|-----------|-------|
| 3 - STR (A1-M1-R3) H - V | 45.49       | 0.00        | 568.22      | --         | --         | 613.71    | 291.23    | 2.107 |

**Dettagli verifica a scorrimento**

**Simbologia adottata**

|                 |  |
|-----------------|--|
| n°              | Indice combinazione                                  |
| Ncss            | Carico sul cuneo di spinta passiva, espresso in [kN] |
| φ <sub>RP</sub> | Angolo di rottura passivo, espresso in [°]           |
| Nrpp            | Carico residuo sul piano di posa, espresso in [kN]   |
| Lr              | Lunghezza base residua, espresso in [m]              |

| n° | Ncss<br>[kN] | φ <sub>RP</sub> | Nrpp<br>[kN] | Lr<br>[m] |
|----|--------------|-----------------|--------------|-----------|
| 3  | 871.97       | 11.070          | 90.57        | 1.01      |

**Verifica a carico limite**

**Simbologia adottata**

|    |   |
|----|---|
| n° | Indice combinazione   |
| N  | Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kN]                              |
| Qu | carico limite del terreno, espresso in [kN]   |
| Qd | Portanza di progetto, espresso in [kN]  |
| FS | Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limite e carico agente al piano di posa) |

| n°                       | N<br>[kN] | Qu<br>[kN] | Qd<br>[kN] | FS    |
|--------------------------|-----------|------------|------------|-------|
| 2 - STR (A1-M1-R3) H + V | 1069.20   | 5536.40    | 3954.57    | 5.178 |

**Dettagli calcolo portanza**

**Simbologia adottata**

|                |  |
|----------------|--|
| n°             | Indice combinazione  |
| Nc, Nq, Ny     | Fattori di capacità portante   |
| ic, iq, iy     | Fattori di inclinazione del carico   |
| dc, dq, dy     | Fattori di profondità del piano di posa  |
| gc, gq, gy     | Fattori di inclinazione del profilo topografico  |
| bc, bq, by     | Fattori di inclinazione del piano di posa  |
| sc, sq, sy     | Fattori di forma della fondazione  |
| pc, pq, py     | Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic  |
| Re             | Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof   |
| Ir, Irc        | Indici di rigidezza per punzonamento secondo Vesic   |
| r <sub>γ</sub> | Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia 0.5B <sub>γ</sub> N <sub>γ</sub> viene moltiplicato per questo fattore |
| D              | Affondamento del piano di posa, espresso in [m]  |
| B'             | Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]  |
| H              | Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]  |
| γ              | Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]  |
| φ              | Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]   |
| c              | Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]  |

Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '---' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Hansen).

**RELAZIONE DI CALCOLO**

| n° | Nc<br>Nq<br>Ny             | ic<br>iq<br>iy          | dc<br>dq<br>dy          | gc<br>gq<br>gy          | bc<br>bq<br>by          | sc<br>sq<br>sy | pc<br>pq<br>py | Ir | Irc | Re    | ry    |
|----|----------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------|----------------|----|-----|-------|-------|
| 2  | 75.313<br>64.195<br>79.541 | 0.452<br>0.460<br>0.325 | 1.000<br>1.000<br>1.000 | 1.000<br>1.000<br>1.000 | 1.000<br>1.000<br>1.000 | --<br>--<br>-- | --<br>--<br>-- | -- | --  | 0.722 | 0.879 |

| n° | D<br>[m] | B'<br>[m] | H<br>[m] | γ<br>[°] | φ<br>[kN/mc] | c<br>[kPa] |
|----|----------|-----------|----------|----------|--------------|------------|
| 2  | 0.00     | 6.12      | 6.57     | 18.00    | 40.00        | 0          |

*Verifica a ribaltamento*

Simbologia adottata

- n° Indice combinazione  
Ms Momento stabilizzante, espresso in [kNm]  
Mr Momento ribaltante, espresso in [kNm]  
FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)  
La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

| n°            | Ms<br>[kNm] | Mr<br>[kNm] | FS    |
|---------------|-------------|-------------|-------|
| 9 - EQU H - V | 3370.20     | 1027.24     | 3.281 |

*Verifica stabilità globale muro + terreno*

Simbologia adottata

- Ic Indice/Tipo combinazione  
C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]  
R Raggio, espresso in [m]  
FS Fattore di sicurezza

| Ic                       | C<br>[m]    | R<br>[m] | FS    |
|--------------------------|-------------|----------|-------|
| 6 - GEO (A2-M2-R2) H - V | -1.50; 4.00 | 13.73    | 1.549 |

**Dettagli strisce verifiche stabilità**

Simbologia adottata

- Le ascisse X sono considerate positive verso monte  
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto  
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)  
W peso della striscia espresso in [kN]  
Qy carico sulla striscia espresso in [kN]  
Qf carico acqua sulla striscia espresso in [kN]  
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)  
φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia  
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]  
b larghezza della striscia espressa in [m]  
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]  
Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kPa]

| n° | W<br>[kN] | Qy<br>[kN] | Qf<br>[kN] | b<br>[m]     | α<br>[°] | φ<br>[°] | c<br>[kPa] | u<br>[kPa] | Tx; Ty<br>[kN] |
|----|-----------|------------|------------|--------------|----------|----------|------------|------------|----------------|
| 1  | 16.72     | 0.00       | 0.00       | 11.64 - 0.84 | 68.108   | 29.256   | 0          | 0.0        |                |
| 2  | 45.14     | 0.00       | 0.00       | 0.84         | 60.125   | 29.256   | 0          | 0.0        |                |
| 3  | 65.96     | 0.00       | 0.00       | 0.84         | 53.638   | 29.256   | 0          | 0.0        |                |
| 4  | 82.56     | 0.00       | 0.00       | 0.84         | 48.050   | 29.256   | 0          | 0.0        |                |
| 5  | 96.31     | 0.00       | 0.00       | 0.84         | 43.022   | 29.256   | 0          | 0.0        |                |
| 6  | 107.90    | 0.00       | 0.00       | 0.84         | 38.381   | 29.256   | 0          | 0.0        |                |
| 7  | 117.64    | 0.00       | 0.00       | 0.84         | 34.024   | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 8  | 125.61    | 0.00       | 0.00       | 0.84         | 29.881   | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 9  | 140.41    | 0.00       | 0.00       | 0.84         | 25.905   | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 10 | 146.44    | 0.00       | 0.00       | 0.84         | 22.060   | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 11 | 148.52    | 0.00       | 0.00       | 0.84         | 18.317   | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 12 | 152.29    | 0.00       | 0.00       | 0.84         | 14.653   | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 13 | 155.55    | 0.00       | 0.00       | 0.84         | 11.050   | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 14 | 175.24    | 0.00       | 0.00       | 0.84         | 7.491    | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 15 | 76.08     | 0.00       | 0.00       | 0.84         | 3.961    | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 16 | 52.03     | 0.00       | 0.00       | 0.84         | 0.446    | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 17 | 37.11     | 0.00       | 0.00       | 0.84         | -3.067   | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 18 | 36.03     | 0.00       | 0.00       | 0.84         | -6.592   | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 19 | 34.16     | 0.00       | 0.00       | 0.84         | -10.142  | 33.873   | 0          | 0.0        |                |
| 20 | 31.46     | 0.00       | 0.00       | 0.84         | -13.732  | 33.873   | 0          | 0.0        |                |

**RELAZIONE DI CALCOLO**

| n° | W<br>[kN] | Qy<br>[kN] | Qf<br>[kN] | b<br>[m]     | $\alpha$<br>[°] | $\phi$<br>[°] | c<br>[kPa] | u<br>[kPa] | Tx; Ty<br>[kN] |
|----|-----------|------------|------------|--------------|-----------------|---------------|------------|------------|----------------|
| 21 | 27.92     | 0.00       | 0.00       | 0.84         | -17.379         | 33.873        | 0          | 0.0        |                |
| 22 | 23.47     | 0.00       | 0.00       | 0.84         | -21.099         | 33.873        | 0          | 0.0        |                |
| 23 | 18.06     | 0.00       | 0.00       | 0.84         | -24.916         | 33.873        | 0          | 0.0        |                |
| 24 | 11.59     | 0.00       | 0.00       | 0.84         | -28.856         | 33.873        | 0          | 0.0        |                |
| 25 | 3.96      | 0.00       | 0.00       | -9.38 - 0.84 | -32.413         | 33.873        | 0          | 0.0        |                |

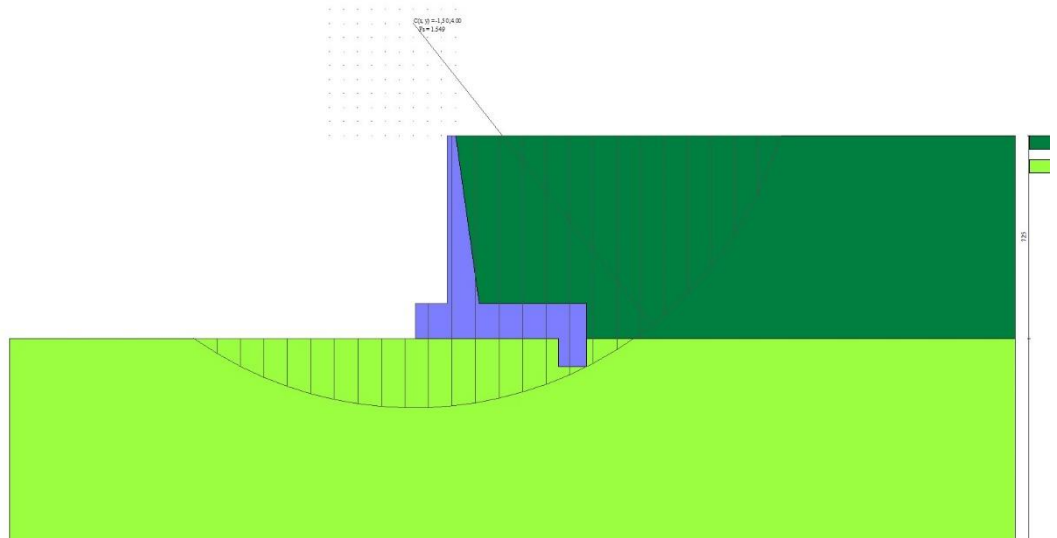


Fig. 14 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 6)

**Sollecitazioni**

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

- N Sforzo normale, espresso in [kN]. Positivo se di compressione.
- T Taglio, espresso in [kN]. Positivo se diretto da monte verso valle
- M Momento, espresso in [kNm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

*Paramento*

| n° | X<br>[m] | Nmin<br>[kN] | Nmax<br>[kN] | Tmin<br>[kN] | Tmax<br>[kN] | Mmin<br>[kNm] | Mmax<br>[kNm] |
|----|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| 1  | 0.00     | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00          | 0.00          |
| 2  | -0.10    | 0.71         | 0.80         | 0.02         | 0.63         | 0.00          | 0.03          |
| 3  | -0.20    | 1.44         | 1.64         | 0.10         | 1.31         | 0.02          | 0.14          |
| 4  | -0.30    | 2.22         | 2.51         | 0.22         | 2.05         | 0.05          | 0.32          |
| 5  | -0.40    | 3.02         | 3.42         | 0.40         | 2.84         | 0.10          | 0.59          |
| 6  | -0.50    | 3.85         | 4.36         | 0.62         | 3.68         | 0.17          | 0.94          |
| 7  | -0.60    | 4.72         | 5.34         | 0.89         | 4.58         | 0.28          | 1.39          |
| 8  | -0.70    | 5.62         | 6.36         | 1.21         | 5.53         | 0.42          | 1.93          |
| 9  | -0.80    | 6.55         | 7.42         | 1.58         | 6.54         | 0.61          | 2.58          |
| 10 | -0.90    | 7.52         | 8.51         | 1.99         | 7.59         | 0.84          | 3.35          |
| 11 | -1.00    | 8.52         | 9.64         | 2.46         | 8.70         | 1.12          | 4.22          |
| 12 | -1.10    | 9.55         | 10.81        | 2.98         | 9.87         | 1.46          | 5.22          |
| 13 | -1.20    | 10.61        | 12.01        | 3.54         | 11.09        | 1.86          | 6.35          |
| 14 | -1.30    | 11.70        | 13.25        | 4.16         | 12.36        | 2.33          | 7.61          |
| 15 | -1.40    | 12.83        | 14.52        | 4.82         | 13.68        | 2.87          | 9.01          |
| 16 | -1.50    | 13.99        | 15.83        | 5.54         | 15.06        | 3.49          | 10.55         |
| 17 | -1.60    | 15.18        | 17.18        | 6.30         | 16.49        | 4.19          | 12.25         |
| 18 | -1.70    | 16.40        | 18.56        | 7.11         | 17.98        | 4.98          | 14.10         |
| 19 | -1.80    | 17.66        | 19.99        | 7.97         | 19.51        | 5.86          | 16.11         |
| 20 | -1.90    | 18.94        | 21.44        | 8.88         | 21.11        | 6.84          | 18.28         |
| 21 | -2.00    | 20.26        | 22.94        | 9.84         | 22.75        | 7.92          | 20.63         |
| 22 | -2.10    | 21.62        | 24.47        | 10.85        | 24.45        | 9.11          | 23.16         |
| 23 | -2.20    | 23.00        | 26.04        | 11.91        | 26.20        | 10.42         | 25.87         |
| 24 | -2.30    | 24.42        | 27.64        | 13.01        | 28.01        | 11.84         | 28.76         |
| 25 | -2.40    | 25.87        | 29.28        | 14.17        | 29.87        | 13.39         | 31.86         |



| n° | X [m] | Nmin [kN] | Nmax [kN] | Tmin [kN] | Tmax [kN] | Mmin [kNm] | Mmax [kNm] |
|----|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| 26 | -2.50 | 27.35     | 30.96     | 15.37     | 31.78     | 15.06      | 35.15      |
| 27 | -2.60 | 28.86     | 32.67     | 16.63     | 33.75     | 16.87      | 38.65      |
| 28 | -2.70 | 30.41     | 34.42     | 17.93     | 35.76     | 18.82      | 42.36      |
| 29 | -2.80 | 31.99     | 36.21     | 19.29     | 37.84     | 20.92      | 46.29      |
| 30 | -2.90 | 33.60     | 38.04     | 20.69     | 39.96     | 23.16      | 50.44      |
| 31 | -3.00 | 35.25     | 39.90     | 22.14     | 42.14     | 25.56      | 54.82      |
| 32 | -3.10 | 36.92     | 41.79     | 23.64     | 44.38     | 28.12      | 59.43      |
| 33 | -3.20 | 38.63     | 43.73     | 25.19     | 46.66     | 30.84      | 64.28      |
| 34 | -3.30 | 40.37     | 45.70     | 26.79     | 49.00     | 33.74      | 69.38      |
| 35 | -3.40 | 42.14     | 47.70     | 28.44     | 51.40     | 36.81      | 74.73      |
| 36 | -3.50 | 43.95     | 49.75     | 30.13     | 53.85     | 40.06      | 80.33      |
| 37 | -3.60 | 45.78     | 51.83     | 31.88     | 56.35     | 43.49      | 86.20      |
| 38 | -3.70 | 47.65     | 53.94     | 33.67     | 58.90     | 47.12      | 92.33      |
| 39 | -3.80 | 49.56     | 56.10     | 35.52     | 61.51     | 50.94      | 98.74      |
| 40 | -3.90 | 51.49     | 58.29     | 37.41     | 64.17     | 54.97      | 105.42     |
| 41 | -4.00 | 53.46     | 60.51     | 39.36     | 66.88     | 59.20      | 112.39     |
| 42 | -4.10 | 55.46     | 62.78     | 41.35     | 69.65     | 63.64      | 119.65     |
| 43 | -4.20 | 57.49     | 65.08     | 43.39     | 72.47     | 68.30      | 127.21     |
| 44 | -4.30 | 59.55     | 67.41     | 45.48     | 75.35     | 73.18      | 135.06     |
| 45 | -4.40 | 61.65     | 69.78     | 47.62     | 78.28     | 78.29      | 143.23     |
| 46 | -4.50 | 63.78     | 72.19     | 49.81     | 81.26     | 83.63      | 151.70     |
| 47 | -4.60 | 65.94     | 74.64     | 52.05     | 84.29     | 89.21      | 160.49     |
| 48 | -4.70 | 68.13     | 77.12     | 54.34     | 87.38     | 95.03      | 169.61     |
| 49 | -4.80 | 70.36     | 79.64     | 56.67     | 90.52     | 101.10     | 179.05     |
| 50 | -4.90 | 72.61     | 82.20     | 59.06     | 93.72     | 107.42     | 188.84     |
| 51 | -5.00 | 74.90     | 84.79     | 61.49     | 96.97     | 114.00     | 198.96     |
| 52 | -5.10 | 77.23     | 87.42     | 63.98     | 100.27    | 120.84     | 209.42     |
| 53 | -5.20 | 79.58     | 90.08     | 66.51     | 103.63    | 127.95     | 220.24     |
| 54 | -5.30 | 81.97     | 92.78     | 69.09     | 107.04    | 135.34     | 231.42     |
| 55 | -5.40 | 84.39     | 95.52     | 71.72     | 110.50    | 143.00     | 242.95     |
| 56 | -5.50 | 86.84     | 98.30     | 74.41     | 114.01    | 150.95     | 254.86     |
| 57 | -5.60 | 89.32     | 101.11    | 77.14     | 117.58    | 159.19     | 267.14     |
| 58 | -5.70 | 91.84     | 103.96    | 79.92     | 121.21    | 167.72     | 279.80     |
| 59 | -5.80 | 94.39     | 106.84    | 82.74     | 124.88    | 176.55     | 292.84     |
| 60 | -5.90 | 96.97     | 109.77    | 85.62     | 128.61    | 185.68     | 306.28     |
| 61 | -6.00 | 99.58     | 112.72    | 88.55     | 132.40    | 195.13     | 320.11     |

