



Società Autostrada Tirrenica p.A.
GRUPPO AUTOSTRADALE PER L'ITALIA S.p.A.

AUTOSTRADA (A12) : ROSIGNANO – CIVITAVECCHIA
LOTTO 3

TRATTO: SCARLINO – GROSSETO SUD

PROGETTO DEFINITIVO


INFRASTRUTTURA STRATEGICA DI PREMINENTE INTERESSE NAZIONALE LE CUI PROCEDURE DI APPROVAZIONE SONO REGOLATE DALL' ART. 161 DEL D.LGS. 163/2006

AU– CORPO AUTOSTRADALE

OPERE D'ARTE MINORI
PONTICELLI E TOMBINI SCATOLARI
TIPOLOGIE PROLUNGAMENTI
RELAZIONE DESCRITTIVA E DI CALCOLO SCATOLARE 4.50X2.50

| | | |
|---|--|---|
| IL RESPONSABILE PROGETTAZIONE SPECIALISTICA Ing. Guido Furlanetto Ord. Ingg. Milano N.10984 RESPONSABILE UFFICIO STR | IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Ing. Alessandro Alfì Ord. Ingg. Milano N. 20015 COORDINATORE GENERALE APS | IL DIRETTORE TECNICO Ing. Maurizio Torresi Ord. Ingg. Milano N. 16492 RESPONSABILE DIREZIONE SVILUPPO INFRASTRUTTURE |
|---|--|---|

| | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|----------|---------|--------|----------------|---------------|----|------|
| RIFERIMENTO ELABORATO | DIRETTORIO | | FILE | | DATA: | REVISIONE | | |
| | codice | commessa | N.Prog. | unita' | n. progressivo | FEBBRAIO 2011 | n. | data |
| | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 0 | 2 |
| | STR | | | | 301 | -- | | |
| | | | | | | SCALA: | | |

| | | |
|---|---|---|
|  ingegneria europea | ELABORAZIONE GRAFICA A CURA DI : | |
| | ELABORAZIONE PROGETTUALE A CURA DI : | |
| CONSULENZA A CURA DI : | IL RESPONSABILE UFFICIO/UNITA' | Ing. Guido Furlanetto O.I. Milano N.10984 |

| | | |
|---|---|--|
| RESPONSABILE DI COMMESSA Ing. Michele Parrella Ord. Ingg. Avellino N. 933 COORDINATORE OPERATIVO DI PROGETTO | VISTO DEL COMMITTENTE  | VISTO DEL CONCEDENTE  |
|---|---|--|

| | |
|---|-----------|
| 1. PREMESSA | 3 |
| 2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO | 4 |
| 3. MATERIALI | 5 |
| 4. GEOTECNICA | 6 |
| 5. CARICHI | 8 |
| 5.1. ANALISI DEI CARICHI | 8 |
| 5.1.1. <i>Carichi permanenti</i> | 8 |
| 5.1.2. <i>Carichi variabili da traffico</i> | 9 |
| 5.1.3. <i>Variazioni termiche</i> | 10 |
| 5.1.4. <i>Forza di frenamento</i> | 10 |
| 5.1.5. <i>Azioni sismiche</i> | 11 |
| 5.2. CARICHI APPLICATI | 13 |
| 5.2.1. <i>Condizioni di carico</i> | 13 |
| 5.3. COMBINAZIONE DELLE AZIONI | 14 |
| 5.3.1. <i>Inviluppo sollecitazioni nodali</i> | 27 |
| 6. VERIFICHE | 28 |
| 6.1. VERIFICA ELEMENTI STRUTTURALI | 29 |
| 6.2. VERIFICHE FESSURAZIONE | 32 |

NOTA:

“Le ipotesi progettuali assunte saranno soggette a riscontro mediante ulteriori indagini sulle opere da effettuarsi in una fase successiva”.

1. PREMESSA

Nella presente relazione di calcolo si riporta l'analisi e le successive verifiche strutturali del prolungamento di un “**Tombino Scatolare Tipologico B**” rappresentativo dei tombini scatolari (di dimensioni 4.0x2.0 e 4.5x2.5) appartenenti alle opere minori relative ai lavori di adeguamento del Lotto 3 Parte 2 dell'autostrada A12 Rosignano-Civitavecchia. Si tratta di strutture scatolari in c.a. gettate in opera a singola canna. Si riporta di seguito la geometria di calcolo.

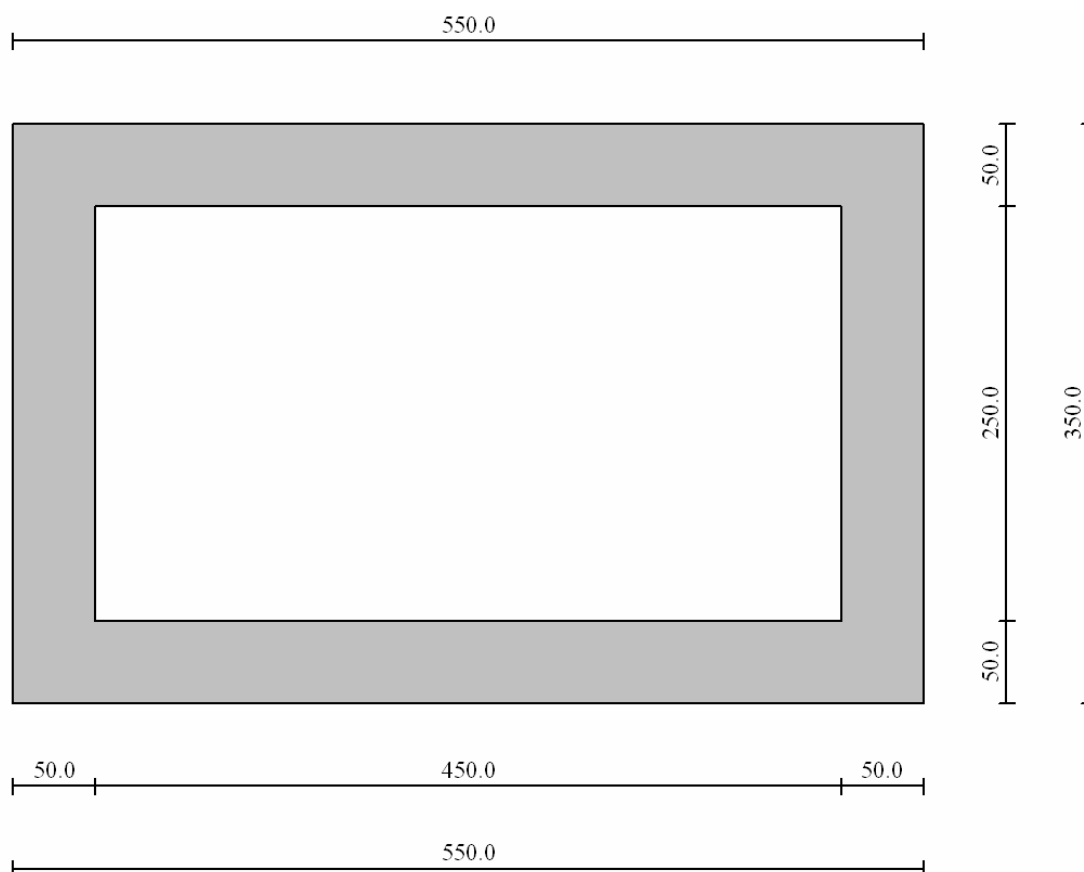


Figura 1.1: Sezione sottovia. Quote espresse in cm.

L'elaborazione dei calcoli statici e le verifiche di stabilità, condotte secondo il metodo degli stati limite, è stata condotta con l'ausilio del programma di calcolo “**SCAT 10.0**” prodotto da **Aztec informatica**.

| | | |
|--|------|-----|
| Altezza esterna | 3.50 | [m] |
| Larghezza esterna | 5.50 | [m] |
| Lunghezza mensola di fondazione sinistra | 0.00 | [m] |
| Lunghezza mensola di fondazione destra | 0.00 | [m] |
| Spessore piedritto sinistro | 0.50 | [m] |
| Spessore piedritto destro | 0.50 | [m] |
| Spessore fondazione | 0.50 | [m] |
| Spessore traverso | 0.50 | [m] |

2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Nell'esecuzione dei calcoli si fa riferimento alla legislazione vigente con particolare riferimento alle seguenti norme:

- - Legge nr. 1086 del 05/11/1971.

Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.

- - Legge nr. 64 del 02/02/1974.

Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.

- - D.M. LL.PP. del 11/03/1988.

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

- - D.M. LL.PP. del 14/02/1992.

Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.

- - D.M. 9 Gennaio 1996

Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche

- - D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'

- - D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche

- - Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996

- - Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996

- Norme Tecniche 2008 (D.M. 14/01/2008)
- Circolare 617 del 02/02/2009

Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

3. MATERIALI

Per la realizzazione delle opere in c.a. è previsto l'utilizzo dei materiali aventi le seguenti caratteristiche:

Calcestruzzo

| | | | |
|---|---------------|-------|-------|
| Classe del calcestruzzo (C32/40 – Tab. 4.1.I NTC08) | $R_{ck} \geq$ | 40.0 | [MPa] |
| Classe di esposizione XC4 | | | |
| Resistenza caratteristica calcestruzzo | $f_{ck} =$ | 33.2 | [MPa] |
| Resistenza media a trazione semplice | $f_{cm} =$ | 41.2 | [MPa] |
| Resistenza di calcolo a compressione | $f_{cd} =$ | 18.81 | [MPa] |
| Modulo elastico | $E_c =$ | 33643 | [MPa] |

Acciaio

| | | | |
|--|---------------|--------|-------|
| Acciaio per armatura ordinaria (B450C) | | | |
| Tensione caratteristica di snervamento | $f_{yk} \geq$ | 450 | [MPa] |
| Resistenza di calcolo | $f_{yd} =$ | 391 | [MPa] |
| Modulo elastico | $E_s =$ | 210000 | [MPa] |
| Copriferro | $c =$ | 75.0 | [mm] |

4. GEOTECNICA

Il terreno in situ che interessa l'opera presenta le caratteristiche riportate di seguito (fig. 4.1). Inoltre, nella tabella sono riportate le caratteristiche meccaniche per i terreni di ricoprimento, di rinfianco e lo strato di base per i quali è previsto l'utilizzo di materiale da rilevato autostradale.

