COMUNE DI ANDORA
Provincia di SAVONA
Rio Duomo

RELAZIONE STRUTTURALE
"ARGINATURA RIO DUOMO"

L'elaborato è di proprietà dello studio e protetto ai sensi di legge. Ne è vietata la riproduzione

RELAZIONE DI CALCOLO

RELAZIONE ILLUSTRATIVA DEL PROGETTO - RELAZIONE SULLE FONDAZIONI E GEOTECNICA - PRESENTAZIONE DEI RISULTATI - RELAZIONE DI ACCETTABILITA' ANALISI DELLE STRUTTURE - RELAZIONE DI ACCETTABILITA' DEI RISULTATI DELL'ANALISI

COMMITTENTE: COMUNE DI ANDORA

DOTT. ING. TATIANA QUAGLIA
Reg.S.Bernardino n. 9A - 12073 - CEVA - CN-
- Cell. 3336544125 - E-mail: tatiana.quaglia@libero.it
CF. QGLTTN81H70D205Y - P.IVA 03151160045

REVISIONI:



GIUGNO 2021

Sommario

RELAZIONE ILLUSTRATIVA DI PROGETTO 3

NORMATIVE DI RIFERIMENTO 4

RICHIAMI TEORICI 5

CRITERI PER LA MISURA DELLA SICUREZZA 9

METODO DI CALCOLO AGLI STATI LIMITE 9

VALUTAZIONE DEI RISULTATI E GIUDIZIO MOTIVATO SULLA LORO ACCETTABILITÀ 9

INFORMAZIONI INTEGRATIVE SULL'USO DEI CODICI DI CALCOLO 10

AFFIDABILITA' DEL CODICE DI CALCOLO 10

RELAZIONE SUI MATERIALI: TIPO E CARATTERISTICHE 11

1. CEMENTO ARMATO 11

Calcestruzzi 11

Acciaio per C.A. 15

RELAZIONE SULLE FONDAZIONI E GEOTECNICA 16

GENERALITÀ 16

LE CARATTERISTICHE DEL SITO DI FABBRICA 17

Caratterizzazione Fisico Meccanica Dei Terreni 17

MODELLI GEOTECNICI DI SOTTOSUOLO E METODI DI ANALISI 17

PRESENTAZIONE DEI RISULTATI E VERIFICHE 18

MURO H 1.5 M 18

MURO H 3.0 M 51

MURO H 4.0 M 88

SOTTOMURAZIONE PONTE 128

SCOGLIERA H 3 M 171

Ing. TATIANA QUAGLIA
REG. S. BERNARDINO 9A - 12073 – CEVA – CN -
CELL: 3336544125 – MAIL: tatiana.quaglia@libero.it
CF. QGLTTN81H70D205Y – P.IVA 03151160045

Ing. TATIANA QUAGLIA
REG. S. BERNARDINO 9A - 12073 – CEVA – CN -
CELL: 3336544125 – MAIL: tatiana.quaglia@libero.it
CF. QGLTTN81H70D205Y – P.IVA 03151160045

RELAZIONE ILLUSTRATIVA DI PROGETTO

La presente relazione riguarda la progettazione strutturale e il dimensionamento delle opere di arginatura delle sponde del Rio Duomo a seguito di verifiche idrauliche e messa in sicurezza idraulica.

In questa prima fase, definita LOTTO 1, verranno realizzate le opere per la sponda destra.

Successivamente, con un secondo appalto, verrà realizzato un secondo lotto per l'arginatura della sponda sinistra.

Il tratto interessato dalle verifiche idrauliche è di circa 450 m.

Si tratta prevalentemente di muri di contenimento in cemento armato (ove necessario rivestiti in pietra) che presentano diverse altezze. Le sezioni principali verificate hanno altezza pari a 1.5 m, 3 m e 4 m. Tali opere saranno realizzate in cemento armato gettato in opera.