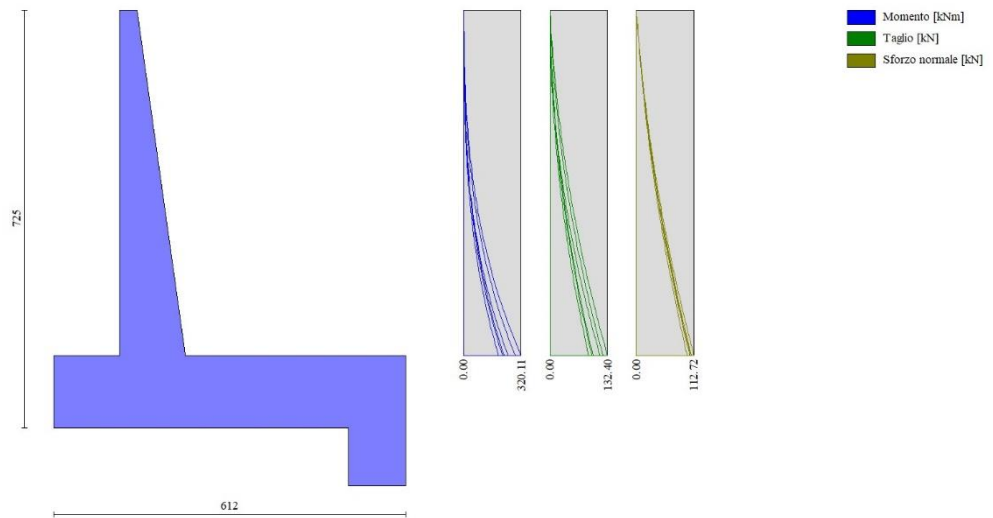


Fig. 15 - Paramento

Fondazione

| n° | X [m] | Nmin [kN] | Nmax [kN] | Tmin [kN] | Tmax [kN] | Mmin [kNm] | Mmax [kNm] |
|----|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| 1  | -1.45 | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00       | 0.00       |
| 2  | -1.35 | 0.00      | 0.00      | 0.40      | 11.06     | 0.02       | 0.53       |
| 3  | -1.26 | 0.00      | 0.00      | 0.77      | 21.87     | 0.08       | 2.11       |
| 4  | -1.16 | 0.00      | 0.00      | 1.11      | 32.45     | 0.17       | 4.72       |
| 5  | -1.07 | 0.00      | 0.00      | 1.42      | 42.78     | 0.29       | 8.32       |

**RELAZIONE DI CALCOLO**

| n° | X<br>[m] | Nmin<br>[kN] | Nmax<br>[kN] | Tmin<br>[kN] | Tmax<br>[kN] | Mmin<br>[kNm] | Mmax<br>[kNm] |
|----|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| 6  | -0.97    | 0.00         | 0.00         | 1.70         | 52.87        | 0.44          | 12.91         |
| 7  | -0.88    | 0.00         | 0.00         | 1.95         | 62.72        | 0.61          | 18.45         |
| 8  | -0.78    | 0.00         | 0.00         | 2.17         | 72.32        | 0.81          | 24.92         |
| 9  | -0.68    | 0.00         | 0.00         | 2.37         | 81.69        | 1.03          | 32.30         |
| 10 | -0.59    | 0.00         | 0.00         | 2.53         | 90.81        | 1.26          | 40.57         |
| 11 | -0.49    | 0.00         | 0.00         | 2.67         | 99.69        | 1.51          | 49.70         |
| 12 | -0.40    | 0.00         | 0.00         | 2.77         | 108.33       | 1.77          | 59.67         |
| 13 | -0.30    | 0.00         | 0.00         | 2.85         | 116.72       | 2.04          | 70.46         |
| 14 | 0.84     | 0.00         | 0.00         | -95.62       | 34.91        | -344.86       | 22.21         |
| 15 | 0.94     | 0.00         | 0.00         | -98.77       | 33.00        | -335.31       | 18.88         |
| 16 | 1.04     | 0.00         | 0.00         | -101.66      | 31.10        | -325.47       | 15.73         |
| 17 | 1.14     | 0.00         | 0.00         | -104.29      | 29.23        | -315.35       | 12.77         |
| 18 | 1.24     | 0.00         | 0.00         | -106.65      | 27.38        | -304.99       | 9.99          |
| 19 | 1.33     | 0.00         | 0.00         | -108.75      | 25.55        | -294.41       | 7.39          |
| 20 | 1.43     | 0.00         | 0.00         | -110.59      | 23.74        | -283.64       | 4.97          |
| 21 | 1.53     | 0.00         | 0.00         | -112.17      | 21.95        | -272.70       | 2.73          |
| 22 | 1.63     | 0.00         | 0.00         | -113.49      | 20.18        | -261.62       | 0.66          |
| 23 | 1.73     | 0.00         | 0.00         | -114.55      | 18.43        | -250.42       | -1.24         |
| 24 | 1.83     | 0.00         | 0.00         | -115.34      | 16.70        | -239.13       | -2.96         |
| 25 | 1.92     | 0.00         | 0.00         | -115.87      | 14.99        | -227.77       | -4.52         |
| 26 | 2.02     | 0.00         | 0.00         | -116.14      | 13.30        | -216.38       | -5.91         |
| 27 | 2.12     | 0.00         | 0.00         | -116.15      | 11.64        | -204.97       | -7.13         |
| 28 | 2.22     | 0.00         | 0.00         | -115.90      | 9.99         | -193.57       | -8.19         |
| 29 | 2.32     | 0.00         | 0.00         | -115.38      | 8.36         | -182.22       | -9.10         |
| 30 | 2.41     | 0.00         | 0.00         | -114.61      | 6.76         | -170.92       | -9.84         |
| 31 | 2.51     | 0.00         | 0.00         | -113.57      | 5.17         | -159.71       | -10.42        |
| 32 | 2.61     | 0.00         | 0.00         | -112.27      | 3.61         | -148.62       | -10.85        |
| 33 | 2.71     | 0.00         | 0.00         | -110.71      | 2.06         | -137.67       | -11.13        |
| 34 | 2.81     | 0.00         | 0.00         | -108.88      | 0.54         | -126.89       | -11.26        |
| 35 | 2.91     | 0.00         | 0.00         | -106.80      | -0.96        | -116.30       | -11.24        |
| 36 | 3.00     | 0.00         | 0.00         | -104.45      | -2.45        | -105.92       | -11.07        |
| 37 | 3.10     | 0.00         | 0.00         | -101.84      | -3.91        | -95.79        | -10.76        |
| 38 | 3.20     | 0.00         | 0.00         | -98.97       | -5.35        | -85.93        | -10.31        |
| 39 | 3.30     | 0.00         | 0.00         | -95.84       | -6.77        | -76.36        | -9.71         |
| 40 | 3.40     | 0.00         | 0.00         | -92.45       | -8.17        | -67.11        | -8.98         |
| 41 | 3.49     | 0.00         | 0.00         | -88.79       | -9.55        | -58.21        | -8.11         |
| 42 | 3.59     | 0.00         | 0.00         | -84.88       | -10.91       | -49.68        | -7.10         |
| 43 | 3.69     | 0.00         | 0.00         | -80.26       | -11.81       | -41.55        | -5.97         |
| 44 | 3.79     | 0.00         | 0.00         | -73.41       | -10.72       | -34.00        | -4.86         |
| 45 | 3.89     | 0.00         | 0.00         | -66.30       | -9.61        | -27.14        | -3.86         |
| 46 | 3.99     | 0.00         | 0.00         | -58.93       | -8.48        | -20.99        | -2.97         |
| 47 | 4.08     | 0.00         | 0.00         | -51.29       | -7.33        | -15.57        | -2.20         |
| 48 | 4.18     | 0.00         | 0.00         | -43.40       | -6.16        | -10.92        | -1.53         |
| 49 | 4.28     | 0.00         | 0.00         | -35.24       | -4.97        | -7.06         | -0.99         |
| 50 | 4.38     | 0.00         | 0.00         | -26.83       | -3.76        | -4.01         | -0.56         |
| 51 | 4.48     | 0.00         | 0.00         | -18.15       | -2.53        | -1.80         | -0.25         |
| 52 | 4.58     | 0.00         | 0.00         | -9.20        | -1.27        | -0.45         | -0.06         |
| 53 | 4.67     | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00          | 0.00          |

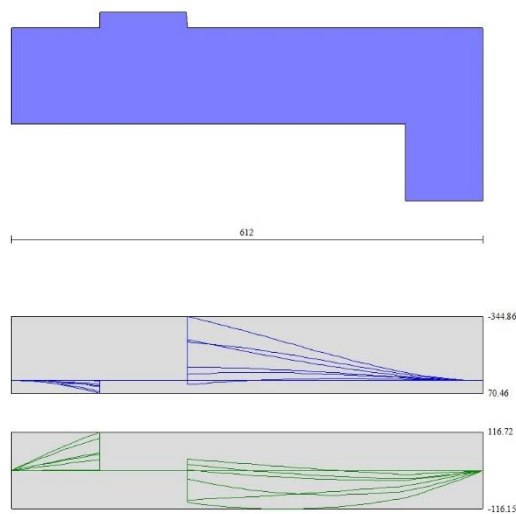


Fig. 16 - Fondazione

## 10.2.7 Verifiche strutturali

### Verifiche a flessione

#### Elementi calcolati a trave

#### Simbologia adottata

|     |   |
|-----|---|
| n°  | indice sezione  |
| Y   | ordinata sezione espressa in [m]  |
| B   | larghezza sezione espressa in [cm]  |
| H   | altezza sezione espressa in [cm]  |
| Afi | area ferri inferiori espressa in [cmq]  |
| Afs | area ferri superiori espressa in [cmq]  |
| M   | momento agente espressa in [kNm]  |
| N   | sforzo normale agente espressa in [kN]  |
| Mu  | momento ultimi espresso in [kNm]  |
| Nu  | sforzo normale ultimo espressa in [kN]  |
| FS  | fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente) |

### Paramento

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | Mu<br>[kNm] | Nu<br>[kN] | FS         |
|----|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|------------|------------|
| 1  | 100       | 30        | 22.62        | 22.62        | 0.00       | 0.00      | 0.00        | 0.00       | 100000.000 |
| 2  | 100       | 31        | 22.62        | 22.62        | 0.03       | 0.80      | 227.81      | 5382.55    | 6733.791   |
| 3  | 100       | 33        | 22.62        | 22.62        | 0.14       | 1.64      | 344.85      | 4054.08    | 2479.171   |
| 4  | 100       | 34        | 22.62        | 22.62        | 0.32       | 2.51      | 416.06      | 3245.92    | 1294.343   |
| 5  | 100       | 36        | 22.62        | 22.62        | 0.59       | 3.42      | 464.75      | 2707.86    | 792.496    |
| 6  | 100       | 37        | 22.62        | 22.62        | 0.94       | 4.36      | 471.41      | 2188.72    | 501.705    |
| 7  | 100       | 38        | 22.62        | 22.62        | 1.39       | 5.34      | 462.88      | 1784.26    | 333.828    |
| 8  | 100       | 40        | 22.62        | 22.62        | 1.93       | 6.36      | 457.87      | 1507.39    | 236.873    |
| 9  | 100       | 41        | 22.62        | 22.62        | 2.58       | 7.42      | 457.10      | 1312.25    | 176.873    |
| 10 | 100       | 43        | 22.62        | 22.62        | 3.35       | 8.51      | 459.48      | 1168.69    | 137.311    |
| 11 | 100       | 44        | 22.62        | 22.62        | 4.22       | 9.64      | 465.97      | 1063.32    | 110.304    |
| 12 | 100       | 45        | 22.62        | 22.62        | 5.22       | 10.81     | 473.64      | 979.58     | 90.659     |
| 13 | 100       | 47        | 22.62        | 22.62        | 6.35       | 12.01     | 481.75      | 910.67     | 75.846     |
| 14 | 100       | 48        | 22.62        | 22.62        | 7.61       | 13.25     | 490.66      | 853.76     | 64.457     |
| 15 | 100       | 50        | 22.62        | 22.62        | 9.01       | 14.52     | 499.48      | 804.85     | 55.429     |
| 16 | 100       | 51        | 22.62        | 22.62        | 10.55      | 15.83     | 509.09      | 763.66     | 48.235     |
| 17 | 100       | 52        | 22.62        | 22.62        | 12.25      | 17.18     | 519.32      | 728.48     | 42.403     |
| 18 | 100       | 54        | 22.62        | 22.62        | 14.10      | 18.56     | 530.03      | 698.08     | 37.602     |
| 19 | 100       | 55        | 22.62        | 22.62        | 16.11      | 19.99     | 541.23      | 671.65     | 33.606     |
| 20 | 100       | 57        | 22.62        | 22.62        | 18.28      | 21.44     | 553.02      | 648.70     | 30.251     |
| 21 | 100       | 58        | 22.62        | 22.62        | 20.63      | 22.94     | 565.17      | 628.43     | 27.396     |
| 22 | 100       | 60        | 22.62        | 45.24        | 23.16      | 24.47     | 1085.37     | 1146.96    | 46.873     |
| 23 | 100       | 61        | 22.62        | 45.24        | 25.87      | 26.04     | 1114.61     | 1122.03    | 43.093     |
| 24 | 100       | 62        | 22.62        | 45.24        | 28.76      | 27.64     | 1140.78     | 1096.28    | 39.660     |
| 25 | 100       | 64        | 22.62        | 45.24        | 31.86      | 29.28     | 1167.31     | 1072.97    | 36.642     |
| 26 | 100       | 65        | 22.62        | 45.24        | 35.15      | 30.96     | 1194.14     | 1051.78    | 33.972     |
| 27 | 100       | 67        | 22.62        | 45.24        | 38.65      | 32.67     | 1221.26     | 1032.44    | 31.598     |
| 28 | 100       | 68        | 22.62        | 45.24        | 42.36      | 34.42     | 1248.64     | 1014.72    | 29.476     |
| 29 | 100       | 69        | 22.62        | 45.24        | 46.29      | 36.21     | 1276.17     | 998.36     | 27.570     |
| 30 | 100       | 71        | 22.62        | 45.24        | 50.44      | 38.04     | 1304.03     | 983.36     | 25.854     |
| 31 | 100       | 72        | 22.62        | 45.24        | 54.82      | 39.90     | 1332.00     | 969.43     | 24.299     |
| 32 | 100       | 74        | 22.62        | 45.24        | 59.43      | 41.79     | 1358.70     | 955.48     | 22.862     |
| 33 | 100       | 75        | 22.62        | 45.24        | 64.28      | 43.73     | 1385.48     | 942.44     | 21.553     |
| 34 | 100       | 76        | 22.62        | 45.24        | 69.38      | 45.70     | 1412.32     | 930.23     | 20.356     |
| 35 | 100       | 78        | 22.62        | 45.24        | 74.73      | 47.70     | 1439.22     | 918.75     | 19.259     |
| 36 | 100       | 79        | 22.62        | 45.24        | 80.33      | 49.75     | 1466.17     | 907.96     | 18.251     |
| 37 | 100       | 81        | 22.62        | 45.24        | 86.20      | 51.83     | 1493.17     | 897.79     | 17.323     |
| 38 | 100       | 82        | 22.62        | 45.24        | 92.33      | 53.94     | 1520.21     | 888.18     | 16.465     |
| 39 | 100       | 83        | 22.62        | 45.24        | 98.74      | 56.10     | 1547.30     | 879.09     | 15.671     |
| 40 | 100       | 85        | 22.62        | 45.24        | 105.42     | 58.29     | 1574.42     | 870.47     | 14.934     |
| 41 | 100       | 86        | 22.62        | 45.24        | 112.39     | 60.51     | 1601.57     | 862.30     | 14.250     |
| 42 | 100       | 88        | 22.62        | 45.24        | 119.65     | 62.78     | 1628.76     | 854.54     | 13.612     |
| 43 | 100       | 89        | 22.62        | 45.24        | 127.21     | 65.08     | 1655.97     | 847.15     | 13.018     |
| 44 | 100       | 90        | 22.62        | 45.24        | 135.06     | 67.41     | 1683.21     | 840.11     | 12.462     |
| 45 | 100       | 92        | 22.62        | 45.24        | 143.23     | 69.78     | 1710.47     | 833.40     | 11.943     |
| 46 | 100       | 93        | 22.62        | 45.24        | 151.70     | 72.19     | 1737.76     | 826.99     | 11.455     |
| 47 | 100       | 95        | 22.62        | 45.24        | 160.49     | 74.64     | 1765.16     | 820.91     | 10.998     |
| 48 | 100       | 96        | 22.62        | 45.24        | 169.61     | 77.12     | 1792.91     | 815.24     | 10.571     |
| 49 | 100       | 97        | 22.62        | 45.24        | 179.05     | 79.64     | 1820.72     | 809.83     | 10.168     |
| 50 | 100       | 99        | 22.62        | 45.24        | 188.84     | 82.20     | 1848.58     | 804.65     | 9.789      |
| 51 | 100       | 100       | 22.62        | 45.24        | 198.96     | 84.79     | 1876.51     | 799.71     | 9.432      |
| 52 | 100       | 102       | 22.62        | 45.24        | 209.42     | 87.42     | 1904.49     | 794.98     | 9.094      |
| 53 | 100       | 103       | 22.62        | 45.24        | 220.24     | 90.08     | 1932.53     | 790.44     | 8.775      |