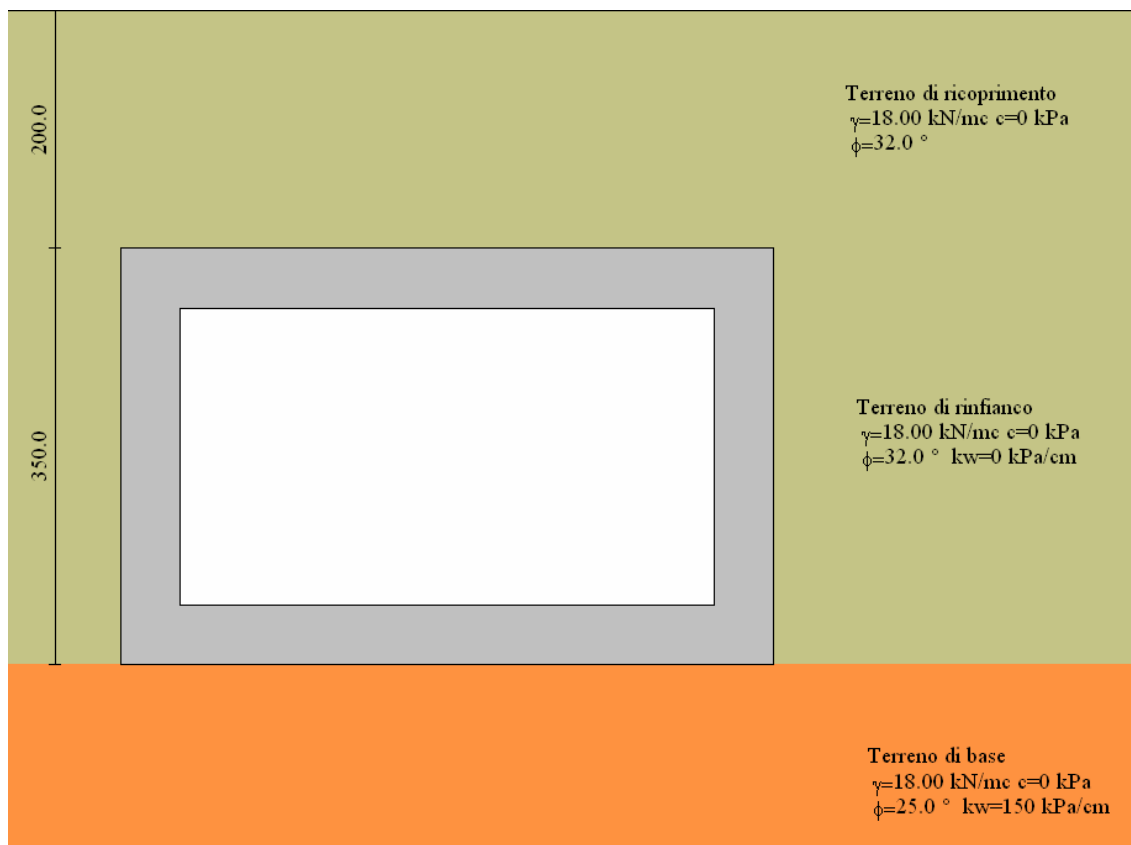


Figura 4.1: Modello geotecnico

Strato di ricoprimento

| Descrizione | Terreno di ricoprimento | |
|-----------------------|-------------------------|---------|
| Spessore dello strato | 2.00 | [m] |
| Peso di volume | 18.0000 | [kN/mc] |
| Peso di volume saturo | 20.0000 | [kN/mc] |
| Angolo di attrito | 32.00 | [°] |
| Coesione | 0 | [kPa] |

Strato di rinfianco

| Descrizione | Terreno di rinfianco | |
|-------------------------------------|----------------------|----------|
| Peso di volume | 18.0000 | [kN/mc] |
| Peso di volume saturo | 20.0000 | [kN/mc] |
| Angolo di attrito | 32.00 | [°] |
| Angolo di attrito terreno struttura | 0.00 | [°] |
| Coesione | 0 | [kPa] |
| Costante di Winkler | 0 | [kPa/cm] |

Strato di base

| Descrizione | Terreno di base | |
|-------------------------------------|-----------------|----------|
| Peso di volume | 18.0000 | [kN/mc] |
| Peso di volume saturo | 20.0000 | [kN/mc] |
| Angolo di attrito | 25.00 | [°] |
| Angolo di attrito terreno struttura | 25.00 | [°] |
| Coesione | 0 | [kPa] |
| Costante di Winkler | 150 | [kPa/cm] |
| Tensione ammissibile | 800 | [kPa] |

La modellazione del terreno è stata condotta secondo lo schema alla Winkler mediante cioè un letto di molle che presentano una rigidezza rappresentata dalla costante K sopraindicata.

Per lo schema statico della modellazione si è considerato un metro dello scatolare con le dimensioni della sezione riportate in precedenza.

5. CARICHI

5.1. *Analisi dei carichi*

5.1.1. Carichi permanenti

Peso Proprio Elementi Strutturali:

I pesi degli elementi strutturali sono dedotti automaticamente dal programma in base al peso specifico del materiale calcestruzzo.

Carichi Permanenti agenti sulla soletta superiore

Spessore ricoprimento (rilevato)

$$h_r = 2.00 \text{ m}$$

Peso Pacchetto Stradale

$$3.00 \text{ kN/ml}$$

Carichi Permanenti agenti in fondazione

A favore di sicurezza questi carichi saranno trascurati.

Spinte Laterali Carichi Permanenti (spinta simmetrica, spinta asimmetrica)

Si assume che sui piedritti agisca la spinta calcolata in condizioni di riposo. Il coefficiente di spinta a riposo è espresso dalla relazione di Jaky (valida per terreno normal consolidato)

$$K_0 = 1 - \sin\phi'$$

dove ϕ rappresenta l'angolo d'attrito interno del terreno di rinfianco. Quindi, la pressione laterale ad una generica profondità z (a partire dal traverso) e la spinta totale sulla parete di altezza H valgono

$$\sigma = \gamma z K_0 + p_v K_0 \quad \text{pressione laterale orizzontale}$$

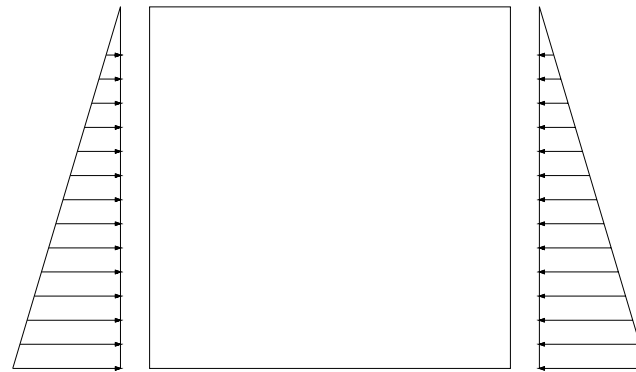
$$S = \frac{1}{2} \gamma H^2 K_0 + p_v K_0 H \quad \text{spinta totale orizzontale}$$

dove p_v è la pressione verticale agente in corrispondenza della calotta. Quest'ultima viene calcolata come prodotto tra il peso di volume del terreno per l'altezza del ricoprimento (spessore dello strato di terreno superiore h_r) secondo l'espressione

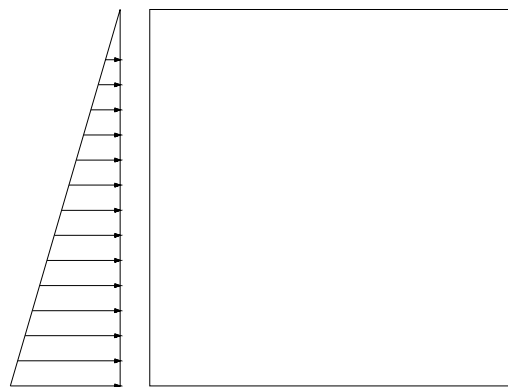
$$p_v = \gamma h_r$$

Per i sovraccarichi, concentrati e/o distribuiti, presenti al piano campagna si considera una diffusione nel terreno secondo un angolo, rispetto alla verticale, pari a 30° .

Nel calcolo sono stati analizzati separatamente il caso di spinta simmetrica e asimmetrica come riportato in fig. 5.1.



Spinta simmetrica



Spinta asimmetrica

Figura 5.1: Casi di analisi di spinta

5.1.2. Carichi variabili da traffico

- CARICHI VARIABILI DA TRAFFICO SULLA SOLETTA SUPERIORE

Secondo quanto riportato nelle NTC08 (§ 5.1.3.3.5) si considerano i carichi mobili da traffico $q_{1,a}$ (mezzo convenzionale a due assi disposti come indicato in fig. 5.2).

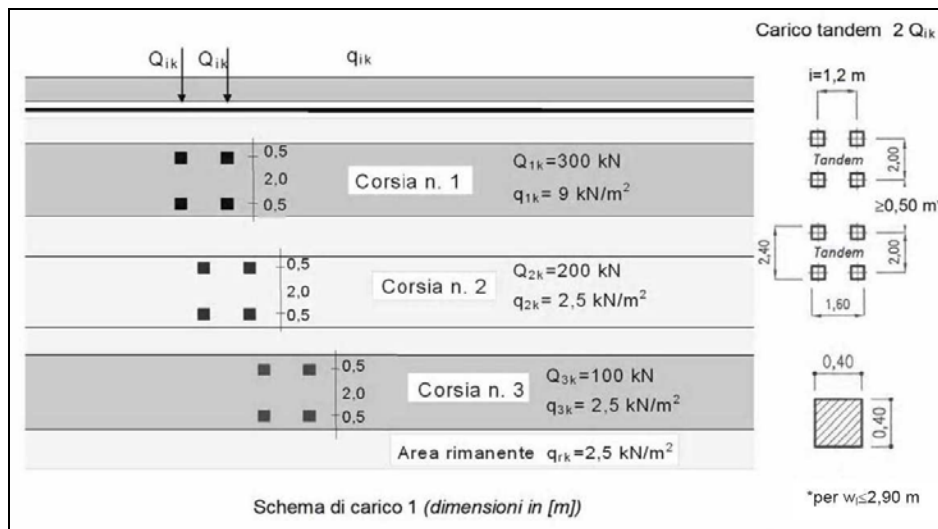


Figura 5.2: Schemi di carico mobile da traffico

Essi si considerano applicati alle corsie convenzionali aventi larghezza $w_1 = 3.00\text{m}$

Come si evince dallo schema in figura, i carichi mobili da traffico sono di due tipologie:

- carico concentrato Q_{ik}
- carico uniformemente distribuito q_{ik}

I carichi sono applicati direttamente sulla pavimentazione stradale e poi diffusi dal software nel terreno secondo un angolo di 30° . L'intensità di tali forze è stata ottenuta considerando che la fascia di soletta di calcolo ha larghezza di 1.00m e che in pianta le forze concentrate hanno distanza, lungo lo stesso asse, di 2.00m ed infine l'ingombro totale del mezzo nella stessa direzione è pari a 3.00m . Ma a vantaggio di sicurezza si è considerata la fascia di scatolare più sfavorita sulla quale agisce direttamente l'impronta del mezzo pesante trascurando l'effetto piastra che la stessa fascia ha con quelle adiacenti ad essa e che con essa collaborano ripartendo parte del carico.