In sponda sinistra verrà realizzato un tratto di circa 100 m in scogliera di massi di cava, che verrà verificato e dimensionato come muro a gravità.

In particolare saranno completamente realizzate in opera, oltre naturalmente alle fondazioni, i paramenti verticali, che presentano diversi spessori.

Per maggiore dettaglio si rimanda all'elaborato STRU-01 allegato.

Ceva, agosto 2021 *Ing. Tatiana Quaglia*

Ing. TATIANA QUAGLIA
REG. S. BERNARDINO 9A - 12073 – CEVA – CN -
CELL: 3336544125 – MAIL: tatiana.quaglia@libero.it
CF. QGLTTN81H70D205Y – P.IVA 03151160045

Normative di riferimento

- 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 stabilitàdei 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 per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018)
- Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7 - Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018

Ing. TATIANA QUAGLIA
REG. S. BERNARDINO 9A - 12073 – CEVA – CN -
CELL: 3336544125 – MAIL: tatiana.quaglia@libero.it
CF. QGLTTN81H70D205Y – P.IVA 03151160045

Richiami teorici

Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:
- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale

Se il muro è in calcestruzzo armato: Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.
Se il muro è a gravità: Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione e verifica in diverse sezioni al ribaltamento, allo scorrimento ed allo schiacciamento.

Calcolo della spinta sul muro

Valori caratteristici e valori di calcolo

Effettuando il calcolo tramite gli Eurocodici è necessario fare la distinzione fra i parametri caratteristici ed i valodi di calcolo (o di progetto) sia delle azioni che delle resistenze.
I valori di calcolo si ottengono dai valori caratteristici mediante l'applicazione di opportuni coefficienti di sicurezza parziali γ.
In particolare si distinguono combinazioni di carico di tipo **A1-M1** nelle quali vengono incrementati i carichi e lasciati inalterati i parametri di resistenza del terreno e combinazioni di carico di tipo **A2-M2** nelle quali vengono ridotti i parametri di resistenza del terreno e incrementati i soli carichi variabili.

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 ρ 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.

Spinta in presenza di falda

Nel caso in cui a monte del muro sia presente la falda il diagramma delle pressioni sul muro risulta modificato a causa della sottospinta che l'acqua esercita sul terreno. Il peso di volume del terreno al di sopra della linea di falda non subisce variazioni. Viceversa al di sotto del livello di falda va considerato il peso di volume di galleggiamento

$$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$$

dove γ_{sat} è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e γ_w è il peso specifico dell'acqua. Quindi il diagramma delle pressioni al di sotto della linea di falda ha una pendenza minore. Al diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione idrostatica esercitata dall'acqua.

Spinta in presenza di sisma

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.

Ing. TATIANA QUAGLIA
REG. S. BERNARDINO 9A - 12073 – CEVA – CN -
CELL: 3336544125 – MAIL: tatiana.quaglia@libero.it
CF. QGLTTN81H70D205Y – P.IVA 03151160045

Detta ε l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e β l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta *S'* considerando un'inclinazione del terrapieno e della parte pari a

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

dove θ = arctg(k_h/(1±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, θ 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 θ.
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

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

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.

Verifica a ribaltamento

La verifica a ribaltamento consiste nel determinare il momento risultante di tutte le forze che tendono a fare ribaltare il muro (momento ribaltante M_r) ed il momento risultante di tutte le forze che tendono a stabilizzare il muro (momento stabilizzante M_s) rispetto allo spigolo a valle della fondazione e verificare che il rapporto M_s/M_r sia maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_r.
Deve quindi essere verificata la seguente diseguaglianza:

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

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 δ è positivo, ribaltante se δ è negativo. δ 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.