### RELAZIONE DI CALCOLO

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | Mu<br>[kNm] | Nu<br>[kN] | FS    |
|----|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|------------|-------|
| 54 | 100       | 104       | 22.62        | 45.24        | 231.42     | 92.78     | 1960.62     | 786.10     | 8.472 |
| 55 | 100       | 106       | 22.62        | 45.24        | 242.95     | 95.52     | 1988.77     | 781.94     | 8.186 |
| 56 | 100       | 107       | 22.62        | 45.24        | 254.86     | 98.30     | 2016.97     | 777.94     | 7.914 |
| 57 | 100       | 109       | 22.62        | 45.24        | 267.14     | 101.11    | 2045.22     | 774.10     | 7.656 |
| 58 | 100       | 110       | 22.62        | 45.24        | 279.80     | 103.96    | 2073.52     | 770.41     | 7.411 |
| 59 | 100       | 112       | 22.62        | 45.24        | 292.84     | 106.84    | 2101.88     | 766.87     | 7.177 |
| 60 | 100       | 113       | 22.62        | 45.24        | 306.28     | 109.77    | 2130.28     | 763.46     | 6.955 |
| 61 | 100       | 114       | 22.62        | 45.24        | 320.11     | 112.72    | 2155.17     | 758.92     | 6.733 |

#### Fondazione

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | Mu<br>[kNm] | Nu<br>[kN] | FS         |
|----|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|------------|------------|
| 1  | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 0.00       | 0.00      | 0.00        | 0.00       | 100000.000 |
| 2  | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 0.53       | 0.00      | 1988.89     | 0.00       | 3739.875   |
| 3  | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 2.11       | 0.00      | 1988.89     | 0.00       | 941.815    |
| 4  | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 4.72       | 0.00      | 1988.89     | 0.00       | 421.672    |
| 5  | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 8.32       | 0.00      | 1988.89     | 0.00       | 238.953    |
| 6  | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 12.91      | 0.00      | 1988.89     | 0.00       | 154.075    |
| 7  | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 18.45      | 0.00      | 1988.89     | 0.00       | 107.804    |
| 8  | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 24.92      | 0.00      | 1988.89     | 0.00       | 79.805     |
| 9  | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 32.30      | 0.00      | 1988.89     | 0.00       | 61.568     |
| 10 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 40.57      | 0.00      | 1988.89     | 0.00       | 49.022     |
| 11 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 49.70      | 0.00      | 1988.89     | 0.00       | 40.017     |
| 12 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 59.67      | 0.00      | 1988.89     | 0.00       | 33.331     |
| 13 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 70.46      | 0.00      | 1988.89     | 0.00       | 28.229     |
| 14 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -344.86    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 5.767      |
| 15 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -335.31    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 5.931      |
| 16 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -325.47    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 6.111      |
| 17 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -315.35    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 6.307      |
| 18 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -304.99    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 6.521      |
| 19 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -294.41    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 6.755      |
| 20 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -283.64    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 7.012      |
| 21 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -272.70    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 7.293      |
| 22 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -261.62    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 7.602      |
| 23 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -250.42    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 7.942      |
| 24 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -239.13    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 8.317      |
| 25 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -227.77    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 8.732      |
| 26 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -216.38    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 9.192      |
| 27 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -204.97    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 9.703      |
| 28 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -193.57    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 10.275     |
| 29 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -182.22    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 10.915     |
| 30 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -170.92    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 11.636     |
| 31 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -159.71    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 12.453     |
| 32 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -148.62    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 13.382     |
| 33 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -137.67    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 14.447     |
| 34 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -126.89    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 15.674     |
| 35 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -116.30    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 17.102     |
| 36 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -105.92    | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 18.777     |
| 37 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -95.79     | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 20.763     |
| 38 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -85.93     | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 23.147     |
| 39 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -76.36     | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 26.047     |
| 40 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -67.11     | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 29.636     |
| 41 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -58.21     | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 34.169     |
| 42 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -49.68     | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 40.035     |
| 43 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -41.55     | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 47.867     |
| 44 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -34.00     | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 58.492     |
| 45 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -27.14     | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 73.281     |
| 46 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -20.99     | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 94.757     |
| 47 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -15.57     | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 127.698    |
| 48 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -10.92     | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 182.083    |
| 49 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -7.06      | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 281.742    |
| 50 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -4.01      | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 496.059    |
| 51 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -1.80      | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 1105.503   |
| 52 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -0.45      | 0.00      | -1988.89    | 0.00       | 4380.295   |
| 53 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 0.00       | 0.00      | 0.00        | 0.00       | 100000.000 |

#### Sperone

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | Mu<br>[kNm] | Nu<br>[kN] | FS    |
|----|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|------------|-------|
| 1  | 100       | 100       | 22.62        | 22.62        | 205.11     | 0.00      | 788.40      | 0.00       | 3.844 |

RELAZIONE DI CALCOLO

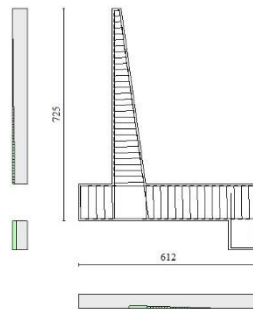


Fig. 17 - Paramento (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

|              |   |
|--------------|---|
| $I_s$        | indice sezione  |
| $Y$          | ordinata sezione espressa in [m]  |
| $B$          | larghezza sezione espresso in [cm]  |
| $H$          | altezza sezione espressa in [cm]  |
| $A_{sw}$     | area ferri a taglio espresso in [cm <sup>2</sup> ]  |
| $\cot\theta$ | inclinazione delle bielle compresse, $\theta$ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo  |
| $V_{Rcd}$    | resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kN]   |
| $V_{Rsd}$    | resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kN]   |
| $V_{Rd}$     | resistenza di progetto a taglio espresso in [kN]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio ( $A_{sw}>0.0$ ) $V_{Rd}=\min(V_{Rcd}, V_{Rsd})$ . |
| $T$          | taglio agente espressa in [kN]  |
| $FS$         | fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)   |

Paramento

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | $A_{sw}$<br>[cm <sup>2</sup> ] | $\cot\theta$ | $V_{Rcd}$<br>[kN] | $V_{Rsd}$<br>[kN] | $V_{Rd}$<br>[kN] | T<br>[kN] | FS      |
|----|-----------|-----------|--------------------------------|--------------|-------------------|-------------------|------------------|-----------|---------|
| 1  | 100       | 30        | 0.00                           | --           | 0.00              | 0.00              | 220.30           | 0.00      | 100.000 |
| 2  | 100       | 31        | 0.00                           | --           | 0.00              | 0.00              | 225.85           | 0.63      | 358.564 |
| 3  | 100       | 33        | 0.00                           | --           | 0.00              | 0.00              | 231.29           | 1.31      | 176.039 |
| 4  | 100       | 34        | 0.00                           | --           | 0.00              | 0.00              | 236.61           | 2.05      | 115.348 |
| 5  | 100       | 36        | 0.00                           | --           | 0.00              | 0.00              | 241.83           | 2.84      | 85.106  |
| 6  | 100       | 37        | 0.00                           | --           | 0.00              | 0.00              | 246.95           | 3.68      | 67.017  |
| 7  | 100       | 38        | 0.00                           | --           | 0.00              | 0.00              | 251.99           | 4.58      | 54.998  |
| 8  | 100       | 40        | 0.00                           | --           | 0.00              | 0.00              | 256.95           | 5.53      | 46.447  |
| 9  | 100       | 41        | 0.00                           | --           | 0.00              | 0.00              | 261.83           | 6.54      | 40.060  |
| 10 | 100       | 43        | 0.00                           | --           | 0.00              | 0.00              | 266.64           | 7.59      | 35.115  |
| 11 | 100       | 44        | 0.00                           | --           | 0.00              | 0.00              | 271.38           | 8.70      | 31.179  |
| 12 | 100       | 45        | 0.00                           | --           | 0.00              | 0.00              | 276.06           | 9.87      | 27.975  |
| 13 | 100       | 47        | 0.00                           | --           | 0.00              | 0.00              | 280.67           | 11.09     | 25.319  |
| 14 | 100       | 48        | 0.00                           | --           | 0.00              | 0.00              | 285.24           | 12.36     | 23.084  |
| 15 | 100       | 50        | 0.00                           | --           | 0.00              | 0.00              | 289.75           | 13.68     | 21.178  |
| 16 | 100       | 51        | 0.00                           | --           | 0.00              | 0.00              | 294.21           | 15.06     | 19.537  |
| 17 | 100       | 52        | 0.00                           | --           | 0.00              | 0.00              | 298.62           | 16.49     | 18.108  |
| 18 | 100       | 54        | 0.00                           | --           | 0.00              | 0.00              | 302.98           | 17.98     | 16.855  |
| 19 | 100       | 55        | 0.00                           | --           | 0.00              | 0.00              | 307.30           | 19.51     | 15.748  |
| 20 | 100       | 57        | 0.00                           | --           | 0.00              | 0.00              | 311.58           | 21.11     | 14.763  |
| 21 | 100       | 58        | 0.00                           | --           | 0.00              | 0.00              | 315.83           | 22.75     | 13.882  |
| 22 | 100       | 60        | 0.00                           | --           | 0.00              | 0.00              | 365.86           | 24.45     | 14.964  |
| 23 | 100       | 61        | 0.00                           | --           | 0.00              | 0.00              | 370.60           | 26.20     | 14.144  |
| 24 | 100       | 62        | 0.00                           | --           | 0.00              | 0.00              | 375.30           | 28.01     | 13.400  |
| 25 | 100       | 64        | 0.00                           | --           | 0.00              | 0.00              | 379.96           | 29.87     | 12.722  |
| 26 | 100       | 65        | 0.00                           | --           | 0.00              | 0.00              | 384.58           | 31.78     | 12.102  |
| 27 | 100       | 67        | 0.00                           | --           | 0.00              | 0.00              | 389.17           | 33.75     | 11.533  |
| 28 | 100       | 68        | 0.00                           | --           | 0.00              | 0.00              | 393.72           | 35.76     | 11.009  |

RELAZIONE DI CALCOLO

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | A <sub>sw</sub><br>[cmq] | cotθ | V <sub>Rcd</sub><br>[kN] | V <sub>Rsd</sub><br>[kN] | V <sub>Rd</sub><br>[kN] | T<br>[kN] | FS     |
|----|-----------|-----------|--------------------------|------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|--------|
| 29 | 100       | 69        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 398.24                  | 37.84     | 10.525 |
| 30 | 100       | 71        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 402.73                  | 39.96     | 10.077 |
| 31 | 100       | 72        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 407.19                  | 42.14     | 9.662  |
| 32 | 100       | 74        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 411.62                  | 44.38     | 9.275  |
| 33 | 100       | 75        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 416.02                  | 46.66     | 8.915  |
| 34 | 100       | 76        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 420.39                  | 49.00     | 8.579  |
| 35 | 100       | 78        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 424.74                  | 51.40     | 8.264  |
| 36 | 100       | 79        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 429.06                  | 53.85     | 7.968  |
| 37 | 100       | 81        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 433.36                  | 56.35     | 7.691  |
| 38 | 100       | 82        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 437.63                  | 58.90     | 7.430  |
| 39 | 100       | 83        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 441.88                  | 61.51     | 7.184  |
| 40 | 100       | 85        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 446.11                  | 64.17     | 6.952  |
| 41 | 100       | 86        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 450.31                  | 66.88     | 6.733  |
| 42 | 100       | 88        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 454.50                  | 69.65     | 6.525  |
| 43 | 100       | 89        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 458.66                  | 72.47     | 6.329  |
| 44 | 100       | 90        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 462.81                  | 75.35     | 6.142  |
| 45 | 100       | 92        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 466.93                  | 78.28     | 5.965  |
| 46 | 100       | 93        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 471.04                  | 81.26     | 5.797  |
| 47 | 100       | 95        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 475.13                  | 84.29     | 5.637  |
| 48 | 100       | 96        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 479.21                  | 87.38     | 5.484  |
| 49 | 100       | 97        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 483.26                  | 90.52     | 5.339  |
| 50 | 100       | 99        | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 487.30                  | 93.72     | 5.200  |
| 51 | 100       | 100       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 491.33                  | 96.97     | 5.067  |
| 52 | 100       | 102       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 495.34                  | 100.27    | 4.940  |
| 53 | 100       | 103       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 499.33                  | 103.63    | 4.819  |
| 54 | 100       | 104       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 503.31                  | 107.04    | 4.702  |
| 55 | 100       | 106       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 507.27                  | 110.50    | 4.591  |
| 56 | 100       | 107       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 511.23                  | 114.01    | 4.484  |
| 57 | 100       | 109       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 515.16                  | 117.58    | 4.381  |
| 58 | 100       | 110       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 519.09                  | 121.21    | 4.283  |
| 59 | 100       | 112       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 523.00                  | 124.88    | 4.188  |
| 60 | 100       | 113       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 526.90                  | 128.61    | 4.097  |
| 61 | 100       | 114       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 530.44                  | 132.40    | 4.006  |

Fondazione

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | A <sub>sw</sub><br>[cmq] | cotθ | V <sub>Rcd</sub><br>[kN] | V <sub>Rsd</sub><br>[kN] | V <sub>Rd</sub><br>[kN] | T<br>[kN] | FS      |
|----|-----------|-----------|--------------------------|------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|---------|
| 1  | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | 0.00      | 100.000 |
| 2  | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -11.06    | 53.796  |
| 3  | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -21.87    | 27.196  |
| 4  | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -32.45    | 18.333  |
| 5  | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -42.78    | 13.906  |
| 6  | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -52.87    | 11.252  |
| 7  | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -62.72    | 9.485   |
| 8  | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -72.32    | 8.225   |
| 9  | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -81.69    | 7.282   |
| 10 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -90.81    | 6.551   |
| 11 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -99.69    | 5.967   |
| 12 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -108.33   | 5.492   |
| 13 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -116.72   | 5.097   |
| 14 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -124.88   | 4.776   |
| 15 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -132.83   | 4.513   |
| 16 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -140.58   | 4.296   |
| 17 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -148.15   | 4.123   |
| 18 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -155.58   | 3.986   |
| 19 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -162.81   | 3.879   |
| 20 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -169.87   | 3.796   |
| 21 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -176.79   | 3.733   |
| 22 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -183.58   | 3.686   |
| 23 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -190.27   | 3.651   |
| 24 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -196.89   | 3.626   |
| 25 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -203.47   | 3.609   |
| 26 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -209.94   | 3.598   |
| 27 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -216.32   | 3.591   |
| 28 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -222.55   | 3.586   |
| 29 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -228.65   | 3.583   |
| 30 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -234.64   | 3.581   |
| 31 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -240.54   | 3.580   |
| 32 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -246.37   | 3.580   |
| 33 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -252.15   | 3.580   |
| 34 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -257.90   | 3.580   |
| 35 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -263.63   | 3.580   |
| 36 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -269.35   | 3.580   |
| 37 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -275.07   | 3.580   |
| 38 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -280.80   | 3.580   |
| 39 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -286.54   | 3.580   |
| 40 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -292.30   | 3.580   |
| 41 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -298.08   | 3.580   |
| 42 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -303.88   | 3.580   |

RELAZIONE DI CALCOLO

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | A <sub>sw</sub><br>[cmq] | cotθ | V <sub>Rcd</sub><br>[kN] | V <sub>Rsd</sub><br>[kN] | V <sub>Rd</sub><br>[kN] | T<br>[kN] | FS      |
|----|-----------|-----------|--------------------------|------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|---------|
| 43 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -80.26    | 7.412   |
| 44 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -73.41    | 8.104   |
| 45 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -66.30    | 8.973   |
| 46 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -58.93    | 10.095  |
| 47 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -51.29    | 11.598  |
| 48 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -43.40    | 13.707  |
| 49 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -35.24    | 16.880  |
| 50 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -26.83    | 22.177  |
| 51 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -18.15    | 32.785  |
| 52 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | -9.20     | 64.638  |
| 53 | 100       | 125       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 594.89                  | 0.00      | 100.000 |

Sperone

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | A <sub>sw</sub><br>[cmq] | cotθ | V <sub>Rcd</sub><br>[kN] | V <sub>Rsd</sub><br>[kN] | V <sub>Rd</sub><br>[kN] | T<br>[kN] | FS    |
|----|-----------|-----------|--------------------------|------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|-------|
| 1  | 100       | 100       | 0.00                     | --   | 0.00                     | 0.00                     | 418.16                  | 307.51    | 1.360 |