Nel caso in esame sono stati considerati con riferimento alla corsia n.1:

$$Q_{1k} = 300 \text{ kN}$$

$$q_{1k} = 9.0 \text{ kN/m}^2$$

- **CARICHI VARIABILI DA TRAFFICO IN FONDAZIONE**

A favore di sicurezza si trascura il carico permanente+variabile applicato in fondazione.

5.1.3. Variazioni termiche

Alla soletta superiore, si è considerata applicata una variazione termica uniforme pari a 10°C .

5.1.4. Forza di frenamento

La forza di frenamento è stata calcolata così come previsto dalle NTC08 (§ 5.1.3.5 NTC08) in funzione di un asse del carico verticale agente sulla corsia convenzionale n.1:

$$180 \text{ kN} \leq q_3 = 0.6 (2Q_{1k}) + 0.10 q_{1k} w_1 L \leq 900 \text{ kN}$$

Dai calcoli risulta:

| | | |
|--|----------|-----------------------|
| carico concentrato (carico asse) | Q_{1k} | 300 kN |
| carico distribuito | q_{1k} | 9.0 kg/m ² |
| larghezza della corsia convenzionale | w_1 | 3.0 m |
| lunghezza della zona caricata | L | 5.5 m |
| forza di frenamento | q_3 | 374.9 kN |
| forza di frenamento su 1.0m di sezione | q_3 | 125.0 kN |

5.1.5. AZIONI SISMICHE

Le azioni sismiche vengono valutate in base alle accelerazioni massime attese in sito.

Si fanno le seguenti assunzioni:

| | |
|-----------------------|---------|
| Vita nominale opera | 50 anni |
| Classe d'uso opera | IV |
| Categoria sottosuolo | D |
| Categoria topografica | T1 |

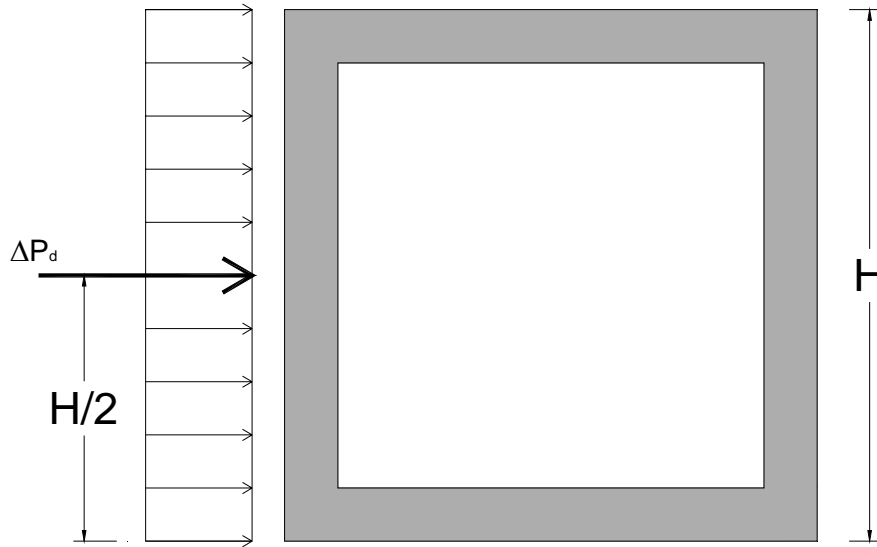
Di seguito lo schema riepilogativo dei parametri sismici

| | | |
|--|--------------------|----------|
| | Latitudine (ED50) | ° |
| | Longitudine (ED50) | ° |
| vita nominale | | 50 anni |
| classe d'uso opera | | IV |
| coefficiente d'uso | | 2 |
| periodo di riferimento | | 100 anni |
| categoria sottosuolo | | D |
| categoria topografica | | T1 |
| coefficiente di amplificazione stratigrafica S_S | | 1.8 |
| coefficiente di amplificazione topografica S_T | | 1 |
| PARAMETRI SPETTRI DI RISPOSTA | a_g (SLV) | 0.089 g |
| | F_0 | 2.750 |
| | T^*_c | 0.292 |
| | S | 1.8 |
| | a_{max} | 0.160 g |
| | β_m | 1.0 |
| | kh | 0.160 |
| | kv | 0.080 |
| | a_g (SLD) | 0.048 g |
| | F_0 | 2.642 |
| | T^*_c | 0.253 |
| | S | 1.8 |
| | a_{max} | 0.086 g |
| | β_m | 1.0 |
| | kh | 0.086 |
| | kv | 0.043 |

Nel caso di strutture rigide completamente vincolate, in modo tale che non può svilupparsi nel terreno uno stato di spinta attiva, l'incremento dinamico di spinta del terreno viene calcolato con l'espressione di Wood (il punto di applicazione è posto a metà altezza della superficie sulla quale agisce la spinta):

$$\Delta P_d = \alpha \times \gamma \times H^2$$

$$\alpha = a_g / g \times S_S \times \beta_m \times S_T$$



Incremento di spinta sismica

| | |
|---------------|---|
| g | accelerazione di gravità |
| $\beta_m = 1$ | per strutture rigide (§ 7.11.6.2.1 NTC08) |
| S_S | coefficiente di amplificazione stratigrafica |
| S_T | coefficiente di amplificazione topografica |
| a_g | accelerazione orizzontale massima attesa sul sito di riferimento rigido |
| H | altezza della superficie sulla quale agisce la spinta |

Oltre a questo incremento di spinta bisogna tenere conto delle forze d'inerzia F_i (orizzontali e verticali) delle masse strutturali W , includendo in esse anche la massa del terreno stabilizzante a tergo del paramento:

$$F_i = k \times W$$

Dove k è il coefficiente sismico. Nel caso di forze orizzontale si userà k_h , mentre nel caso di forze verticali si userà k_v . Le espressioni dei coefficienti sismici sono qui esplicitate:

$$k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{max}}{g}$$

$$k_v = \pm 0,5 \cdot k_h$$

| | |
|-----------|---|
| a_{max} | accelerazione orizzontale massima attesa al sito = $S \times a_g$ |
| g | accelerazione di gravità. |

5.2. Carichi applicati

5.2.1. Condizioni di carico

Convenzioni adottate

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura
 Carichi verticali positivi se diretti verso il basso
 Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra
 Coppie concentrate positive se antiorarie
 Ascisse X (espresse in m) positive verso destra
 Ordinate Y (espresse in m) positive verso l'alto
 Carichi concentrati espressi in kN
 Coppie concentrate espressi in kNm
 Carichi distribuiti espressi in kN/m

Simbologia adottata e unità di misura

Forze concentrate

X ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati
 Y ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati
 F_y componente Y del carico concentrato
 F_x componente X del carico concentrato
 M momento

Forze distribuite

X_i, X_f ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali
 Y_i, Y_f ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali
 V_{ni} componente normale del carico distribuito nel punto iniziale
 V_{nf} componente normale del carico distribuito nel punto finale
 V_{ti} componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale
 V_{tf} componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale
 D_{te} variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi
 D_{ti} variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n° 7 (accidentale SX)

| | | | | | |
|-------|---------|---------------|--------------|------------------|------------------|
| Distr | Terreno | $X_i = -5.00$ | $X_f = 0.00$ | $V_{ni} = 20.00$ | $V_{nf} = 20.00$ |
|-------|---------|---------------|--------------|------------------|------------------|

Condizione di carico n° 8 (accidentale DX)

| | | | | | |
|-------|---------|--------------|---------------|------------------|------------------|
| Distr | Terreno | $X_i = 5.50$ | $X_f = 10.50$ | $V_{ni} = 20.00$ | $V_{nf} = 20.00$ |
|-------|---------|--------------|---------------|------------------|------------------|

Condizione di carico n° 9 (pacchetto stradale)

| | | | | | |
|-------|---------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|
| Distr | Terreno | $X_i = -5.00$ | $X_f = 10.50$ | $V_{ni} = 3.00$ | $V_{nf} = 3.00$ |
|-------|---------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|

Condizione di carico n° 10 (mobile SX (F))

| | | | |
|------|---------|------------|----------------|
| Conc | Terreno | $X = 1.80$ | $F_y = 100.00$ |
| Conc | Terreno | $X = 3.00$ | $F_y = 100.00$ |

Condizione di carico n° 11 (mobile CENTRO (F))

| | | | |
|------|---------|------------|----------------|
| Conc | Terreno | $X = 2.15$ | $F_y = 100.00$ |
| Conc | Terreno | $X = 3.35$ | $F_y = 100.00$ |

Condizione di carico n° 12 (mobile DX (F))

| | | | |
|------|---------|---------|-------------------------|
| Conc | Terreno | X= 2.50 | F _y = 100.00 |
| Conc | Terreno | X= 3.70 | F _y = 100.00 |

Condizione di carico n° 13 (frenamento SX)

| | | | | | |
|------|----------|---------|-----------------------|-------------------------|---------|
| Conc | Traverso | X= 2.75 | F _y = 0.00 | F _x = 125.00 | M= 0.00 |
|------|----------|---------|-----------------------|-------------------------|---------|

Condizione di carico n° 14 (frenamento DX)

| | | | | | |
|------|----------|---------|-----------------------|--------------------------|---------|
| Conc | Traverso | X= 2.75 | F _y = 0.00 | F _x = -125.00 | M= 0.00 |
|------|----------|---------|-----------------------|--------------------------|---------|

Condizione di carico n° 15 (variazione termica +)

| | | | |
|------|----------|-------------------------|-------------------------|
| Term | Traverso | D _{te} = 10.00 | D _{ti} = 10.00 |
|------|----------|-------------------------|-------------------------|

Condizione di carico n° 16 (variazione termica -)

| | | | |
|------|----------|--------------------------|--------------------------|
| Term | Traverso | D _{te} = -10.00 | D _{ti} = -10.00 |
|------|----------|--------------------------|--------------------------|

Condizione di carico n° 17 (mobile (q))

| | | | | | | | |
|-------|----------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Distr | Traverso | X _i = 0.25 | X _f = 5.25 | V _{ni} = 9.00 | V _{nf} = 9.00 | V _{ti} = 0.00 | V _{tf} = 0.00 |
|-------|----------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|

5.3. Combinazione delle azioni

Le condizioni elementari di carico, sopra riportate, sono state combinate in modo da definire le condizioni più gravose per la struttura, secondo quanto stabilito nel punto 2.5.3 delle NTC08 per gli SLU. La normativa consente di combinare le condizioni di carico secondo due approcci alternativi:

- Approccio 1
- Approccio 2

Essi si differenziano per i coefficienti parziali di sicurezza adottati sulle azioni, sui materiali e sulle resistenze. Nel caso in esame si è scelto di utilizzare l'approccio 2 al quale corrisponde una sola famiglia di combinazioni indicata come A1-M1. Con questo approccio vengono incrementati i carichi permanenti e lasciati inalterati i parametri di resistenza del terreno così come esplicitato di seguito.