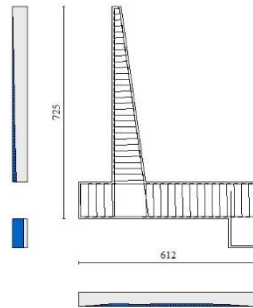


Fig. 18 - Paramento (Inviluppo)

Verifica delle tensioni

Simbologia adottata

|                 |   |
|-----------------|---|
| n°              | indice sezione                                      |
| Y               | ordinata sezione, espressa in [m]                   |
| B               | larghezza sezione, espressa in [cm]                 |
| H               | altezza sezione, espressa in [cm]                   |
| A <sub>fi</sub> | area ferri inferiori, espresso in [cmq]             |
| A <sub>fs</sub> | area ferri superiori, espressa in [cmq]             |
| M               | momento agente, espressa in [kNm]                   |
| N               | sforzo normale agente, espressa in [kN]             |
| σ <sub>c</sub>  | tensione di compressione nel cls, espressa in [kPa] |
| σ <sub>fi</sub> | tensione nei ferri inferiori, espressa in [kPa]     |
| σ <sub>fs</sub> | tensione nei ferri superiori, espressa in [kPa]     |

Combinazioni SLER

Paramento

|   |        |       |
|---|--------|-------|
| Tensione massima di compressione nel calcestruzzo | 19920  | [kPa] |
| Tensione massima di trazione dell'acciaio         | 360000 | [kPa] |

**RELAZIONE DI CALCOLO**

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | σc<br>[kPa] | σfi<br>[kPa] | σfs<br>[kPa] |
|----|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|--------------|--------------|
| 1  | 100       | 30        | 22.62        | 22.62        | 0.00       | 0.00      | 0 (10)      | 0 (10)       | 0 (10)       |
| 2  | 100       | 31        | 22.62        | 22.62        | 0.00       | 0.75      | 2 (10)      | 28 (10)      | 31 (10)      |
| 3  | 100       | 33        | 22.62        | 22.62        | 0.02       | 1.54      | 5 (10)      | 52 (10)      | 65 (10)      |
| 4  | 100       | 34        | 22.62        | 22.62        | 0.05       | 2.36      | 8 (10)      | 69 (10)      | 104 (10)     |
| 5  | 100       | 36        | 22.62        | 22.62        | 0.10       | 3.22      | 11 (10)     | 80 (10)      | 148 (10)     |
| 6  | 100       | 37        | 22.62        | 22.62        | 0.17       | 4.11      | 16 (10)     | 83 (10)      | 198 (10)     |
| 7  | 100       | 38        | 22.62        | 22.62        | 0.28       | 5.03      | 21 (10)     | 79 (10)      | 255 (10)     |
| 8  | 100       | 40        | 22.62        | 22.62        | 0.42       | 5.99      | 26 (10)     | 66 (10)      | 320 (10)     |
| 9  | 100       | 41        | 22.62        | 22.62        | 0.61       | 6.99      | 33 (10)     | 38 (10)      | 393 (10)     |
| 10 | 100       | 43        | 22.62        | 22.62        | 0.84       | 8.02      | 40 (10)     | 14 (10)      | 478 (10)     |
| 11 | 100       | 44        | 22.62        | 22.62        | 1.12       | 9.08      | 49 (10)     | 98 (10)      | 575 (10)     |
| 12 | 100       | 45        | 22.62        | 22.62        | 1.46       | 10.18     | 60 (10)     | 221 (10)     | 683 (10)     |
| 13 | 100       | 47        | 22.62        | 22.62        | 1.86       | 11.31     | 71 (10)     | 388 (10)     | 804 (10)     |
| 14 | 100       | 48        | 22.62        | 22.62        | 2.33       | 12.47     | 84 (10)     | 601 (10)     | 936 (10)     |
| 15 | 100       | 50        | 22.62        | 22.62        | 2.87       | 13.67     | 98 (10)     | 861 (10)     | 1079 (10)    |
| 16 | 100       | 51        | 22.62        | 22.62        | 3.49       | 14.91     | 114 (10)    | 1170 (10)    | 1232 (10)    |
| 17 | 100       | 52        | 22.62        | 22.62        | 4.19       | 16.18     | 130 (10)    | 1527 (10)    | 1395 (10)    |
| 18 | 100       | 54        | 22.62        | 22.62        | 4.98       | 17.48     | 147 (10)    | 1932 (10)    | 1568 (10)    |
| 19 | 100       | 55        | 22.62        | 22.62        | 5.86       | 18.82     | 165 (10)    | 2385 (10)    | 1751 (10)    |
| 20 | 100       | 57        | 22.62        | 22.62        | 6.84       | 20.19     | 184 (10)    | 2886 (10)    | 1943 (10)    |
| 21 | 100       | 58        | 22.62        | 22.62        | 7.92       | 21.60     | 204 (10)    | 3434 (10)    | 2145 (10)    |
| 22 | 100       | 60        | 22.62        | 45.24        | 9.11       | 23.04     | 194 (10)    | 2276 (10)    | 2191 (10)    |
| 23 | 100       | 61        | 22.62        | 45.24        | 10.42      | 24.52     | 211 (10)    | 2621 (10)    | 2388 (10)    |
| 24 | 100       | 62        | 22.62        | 45.24        | 11.84      | 26.03     | 229 (10)    | 2990 (10)    | 2593 (10)    |
| 25 | 100       | 64        | 22.62        | 45.24        | 13.39      | 27.58     | 247 (10)    | 3385 (10)    | 2805 (10)    |
| 26 | 100       | 65        | 22.62        | 45.24        | 15.06      | 29.16     | 266 (10)    | 3803 (10)    | 3026 (10)    |
| 27 | 100       | 67        | 22.62        | 45.24        | 16.87      | 30.77     | 286 (10)    | 4247 (10)    | 3253 (10)    |
| 28 | 100       | 68        | 22.62        | 45.24        | 18.82      | 32.42     | 306 (10)    | 4715 (10)    | 3488 (10)    |
| 29 | 100       | 69        | 22.62        | 45.24        | 20.92      | 34.10     | 327 (10)    | 5208 (10)    | 3730 (10)    |
| 30 | 100       | 71        | 22.62        | 45.24        | 23.16      | 35.82     | 348 (10)    | 5725 (10)    | 3979 (10)    |
| 31 | 100       | 72        | 22.62        | 45.24        | 25.56      | 37.57     | 370 (10)    | 6268 (10)    | 4235 (10)    |
| 32 | 100       | 74        | 22.62        | 45.24        | 28.12      | 39.36     | 392 (10)    | 6834 (10)    | 4498 (10)    |
| 33 | 100       | 75        | 22.62        | 45.24        | 30.84      | 41.18     | 414 (10)    | 7426 (10)    | 4767 (10)    |
| 34 | 100       | 76        | 22.62        | 45.24        | 33.74      | 43.03     | 438 (10)    | 8043 (10)    | 5043 (10)    |
| 35 | 100       | 78        | 22.62        | 45.24        | 36.81      | 44.92     | 461 (10)    | 8684 (10)    | 5326 (10)    |
| 36 | 100       | 79        | 22.62        | 45.24        | 40.06      | 46.85     | 485 (10)    | 9350 (10)    | 5615 (10)    |
| 37 | 100       | 81        | 22.62        | 45.24        | 43.49      | 48.81     | 510 (10)    | 10041 (10)   | 5911 (10)    |
| 38 | 100       | 82        | 22.62        | 45.24        | 47.12      | 50.80     | 535 (10)    | 10757 (10)   | 6213 (10)    |
| 39 | 100       | 83        | 22.62        | 45.24        | 50.94      | 52.83     | 560 (10)    | 11497 (10)   | 6521 (10)    |
| 40 | 100       | 85        | 22.62        | 45.24        | 54.97      | 54.89     | 586 (10)    | 12262 (10)   | 6835 (10)    |
| 41 | 100       | 86        | 22.62        | 45.24        | 59.20      | 56.99     | 612 (10)    | 13052 (10)   | 7155 (10)    |
| 42 | 100       | 88        | 22.62        | 45.24        | 63.64      | 59.12     | 639 (10)    | 13867 (10)   | 7481 (10)    |
| 43 | 100       | 89        | 22.62        | 45.24        | 68.30      | 61.28     | 666 (10)    | 14707 (10)   | 7813 (10)    |
| 44 | 100       | 90        | 22.62        | 45.24        | 73.18      | 63.48     | 693 (10)    | 15572 (10)   | 8151 (10)    |
| 45 | 100       | 92        | 22.62        | 45.24        | 78.29      | 65.72     | 721 (10)    | 16461 (10)   | 8494 (10)    |
| 46 | 100       | 93        | 22.62        | 45.24        | 83.63      | 67.99     | 749 (10)    | 17376 (10)   | 8844 (10)    |
| 47 | 100       | 95        | 22.62        | 45.24        | 89.21      | 70.29     | 778 (10)    | 18315 (10)   | 9198 (10)    |
| 48 | 100       | 96        | 22.62        | 45.24        | 95.03      | 72.63     | 807 (10)    | 19279 (10)   | 9559 (10)    |
| 49 | 100       | 97        | 22.62        | 45.24        | 101.10     | 75.00     | 836 (10)    | 20267 (10)   | 9924 (10)    |
| 50 | 100       | 99        | 22.62        | 45.24        | 107.42     | 77.40     | 866 (10)    | 21281 (10)   | 10296 (10)   |
| 51 | 100       | 100       | 22.62        | 45.24        | 114.00     | 79.85     | 896 (10)    | 22319 (10)   | 10672 (10)   |
| 52 | 100       | 102       | 22.62        | 45.24        | 120.84     | 82.32     | 926 (10)    | 23383 (10)   | 11054 (10)   |
| 53 | 100       | 103       | 22.62        | 45.24        | 127.95     | 84.83     | 957 (10)    | 24471 (10)   | 11441 (10)   |
| 54 | 100       | 104       | 22.62        | 45.24        | 135.34     | 87.38     | 988 (10)    | 25583 (10)   | 11833 (10)   |
| 55 | 100       | 106       | 22.62        | 45.24        | 143.00     | 89.96     | 1020 (10)   | 26721 (10)   | 12230 (10)   |
| 56 | 100       | 107       | 22.62        | 45.24        | 150.95     | 92.57     | 1052 (10)   | 27884 (10)   | 12633 (10)   |
| 57 | 100       | 109       | 22.62        | 45.24        | 159.19     | 95.22     | 1084 (10)   | 29071 (10)   | 13040 (10)   |
| 58 | 100       | 110       | 22.62        | 45.24        | 167.72     | 97.90     | 1116 (10)   | 30283 (10)   | 13452 (10)   |
| 59 | 100       | 112       | 22.62        | 45.24        | 176.55     | 100.62    | 1149 (10)   | 31520 (10)   | 13869 (10)   |
| 60 | 100       | 113       | 22.62        | 45.24        | 185.68     | 103.37    | 1182 (10)   | 32782 (10)   | 14291 (10)   |
| 61 | 100       | 114       | 22.62        | 45.24        | 195.13     | 106.15    | 1218 (10)   | 34128 (10)   | 14744 (10)   |

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 19920 [kPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000 [kPa]

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | σc<br>[kPa] | σfi<br>[kPa] | σfs<br>[kPa] |
|----|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|--------------|--------------|
| 1  | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 0.00       | 0.00      | 0 (10)      | 0 (10)       | 0 (10)       |
| 2  | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 0.14       | 0.00      | 1 (10)      | 28 (10)      | 7 (10)       |
| 3  | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 0.56       | 0.00      | 3 (10)      | 113 (10)     | 29 (10)      |
| 4  | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 1.25       | 0.00      | 6 (10)      | 255 (10)     | 65 (10)      |
| 5  | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 2.22       | 0.00      | 10 (10)     | 452 (10)     | 116 (10)     |
| 6  | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 3.46       | 0.00      | 16 (10)     | 704 (10)     | 181 (10)     |



**RELAZIONE DI CALCOLO**

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | $\sigma_c$<br>[kPa] | $\sigma_{fi}$<br>[kPa] | $\sigma_{fs}$<br>[kPa] |
|----|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|---------------------|------------------------|------------------------|
| 7  | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 4.97       | 0.00      | 23 (10)             | 1011 (10)              | 260 (10)               |
| 8  | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 6.75       | 0.00      | 31 (10)             | 1374 (10)              | 353 (10)               |
| 9  | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 8.79       | 0.00      | 40 (10)             | 1790 (10)              | 460 (10)               |
| 10 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 11.10      | 0.00      | 51 (10)             | 2260 (10)              | 580 (10)               |
| 11 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 13.67      | 0.00      | 63 (10)             | 2784 (10)              | 715 (10)               |
| 12 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 16.51      | 0.00      | 76 (10)             | 3361 (10)              | 863 (10)               |
| 13 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 19.60      | 0.00      | 90 (10)             | 3991 (10)              | 1025 (10)              |
| 14 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 22.21      | 0.00      | 102 (10)            | 4522 (10)              | 1161 (10)              |
| 15 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 18.88      | 0.00      | 87 (10)             | 3844 (10)              | 987 (10)               |
| 16 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 15.73      | 0.00      | 72 (10)             | 3203 (10)              | 822 (10)               |
| 17 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 12.77      | 0.00      | 59 (10)             | 2600 (10)              | 667 (10)               |
| 18 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 9.99       | 0.00      | 46 (10)             | 2034 (10)              | 522 (10)               |
| 19 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 7.39       | 0.00      | 34 (10)             | 1505 (10)              | 386 (10)               |
| 20 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 4.97       | 0.00      | 23 (10)             | 1012 (10)              | 260 (10)               |
| 21 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 2.73       | 0.00      | 13 (10)             | 555 (10)               | 143 (10)               |
| 22 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 0.66       | 0.00      | 3 (10)              | 134 (10)               | 34 (10)                |
| 23 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -1.24      | 0.00      | 6 (10)              | 65 (10)                | 252 (10)               |
| 24 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -2.96      | 0.00      | 14 (10)             | 155 (10)               | 603 (10)               |
| 25 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -4.52      | 0.00      | 21 (10)             | 236 (10)               | 920 (10)               |
| 26 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -5.91      | 0.00      | 27 (10)             | 309 (10)               | 1203 (10)              |
| 27 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -7.13      | 0.00      | 33 (10)             | 373 (10)               | 1452 (10)              |
| 28 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -8.19      | 0.00      | 38 (10)             | 428 (10)               | 1668 (10)              |
| 29 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -9.10      | 0.00      | 42 (10)             | 475 (10)               | 1852 (10)              |
| 30 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -9.84      | 0.00      | 45 (10)             | 514 (10)               | 2003 (10)              |
| 31 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -10.42     | 0.00      | 48 (10)             | 545 (10)               | 2122 (10)              |
| 32 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -10.85     | 0.00      | 50 (10)             | 567 (10)               | 2210 (10)              |
| 33 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -11.13     | 0.00      | 51 (10)             | 582 (10)               | 2267 (10)              |
| 34 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -11.26     | 0.00      | 52 (10)             | 589 (10)               | 2293 (10)              |
| 35 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -11.24     | 0.00      | 52 (10)             | 588 (10)               | 2288 (10)              |
| 36 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -11.07     | 0.00      | 51 (10)             | 579 (10)               | 2254 (10)              |
| 37 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -10.76     | 0.00      | 49 (10)             | 562 (10)               | 2191 (10)              |
| 38 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -10.31     | 0.00      | 47 (10)             | 539 (10)               | 2098 (10)              |
| 39 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -9.71      | 0.00      | 45 (10)             | 508 (10)               | 1977 (10)              |
| 40 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -8.98      | 0.00      | 41 (10)             | 469 (10)               | 1828 (10)              |
| 41 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -8.11      | 0.00      | 37 (10)             | 424 (10)               | 1650 (10)              |
| 42 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -7.10      | 0.00      | 33 (10)             | 371 (10)               | 1446 (10)              |
| 43 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -5.97      | 0.00      | 27 (10)             | 312 (10)               | 1215 (10)              |
| 44 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -4.86      | 0.00      | 22 (10)             | 254 (10)               | 990 (10)               |
| 45 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -3.86      | 0.00      | 18 (10)             | 202 (10)               | 786 (10)               |
| 46 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -2.97      | 0.00      | 14 (10)             | 155 (10)               | 605 (10)               |
| 47 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -2.20      | 0.00      | 10 (10)             | 115 (10)               | 447 (10)               |
| 48 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -1.53      | 0.00      | 7 (10)              | 80 (10)                | 312 (10)               |
| 49 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -0.99      | 0.00      | 5 (10)              | 52 (10)                | 201 (10)               |
| 50 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -0.56      | 0.00      | 3 (10)              | 29 (10)                | 114 (10)               |
| 51 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -0.25      | 0.00      | 1 (10)              | 13 (10)                | 51 (10)                |
| 52 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -0.06      | 0.00      | 0 (10)              | 0 (1)                  | 13 (10)                |
| 53 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 0.00       | 0.00      | 0 (10)              | 0 (10)                 | 0 (10)                 |

**Sperone**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 19920 [kPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000 [kPa]

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | $\sigma_c$<br>[kPa] | $\sigma_{fi}$<br>[kPa] | $\sigma_{fs}$<br>[kPa] |
|----|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|---------------------|------------------------|------------------------|
| 1  | 100       | 100       | 22.62        | 22.62        | 92.27      | 0.00      | 876 (10)            | 47430 (10)             | 8442 (10)              |

**Combinazioni SLEF**

**Paramento**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 33200 [kPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | $\sigma_c$<br>[kPa] | $\sigma_{fi}$<br>[kPa] | $\sigma_{fs}$<br>[kPa] |
|----|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|---------------------|------------------------|------------------------|
| 1  | 100       | 30        | 22.62        | 22.62        | 0.00       | 0.00      | 0 (11)              | 0 (11)                 | 0 (11)                 |
| 2  | 100       | 31        | 22.62        | 22.62        | 0.00       | 0.75      | 2 (11)              | 28 (11)                | 31 (11)                |
| 3  | 100       | 33        | 22.62        | 22.62        | 0.02       | 1.54      | 5 (11)              | 52 (11)                | 65 (11)                |
| 4  | 100       | 34        | 22.62        | 22.62        | 0.05       | 2.36      | 8 (11)              | 69 (11)                | 104 (11)               |
| 5  | 100       | 36        | 22.62        | 22.62        | 0.10       | 3.22      | 11 (11)             | 80 (11)                | 148 (11)               |

**RELAZIONE DI CALCOLO**

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | σc<br>[kPa] | σfi<br>[kPa] | σfs<br>[kPa] |
|----|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|--------------|--------------|
| 6  | 100       | 37        | 22.62        | 22.62        | 0.17       | 4.11      | 16 (11)     | 83 (11)      | 198 (11)     |
| 7  | 100       | 38        | 22.62        | 22.62        | 0.28       | 5.03      | 21 (11)     | 79 (11)      | 255 (11)     |
| 8  | 100       | 40        | 22.62        | 22.62        | 0.42       | 5.99      | 26 (11)     | 66 (11)      | 320 (11)     |
| 9  | 100       | 41        | 22.62        | 22.62        | 0.61       | 6.99      | 33 (11)     | 38 (11)      | 393 (11)     |
| 10 | 100       | 43        | 22.62        | 22.62        | 0.84       | 8.02      | 40 (11)     | 14 (11)      | 478 (11)     |
| 11 | 100       | 44        | 22.62        | 22.62        | 1.12       | 9.08      | 49 (11)     | 98 (11)      | 575 (11)     |
| 12 | 100       | 45        | 22.62        | 22.62        | 1.46       | 10.18     | 60 (11)     | 221 (11)     | 683 (11)     |
| 13 | 100       | 47        | 22.62        | 22.62        | 1.86       | 11.31     | 71 (11)     | 388 (11)     | 804 (11)     |
| 14 | 100       | 48        | 22.62        | 22.62        | 2.33       | 12.47     | 84 (11)     | 601 (11)     | 936 (11)     |
| 15 | 100       | 50        | 22.62        | 22.62        | 2.87       | 13.67     | 98 (11)     | 861 (11)     | 1079 (11)    |
| 16 | 100       | 51        | 22.62        | 22.62        | 3.49       | 14.91     | 114 (11)    | 1170 (11)    | 1232 (11)    |
| 17 | 100       | 52        | 22.62        | 22.62        | 4.19       | 16.18     | 130 (11)    | 1527 (11)    | 1395 (11)    |
| 18 | 100       | 54        | 22.62        | 22.62        | 4.98       | 17.48     | 147 (11)    | 1932 (11)    | 1568 (11)    |
| 19 | 100       | 55        | 22.62        | 22.62        | 5.86       | 18.82     | 165 (11)    | 2385 (11)    | 1751 (11)    |
| 20 | 100       | 57        | 22.62        | 22.62        | 6.84       | 20.19     | 184 (11)    | 2886 (11)    | 1943 (11)    |
| 21 | 100       | 58        | 22.62        | 22.62        | 7.92       | 21.60     | 204 (11)    | 3434 (11)    | 2145 (11)    |
| 22 | 100       | 60        | 22.62        | 45.24        | 9.11       | 23.04     | 194 (11)    | 2276 (11)    | 2191 (11)    |
| 23 | 100       | 61        | 22.62        | 45.24        | 10.42      | 24.52     | 211 (11)    | 2621 (11)    | 2388 (11)    |
| 24 | 100       | 62        | 22.62        | 45.24        | 11.84      | 26.03     | 229 (11)    | 2990 (11)    | 2593 (11)    |
| 25 | 100       | 64        | 22.62        | 45.24        | 13.39      | 27.58     | 247 (11)    | 3385 (11)    | 2805 (11)    |
| 26 | 100       | 65        | 22.62        | 45.24        | 15.06      | 29.16     | 266 (11)    | 3803 (11)    | 3026 (11)    |
| 27 | 100       | 67        | 22.62        | 45.24        | 16.87      | 30.77     | 286 (11)    | 4247 (11)    | 3253 (11)    |
| 28 | 100       | 68        | 22.62        | 45.24        | 18.82      | 32.42     | 306 (11)    | 4715 (11)    | 3488 (11)    |
| 29 | 100       | 69        | 22.62        | 45.24        | 20.92      | 34.10     | 327 (11)    | 5208 (11)    | 3730 (11)    |
| 30 | 100       | 71        | 22.62        | 45.24        | 23.16      | 35.82     | 348 (11)    | 5725 (11)    | 3979 (11)    |
| 31 | 100       | 72        | 22.62        | 45.24        | 25.56      | 37.57     | 370 (11)    | 6268 (11)    | 4235 (11)    |
| 32 | 100       | 74        | 22.62        | 45.24        | 28.12      | 39.36     | 392 (11)    | 6834 (11)    | 4498 (11)    |
| 33 | 100       | 75        | 22.62        | 45.24        | 30.84      | 41.18     | 414 (11)    | 7426 (11)    | 4767 (11)    |
| 34 | 100       | 76        | 22.62        | 45.24        | 33.74      | 43.03     | 438 (11)    | 8043 (11)    | 5043 (11)    |
| 35 | 100       | 78        | 22.62        | 45.24        | 36.81      | 44.92     | 461 (11)    | 8684 (11)    | 5326 (11)    |
| 36 | 100       | 79        | 22.62        | 45.24        | 40.06      | 46.85     | 485 (11)    | 9350 (11)    | 5615 (11)    |
| 37 | 100       | 81        | 22.62        | 45.24        | 43.49      | 48.81     | 510 (11)    | 10041 (11)   | 5911 (11)    |
| 38 | 100       | 82        | 22.62        | 45.24        | 47.12      | 50.80     | 535 (11)    | 10757 (11)   | 6213 (11)    |
| 39 | 100       | 83        | 22.62        | 45.24        | 50.94      | 52.83     | 560 (11)    | 11497 (11)   | 6521 (11)    |
| 40 | 100       | 85        | 22.62        | 45.24        | 54.97      | 54.89     | 586 (11)    | 12262 (11)   | 6835 (11)    |
| 41 | 100       | 86        | 22.62        | 45.24        | 59.20      | 56.99     | 612 (11)    | 13052 (11)   | 7155 (11)    |
| 42 | 100       | 88        | 22.62        | 45.24        | 63.64      | 59.12     | 639 (11)    | 13867 (11)   | 7481 (11)    |
| 43 | 100       | 89        | 22.62        | 45.24        | 68.30      | 61.28     | 666 (11)    | 14707 (11)   | 7813 (11)    |
| 44 | 100       | 90        | 22.62        | 45.24        | 73.18      | 63.48     | 693 (11)    | 15572 (11)   | 8151 (11)    |
| 45 | 100       | 92        | 22.62        | 45.24        | 78.29      | 65.72     | 721 (11)    | 16461 (11)   | 8494 (11)    |
| 46 | 100       | 93        | 22.62        | 45.24        | 83.63      | 67.99     | 749 (11)    | 17376 (11)   | 8844 (11)    |
| 47 | 100       | 95        | 22.62        | 45.24        | 89.21      | 70.29     | 778 (11)    | 18315 (11)   | 9198 (11)    |
| 48 | 100       | 96        | 22.62        | 45.24        | 95.03      | 72.63     | 807 (11)    | 19279 (11)   | 9559 (11)    |
| 49 | 100       | 97        | 22.62        | 45.24        | 101.10     | 75.00     | 836 (11)    | 20267 (11)   | 9924 (11)    |
| 50 | 100       | 99        | 22.62        | 45.24        | 107.42     | 77.40     | 866 (11)    | 21281 (11)   | 10296 (11)   |
| 51 | 100       | 100       | 22.62        | 45.24        | 114.00     | 79.85     | 896 (11)    | 22319 (11)   | 10672 (11)   |
| 52 | 100       | 102       | 22.62        | 45.24        | 120.84     | 82.32     | 926 (11)    | 23383 (11)   | 11054 (11)   |
| 53 | 100       | 103       | 22.62        | 45.24        | 127.95     | 84.83     | 957 (11)    | 24471 (11)   | 11441 (11)   |
| 54 | 100       | 104       | 22.62        | 45.24        | 135.34     | 87.38     | 988 (11)    | 25583 (11)   | 11833 (11)   |
| 55 | 100       | 106       | 22.62        | 45.24        | 143.00     | 89.96     | 1020 (11)   | 26721 (11)   | 12230 (11)   |
| 56 | 100       | 107       | 22.62        | 45.24        | 150.95     | 92.57     | 1052 (11)   | 27884 (11)   | 12633 (11)   |
| 57 | 100       | 109       | 22.62        | 45.24        | 159.19     | 95.22     | 1084 (11)   | 29071 (11)   | 13040 (11)   |
| 58 | 100       | 110       | 22.62        | 45.24        | 167.72     | 97.90     | 1116 (11)   | 30283 (11)   | 13452 (11)   |
| 59 | 100       | 112       | 22.62        | 45.24        | 176.55     | 100.62    | 1149 (11)   | 31520 (11)   | 13869 (11)   |
| 60 | 100       | 113       | 22.62        | 45.24        | 185.68     | 103.37    | 1182 (11)   | 32782 (11)   | 14291 (11)   |
| 61 | 100       | 114       | 22.62        | 45.24        | 195.13     | 106.15    | 1218 (11)   | 34128 (11)   | 14744 (11)   |

**Fondazione**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 33200 [kPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | σc<br>[kPa] | σfi<br>[kPa] | σfs<br>[kPa] |
|----|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|--------------|--------------|
| 1  | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 0.00       | 0.00      | 0 (11)      | 0 (11)       | 0 (11)       |
| 2  | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 0.14       | 0.00      | 1 (11)      | 28 (11)      | 7 (11)       |
| 3  | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 0.56       | 0.00      | 3 (11)      | 113 (11)     | 29 (11)      |
| 4  | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 1.25       | 0.00      | 6 (11)      | 255 (11)     | 65 (11)      |
| 5  | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 2.22       | 0.00      | 10 (11)     | 452 (11)     | 116 (11)     |
| 6  | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 3.46       | 0.00      | 16 (11)     | 704 (11)     | 181 (11)     |
| 7  | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 4.97       | 0.00      | 23 (11)     | 1011 (11)    | 260 (11)     |
| 8  | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 6.75       | 0.00      | 31 (11)     | 1374 (11)    | 353 (11)     |
| 9  | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 8.79       | 0.00      | 40 (11)     | 1790 (11)    | 460 (11)     |
| 10 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 11.10      | 0.00      | 51 (11)     | 2260 (11)    | 580 (11)     |
| 11 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 13.67      | 0.00      | 63 (11)     | 2784 (11)    | 715 (11)     |
| 12 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 16.51      | 0.00      | 76 (11)     | 3361 (11)    | 863 (11)     |
| 13 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 19.60      | 0.00      | 90 (11)     | 3991 (11)    | 1025 (11)    |
| 14 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 22.21      | 0.00      | 102 (11)    | 4522 (11)    | 1161 (11)    |

**RELAZIONE DI CALCOLO**

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | σc<br>[kPa] | σfi<br>[kPa] | σfs<br>[kPa] |
|----|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|--------------|--------------|
| 15 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 18.88      | 0.00      | 87 (11)     | 3844 (11)    | 987 (11)     |
| 16 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 15.73      | 0.00      | 72 (11)     | 3203 (11)    | 822 (11)     |
| 17 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 12.77      | 0.00      | 59 (11)     | 2600 (11)    | 667 (11)     |
| 18 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 9.99       | 0.00      | 46 (11)     | 2034 (11)    | 522 (11)     |
| 19 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 7.39       | 0.00      | 34 (11)     | 1505 (11)    | 386 (11)     |
| 20 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 4.97       | 0.00      | 23 (11)     | 1012 (11)    | 260 (11)     |
| 21 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 2.73       | 0.00      | 13 (11)     | 555 (11)     | 143 (11)     |
| 22 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 0.66       | 0.00      | 3 (11)      | 134 (11)     | 34 (11)      |
| 23 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -1.24      | 0.00      | 6 (11)      | 65 (11)      | 252 (11)     |
| 24 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -2.96      | 0.00      | 14 (11)     | 155 (11)     | 603 (11)     |
| 25 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -4.52      | 0.00      | 21 (11)     | 236 (11)     | 920 (11)     |
| 26 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -5.91      | 0.00      | 27 (11)     | 309 (11)     | 1203 (11)    |
| 27 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -7.13      | 0.00      | 33 (11)     | 373 (11)     | 1452 (11)    |
| 28 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -8.19      | 0.00      | 38 (11)     | 428 (11)     | 1668 (11)    |
| 29 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -9.10      | 0.00      | 42 (11)     | 475 (11)     | 1852 (11)    |
| 30 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -9.84      | 0.00      | 45 (11)     | 514 (11)     | 2003 (11)    |
| 31 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -10.42     | 0.00      | 48 (11)     | 545 (11)     | 2122 (11)    |
| 32 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -10.85     | 0.00      | 50 (11)     | 567 (11)     | 2210 (11)    |
| 33 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -11.13     | 0.00      | 51 (11)     | 582 (11)     | 2267 (11)    |
| 34 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -11.26     | 0.00      | 52 (11)     | 589 (11)     | 2293 (11)    |
| 35 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -11.24     | 0.00      | 52 (11)     | 588 (11)     | 2288 (11)    |
| 36 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -11.07     | 0.00      | 51 (11)     | 579 (11)     | 2254 (11)    |
| 37 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -10.76     | 0.00      | 49 (11)     | 562 (11)     | 2191 (11)    |
| 38 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -10.31     | 0.00      | 47 (11)     | 539 (11)     | 2098 (11)    |
| 39 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -9.71      | 0.00      | 45 (11)     | 508 (11)     | 1977 (11)    |
| 40 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -8.98      | 0.00      | 41 (11)     | 469 (11)     | 1828 (11)    |
| 41 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -8.11      | 0.00      | 37 (11)     | 424 (11)     | 1650 (11)    |
| 42 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -7.10      | 0.00      | 33 (11)     | 371 (11)     | 1446 (11)    |
| 43 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -5.97      | 0.00      | 27 (11)     | 312 (11)     | 1215 (11)    |
| 44 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -4.86      | 0.00      | 22 (11)     | 254 (11)     | 990 (11)     |
| 45 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -3.86      | 0.00      | 18 (11)     | 202 (11)     | 786 (11)     |
| 46 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -2.97      | 0.00      | 14 (11)     | 155 (11)     | 605 (11)     |
| 47 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -2.20      | 0.00      | 10 (11)     | 115 (11)     | 447 (11)     |
| 48 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -1.53      | 0.00      | 7 (11)      | 80 (11)      | 312 (11)     |
| 49 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -0.99      | 0.00      | 5 (11)      | 52 (11)      | 201 (11)     |
| 50 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -0.56      | 0.00      | 3 (11)      | 29 (11)      | 114 (11)     |
| 51 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -0.25      | 0.00      | 1 (11)      | 13 (11)      | 51 (11)      |
| 52 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -0.06      | 0.00      | 0 (1)       | 0 (1)        | 13 (11)      |
| 53 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 0.00       | 0.00      | 0 (11)      | 0 (11)       | 0 (11)       |

**Sperone**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo                      33200                      [kPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio                                      450000                      [kPa]

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | σc<br>[kPa] | σfi<br>[kPa] | σfs<br>[kPa] |
|----|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|--------------|--------------|
| 1  | 100       | 100       | 22.62        | 22.62        | 92.27      | 0.00      | 876 (11)    | 47430 (11)   | 8442 (11)    |

**Combinazioni SLEQ**

**Paramento**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo                      14940                      [kPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio                                      450000                      [kPa]