Simbologia adottata

| | |
|--------------------|---|
| γ | Coefficiente di partecipazione della condizione |
| ψ | Coefficiente di combinazione della condizione |
| C | Coefficiente totale di partecipazione della condizione |
| γ_{G1sfav} | Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti |
| γ_{G1fav} | Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti |
| γ_{G2sfav} | Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti non strutturali |
| γ_{G2fav} | Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti non strutturali |
| γ_Q | Coefficiente parziale sulle azioni variabili |
| $\gamma_{tam\phi}$ | Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato |
| γ_c | Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata |
| γ_{cu} | Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata |
| γ_{qu} | Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo |

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche.

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

| <i>Carichi</i> | <i>Effetto</i> | | <i>AI</i> |
|----------------------------|----------------|-------------------|-----------|
| Permanenti | Favorevole | γ_{G1fav} | 1.00 |
| Permanenti | Sfavorevole | γ_{G1sfav} | 1.35 |
| Permanenti non strutturali | Favorevole | γ_{G2fav} | 0.00 |
| Permanenti non strutturali | Sfavorevole | γ_{G2sfav} | 1.50 |
| Variabili | Favorevole | γ_{Qfav} | 0.00 |
| Variabili | Sfavorevole | γ_{Qsfav} | 1.50 |

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

| <i>Parametri</i> | | | <i>MI</i> |
|--------------------------------------|--|----------------------|-----------|
| Tangente dell'angolo di attrito | | $\gamma_{\tan\phi'}$ | 1.00 |
| Coesione efficace | | $\gamma_{c'}$ | 1.00 |
| Resistenza non drenata | | γ_{cu} | 1.00 |
| Resistenza a compressione uniassiale | | γ_{qu} | 1.00 |
| Peso dell'unità di volume | | γ_{γ} | 1.00 |

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche.

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

| <i>Carichi</i> | <i>Effetto</i> | | <i>AI</i> |
|----------------|----------------|-------------------|-----------|
| Permanenti | Favorevole | γ_{G1fav} | 1.00 |
| Permanenti | Sfavorevole | γ_{G1sfav} | 1.00 |
| Permanenti | Favorevole | γ_{G2fav} | 0.00 |
| Permanenti | Sfavorevole | γ_{G2sfav} | 1.00 |
| Variabili | Favorevole | γ_{Qfav} | 0.00 |
| Variabili | Sfavorevole | γ_{Qsfav} | 1.00 |

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

| <i>Parametri</i> | | | <i>MI</i> |
|--------------------------------------|--|----------------------|-----------|
| Tangente dell'angolo di attrito | | $\gamma_{\tan\phi'}$ | 1.00 |
| Coesione efficace | | $\gamma_{c'}$ | 1.00 |
| Resistenza non drenata | | γ_{cu} | 1.00 |
| Resistenza a compressione uniassiale | | γ_{qu} | 1.00 |
| Peso dell'unità di volume | | γ_{γ} | 1.00 |

Coeff. di combinazione $\Psi_0= 0.75$ $\Psi_1= 0.75$ $\Psi_2= 0.00$

Combinazione n° 1 SLU (Approccio 2)

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno sinistra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno destra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| pacchetto stradale | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 2 SLU (Approccio 2)

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno sinistra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno destra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| pacchetto stradale | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| accidentale SX | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| mobile CENTRO (F) | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| frenamento SX | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| variazione termica + | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| mobile (q) | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 3 SLU (Approccio 2)

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno sinistra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno destra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| pacchetto stradale | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| accidentale SX | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| mobile CENTRO (F) | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| frenamento SX | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| variazione termica - | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| mobile (q) | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 4 SLU (Approccio 2)

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno sinistra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno destra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| pacchetto stradale | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| accidentale SX | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| mobile CENTRO (F) | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| frenamento SX | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| variazione termica + | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| mobile (q) | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 5 SLU (Approccio 2)

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno sinistra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno destra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| pacchetto stradale | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| accidentale SX | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| mobile CENTRO (F) | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| frenamento SX | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| variazione termica - | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| mobile (q) | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 6 SLU (Approccio 2)

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno sinistra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |

| | | | |
|-----------------------|------|------|------|
| Spinta terreno destra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| pacchetto stradale | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| accidentale SX | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| mobile CENTRO (F) | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| frenamento SX | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| variazione termica + | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| mobile (q) | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 7 SLU (Approccio 2)

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno sinistra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno destra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| pacchetto stradale | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| accidentale SX | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| mobile CENTRO (F) | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| frenamento SX | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| variazione termica - | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| mobile (q) | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 8 SLU (Approccio 2)

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno sinistra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno destra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| pacchetto stradale | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| accidentale SX | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| mobile CENTRO (F) | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| frenamento SX | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| variazione termica + | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| mobile (q) | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 9 SLU (Approccio 2)

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno sinistra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno destra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| pacchetto stradale | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| accidentale SX | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| mobile CENTRO (F) | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| frenamento SX | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| variazione termica - | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| mobile (q) | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 10 SLU (Approccio 2)

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno sinistra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno destra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| pacchetto stradale | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| accidentale SX | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| mobile SX (F) | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| frenamento DX | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| variazione termica + | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| mobile (q) | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 11 SLU (Approccio 2)

| | γ | Ψ | C |
|--------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.35 | 1.00 | 1.35 |

| | | | |
|-------------------------|------|------|------|
| Spinta terreno sinistra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno destra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| pacchetto stradale | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| accidentale SX | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| mobile SX (F) | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| frenamento DX | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| variazione termica - | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| mobile (q) | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 12 SLU (Approccio 2)

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno sinistra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno destra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| pacchetto stradale | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| accidentale SX | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| mobile SX (F) | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| frenamento DX | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| variazione termica + | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| mobile (q) | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 13 SLU (Approccio 2)

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno sinistra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno destra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| pacchetto stradale | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| accidentale SX | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| mobile SX (F) | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| frenamento DX | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| variazione termica - | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| mobile (q) | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 14 SLU (Approccio 2)

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno sinistra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno destra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| pacchetto stradale | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| accidentale SX | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| mobile SX (F) | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| frenamento DX | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| variazione termica + | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| mobile (q) | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 15 SLU (Approccio 2)

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno sinistra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno destra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| pacchetto stradale | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| accidentale SX | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| mobile SX (F) | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| frenamento DX | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| variazione termica - | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| mobile (q) | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 16 SLU (Approccio 2)

| | γ | Ψ | C |
|--------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.35 | 1.00 | 1.35 |

| | | | |
|-------------------------|------|------|------|
| Spinta terreno sinistra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno destra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| pacchetto stradale | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| accidentale SX | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| mobile SX (F) | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| frenamento DX | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| variazione termica + | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| mobile (q) | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 17 SLU (Approccio 2)

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno sinistra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno destra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| pacchetto stradale | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| accidentale SX | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| mobile SX (F) | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| frenamento DX | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| variazione termica - | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| mobile (q) | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 18 SLU (Approccio 2)

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno sinistra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno destra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| pacchetto stradale | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| accidentale SX | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| accidentale DX | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| mobile CENTRO (F) | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| frenamento SX | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| variazione termica + | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| mobile (q) | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 19 SLU (Approccio 2)

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno sinistra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno destra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| pacchetto stradale | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| accidentale SX | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| accidentale DX | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| mobile CENTRO (F) | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| frenamento SX | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| variazione termica - | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| mobile (q) | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 20 SLU (Approccio 2)

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno sinistra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno destra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| pacchetto stradale | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| accidentale SX | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| accidentale DX | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| mobile CENTRO (F) | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| frenamento SX | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| variazione termica + | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| mobile (q) | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 21 SLU (Approccio 2)

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno sinistra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno destra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| pacchetto stradale | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| accidentale SX | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| accidentale DX | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| mobile CENTRO (F) | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| frenamento SX | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| variazione termica - | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| mobile (q) | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 22 SLU (Approccio 2)

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno sinistra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno destra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| pacchetto stradale | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| accidentale SX | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| accidentale DX | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| mobile CENTRO (F) | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| frenamento SX | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| variazione termica + | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| mobile (q) | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 23 SLU (Approccio 2)

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno sinistra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno destra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| pacchetto stradale | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| accidentale SX | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| accidentale DX | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| mobile CENTRO (F) | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| frenamento SX | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| variazione termica - | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| mobile (q) | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 24 SLU (Approccio 2)

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno sinistra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno destra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| pacchetto stradale | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| accidentale SX | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| accidentale DX | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| mobile CENTRO (F) | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| frenamento SX | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| variazione termica + | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| mobile (q) | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 25 SLU (Approccio 2)

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno sinistra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| Spinta terreno destra | 1.35 | 1.00 | 1.35 |
| pacchetto stradale | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| accidentale SX | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

| | | | |
|----------------------|------|------|------|
| accidentale DX | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| mobile CENTRO (F) | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| frenamento SX | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| variazione termica - | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| mobile (q) | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 26 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| pacchetto stradale | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Sisma da sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 27 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| pacchetto stradale | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Sisma da sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 28 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| pacchetto stradale | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Sisma da destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 29 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| pacchetto stradale | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Sisma da destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 30 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| pacchetto stradale | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Sisma da sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 31 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| pacchetto stradale | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Sisma da sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 32 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

| | γ | Ψ | C |
|-----------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| pacchetto stradale | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Sisma da destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 33 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

| | γ | Ψ | C |
|-----------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| pacchetto stradale | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Sisma da destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 34 SLE (Quasi Permanente)