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | σc<br>[kPa] | σfi<br>[kPa] | σfs<br>[kPa] |
|----|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------|--------------|--------------|
| 1  | 100       | 30        | 22.62        | 22.62        | 0.00       | 0.00      | 0 (12)      | 0 (12)       | 0 (12)       |
| 2  | 100       | 31        | 22.62        | 22.62        | 0.01       | 0.76      | 3 (13)      | 28 (12)      | 34 (13)      |
| 3  | 100       | 33        | 22.62        | 22.62        | 0.05       | 1.56      | 6 (13)      | 52 (12)      | 77 (13)      |
| 4  | 100       | 34        | 22.62        | 22.62        | 0.11       | 2.40      | 11 (13)     | 69 (12)      | 129 (13)     |
| 5  | 100       | 36        | 22.62        | 22.62        | 0.21       | 3.27      | 16 (13)     | 80 (12)      | 190 (13)     |
| 6  | 100       | 37        | 22.62        | 22.62        | 0.35       | 4.17      | 23 (13)     | 83 (12)      | 263 (13)     |
| 7  | 100       | 38        | 22.62        | 22.62        | 0.54       | 5.11      | 31 (13)     | 79 (12)      | 350 (13)     |
| 8  | 100       | 40        | 22.62        | 22.62        | 0.78       | 6.09      | 41 (13)     | 152 (13)     | 450 (13)     |
| 9  | 100       | 41        | 22.62        | 22.62        | 1.07       | 7.10      | 53 (13)     | 306 (13)     | 562 (13)     |
| 10 | 100       | 43        | 22.62        | 22.62        | 1.43       | 8.14      | 66 (13)     | 510 (13)     | 687 (13)     |
| 11 | 100       | 44        | 22.62        | 22.62        | 1.85       | 9.22      | 81 (13)     | 766 (13)     | 823 (13)     |
| 12 | 100       | 45        | 22.62        | 22.62        | 2.35       | 10.33     | 96 (13)     | 1074 (13)    | 971 (13)     |
| 13 | 100       | 47        | 22.62        | 22.62        | 2.92       | 11.48     | 113 (13)    | 1433 (13)    | 1129 (13)    |

RELAZIONE DI CALCOLO

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | $\sigma c$<br>[kPa] | $\sigma fi$<br>[kPa] | $\sigma fs$<br>[kPa] |
|----|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|---------------------|----------------------|----------------------|
| 14 | 100       | 48        | 22.62        | 22.62        | 3.58       | 12.67     | 131 (13)            | 1842 (13)            | 1299 (13)            |
| 15 | 100       | 50        | 22.62        | 22.62        | 4.32       | 13.89     | 150 (13)            | 2302 (13)            | 1479 (13)            |
| 16 | 100       | 51        | 22.62        | 22.62        | 5.15       | 15.14     | 170 (13)            | 2813 (13)            | 1670 (13)            |
| 17 | 100       | 52        | 22.62        | 22.62        | 6.09       | 16.43     | 191 (13)            | 3374 (13)            | 1871 (13)            |
| 18 | 100       | 54        | 22.62        | 22.62        | 7.13       | 17.76     | 213 (13)            | 3985 (13)            | 2083 (13)            |
| 19 | 100       | 55        | 22.62        | 22.62        | 8.28       | 19.12     | 235 (13)            | 4647 (13)            | 2305 (13)            |
| 20 | 100       | 57        | 22.62        | 22.62        | 9.54       | 20.51     | 259 (13)            | 5359 (13)            | 2537 (13)            |
| 21 | 100       | 58        | 22.62        | 22.62        | 10.92      | 21.94     | 283 (13)            | 6121 (13)            | 2779 (13)            |
| 22 | 100       | 60        | 22.62        | 45.24        | 12.43      | 23.40     | 258 (13)            | 3774 (13)            | 2814 (13)            |
| 23 | 100       | 61        | 22.62        | 45.24        | 14.06      | 24.90     | 278 (13)            | 4230 (13)            | 3049 (13)            |
| 24 | 100       | 62        | 22.62        | 45.24        | 15.84      | 26.44     | 300 (13)            | 4711 (13)            | 3291 (13)            |
| 25 | 100       | 64        | 22.62        | 45.24        | 17.75      | 28.01     | 321 (13)            | 5219 (13)            | 3541 (13)            |
| 26 | 100       | 65        | 22.62        | 45.24        | 19.81      | 29.61     | 344 (13)            | 5752 (13)            | 3799 (13)            |
| 27 | 100       | 67        | 22.62        | 45.24        | 22.02      | 31.25     | 366 (13)            | 6311 (13)            | 4064 (13)            |
| 28 | 100       | 68        | 22.62        | 45.24        | 24.39      | 32.92     | 390 (13)            | 6896 (13)            | 4336 (13)            |
| 29 | 100       | 69        | 22.62        | 45.24        | 26.91      | 34.63     | 414 (13)            | 7507 (13)            | 4615 (13)            |
| 30 | 100       | 71        | 22.62        | 45.24        | 29.61      | 36.38     | 438 (13)            | 8143 (13)            | 4902 (13)            |
| 31 | 100       | 72        | 22.62        | 45.24        | 32.48      | 38.16     | 463 (13)            | 8806 (13)            | 5195 (13)            |
| 32 | 100       | 74        | 22.62        | 45.24        | 35.52      | 39.97     | 488 (13)            | 9493 (13)            | 5495 (13)            |
| 33 | 100       | 75        | 22.62        | 45.24        | 38.75      | 41.82     | 514 (13)            | 10207 (13)           | 5802 (13)            |
| 34 | 100       | 76        | 22.62        | 45.24        | 42.17      | 43.71     | 540 (13)            | 10946 (13)           | 6115 (13)            |
| 35 | 100       | 78        | 22.62        | 45.24        | 45.78      | 45.62     | 566 (13)            | 11711 (13)           | 6435 (13)            |
| 36 | 100       | 79        | 22.62        | 45.24        | 49.59      | 47.58     | 593 (13)            | 12502 (13)           | 6761 (13)            |
| 37 | 100       | 81        | 22.62        | 45.24        | 53.60      | 49.57     | 621 (13)            | 13318 (13)           | 7094 (13)            |
| 38 | 100       | 82        | 22.62        | 45.24        | 57.82      | 51.59     | 649 (13)            | 14160 (13)           | 7432 (13)            |
| 39 | 100       | 83        | 22.62        | 45.24        | 62.26      | 53.65     | 677 (13)            | 15028 (13)           | 7777 (13)            |
| 40 | 100       | 85        | 22.62        | 45.24        | 66.91      | 55.75     | 706 (13)            | 15921 (13)           | 8128 (13)            |
| 41 | 100       | 86        | 22.62        | 45.24        | 71.80      | 57.88     | 735 (13)            | 16840 (13)           | 8485 (13)            |
| 42 | 100       | 88        | 22.62        | 45.24        | 76.91      | 60.04     | 764 (13)            | 17785 (13)           | 8847 (13)            |
| 43 | 100       | 89        | 22.62        | 45.24        | 82.25      | 62.24     | 794 (13)            | 18755 (13)           | 9216 (13)            |
| 44 | 100       | 90        | 22.62        | 45.24        | 87.84      | 64.47     | 825 (13)            | 19750 (13)           | 9590 (13)            |
| 45 | 100       | 92        | 22.62        | 45.24        | 93.68      | 66.74     | 855 (13)            | 20772 (13)           | 9969 (13)            |
| 46 | 100       | 93        | 22.62        | 45.24        | 99.76      | 69.05     | 886 (13)            | 21818 (13)           | 10354 (13)           |
| 47 | 100       | 95        | 22.62        | 45.24        | 106.10     | 71.39     | 918 (13)            | 22891 (13)           | 10745 (13)           |
| 48 | 100       | 96        | 22.62        | 45.24        | 112.71     | 73.76     | 949 (13)            | 23989 (13)           | 11141 (13)           |
| 49 | 100       | 97        | 22.62        | 45.24        | 119.58     | 76.17     | 981 (13)            | 25112 (13)           | 11543 (13)           |
| 50 | 100       | 99        | 22.62        | 45.24        | 126.72     | 78.61     | 1014 (13)           | 26261 (13)           | 11950 (13)           |
| 51 | 100       | 100       | 22.62        | 45.24        | 134.15     | 81.09     | 1047 (13)           | 27436 (13)           | 12362 (13)           |
| 52 | 100       | 102       | 22.62        | 45.24        | 141.85     | 83.61     | 1080 (13)           | 28636 (13)           | 12779 (13)           |
| 53 | 100       | 103       | 22.62        | 45.24        | 149.85     | 86.16     | 1113 (13)           | 29861 (13)           | 13201 (13)           |
| 54 | 100       | 104       | 22.62        | 45.24        | 158.13     | 88.74     | 1147 (13)           | 31112 (13)           | 13629 (13)           |
| 55 | 100       | 106       | 22.62        | 45.24        | 166.72     | 91.36     | 1181 (13)           | 32389 (13)           | 14061 (13)           |
| 56 | 100       | 107       | 22.62        | 45.24        | 175.61     | 94.01     | 1216 (13)           | 33691 (13)           | 14499 (13)           |
| 57 | 100       | 109       | 22.62        | 45.24        | 184.81     | 96.70     | 1250 (13)           | 35018 (13)           | 14941 (13)           |
| 58 | 100       | 110       | 22.62        | 45.24        | 194.32     | 99.43     | 1285 (13)           | 36371 (13)           | 15388 (13)           |
| 59 | 100       | 112       | 22.62        | 45.24        | 204.16     | 102.19    | 1321 (13)           | 37749 (13)           | 15840 (13)           |
| 60 | 100       | 113       | 22.62        | 45.24        | 214.32     | 104.98    | 1357 (13)           | 39153 (13)           | 16297 (13)           |
| 61 | 100       | 114       | 22.62        | 45.24        | 224.81     | 107.81    | 1396 (13)           | 40651 (13)           | 16788 (13)           |

Fondazione

|   |        |       |
|---|--------|-------|
| Tensione massima di compressione nel calcestruzzo | 14940  | [kPa] |
| Tensione massima di trazione dell'acciaio         | 450000 | [kPa] |

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | $\sigma c$<br>[kPa] | $\sigma fi$<br>[kPa] | $\sigma fs$<br>[kPa] |
|----|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|---------------------|----------------------|----------------------|
| 1  | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 0.00       | 0.00      | 0 (12)              | 0 (12)               | 0 (12)               |
| 2  | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 0.24       | 0.00      | 1 (13)              | 48 (13)              | 12 (13)              |
| 3  | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 0.94       | 0.00      | 4 (13)              | 192 (13)             | 49 (13)              |
| 4  | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 2.11       | 0.00      | 10 (13)             | 430 (13)             | 110 (13)             |
| 5  | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 3.73       | 0.00      | 17 (13)             | 760 (13)             | 195 (13)             |
| 6  | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 5.80       | 0.00      | 27 (13)             | 1181 (13)            | 303 (13)             |
| 7  | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 8.31       | 0.00      | 38 (13)             | 1692 (13)            | 434 (13)             |
| 8  | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 11.25      | 0.00      | 52 (13)             | 2291 (13)            | 588 (13)             |
| 9  | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 14.62      | 0.00      | 67 (13)             | 2977 (13)            | 764 (13)             |
| 10 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 18.41      | 0.00      | 85 (13)             | 3748 (13)            | 962 (13)             |
| 11 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 22.61      | 0.00      | 104 (13)            | 4603 (13)            | 1182 (13)            |
| 12 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 27.21      | 0.00      | 125 (13)            | 5540 (13)            | 1422 (13)            |
| 13 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 32.21      | 0.00      | 148 (13)            | 6558 (13)            | 1684 (13)            |
| 14 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -69.57     | 0.00      | 320 (14)            | 4522 (12)            | 14164 (14)           |
| 15 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -69.67     | 0.00      | 320 (14)            | 3844 (12)            | 14184 (14)           |
| 16 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -69.55     | 0.00      | 320 (14)            | 3636 (14)            | 14161 (14)           |
| 17 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -69.23     | 0.00      | 318 (14)            | 3619 (14)            | 14096 (14)           |
| 18 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -68.72     | 0.00      | 316 (14)            | 3592 (14)            | 13991 (14)           |
| 19 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -68.02     | 0.00      | 313 (14)            | 3555 (14)            | 13848 (14)           |
| 20 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -67.13     | 0.00      | 308 (14)            | 3509 (14)            | 13668 (14)           |
| 21 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -66.07     | 0.00      | 304 (14)            | 3454 (14)            | 13452 (14)           |
| 22 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -64.85     | 0.00      | 298 (14)            | 3390 (14)            | 13203 (14)           |

**RELAZIONE DI CALCOLO**

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | $\sigma_c$<br>[kPa] | $\sigma_{fi}$<br>[kPa] | $\sigma_{fs}$<br>[kPa] |
|----|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|---------------------|------------------------|------------------------|
| 23 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -63.46     | 0.00      | 292 (14)            | 3317 (14)              | 12921 (14)             |
| 24 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -61.93     | 0.00      | 285 (14)            | 3237 (14)              | 12609 (14)             |
| 25 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -60.26     | 0.00      | 277 (14)            | 3150 (14)              | 12268 (14)             |
| 26 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -58.45     | 0.00      | 269 (14)            | 3055 (14)              | 11900 (14)             |
| 27 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -56.51     | 0.00      | 260 (14)            | 2954 (14)              | 11506 (14)             |
| 28 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -54.46     | 0.00      | 250 (14)            | 2847 (14)              | 11089 (14)             |
| 29 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -52.30     | 0.00      | 240 (14)            | 2734 (14)              | 10648 (14)             |
| 30 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -50.03     | 0.00      | 230 (14)            | 2615 (14)              | 10187 (14)             |
| 31 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -47.67     | 0.00      | 219 (14)            | 2492 (14)              | 9706 (14)              |
| 32 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -45.23     | 0.00      | 208 (14)            | 2364 (14)              | 9208 (14)              |
| 33 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -42.70     | 0.00      | 196 (14)            | 2232 (14)              | 8694 (14)              |
| 34 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -40.10     | 0.00      | 184 (14)            | 2096 (14)              | 8165 (14)              |
| 35 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -37.44     | 0.00      | 172 (14)            | 1957 (14)              | 7623 (14)              |
| 36 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -34.73     | 0.00      | 160 (14)            | 1815 (14)              | 7070 (14)              |
| 37 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -31.96     | 0.00      | 147 (14)            | 1671 (14)              | 6508 (14)              |
| 38 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -29.16     | 0.00      | 134 (14)            | 1524 (14)              | 5937 (14)              |
| 39 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -26.33     | 0.00      | 121 (14)            | 1376 (14)              | 5360 (14)              |
| 40 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -23.47     | 0.00      | 108 (14)            | 1227 (14)              | 4779 (14)              |
| 41 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -20.60     | 0.00      | 95 (14)             | 1077 (14)              | 4193 (14)              |
| 42 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -17.71     | 0.00      | 81 (14)             | 926 (14)               | 3607 (14)              |
| 43 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -14.84     | 0.00      | 68 (14)             | 776 (14)               | 3021 (14)              |
| 44 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -12.12     | 0.00      | 56 (14)             | 634 (14)               | 2468 (14)              |
| 45 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -9.66      | 0.00      | 44 (14)             | 505 (14)               | 1968 (14)              |
| 46 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -7.46      | 0.00      | 34 (14)             | 390 (14)               | 1519 (14)              |
| 47 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -5.53      | 0.00      | 25 (14)             | 289 (14)               | 1126 (14)              |
| 48 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -3.87      | 0.00      | 18 (14)             | 202 (14)               | 789 (14)               |
| 49 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -2.50      | 0.00      | 11 (14)             | 131 (14)               | 509 (14)               |
| 50 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -1.42      | 0.00      | 7 (14)              | 74 (14)                | 289 (14)               |
| 51 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -0.64      | 0.00      | 3 (14)              | 33 (14)                | 129 (14)               |
| 52 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | -0.16      | 0.00      | 1 (14)              | 8 (14)                 | 33 (14)                |
| 53 | 100       | 125       | 45.24        | 45.24        | 0.00       | 0.00      | 0 (12)              | 0 (12)                 | 0 (12)                 |

**Sperone**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo                      14940                      [kPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio                                      450000                      [kPa]

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Afi<br>[cmq] | Afs<br>[cmq] | M<br>[kNm] | N<br>[kN] | $\sigma_c$<br>[kPa] | $\sigma_{fi}$<br>[kPa] | $\sigma_{fs}$<br>[kPa] |
|----|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|---------------------|------------------------|------------------------|
| 1  | 100       | 100       | 22.62        | 22.62        | 120.02     | 0.00      | 1140 (13)           | 61699 (13)             | 10981 (13)             |

**Verifica a fessurazione**

**Simbologia adottata**

- n°      indice sezione
- Y      ordinata sezione espressa in [m]
- B      larghezza sezione espresso in [cm]
- H      altezza sezione espressa in [cm]
- Af      area ferri zona tesa espresso in [cmq]
- Aeff   area efficace espressa in [cmq]
- M      momento agente espressa in [kNm]
- Mpf   momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
- $\epsilon$       deformazione espresso in %
- Sm      spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
- w      apertura delle fessure espressa in [mm]

**Combinazioni SLER**

**Paramento**

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Af<br>[cmq] | Aeff<br>[cmq] | M<br>[kNm] | Mpf<br>[kNm] | $\epsilon$<br>[%] | Sm<br>[mm] | w<br>[mm]  |
|----|-----------|-----------|-------------|---------------|------------|--------------|-------------------|------------|------------|
| 1  | 100       | 30        | 0.00        | 0.00          | 0.00       | 0.00         | ---               | ---        | 0.000 (10) |
| 2  | 100       | 31        | 22.62       | 1104.31       | 0.00       | 72.79        | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (10) |
| 3  | 100       | 33        | 22.62       | 1159.54       | 0.02       | 79.84        | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (10) |
| 4  | 100       | 34        | 22.62       | 1214.99       | 0.05       | 87.18        | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (10) |
| 5  | 100       | 36        | 22.62       | 1270.67       | 0.10       | 94.79        | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (10) |
| 6  | 100       | 37        | 22.62       | 1326.55       | 0.17       | 102.68       | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (10) |