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| pacchetto stradale | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 35 SLE (Frequente)

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| pacchetto stradale | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| accidentale SX | 1.00 | 0.75 | 0.75 |

Combinazione n° 36 SLE (Frequente)

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| pacchetto stradale | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| accidentale DX | 1.00 | 0.75 | 0.75 |

Combinazione n° 37 SLE (Frequente)

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| pacchetto stradale | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| mobile SX (F) | 1.00 | 0.75 | 0.75 |

Combinazione n° 38 SLE (Frequente)

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| pacchetto stradale | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| mobile CENTRO (F) | 1.00 | 0.75 | 0.75 |

Combinazione n° 39 SLE (Frequente)

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| pacchetto stradale | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| frenamento SX | 1.00 | 0.75 | 0.75 |

Combinazione n° 40 SLE (Frequente)

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

| | | | |
|--------------------|------|------|------|
| pacchetto stradale | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| frenamento DX | 1.00 | 0.75 | 0.75 |

Combinazione n° 41 SLE (Frequente)

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| pacchetto stradale | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| variazione termica + | 1.00 | 0.75 | 0.75 |

Combinazione n° 42 SLE (Frequente)

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| pacchetto stradale | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| variazione termica - | 1.00 | 0.75 | 0.75 |

Combinazione n° 43 SLE (Frequente)

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| pacchetto stradale | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| mobile (q) | 1.00 | 0.75 | 0.75 |

Combinazione n° 44 SLE (Rara)

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| pacchetto stradale | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| accidentale SX | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| mobile SX (F) | 1.00 | 0.75 | 0.75 |
| frenamento DX | 1.00 | 0.75 | 0.75 |
| variazione termica - | 1.00 | 0.75 | 0.75 |
| mobile (q) | 1.00 | 0.75 | 0.75 |

Combinazione n° 45 SLE (Rara)

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| pacchetto stradale | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| accidentale DX | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| accidentale SX | 1.00 | 0.75 | 0.75 |
| mobile CENTRO (F) | 1.00 | 0.75 | 0.75 |
| frenamento SX | 1.00 | 0.75 | 0.75 |
| variazione termica + | 1.00 | 0.75 | 0.75 |
| mobile (q) | 1.00 | 0.75 | 0.75 |

Combinazione n° 46 SLE (Rara)

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| pacchetto stradale | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| mobile SX (F) | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

| | | | |
|------------------------------------|------|------|------|
| accidentale SX | 1.00 | 0.75 | 0.75 |
| frenamento DX | 1.00 | 0.75 | 0.75 |
| variazione termica - mobile (q) | 1.00 | 0.75 | 0.75 |

Combinazione n° 47 SLE (Rara)

| | γ | Ψ | C |
|------------------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| pacchetto stradale | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| mobile CENTRO (F) | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| accidentale SX | 1.00 | 0.75 | 0.75 |
| accidentale DX | 1.00 | 0.75 | 0.75 |
| frenamento SX | 1.00 | 0.75 | 0.75 |
| variazione termica - mobile (q) | 1.00 | 0.75 | 0.75 |

Combinazione n° 48 SLE (Rara)

| | γ | Ψ | C |
|------------------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| pacchetto stradale | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| frenamento SX | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| accidentale SX | 1.00 | 0.75 | 0.75 |
| mobile CENTRO (F) | 1.00 | 0.75 | 0.75 |
| variazione termica - mobile (q) | 1.00 | 0.75 | 0.75 |

Combinazione n° 49 SLE (Rara)

| | γ | Ψ | C |
|------------------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| pacchetto stradale | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| frenamento DX | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| accidentale SX | 1.00 | 0.75 | 0.75 |
| mobile SX (F) | 1.00 | 0.75 | 0.75 |
| variazione termica - mobile (q) | 1.00 | 0.75 | 0.75 |

Combinazione n° 50 SLE (Rara)

| | γ | Ψ | C |
|--|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| pacchetto stradale | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| variazione termica + accidentale SX | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| mobile CENTRO (F) | 1.00 | 0.75 | 0.75 |
| frenamento SX | 1.00 | 0.75 | 0.75 |
| mobile (q) | 1.00 | 0.75 | 0.75 |

Combinazione n° 51 SLE (Rara)

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

| | | | |
|----------------------|------|------|------|
| pacchetto stradale | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| variazione termica - | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| accidentale SX | 1.00 | 0.75 | 0.75 |
| mobile CENTRO (F) | 1.00 | 0.75 | 0.75 |
| frenamento SX | 1.00 | 0.75 | 0.75 |
| mobile (q) | 1.00 | 0.75 | 0.75 |

Combinazione n° 52 SLE (Rara)

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| pacchetto stradale | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| mobile (q) | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| accidentale SX | 1.00 | 0.75 | 0.75 |
| accidentale DX | 1.00 | 0.75 | 0.75 |
| mobile CENTRO (F) | 1.00 | 0.75 | 0.75 |
| frenamento SX | 1.00 | 0.75 | 0.75 |
| variazione termica - | 1.00 | 0.75 | 0.75 |

Combinazione n° 53 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| pacchetto stradale | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Sisma da sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 54 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| pacchetto stradale | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Sisma da sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 55 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| pacchetto stradale | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Sisma da destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 56 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| pacchetto stradale | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Sisma da destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 57 SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| pacchetto stradale | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Sisma da sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 58 SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| pacchetto stradale | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Sisma da sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 59 SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| pacchetto stradale | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Sisma da destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 60 SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| pacchetto stradale | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Sisma da sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 61 SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| pacchetto stradale | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Sisma da sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 62 SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| pacchetto stradale | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Sisma da sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 63 SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| pacchetto stradale | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Sisma da destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 64 SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo

| | γ | Ψ | C |
|-------------------------|----------|--------|------|
| Peso Proprio | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno sinistra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| pacchetto stradale | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Sisma da destra | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

5.3.1. Inviluppo sollecitazioni nodali

Inviluppo sollecitazioni fondazione

| X [m] | M _{min} [kNm] | M _{max} [kNm] | V _{min} [kN] | V _{max} [kN] | N _{min} [kN] | N _{max} [kN] |
|-------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 0.25 | -356.62 | -13.78 | -472.48 | -134.67 | 47.30 | 102.46 |
| 1.48 | -12.79 | 260.96 | -253.08 | -36.37 | 49.76 | 102.46 |
| 2.75 | 99.67 | 300.05 | -96.66 | 124.36 | 52.30 | 102.46 |
| 4.02 | -12.79 | 266.62 | 46.79 | 257.20 | 49.76 | 102.46 |
| 5.25 | -333.16 | -13.78 | 134.67 | 454.26 | 47.30 | 102.46 |

Inviluppo sollecitazioni traverso

| X [m] | M _{min} [kNm] | M _{max} [kNm] | V _{min} [kN] | V _{max} [kN] | N _{min} [kN] | N _{max} [kN] |
|-------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 0.25 | -349.65 | 2.53 | 97.74 | 435.32 | -40.48 | 160.18 |
| 1.50 | 9.67 | 223.12 | 33.85 | 262.27 | -40.48 | 160.18 |
| 2.75 | 78.55 | 313.43 | -63.78 | 39.39 | -41.24 | 165.54 |
| 3.98 | 11.10 | 202.78 | -267.33 | -33.07 | -41.24 | 165.54 |
| 5.25 | -360.46 | 2.53 | -416.21 | -97.74 | -41.24 | 165.54 |

Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

| Y [m] | M _{min} [kNm] | M _{max} [kNm] | V _{min} [kN] | V _{max} [kN] | N _{min} [kN] | N _{max} [kN] |
|-------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 0.25 | -356.62 | -13.78 | -41.82 | 196.24 | 135.24 | 485.95 |
| 1.75 | -180.37 | -25.48 | -95.15 | 105.51 | 116.49 | 460.63 |
| 3.25 | -349.65 | 2.53 | -160.18 | 40.48 | 97.74 | 435.32 |

Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

| Y [m] | M _{min} [kNm] | M _{max} [kNm] | V _{min} [kN] | V _{max} [kN] | N _{min} [kN] | N _{max} [kN] |
|-------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 0.25 | -333.16 | -13.78 | -175.29 | 41.82 | 135.24 | 466.84 |
| 1.75 | -181.05 | -25.48 | -95.42 | 106.77 | 116.49 | 441.52 |
| 3.25 | -360.46 | 2.53 | -41.24 | 165.54 | 97.74 | 416.21 |

6. VERIFICHE

Le verifiche degli elementi strutturali che compongono lo scatolare, sono state eseguite mediante il metodo degli Stati Limite.

Verifica materiali:

Stato Limite Ultimo

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza calcestruzzo γ_c | 1.50 |
| Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica | 0.83 |
| Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo | 0.85 |
| Coefficiente di sicurezza acciaio | 1.15 |

Verifica Taglio - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

$$V_{Rd} = [0.18 * k * (100.0 * \rho_l * f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 * \sigma_{cp}] * b_w * d > (v_{min} + 0.15 * \sigma_{cp}) * b_w * d$$

$$V_{Rsd} = 0.9 * d * A_{sw} / s * (ctg\alpha + ctg\theta) * \sin\alpha$$

$$V_{Rcd} = 0.9 * d * b_w * \alpha_c * f_{cd}' * (ctg(\theta) + ctg(\alpha)) / (1.0 + ctg\theta^{1/2})$$

con:

d altezza utile sezione [mm]

b_w larghezza minima sezione [mm]

σ_{cp} tensione media di compressione [N/mm²]

ρ_l rapporto geometrico di armatura

A_{sw} area armatura trasversale [mm²]

S interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]

α_c coefficiente maggiorativo, funzione di f_{cd} e σ_{cp}

$$f_{cd}' = 0.5 * f_{cd}$$

$$k = 1 + (200/d)^{1/2}$$

$$v_{min} = 0.035 * k^{3/2} * f_{ck}^{1/2}$$

Stato Limite di Esercizio

Criteri di scelta per verifiche tensioni di esercizio:

Ambiente poco aggressivo

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. rare) 0.60 f_{ck}

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.) 0.45 f_{ck}

Limite tensioni di trazione nell'acciaio (comb. rare) 0.80 f_{yk}

Criteri verifiche a fessurazione:

Armatura poco sensibile

Apertura limite fessure espresse in [mm]

Apertura limite fessure $w_1=0.20$ $w_2=0.30$ $w_3=0.40$

Verifiche secondo :

Norme Tecniche 2008 - Approccio 2

Copriferro sezioni 7.5 [cm]

6.1. Verifica elementi strutturali

| | |
|-------------|---|
| N° | Indice sezione |
| X | Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m |
| A_{fi} | Area armatura inferiore, espresse in mq |
| A_{fs} | Area armatura superiore, espresse in mq |
| CS | Coeff. di sicurezza sezione |
| V_{Rd} | Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espressa in kN |
| V_{Rcd} | Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espressa in kN |
| V_{Rsd} | Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espressa in kN |
| A_{sw} | Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq |

Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLU)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione $B = 100$ cm
Altezza sezione $H = 50.00$ cm

| X | A_{fi} | A_{fs} | CS |
|------|----------|----------|------|
| 0.25 | 21.99 | 21.99 | 1.01 |
| 1.48 | 25.13 | 28.27 | 1.47 |
| 2.75 | 21.99 | 21.99 | 1.14 |
| 4.02 | 25.13 | 25.13 | 1.29 |
| 5.25 | 21.99 | 21.99 | 1.09 |

| X | V_{Rd} | V_{Rsd} | V_{Rcd} | A_{sw} |
|------|----------|-----------|-----------|----------|
| 0.25 | 233.64 | 5585.86 | 1787.16 | 6.28 |
| 1.48 | 233.64 | 1189.58 | 1787.16 | 3.14 |
| 2.75 | 234.54 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4.02 | 233.14 | 1189.58 | 1786.45 | 3.14 |
| 5.25 | 233.64 | 5585.86 | 1787.16 | 6.28 |

Verifica sezioni traverso (Inviluppo)

Base sezione $B = 100$ cm
Altezza sezione $H = 50.00$ cm

| X | A_{fi} | A_{fs} | CS |
|------|----------|----------|------|
| 0.25 | 25.13 | 21.99 | 1.07 |
| 1.50 | 28.27 | 21.99 | 1.49 |
| 2.75 | 25.13 | 21.99 | 1.25 |
| 3.98 | 28.27 | 25.13 | 1.59 |
| 5.25 | 25.13 | 21.99 | 1.04 |

| X | V_{Rd} | V_{Rsd} | V_{Rcd} | A_{sw} |
|------|----------|-----------|-----------|----------|
| 0.25 | 223.27 | 3723.91 | 1772.44 | 6.28 |
| 1.50 | 251.40 | 674.04 | 1798.16 | 3.14 |
| 2.75 | 239.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3.98 | 251.53 | 684.54 | 1798.35 | 3.14 |
| 5.25 | 241.20 | 3723.91 | 1798.11 | 6.28 |

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 50.00 cm

| Y | A _{fi} | A _{fs} | CS |
|------|-----------------|-----------------|------|
| 0.25 | 15.71 | 21.99 | 1.15 |
| 1.75 | 15.71 | 21.99 | 2.64 |
| 3.25 | 15.71 | 21.99 | 1.24 |

| Y | V _{Rd} | V _{Rsd} | V _{Rcd} | A _{sw} |
|------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|
| 0.25 | 252.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1.75 | 248.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3.25 | 245.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 50.00 cm

| Y | A _{fi} | A _{fs} | CS |
|------|-----------------|-----------------|------|
| 0.25 | 15.71 | 21.99 | 1.22 |
| 1.75 | 15.71 | 21.99 | 2.53 |
| 3.25 | 15.71 | 21.99 | 1.18 |

| Y | V _{Rd} | V _{Rsd} | V _{Rcd} | A _{sw} |
|------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|
| 0.25 | 252.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1.75 | 248.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3.25 | 245.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 50.00 cm

| X | A _{fi} | A _{fs} | σ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 0.25 | 21.99 | 21.99 | 8619 | 284964 | 56177 |
| 1.48 | 25.13 | 28.27 | 5123 | 37945 | 143569 |
| 2.75 | 21.99 | 21.99 | 6648 | 44127 | 216323 |
| 4.02 | 25.13 | 25.13 | 5464 | 38430 | 167290 |
| 5.25 | 21.99 | 21.99 | 8081 | 265980 | 52884 |

| X | τ _c | A _{sw} |
|------|----------------|-----------------|
| 0.25 | -900 | 6.28 |
| 1.48 | -480 | 3.14 |
| 2.75 | 231 | 0.00 |
| 4.02 | 490 | 3.14 |
| 5.25 | 866 | 6.28 |

Verifica sezioni traverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 50.00 cm

| X | A _{fi} | A _{fs} | σ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 0.25 | 25.13 | 21.99 | 7694 | 51145 | 248759 |
| 1.50 | 28.27 | 21.99 | 4752 | 149330 | 32645 |
| 2.75 | 25.13 | 21.99 | 7107 | 225386 | 50624 |
| 3.98 | 28.27 | 25.13 | 4325 | 138442 | 29310 |
| 5.25 | 25.13 | 21.99 | 7939 | 52659 | 257343 |

| X | τ _c | A _{sw} |
|------|----------------|-----------------|
| 0.25 | 821 | 6.28 |
| 1.50 | 493 | 3.14 |
| 2.75 | -118 | 0.00 |
| 3.98 | -495 | 3.14 |
| 5.25 | -786 | 6.28 |

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 50.00 cm

| Y | A _{fi} | A _{fs} | σ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 0.25 | 15.71 | 21.99 | 8996 | 66937 | 250393 |
| 1.75 | 15.71 | 21.99 | 4454 | 40785 | 82282 |
| 3.25 | 15.71 | 21.99 | 8155 | 63752 | 209578 |

| Y | τ _c | A _{sw} |
|------|----------------|-----------------|
| 0.25 | 383 | 0.00 |
| 1.75 | 199 | 0.00 |
| 3.25 | -276 | 0.00 |

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 50.00 cm

| Y | A _{fi} | A _{fs} | σ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 0.25 | 15.71 | 21.99 | 8429 | 62653 | 235021 |
| 1.75 | 15.71 | 21.99 | 4413 | 40083 | 84115 |
| 3.25 | 15.71 | 21.99 | 8405 | 64726 | 221553 |

| Y | τ _c | A _{sw} |
|------|----------------|-----------------|
| 0.25 | -344 | 0.00 |
| 1.75 | -181 | 0.00 |
| 3.25 | 277 | 0.00 |

6.2. Verifiche fessurazione

Simbologia adottata ed unità di misura

| | |
|-----------------|---|
| N° | Indice sezione |
| X_i | Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m |
| M_p | Momento, espresse in kNm |
| M_n | Momento, espresse in kNm |
| w_k | Ampiezza fessure, espresse in mm |
| w_{lim} | Apertura limite fessure, espresse in mm |
| s | Distanza media tra le fessure, espresse in mm |
| ϵ_{sm} | Deformazione nelle fessure, espresse in [%] |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 34 - SLE (Quasi Permanente)]

| N° | X | A_{fi} | A_{fs} | M_p | M_n | M | w | w_{lim} | S_m | ϵ_{sm} |
|-----------|------|----------|----------|-------|--------|---------|------|-----------|--------|-----------------|
| 1 | 0.25 | 21.99 | 21.99 | 80.24 | -80.24 | 97.69 | 0.11 | 0.20 | 220.52 | 0.029 |
| 2 | 1.48 | 25.13 | 28.27 | 81.68 | -82.65 | -53.60 | 0.00 | 0.20 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 2.75 | 21.99 | 21.99 | 80.24 | -80.24 | -107.86 | 0.14 | 0.20 | 220.52 | 0.037 |
| 4 | 4.02 | 25.13 | 25.13 | 81.53 | -81.53 | -53.60 | 0.00 | 0.20 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 5.25 | 21.99 | 21.99 | 80.24 | -80.24 | 97.69 | 0.11 | 0.20 | 220.52 | 0.029 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 34 - SLE (Quasi Permanente)]

| N° | X | A_{fi} | A_{fs} | M_p | M_n | M | w | w_{lim} | S_m | ϵ_{sm} |
|-----------|------|----------|----------|-------|--------|--------|------|-----------|--------|-----------------|
| 1 | 0.25 | 25.13 | 21.99 | 81.37 | -80.40 | -72.57 | 0.00 | 0.20 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 1.50 | 28.27 | 21.99 | 82.49 | -80.55 | 47.22 | 0.00 | 0.20 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 2.75 | 25.13 | 21.99 | 81.37 | -80.40 | 87.15 | 0.08 | 0.20 | 199.21 | 0.022 |
| 4 | 3.98 | 28.27 | 25.13 | 82.65 | -81.68 | 48.19 | 0.00 | 0.20 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 5.25 | 25.13 | 21.99 | 81.37 | -80.40 | -72.57 | 0.00 | 0.20 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 34 - SLE (Quasi Permanente)]

| N° | X | A_{fi} | A_{fs} | M_p | M_n | M | w | w_{lim} | S_m | ϵ_{sm} |
|-----------|------|----------|----------|-------|--------|--------|------|-----------|--------|-----------------|
| 1 | 0.25 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -97.69 | 0.05 | 0.20 | 220.52 | 0.014 |
| 2 | 1.75 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -48.05 | 0.00 | 0.20 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 3.25 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -72.57 | 0.00 | 0.20 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 34 - SLE (Quasi Permanente)]

| N° | X | A_{fi} | A_{fs} | M_p | M_n | M | w | w_{lim} | S_m | ϵ_{sm} |
|-----------|------|----------|----------|-------|--------|--------|------|-----------|--------|-----------------|
| 1 | 0.25 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -97.69 | 0.05 | 0.20 | 220.52 | 0.014 |
| 2 | 1.75 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -48.05 | 0.00 | 0.20 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 3.25 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -72.57 | 0.00 | 0.20 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 35 - SLE (Frequente)]

| N° | X | A_{fi} | A_{fs} | M_p | M_n | M | w | w_{lim} | S_m | ϵ_{sm} |
|-----------|------|----------|----------|-------|--------|---------|------|-----------|--------|-----------------|
| 1 | 0.25 | 21.99 | 21.99 | 80.24 | -80.24 | 107.75 | 0.14 | 0.30 | 220.52 | 0.037 |
| 2 | 1.48 | 25.13 | 28.27 | 81.68 | -82.65 | -50.90 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 2.75 | 21.99 | 21.99 | 80.24 | -80.24 | -110.37 | 0.15 | 0.30 | 220.52 | 0.039 |
| 4 | 4.02 | 25.13 | 25.13 | 81.53 | -81.53 | -58.26 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 5.25 | 21.99 | 21.99 | 80.24 | -80.24 | 94.18 | 0.10 | 0.30 | 220.52 | 0.026 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 35 - SLE (Frequente)]