**RELAZIONE DI CALCOLO**

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Af<br>[cmq] | Aeff<br>[cmq] | M<br>[kNm] | Mpf<br>[kNm] | ε<br>[%] | Sm<br>[mm] | w<br>[mm]  |
|----|-----------|-----------|-------------|---------------|------------|--------------|----------|------------|------------|
| 7  | 100       | 38        | 22.62       | 1382.62       | 0.28       | 110.84       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 8  | 100       | 40        | 22.62       | 1438.88       | 0.42       | 119.27       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 9  | 100       | 41        | 22.62       | 1495.31       | 0.61       | 127.97       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 10 | 100       | 43        | 22.62       | 1551.92       | 0.84       | 136.94       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 11 | 100       | 44        | 22.62       | 1608.68       | 1.12       | 146.17       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 12 | 100       | 45        | 22.62       | 1665.60       | 1.46       | 155.67       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 13 | 100       | 47        | 22.62       | 1722.67       | 1.86       | 165.44       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 14 | 100       | 48        | 22.62       | 1779.87       | 2.33       | 175.46       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 15 | 100       | 50        | 22.62       | 1837.21       | 2.87       | 185.75       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 16 | 100       | 51        | 22.62       | 1894.68       | 3.49       | 196.30       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 17 | 100       | 52        | 22.62       | 1952.27       | 4.19       | 207.12       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 18 | 100       | 54        | 22.62       | 2009.99       | 4.98       | 218.20       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 19 | 100       | 55        | 22.62       | 2067.81       | 5.86       | 229.54       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 20 | 100       | 57        | 22.62       | 2125.75       | 6.84       | 241.14       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 21 | 100       | 58        | 22.62       | 2183.80       | 7.92       | 252.99       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 22 | 100       | 60        | 45.24       | 2002.57       | 9.11       | 296.40       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 23 | 100       | 61        | 45.24       | 2055.75       | 10.42      | 309.94       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 24 | 100       | 62        | 45.24       | 2109.07       | 11.84      | 323.76       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 25 | 100       | 64        | 45.24       | 2162.53       | 13.39      | 337.83       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 26 | 100       | 65        | 45.24       | 2216.13       | 15.06      | 352.15       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 27 | 100       | 67        | 45.24       | 2269.87       | 16.87      | 366.76       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 28 | 100       | 68        | 45.24       | 2323.74       | 18.82      | 381.60       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 29 | 100       | 69        | 45.24       | 2377.73       | 20.92      | 396.72       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 30 | 100       | 71        | 45.24       | 2431.84       | 23.16      | 412.10       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 31 | 100       | 72        | 45.24       | 2486.08       | 25.56      | 427.75       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 32 | 100       | 74        | 45.24       | 2520.00       | 28.12      | 443.64       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 33 | 100       | 75        | 45.24       | 2520.00       | 30.84      | 459.81       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 34 | 100       | 76        | 45.24       | 2520.00       | 33.74      | 476.23       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 35 | 100       | 78        | 45.24       | 2520.00       | 36.81      | 492.92       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 36 | 100       | 79        | 45.24       | 2520.00       | 40.06      | 509.86       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 37 | 100       | 81        | 45.24       | 2520.00       | 43.49      | 527.09       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 38 | 100       | 82        | 45.24       | 2520.00       | 47.12      | 544.55       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 39 | 100       | 83        | 45.24       | 2520.00       | 50.94      | 562.28       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 40 | 100       | 85        | 45.24       | 2520.00       | 54.97      | 580.28       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 41 | 100       | 86        | 45.24       | 2520.00       | 59.20      | 598.53       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 42 | 100       | 88        | 45.24       | 2520.00       | 63.64      | 617.07       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 43 | 100       | 89        | 45.24       | 2520.00       | 68.30      | 635.83       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 44 | 100       | 90        | 45.24       | 2520.00       | 73.18      | 654.89       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 45 | 100       | 92        | 45.24       | 2520.00       | 78.29      | 674.21       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 46 | 100       | 93        | 45.24       | 2520.00       | 83.63      | 693.76       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 47 | 100       | 95        | 45.24       | 2520.00       | 89.21      | 713.63       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 48 | 100       | 96        | 45.24       | 2520.00       | 95.03      | 733.70       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 49 | 100       | 97        | 45.24       | 2520.00       | 101.10     | 754.06       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 50 | 100       | 99        | 45.24       | 2520.00       | 107.42     | 774.70       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 51 | 100       | 100       | 45.24       | 2520.00       | 114.00     | 795.57       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 52 | 100       | 102       | 45.24       | 2520.00       | 120.84     | 816.74       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 53 | 100       | 103       | 45.24       | 2520.00       | 127.95     | 838.14       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 54 | 100       | 104       | 45.24       | 2520.00       | 135.34     | 859.86       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 55 | 100       | 106       | 45.24       | 2520.00       | 143.00     | 881.81       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 56 | 100       | 107       | 45.24       | 2520.00       | 150.95     | 904.01       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 57 | 100       | 109       | 45.24       | 2520.00       | 159.19     | 926.49       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 58 | 100       | 110       | 45.24       | 2520.00       | 167.72     | 949.24       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 59 | 100       | 112       | 45.24       | 2520.00       | 176.55     | 972.24       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 60 | 100       | 113       | 45.24       | 2520.00       | 185.68     | 995.51       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 61 | 100       | 114       | 45.24       | 2520.00       | 195.13     | 1016.75      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |

**Fondazione**

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Af<br>[cmq] | Aeff<br>[cmq] | M<br>[kNm] | Mpf<br>[kNm] | ε<br>[%] | Sm<br>[mm] | w<br>[mm]  |
|----|-----------|-----------|-------------|---------------|------------|--------------|----------|------------|------------|
| 1  | 100       | 125       | 0.00        | 0.00          | 0.00       | 0.00         | ---      | ---        | 0.000 (10) |
| 2  | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 0.14       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 3  | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 0.56       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 4  | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 1.25       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 5  | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 2.22       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 6  | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 3.46       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 7  | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 4.97       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 8  | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 6.75       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 9  | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 8.79       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 10 | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 11.10      | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 11 | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 13.67      | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 12 | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 16.51      | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 13 | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 19.60      | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 14 | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 22.21      | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 15 | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 18.88      | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 16 | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 15.73      | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 17 | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 12.77      | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |

RELAZIONE DI CALCOLO

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Af<br>[cmq] | Aeff<br>[cmq] | M<br>[kNm] | Mpf<br>[kNm] | ε<br>[%] | Sm<br>[mm] | w<br>[mm]  |
|----|-----------|-----------|-------------|---------------|------------|--------------|----------|------------|------------|
| 18 | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 9.99       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 19 | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 7.39       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 20 | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 4.97       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 21 | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 2.73       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 22 | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 0.66       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 23 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -1.24      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 24 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -2.96      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 25 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -4.52      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 26 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -5.91      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 27 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -7.13      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 28 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -8.19      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 29 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -9.10      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 30 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -9.84      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 31 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -10.42     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 32 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -10.85     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 33 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -11.13     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 34 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -11.26     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 35 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -11.24     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 36 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -11.07     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 37 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -10.76     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 38 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -10.31     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 39 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -9.71      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 40 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -8.98      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 41 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -8.11      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 42 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -7.10      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 43 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -5.97      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 44 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -4.86      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 45 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -3.86      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 46 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -2.97      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 47 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -2.20      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 48 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -1.53      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 49 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -0.99      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 50 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -0.56      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 51 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -0.25      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 52 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -0.06      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |
| 53 | 100       | 125       | 0.00        | 0.00          | 0.00       | 0.00         | ---      | ---        | 0.000 (10) |

Sperone

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Af<br>[cmq] | Aeff<br>[cmq] | M<br>[kNm] | Mpf<br>[kNm] | ε<br>[%] | Sm<br>[mm] | w<br>[mm]  |
|----|-----------|-----------|-------------|---------------|------------|--------------|----------|------------|------------|
| 1  | 100       | 100       | 22.62       | 2520.00       | 92.27      | 712.23       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (10) |

Combinazioni SLEF

Paramento

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Af<br>[cmq] | Aeff<br>[cmq] | M<br>[kNm] | Mpf<br>[kNm] | ε<br>[%] | Sm<br>[mm] | w<br>[mm]  |
|----|-----------|-----------|-------------|---------------|------------|--------------|----------|------------|------------|
| 1  | 100       | 30        | 0.00        | 0.00          | 0.00       | 0.00         | ---      | ---        | 0.000 (11) |
| 2  | 100       | 31        | 22.62       | 1104.31       | 0.00       | 72.79        | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 3  | 100       | 33        | 22.62       | 1159.54       | 0.02       | 79.84        | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 4  | 100       | 34        | 22.62       | 1214.99       | 0.05       | 87.18        | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 5  | 100       | 36        | 22.62       | 1270.67       | 0.10       | 94.79        | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 6  | 100       | 37        | 22.62       | 1326.55       | 0.17       | 102.68       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 7  | 100       | 38        | 22.62       | 1382.62       | 0.28       | 110.84       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 8  | 100       | 40        | 22.62       | 1438.88       | 0.42       | 119.27       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 9  | 100       | 41        | 22.62       | 1495.31       | 0.61       | 127.97       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 10 | 100       | 43        | 22.62       | 1551.92       | 0.84       | 136.94       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 11 | 100       | 44        | 22.62       | 1608.68       | 1.12       | 146.17       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 12 | 100       | 45        | 22.62       | 1665.60       | 1.46       | 155.67       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 13 | 100       | 47        | 22.62       | 1722.67       | 1.86       | 165.44       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 14 | 100       | 48        | 22.62       | 1779.87       | 2.33       | 175.46       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 15 | 100       | 50        | 22.62       | 1837.21       | 2.87       | 185.75       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 16 | 100       | 51        | 22.62       | 1894.68       | 3.49       | 196.30       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 17 | 100       | 52        | 22.62       | 1952.27       | 4.19       | 207.12       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 18 | 100       | 54        | 22.62       | 2009.99       | 4.98       | 218.20       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 19 | 100       | 55        | 22.62       | 2067.81       | 5.86       | 229.54       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 20 | 100       | 57        | 22.62       | 2125.75       | 6.84       | 241.14       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 21 | 100       | 58        | 22.62       | 2183.80       | 7.92       | 252.99       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |

**RELAZIONE DI CALCOLO**

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Af<br>[cmq] | Aeff<br>[cmq] | M<br>[kNm] | Mpf<br>[kNm] | $\epsilon$<br>[%] | Sm<br>[mm] | w<br>[mm]  |
|----|-----------|-----------|-------------|---------------|------------|--------------|-------------------|------------|------------|
| 22 | 100       | 60        | 45.24       | 2002.57       | 9.11       | 296.40       | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 23 | 100       | 61        | 45.24       | 2055.75       | 10.42      | 309.94       | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 24 | 100       | 62        | 45.24       | 2109.07       | 11.84      | 323.76       | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 25 | 100       | 64        | 45.24       | 2162.53       | 13.39      | 337.83       | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 26 | 100       | 65        | 45.24       | 2216.13       | 15.06      | 352.15       | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 27 | 100       | 67        | 45.24       | 2269.87       | 16.87      | 366.76       | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 28 | 100       | 68        | 45.24       | 2323.74       | 18.82      | 381.60       | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 29 | 100       | 69        | 45.24       | 2377.73       | 20.92      | 396.72       | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 30 | 100       | 71        | 45.24       | 2431.84       | 23.16      | 412.10       | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 31 | 100       | 72        | 45.24       | 2486.08       | 25.56      | 427.75       | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 32 | 100       | 74        | 45.24       | 2520.00       | 28.12      | 443.64       | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 33 | 100       | 75        | 45.24       | 2520.00       | 30.84      | 459.81       | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 34 | 100       | 76        | 45.24       | 2520.00       | 33.74      | 476.23       | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 35 | 100       | 78        | 45.24       | 2520.00       | 36.81      | 492.92       | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 36 | 100       | 79        | 45.24       | 2520.00       | 40.06      | 509.86       | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 37 | 100       | 81        | 45.24       | 2520.00       | 43.49      | 527.09       | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 38 | 100       | 82        | 45.24       | 2520.00       | 47.12      | 544.55       | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 39 | 100       | 83        | 45.24       | 2520.00       | 50.94      | 562.28       | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 40 | 100       | 85        | 45.24       | 2520.00       | 54.97      | 580.28       | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 41 | 100       | 86        | 45.24       | 2520.00       | 59.20      | 598.53       | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 42 | 100       | 88        | 45.24       | 2520.00       | 63.64      | 617.07       | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 43 | 100       | 89        | 45.24       | 2520.00       | 68.30      | 635.83       | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 44 | 100       | 90        | 45.24       | 2520.00       | 73.18      | 654.89       | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 45 | 100       | 92        | 45.24       | 2520.00       | 78.29      | 674.21       | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 46 | 100       | 93        | 45.24       | 2520.00       | 83.63      | 693.76       | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 47 | 100       | 95        | 45.24       | 2520.00       | 89.21      | 713.63       | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 48 | 100       | 96        | 45.24       | 2520.00       | 95.03      | 733.70       | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 49 | 100       | 97        | 45.24       | 2520.00       | 101.10     | 754.06       | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 50 | 100       | 99        | 45.24       | 2520.00       | 107.42     | 774.70       | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 51 | 100       | 100       | 45.24       | 2520.00       | 114.00     | 795.57       | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 52 | 100       | 102       | 45.24       | 2520.00       | 120.84     | 816.74       | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 53 | 100       | 103       | 45.24       | 2520.00       | 127.95     | 838.14       | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 54 | 100       | 104       | 45.24       | 2520.00       | 135.34     | 859.86       | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 55 | 100       | 106       | 45.24       | 2520.00       | 143.00     | 881.81       | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 56 | 100       | 107       | 45.24       | 2520.00       | 150.95     | 904.01       | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 57 | 100       | 109       | 45.24       | 2520.00       | 159.19     | 926.49       | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 58 | 100       | 110       | 45.24       | 2520.00       | 167.72     | 949.24       | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 59 | 100       | 112       | 45.24       | 2520.00       | 176.55     | 972.24       | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 60 | 100       | 113       | 45.24       | 2520.00       | 185.68     | 995.51       | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 61 | 100       | 114       | 45.24       | 2520.00       | 195.13     | 1016.75      | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |

**Fondazione**Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$ 

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Af<br>[cmq] | Aeff<br>[cmq] | M<br>[kNm] | Mpf<br>[kNm] | $\epsilon$<br>[%] | Sm<br>[mm] | w<br>[mm]  |
|----|-----------|-----------|-------------|---------------|------------|--------------|-------------------|------------|------------|
| 1  | 100       | 125       | 0.00        | 0.00          | 0.00       | 0.00         | ---               | ---        | 0.000 (11) |
| 2  | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 0.14       | 1215.35      | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 3  | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 0.56       | 1215.35      | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 4  | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 1.25       | 1215.35      | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 5  | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 2.22       | 1215.35      | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 6  | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 3.46       | 1215.35      | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 7  | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 4.97       | 1215.35      | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 8  | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 6.75       | 1215.35      | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 9  | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 8.79       | 1215.35      | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 10 | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 11.10      | 1215.35      | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 11 | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 13.67      | 1215.35      | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 12 | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 16.51      | 1215.35      | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 13 | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 19.60      | 1215.35      | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 14 | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 22.21      | 1215.35      | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 15 | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 18.88      | 1215.35      | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 16 | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 15.73      | 1215.35      | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 17 | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 12.77      | 1215.35      | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 18 | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 9.99       | 1215.35      | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 19 | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 7.39       | 1215.35      | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 20 | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 4.97       | 1215.35      | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 21 | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 2.73       | 1215.35      | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 22 | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 0.66       | 1215.35      | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 23 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -1.24      | -1215.35     | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 24 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -2.96      | -1215.35     | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 25 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -4.52      | -1215.35     | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 26 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -5.91      | -1215.35     | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 27 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -7.13      | -1215.35     | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 28 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -8.19      | -1215.35     | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 29 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -9.10      | -1215.35     | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 30 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -9.84      | -1215.35     | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 31 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -10.42     | -1215.35     | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |
| 32 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -10.85     | -1215.35     | 0.000000          | 0.00       | 0.000 (11) |



RELAZIONE DI CALCOLO

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Af<br>[cmq] | Aeff<br>[cmq] | M<br>[kNm] | Mpf<br>[kNm] | ε<br>[%] | Sm<br>[mm] | w<br>[mm]  |
|----|-----------|-----------|-------------|---------------|------------|--------------|----------|------------|------------|
| 33 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -11.13     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 34 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -11.26     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 35 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -11.24     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 36 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -11.07     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 37 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -10.76     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 38 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -10.31     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 39 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -9.71      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 40 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -8.98      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 41 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -8.11      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 42 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -7.10      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 43 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -5.97      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 44 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -4.86      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 45 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -3.86      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 46 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -2.97      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 47 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -2.20      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 48 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -1.53      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 49 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -0.99      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 50 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -0.56      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 51 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -0.25      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 52 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -0.06      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |
| 53 | 100       | 125       | 0.00        | 0.00          | 0.00       | 0.00         | ---      | ---        | 0.000 (11) |