| N° | X | A _{fi} | A _{fs} | M _p | M _n | M | w | W _{lim} | S _m | ε _{sm} |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1 | 0.25 | 25.13 | 21.99 | 81.37 | -80.40 | -70.13 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 1.50 | 28.27 | 21.99 | 82.49 | -80.55 | 50.77 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 2.75 | 25.13 | 21.99 | 81.37 | -80.40 | 87.62 | 0.08 | 0.30 | 199.21 | 0.022 |
| 4 | 3.98 | 28.27 | 25.13 | 82.65 | -81.68 | 45.61 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 5.25 | 25.13 | 21.99 | 81.37 | -80.40 | -78.27 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 35 - SLE (Frequente)]

| N° | X | A _{fi} | A _{fs} | M _p | M _n | M | w | W _{lim} | S _m | ε _{sm} |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1 | 0.25 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -107.75 | 0.08 | 0.30 | 220.52 | 0.022 |
| 2 | 1.75 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -46.43 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 3.25 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -70.13 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 35 - SLE (Frequente)]

| N° | X | A _{fi} | A _{fs} | M _p | M _n | M | w | W _{lim} | S _m | ε _{sm} |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1 | 0.25 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -94.18 | 0.04 | 0.30 | 220.52 | 0.010 |
| 2 | 1.75 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -49.14 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 3.25 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -78.27 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 36 - SLE (Frequente)]

| N° | X | A _{fi} | A _{fs} | M _p | M _n | M | w | W _{lim} | S _m | ε _{sm} |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1 | 0.25 | 21.99 | 21.99 | 80.24 | -80.24 | 94.18 | 0.10 | 0.30 | 220.52 | 0.026 |
| 2 | 1.48 | 25.13 | 28.27 | 81.68 | -82.65 | -58.26 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 2.75 | 21.99 | 21.99 | 80.24 | -80.24 | -110.37 | 0.15 | 0.30 | 220.52 | 0.039 |
| 4 | 4.02 | 25.13 | 25.13 | 81.53 | -81.53 | -50.90 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 5.25 | 21.99 | 21.99 | 80.24 | -80.24 | 107.75 | 0.14 | 0.30 | 220.52 | 0.037 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 36 - SLE (Frequente)]

| N° | X | A _{fi} | A _{fs} | M _p | M _n | M | w | W _{lim} | S _m | ε _{sm} |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1 | 0.25 | 25.13 | 21.99 | 81.37 | -80.40 | -78.27 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 1.50 | 28.27 | 21.99 | 82.49 | -80.55 | 44.60 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 2.75 | 25.13 | 21.99 | 81.37 | -80.40 | 87.62 | 0.08 | 0.30 | 199.21 | 0.022 |
| 4 | 3.98 | 28.27 | 25.13 | 82.65 | -81.68 | 51.71 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 5.25 | 25.13 | 21.99 | 81.37 | -80.40 | -70.13 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 36 - SLE (Frequente)]

| N° | X | A _{fi} | A _{fs} | M _p | M _n | M | w | W _{lim} | S _m | ε _{sm} |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1 | 0.25 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -94.18 | 0.04 | 0.30 | 220.52 | 0.010 |
| 2 | 1.75 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -49.14 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 3.25 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -78.27 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 36 - SLE (Frequente)]

| N° | X | A _{fi} | A _{fs} | M _p | M _n | M | w | W _{lim} | S _m | ε _{sm} |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1 | 0.25 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -107.75 | 0.08 | 0.30 | 220.52 | 0.022 |
| 2 | 1.75 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -46.43 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 3.25 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -70.13 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 37 - SLE (Frequente)]

| N° | X | A _{fi} | A _{fs} | M _p | M _n | M | w | W _{lim} | S _m | ε _{sm} |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1 | 0.25 | 21.99 | 21.99 | 80.24 | -80.24 | 136.50 | 0.22 | 0.30 | 220.52 | 0.059 |
| 2 | 1.48 | 25.13 | 28.27 | 81.68 | -82.65 | -89.10 | 0.05 | 0.30 | 182.63 | 0.017 |
| 3 | 2.75 | 21.99 | 21.99 | 80.24 | -80.24 | -163.71 | 0.29 | 0.30 | 220.52 | 0.077 |
| 4 | 4.02 | 25.13 | 25.13 | 81.53 | -81.53 | -81.56 | 0.05 | 0.30 | 199.21 | 0.014 |
| 5 | 5.25 | 21.99 | 21.99 | 80.24 | -80.24 | 131.97 | 0.21 | 0.30 | 220.52 | 0.055 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 37 - SLE (Frequente)]

| N° | X | A _{fi} | A _{fs} | M _p | M _n | M | w | W _{lim} | S _m | ε _{sm} |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1 | 0.25 | 25.13 | 21.99 | 81.37 | -80.40 | -126.60 | 0.21 | 0.30 | 220.52 | 0.054 |
| 2 | 1.50 | 28.27 | 21.99 | 82.49 | -80.55 | 89.34 | 0.06 | 0.30 | 182.63 | 0.020 |
| 3 | 2.75 | 25.13 | 21.99 | 81.37 | -80.40 | 163.92 | 0.24 | 0.30 | 199.21 | 0.069 |
| 4 | 3.98 | 28.27 | 25.13 | 82.65 | -81.68 | 78.69 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 5.25 | 25.13 | 21.99 | 81.37 | -80.40 | -122.07 | 0.20 | 0.30 | 220.52 | 0.051 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 37 - SLE (Frequente)]

| N° | X | A _{fi} | A _{fs} | M _p | M _n | M | w | W _{lim} | S _m | ε _{sm} |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1 | 0.25 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -136.50 | 0.13 | 0.30 | 220.52 | 0.034 |
| 2 | 1.75 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | 0.00 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 3.25 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -126.60 | 0.12 | 0.30 | 220.52 | 0.031 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 37 - SLE (Frequente)]

| N° | X | A _{fi} | A _{fs} | M _p | M _n | M | w | W _{lim} | S _m | ε _{sm} |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1 | 0.25 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -131.97 | 0.13 | 0.30 | 220.52 | 0.034 |
| 2 | 1.75 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | 0.00 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 3.25 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -122.07 | 0.12 | 0.30 | 220.52 | 0.031 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 38 - SLE (Frequente)]

| N° | X | A _{fi} | A _{fs} | M _p | M _n | M | w | W _{lim} | S _m | ε _{sm} |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1 | 0.25 | 21.99 | 21.99 | 80.24 | -80.24 | 134.04 | 0.22 | 0.30 | 220.52 | 0.057 |
| 2 | 1.48 | 25.13 | 28.27 | 81.68 | -82.65 | -85.51 | 0.05 | 0.30 | 182.63 | 0.015 |
| 3 | 2.75 | 21.99 | 21.99 | 80.24 | -80.24 | -163.88 | 0.29 | 0.30 | 220.52 | 0.077 |
| 4 | 4.02 | 25.13 | 25.13 | 81.53 | -81.53 | -85.51 | 0.06 | 0.30 | 199.21 | 0.017 |
| 5 | 5.25 | 21.99 | 21.99 | 80.24 | -80.24 | 134.04 | 0.22 | 0.30 | 220.52 | 0.057 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 38 - SLE (Frequente)]

| N° | X | A _{fi} | A _{fs} | M _p | M _n | M | w | W _{lim} | S _m | ε _{sm} |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1 | 0.25 | 25.13 | 21.99 | 81.37 | -80.40 | -125.67 | 0.20 | 0.30 | 220.52 | 0.053 |
| 2 | 1.50 | 28.27 | 21.99 | 82.49 | -80.55 | 83.74 | 0.05 | 0.30 | 182.63 | 0.016 |
| 3 | 2.75 | 25.13 | 21.99 | 81.37 | -80.40 | 166.56 | 0.24 | 0.30 | 199.21 | 0.071 |
| 4 | 3.98 | 28.27 | 25.13 | 82.65 | -81.68 | 85.60 | 0.05 | 0.30 | 182.63 | 0.017 |
| 5 | 5.25 | 25.13 | 21.99 | 81.37 | -80.40 | -125.67 | 0.20 | 0.30 | 220.52 | 0.053 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 38 - SLE (Frequente)]

| N° | X | A _{fi} | A _{fs} | M _p | M _n | M | w | W _{lim} | S _m | ε _{sm} |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1 | 0.25 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -134.04 | 0.13 | 0.30 | 220.52 | 0.034 |
| 2 | 1.75 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | 0.00 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 3.25 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -125.67 | 0.12 | 0.30 | 220.52 | 0.032 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 38 - SLE (Frequente)]

| N° | X | A _{fi} | A _{fs} | M _p | M _n | M | w | W _{lim} | S _m | ε _{sm} |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1 | 0.25 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -134.04 | 0.13 | 0.30 | 220.52 | 0.034 |
| 2 | 1.75 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | 0.00 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 3.25 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -125.67 | 0.12 | 0.30 | 220.52 | 0.032 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 39 - SLE (Frequente)]

| N° | X | A _{fi} | A _{fs} | M _p | M _n | M | w | W _{lim} | S _m | ε _{sm} |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1 | 0.25 | 21.99 | 21.99 | 80.24 | -80.24 | 163.22 | 0.29 | 0.30 | 220.52 | 0.076 |
| 2 | 1.48 | 25.13 | 28.27 | 81.68 | -82.65 | 5.79 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 2.75 | 21.99 | 21.99 | 80.24 | -80.24 | -107.86 | 0.14 | 0.30 | 220.52 | 0.037 |
| 4 | 4.02 | 25.13 | 25.13 | 81.53 | -81.53 | -112.98 | 0.12 | 0.30 | 199.21 | 0.036 |
| 5 | 5.25 | 21.99 | 21.99 | 80.24 | -80.24 | 32.16 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 39 - SLE (Frequente)]