Sperone

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Af<br>[cmq] | Aeff<br>[cmq] | M<br>[kNm] | Mpf<br>[kNm] | ε<br>[%] | Sm<br>[mm] | w<br>[mm]  |
|----|-----------|-----------|-------------|---------------|------------|--------------|----------|------------|------------|
| 1  | 100       | 100       | 22.62       | 2520.00       | 92.27      | 712.23       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (11) |

**Combinazioni SLEQ**

Paramento

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Af<br>[cmq] | Aeff<br>[cmq] | M<br>[kNm] | Mpf<br>[kNm] | ε<br>[%] | Sm<br>[mm] | w<br>[mm]  |
|----|-----------|-----------|-------------|---------------|------------|--------------|----------|------------|------------|
| 1  | 100       | 30        | 0.00        | 0.00          | 0.00       | 0.00         | ---      | ---        | 0.000 (12) |
| 2  | 100       | 31        | 22.62       | 1104.31       | 0.00       | 72.79        | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 3  | 100       | 33        | 22.62       | 1159.54       | 0.02       | 79.84        | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 4  | 100       | 34        | 22.62       | 1214.99       | 0.05       | 87.18        | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 5  | 100       | 36        | 22.62       | 1270.67       | 0.10       | 94.79        | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 6  | 100       | 37        | 22.62       | 1326.55       | 0.17       | 102.68       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 7  | 100       | 38        | 22.62       | 1382.62       | 0.28       | 110.84       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 8  | 100       | 40        | 22.62       | 1438.88       | 0.42       | 119.27       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 9  | 100       | 41        | 22.62       | 1495.31       | 0.61       | 127.97       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 10 | 100       | 43        | 22.62       | 1551.92       | 0.84       | 136.94       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 11 | 100       | 44        | 22.62       | 1608.68       | 1.12       | 146.17       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 12 | 100       | 45        | 22.62       | 1665.60       | 1.46       | 155.67       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 13 | 100       | 47        | 22.62       | 1722.67       | 1.86       | 165.44       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 14 | 100       | 48        | 22.62       | 1779.87       | 2.33       | 175.46       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 15 | 100       | 50        | 22.62       | 1837.21       | 2.87       | 185.75       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 16 | 100       | 51        | 22.62       | 1894.68       | 3.49       | 196.30       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 17 | 100       | 52        | 22.62       | 1952.27       | 4.19       | 207.12       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 18 | 100       | 54        | 22.62       | 2009.99       | 4.98       | 218.20       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 19 | 100       | 55        | 22.62       | 2067.81       | 5.86       | 229.54       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 20 | 100       | 57        | 22.62       | 2125.75       | 6.84       | 241.14       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 21 | 100       | 58        | 22.62       | 2183.80       | 7.92       | 252.99       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 22 | 100       | 60        | 45.24       | 2002.57       | 9.11       | 296.40       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 23 | 100       | 61        | 45.24       | 2055.75       | 10.42      | 309.94       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 24 | 100       | 62        | 45.24       | 2109.07       | 11.84      | 323.76       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 25 | 100       | 64        | 45.24       | 2162.53       | 13.39      | 337.83       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 26 | 100       | 65        | 45.24       | 2216.13       | 15.06      | 352.15       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 27 | 100       | 67        | 45.24       | 2269.87       | 16.87      | 366.76       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 28 | 100       | 68        | 45.24       | 2323.74       | 18.82      | 381.60       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 29 | 100       | 69        | 45.24       | 2377.73       | 20.92      | 396.72       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 30 | 100       | 71        | 45.24       | 2431.84       | 23.16      | 412.10       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 31 | 100       | 72        | 45.24       | 2486.08       | 25.56      | 427.75       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 32 | 100       | 74        | 45.24       | 2520.00       | 28.12      | 443.64       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 33 | 100       | 75        | 45.24       | 2520.00       | 30.84      | 459.81       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 34 | 100       | 76        | 45.24       | 2520.00       | 33.74      | 476.23       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 35 | 100       | 78        | 45.24       | 2520.00       | 36.81      | 492.92       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 36 | 100       | 79        | 45.24       | 2520.00       | 40.06      | 509.86       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Af<br>[cmq] | Aeff<br>[cmq] | M<br>[kNm] | Mpf<br>[kNm] | ε<br>[%] | Sm<br>[mm] | w<br>[mm]  |
|----|-----------|-----------|-------------|---------------|------------|--------------|----------|------------|------------|
| 37 | 100       | 81        | 45.24       | 2520.00       | 43.49      | 527.09       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 38 | 100       | 82        | 45.24       | 2520.00       | 47.12      | 544.55       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 39 | 100       | 83        | 45.24       | 2520.00       | 50.94      | 562.28       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 40 | 100       | 85        | 45.24       | 2520.00       | 54.97      | 580.28       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 41 | 100       | 86        | 45.24       | 2520.00       | 59.20      | 598.53       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 42 | 100       | 88        | 45.24       | 2520.00       | 63.64      | 617.07       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 43 | 100       | 89        | 45.24       | 2520.00       | 68.30      | 635.83       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 44 | 100       | 90        | 45.24       | 2520.00       | 73.18      | 654.89       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 45 | 100       | 92        | 45.24       | 2520.00       | 78.29      | 674.21       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 46 | 100       | 93        | 45.24       | 2520.00       | 83.63      | 693.76       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 47 | 100       | 95        | 45.24       | 2520.00       | 89.21      | 713.63       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 48 | 100       | 96        | 45.24       | 2520.00       | 95.03      | 733.70       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 49 | 100       | 97        | 45.24       | 2520.00       | 101.10     | 754.06       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 50 | 100       | 99        | 45.24       | 2520.00       | 107.42     | 774.70       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 51 | 100       | 100       | 45.24       | 2520.00       | 114.00     | 795.57       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 52 | 100       | 102       | 45.24       | 2520.00       | 120.84     | 816.74       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 53 | 100       | 103       | 45.24       | 2520.00       | 127.95     | 838.14       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 54 | 100       | 104       | 45.24       | 2520.00       | 135.34     | 859.86       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 55 | 100       | 106       | 45.24       | 2520.00       | 143.00     | 881.81       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 56 | 100       | 107       | 45.24       | 2520.00       | 150.95     | 904.01       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 57 | 100       | 109       | 45.24       | 2520.00       | 159.19     | 926.49       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 58 | 100       | 110       | 45.24       | 2520.00       | 167.72     | 949.24       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 59 | 100       | 112       | 45.24       | 2520.00       | 176.55     | 972.24       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 60 | 100       | 113       | 45.24       | 2520.00       | 185.68     | 995.51       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 61 | 100       | 114       | 45.24       | 2520.00       | 195.13     | 1016.75      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |

**Fondazione**

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Af<br>[cmq] | Aeff<br>[cmq] | M<br>[kNm] | Mpf<br>[kNm] | ε<br>[%] | Sm<br>[mm] | w<br>[mm]  |
|----|-----------|-----------|-------------|---------------|------------|--------------|----------|------------|------------|
| 1  | 100       | 125       | 0.00        | 0.00          | 0.00       | 0.00         | ---      | ---        | 0.000 (12) |
| 2  | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 0.14       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 3  | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 0.56       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 4  | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 1.25       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 5  | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 2.22       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 6  | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 3.46       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 7  | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 4.97       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 8  | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 6.75       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 9  | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 8.79       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 10 | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 11.10      | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 11 | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 13.67      | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 12 | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 16.51      | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 13 | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 19.60      | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 14 | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 22.21      | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 15 | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 18.88      | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 16 | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 15.73      | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 17 | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 12.77      | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 18 | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 9.99       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 19 | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 7.39       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 20 | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 4.97       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 21 | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 2.73       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 22 | 100       | 125       | 45.24       | 2520.00       | 0.66       | 1215.35      | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 23 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -1.24      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 24 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -2.96      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 25 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -4.52      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 26 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -5.91      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 27 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -7.13      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 28 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -8.19      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 29 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -9.10      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 30 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -9.84      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 31 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -10.42     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 32 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -10.85     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 33 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -11.13     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 34 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -11.26     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 35 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -11.24     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 36 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -11.07     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 37 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -10.76     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 38 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -10.31     | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 39 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -9.71      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 40 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -8.98      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 41 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -8.11      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 42 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -7.10      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 43 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -5.97      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 44 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -4.86      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 45 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -3.86      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 46 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -2.97      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 47 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -2.20      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |

RELAZIONE DI CALCOLO

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Af<br>[cmq] | Aeff<br>[cmq] | M<br>[kNm] | Mpf<br>[kNm] | ε<br>[%] | Sm<br>[mm] | w<br>[mm]  |
|----|-----------|-----------|-------------|---------------|------------|--------------|----------|------------|------------|
| 48 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -1.53      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 49 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -0.99      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 50 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -0.56      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 51 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -0.25      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 52 | 100       | 125       | 45.24       | 4760.26       | -0.06      | -1215.35     | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |
| 53 | 100       | 125       | 0.00        | 0.00          | 0.00       | 0.00         | ---      | ---        | 0.000 (12) |

Sperone

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

| n° | B<br>[cm] | H<br>[cm] | Af<br>[cmq] | Aeff<br>[cmq] | M<br>[kNm] | Mpf<br>[kNm] | ε<br>[%] | Sm<br>[mm] | w<br>[mm]  |
|----|-----------|-----------|-------------|---------------|------------|--------------|----------|------------|------------|
| 1  | 100       | 100       | 22.62       | 2520.00       | 92.27      | 712.23       | 0.000000 | 0.00       | 0.000 (12) |

## Elenco ferri

### Simbologia adottata

|                    |                                 |
|--------------------|---------------------------------|
| n°                 | Indice del ferro                |
| nf                 | numero ferri                    |
| D                  | diametro ferro espresso in [mm] |
| L                  | Lunghezza ferro espresso in [m] |
| P <sub>ferro</sub> | Peso ferro espresso in [kN]     |

### Paramento

| n°                     | Tipo              | nf | D<br>[mm] | L<br>[m] | P <sub>f</sub><br>[kN] | P <sub>gf</sub><br>[kN] | V <sub>cls</sub><br>[mc] |
|------------------------|-------------------|----|-----------|----------|------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 1                      | Diritto superiore | 5  | 24.00     | 8.14     | 0.2833                 | 1.4167                  |                          |
| 2                      | Diritto inferiore | 5  | 24.00     | 8.07     | 0.2809                 | 1.4046                  |                          |
| 3                      | Diritto superiore | 5  | 24.00     | 6.09     | 0.2120                 | 1.0601                  |                          |
| 4                      | Ripartitore       | 30 | 14.00     | 1.00     | 0.0119                 | 0.3555                  |                          |
| 5                      | Gancio            | 42 | 14.00     | 0.63     | 0.0075                 | 0.3132                  |                          |
| <b>Totale al metro</b> |                   |    |           |          |                        | <b>4.6073</b>           | <b>4.33</b>              |
| <b>Totale</b>          |                   |    |           |          |                        | <b>77.3519</b>          | <b>73.61</b>             |

### Fondazione

| n°                     | Tipo              | nf | D<br>[mm] | L<br>[m] | P <sub>f</sub><br>[kN] | P <sub>gf</sub><br>[kN] | V <sub>cls</sub><br>[mc] |
|------------------------|-------------------|----|-----------|----------|------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 1                      | Diritto superiore | 10 | 24.00     | 7.90     | 0.2751                 | 2.7510                  |                          |
| 2                      | Diritto inferiore | 10 | 24.00     | 7.90     | 0.2751                 | 2.7510                  |                          |
| 3                      | Ripartitore       | 21 | 14.00     | 1.00     | 0.0119                 | 0.2489                  |                          |
| 4                      | Gancio            | 21 | 14.00     | 1.41     | 0.0167                 | 0.3509                  |                          |
| <b>Totale al metro</b> |                   |    |           |          |                        | <b>6.0332</b>           | <b>8.65</b>              |
| <b>Totale</b>          |                   |    |           |          |                        | <b>103.7310</b>         | <b>147.12</b>            |

### Sperone

| n°                     | Tipo              | nf | D<br>[mm] | L<br>[m] | P <sub>f</sub><br>[kN] | P <sub>gf</sub><br>[kN] | V <sub>cls</sub><br>[mc] |
|------------------------|-------------------|----|-----------|----------|------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 1                      | Diritto superiore | 5  | 24.00     | 2.85     | 0.0992                 | 0.4959                  |                          |
| 2                      | Diritto inferiore | 5  | 24.00     | 2.85     | 0.0992                 | 0.4959                  |                          |
| <b>Totale al metro</b> |                   |    |           |          |                        | <b>0.9919</b>           | <b>0.00</b>              |
| <b>Totale</b>          |                   |    |           |          |                        | <b>16.8616</b>          | <b>0.00</b>              |

## 11 STABILITÀ DELLO SCAVO PROVVISORIO

L'analisi di stabilità globale è stata finalizzata all'individuazione delle potenziali superfici di rottura. Tra esse, è definita critica quella a cui corrisponde il fattore di sicurezza FS minimo.

Si sottolinea che, a favore di sicurezza, nella ricerca delle superfici di rottura critiche non sono stati considerati eventuali carichi a valle della regione di terreno potenzialmente instabile, essendo questi ultimi stabilizzanti.

Nella figura sottostante è riportata la superficie di rottura critica per la combinazione DA1C2; il fattore di sicurezza FS relativo a tali meccanismi, e quindi il minore tra tutti i fattori di sicurezza FS calcolati, è pari a:

$$FS^{\text{MIN}} (\text{DA1C2}) = 1.478$$

Essendo soddisfatta la relazione:

$$FS^{\text{MIN}} \geq R2 = 1.1,$$

**la verifica di stabilità globale in campo statico risulta soddisfatta.**

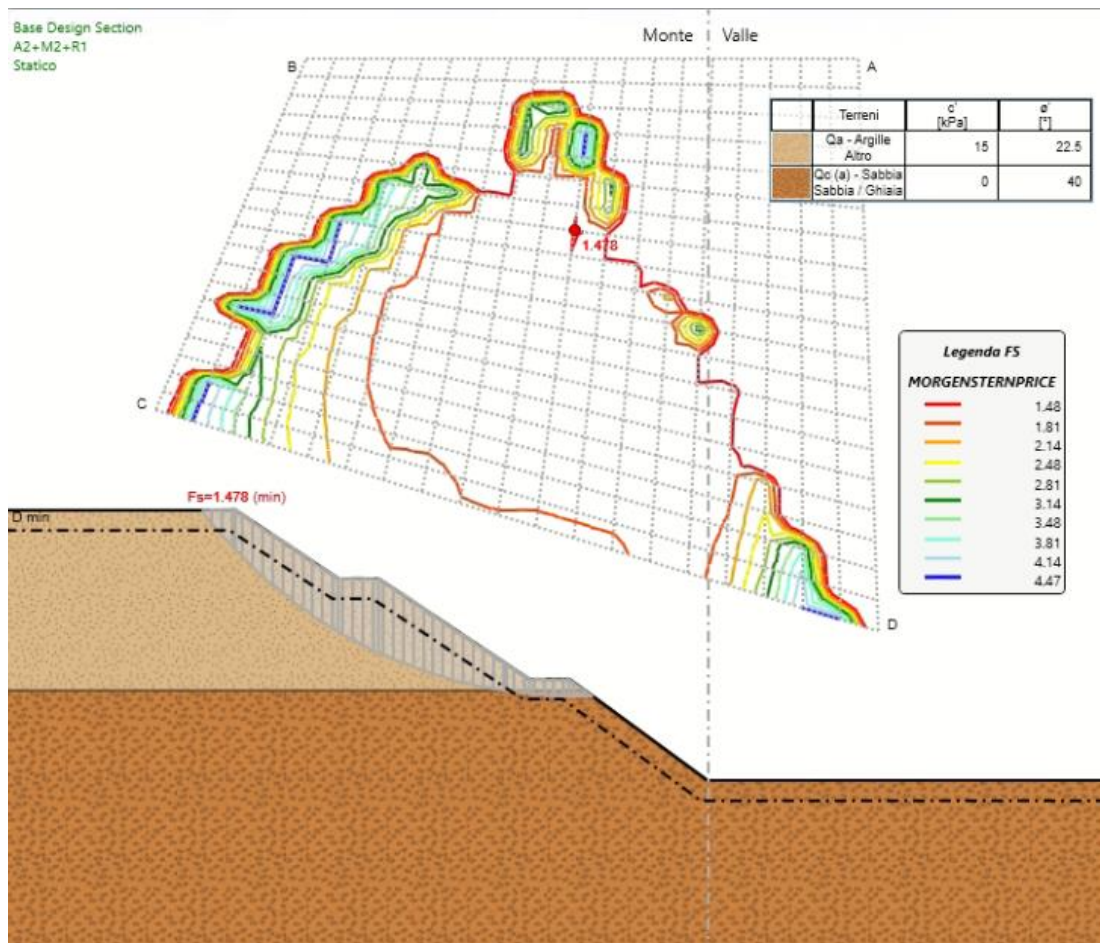


Figura 6: Verifica di stabilità globale in condizioni statiche.