| N° | X | A _{fi} | A _{fs} | M _p | M _n | M | w | W _{lim} | S _m | ε _{sm} |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1 | 0.25 | 25.13 | 21.99 | 81.37 | -80.40 | 2.53 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 1.50 | 28.27 | 21.99 | 82.49 | -80.55 | 84.77 | 0.07 | 0.30 | 182.63 | 0.023 |
| 3 | 2.75 | 25.13 | 21.99 | 81.37 | -80.40 | 87.15 | 0.05 | 0.30 | 199.21 | 0.015 |
| 4 | 3.98 | 28.27 | 25.13 | 82.65 | -81.68 | 11.10 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 5.25 | 25.13 | 21.99 | 81.37 | -80.40 | -147.67 | 0.24 | 0.30 | 220.52 | 0.063 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 39 - SLE (Frequente)]

| N° | X | A _{fi} | A _{fs} | M _p | M _n | M | w | W _{lim} | S _m | ε _{sm} |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1 | 0.25 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -163.22 | 0.26 | 0.30 | 220.52 | 0.067 |
| 2 | 1.75 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -43.26 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 3.25 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | 2.53 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 39 - SLE (Frequente)]

| N° | X | A _{fi} | A _{fs} | M _p | M _n | M | w | W _{lim} | S _m | ε _{sm} |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1 | 0.25 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -32.16 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 1.75 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -52.83 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 3.25 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -147.67 | 0.21 | 0.30 | 220.52 | 0.054 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 40 - SLE (Frequente)]

| N° | X | A _{fi} | A _{fs} | M _p | M _n | M | w | W _{lim} | S _m | ε _{sm} |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1 | 0.25 | 21.99 | 21.99 | 80.24 | -80.24 | 32.16 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 1.48 | 25.13 | 28.27 | 81.68 | -82.65 | -112.98 | 0.10 | 0.30 | 182.63 | 0.032 |
| 3 | 2.75 | 21.99 | 21.99 | 80.24 | -80.24 | -107.86 | 0.14 | 0.30 | 220.52 | 0.037 |
| 4 | 4.02 | 25.13 | 25.13 | 81.53 | -81.53 | 5.79 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 5.25 | 21.99 | 21.99 | 80.24 | -80.24 | 163.22 | 0.29 | 0.30 | 220.52 | 0.076 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 40 - SLE (Frequente)]

| N° | X | A _{fi} | A _{fs} | M _p | M _n | M | w | W _{lim} | S _m | ε _{sm} |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1 | 0.25 | 25.13 | 21.99 | 81.37 | -80.40 | -147.67 | 0.24 | 0.30 | 220.52 | 0.063 |
| 2 | 1.50 | 28.27 | 21.99 | 82.49 | -80.55 | 9.67 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 2.75 | 25.13 | 21.99 | 81.37 | -80.40 | 87.15 | 0.10 | 0.30 | 199.21 | 0.028 |
| 4 | 3.98 | 28.27 | 25.13 | 82.65 | -81.68 | 85.28 | 0.07 | 0.30 | 182.63 | 0.023 |
| 5 | 5.25 | 25.13 | 21.99 | 81.37 | -80.40 | 2.53 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 40 - SLE (Frequente)]

| N° | X | A _{fi} | A _{fs} | M _p | M _n | M | w | W _{lim} | S _m | ε _{sm} |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1 | 0.25 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -32.16 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 1.75 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -52.83 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 3.25 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -147.67 | 0.21 | 0.30 | 220.52 | 0.054 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 40 - SLE (Frequente)]

| N° | X | A _{fi} | A _{fs} | M _p | M _n | M | w | W _{lim} | S _m | ε _{sm} |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1 | 0.25 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -163.22 | 0.26 | 0.30 | 220.52 | 0.067 |
| 2 | 1.75 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -43.26 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 3.25 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | 2.53 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 41 - SLE (Frequente)]

| N° | X | A _{fi} | A _{fs} | M _p | M _n | M | w | W _{lim} | S _m | ε _{sm} |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1 | 0.25 | 21.99 | 21.99 | 80.24 | -80.24 | 88.89 | 0.09 | 0.30 | 220.52 | 0.023 |
| 2 | 1.48 | 25.13 | 28.27 | 81.68 | -82.65 | -62.07 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 2.75 | 21.99 | 21.99 | 80.24 | -80.24 | -116.04 | 0.17 | 0.30 | 220.52 | 0.044 |
| 4 | 4.02 | 25.13 | 25.13 | 81.53 | -81.53 | -62.07 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 5.25 | 21.99 | 21.99 | 80.24 | -80.24 | 88.89 | 0.09 | 0.30 | 220.52 | 0.023 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 41 - SLE (Frequente)]

| N° | X | A _{fi} | A _{fs} | M _p | M _n | M | w | W _{lim} | S _m | ε _{sm} |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1 | 0.25 | 25.13 | 21.99 | 81.37 | -80.40 | -81.17 | 0.07 | 0.30 | 220.52 | 0.019 |
| 2 | 1.50 | 28.27 | 21.99 | 82.49 | -80.55 | 38.62 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 2.75 | 25.13 | 21.99 | 81.37 | -80.40 | 78.55 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 3.98 | 28.27 | 25.13 | 82.65 | -81.68 | 39.59 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 5.25 | 25.13 | 21.99 | 81.37 | -80.40 | -81.17 | 0.07 | 0.30 | 220.52 | 0.019 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 41 - SLE (Frequente)]

| N° | X | A _{fi} | A _{fs} | M _p | M _n | M | w | W _{lim} | S _m | ε _{sm} |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1 | 0.25 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -88.89 | 0.02 | 0.30 | 220.52 | 0.006 |
| 2 | 1.75 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -47.95 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 3.25 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -81.17 | 0.02 | 0.30 | 220.52 | 0.004 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 41 - SLE (Frequente)]

| N° | X | A _{fi} | A _{fs} | M _p | M _n | M | w | W _{lim} | S _m | ε _{sm} |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1 | 0.25 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -88.89 | 0.02 | 0.30 | 220.52 | 0.006 |
| 2 | 1.75 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -47.95 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 3.25 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -81.17 | 0.02 | 0.30 | 220.52 | 0.004 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 42 - SLE (Frequente)]

| N° | X | A _{fi} | A _{fs} | M _p | M _n | M | w | W _{lim} | S _m | ε _{sm} |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1 | 0.25 | 21.99 | 21.99 | 80.24 | -80.24 | 106.49 | 0.14 | 0.30 | 220.52 | 0.036 |
| 2 | 1.48 | 25.13 | 28.27 | 81.68 | -82.65 | -45.13 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 2.75 | 21.99 | 21.99 | 80.24 | -80.24 | -99.67 | 0.12 | 0.30 | 220.52 | 0.030 |
| 4 | 4.02 | 25.13 | 25.13 | 81.53 | -81.53 | -45.13 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 5.25 | 21.99 | 21.99 | 80.24 | -80.24 | 106.49 | 0.14 | 0.30 | 220.52 | 0.036 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 42 - SLE (Frequente)]

| N° | X | A _{fi} | A _{fs} | M _p | M _n | M | w | W _{lim} | S _m | ε _{sm} |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1 | 0.25 | 25.13 | 21.99 | 81.37 | -80.40 | -63.97 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 1.50 | 28.27 | 21.99 | 82.49 | -80.55 | 55.82 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 2.75 | 25.13 | 21.99 | 81.37 | -80.40 | 95.75 | 0.10 | 0.30 | 199.21 | 0.029 |
| 4 | 3.98 | 28.27 | 25.13 | 82.65 | -81.68 | 56.79 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 5.25 | 25.13 | 21.99 | 81.37 | -80.40 | -63.97 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 42 - SLE (Frequente)]

| N° | X | A _{fi} | A _{fs} | M _p | M _n | M | w | W _{lim} | S _m | ε _{sm} |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1 | 0.25 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -106.49 | 0.08 | 0.30 | 220.52 | 0.022 |
| 2 | 1.75 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -48.15 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 3.25 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -63.97 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 42 - SLE (Frequente)]

| N° | X | A _{fi} | A _{fs} | M _p | M _n | M | w | W _{lim} | S _m | ε _{sm} |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1 | 0.25 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -106.49 | 0.08 | 0.30 | 220.52 | 0.022 |
| 2 | 1.75 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -48.15 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 3.25 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -63.97 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 43 - SLE (Frequente)]

| N° | X | A _{fi} | A _{fs} | M _p | M _n | M | w | W _{lim} | S _m | ε _{sm} |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1 | 0.25 | 21.99 | 21.99 | 80.24 | -80.24 | 106.32 | 0.14 | 0.30 | 220.52 | 0.036 |
| 2 | 1.48 | 25.13 | 28.27 | 81.68 | -82.65 | -60.35 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 2.75 | 21.99 | 21.99 | 80.24 | -80.24 | -120.05 | 0.18 | 0.30 | 220.52 | 0.046 |
| 4 | 4.02 | 25.13 | 25.13 | 81.53 | -81.53 | -60.35 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 5.25 | 21.99 | 21.99 | 80.24 | -80.24 | 106.32 | 0.14 | 0.30 | 220.52 | 0.036 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 43 - SLE (Frequente)]

| N° | X | A _{fi} | A _{fs} | M _p | M _n | M | w | W _{lim} | S _m | ε _{sm} |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1 | 0.25 | 25.13 | 21.99 | 81.37 | -80.40 | -81.38 | 0.08 | 0.30 | 220.52 | 0.020 |
| 2 | 1.50 | 28.27 | 21.99 | 82.49 | -80.55 | 54.23 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 2.75 | 25.13 | 21.99 | 81.37 | -80.40 | 99.43 | 0.11 | 0.30 | 199.21 | 0.030 |
| 4 | 3.98 | 28.27 | 25.13 | 82.65 | -81.68 | 55.33 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 5.25 | 25.13 | 21.99 | 81.37 | -80.40 | -81.38 | 0.08 | 0.30 | 220.52 | 0.020 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 43 - SLE (Frequente)]

| N° | X | A _{fi} | A _{fs} | M _p | M _n | M | w | W _{lim} | S _m | ε _{sm} |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1 | 0.25 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -106.32 | 0.07 | 0.30 | 220.52 | 0.019 |
| 2 | 1.75 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -56.77 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 3.25 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -81.38 | 0.01 | 0.30 | 220.52 | 0.001 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 43 - SLE (Frequente)]

| N° | X | A _{fi} | A _{fs} | M _p | M _n | M | w | W _{lim} | S _m | ε _{sm} |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1 | 0.25 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -106.32 | 0.07 | 0.30 | 220.52 | 0.019 |
| 2 | 1.75 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -56.77 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 3.25 | 15.71 | 21.99 | 77.98 | -79.93 | -81.38 | 0.01 | 0.30 | 220.52 | 0.001 |