Verifica a 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 sisulta soddisfatta

Ing. TATIANA QUAGLIA
REG. S. BERNARDINO 9A - 12073 – CEVA – CN -
CELL: 3336544125 – MAIL: tatiana.quaglia@libero.it
CF. QGLTTN81H70D205Y – P.IVA 03151160045

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 η_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 δ_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

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

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

Verifica al carico limite

Il rapporto fra il carico limite in fondazione e la componente normaledella risultante dei carichi trasmessi dal muro sul terreno di fondazione deve essere superiore a η_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
ϕ	angolo di attrito del terreno in fondazione
γ	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		$N_c = (N_q - 1)\cot\varphi$	$N_q = e^{\pi \tan\varphi} K_p$	$N_\gamma = (N_q - 1)\tan(1.4\varphi)$
Fattori di forma	$\varphi = 0$	$s_c = 1 + 0.2K_p \frac{B'}{L'}$	$s_q = 1$	$s_\gamma = 1$
	$\varphi > 0$	$s_c = 1 + 0.2K_p \frac{B'}{L'}$	$s_q = 1 + 0.1K_p \frac{B'}{L'}$	$s_\gamma = 1 + 0.1K_p \frac{B'}{L'}$
Fattori di profondità	$\varphi = 0$	$d_c = 1 + 0.2\frac{D}{B}\sqrt{K_p}$	$d_q = 1$	$d_\gamma = 1$
	$\varphi > 0$	$d_c = 1 + 0.2\frac{D}{B}\sqrt{K_p}$	$d_q = 1 + 0.1\frac{D}{B}\sqrt{K_p}$	$d_\gamma = 1 + 0.1\frac{D}{B}\sqrt{K_p}$
Fattori di inclinazione del carico	$\varphi = 0$	$i_c = \left(1 - \frac{\theta°}{90°}\right)^2$	$i_q = \left(1 - \frac{\theta°}{90°}\right)^2$	$i_\gamma = 0$
	$\varphi > 0$	$i_c = \left(1 - \frac{\theta°}{90°}\right)^2$	$i_q = \left(1 - \frac{\theta°}{90°}\right)^2$	$i_g = \left(1 - \frac{\theta°}{\varphi°}\right)^2$

Indichiamo con K_p il coefficiente di spinta passiva espresso da:

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

Riduzione per eccentricità del carico

Ing. TATIANA QUAGLIA
REG. S. BERNARDINO 9A - 12073 – CEVA – CN -
CELL: 3336544125 – MAIL: tatiana.quaglia@libero.it
CF. QGLTTN81H70D205Y – P.IVA 03151160045

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_γ del solo termine sul peso di volume (0.5 B γ N_γ) quando B supera i 2 m.

$$r_\gamma = 1.0 + 0.25 \log\frac{B}{2{,}0}$$

Il termine sul peso di volume diventa:

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

Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso muro+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a η_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 5x5 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:

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

dove il termine *m* è espresso da

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

In questa espressione *n* è il numero delle strisce considerate, b_i e α_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 ϕ_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 η. Quindi essa viene risolta per successive approsimazioni assumendo un valore iniziale per η da inserire nell'espressione di *m* ed iterare finquando il valore calcolato coincide con il valore assunto.

Cedimenti della fondazione

Metodo Elastico

Il metodo dell'elasticità per il calcolo dei cedimenti fornisce la seguente espressione:

$$w = \sum_{i=1}^{n}\frac{\Delta\sigma_i}{E_i}\Delta z_i$$

dove:
$\Delta\sigma$ è la tensione indotta nel terreno alla profondità z, dalla pressione di contatto della fondazione
E è il modulo elastico relativo allo strato i-esimo
Δz rappresenta lo spessore dello strato i-esimo in cui è stato suddiviso lo strato compressibile e per il quale si conosce il modulo elastico.
Lo spessore dello strato compressibile considerato nell'analisi dei cedimenti è stato determinato in funzione della percentuale della tensione di contatto.

Ing. TATIANA QUAGLIA
REG. S. BERNARDINO 9A - 12073 – CEVA – CN -
CELL: 3336544125 – MAIL: tatiana.quaglia@libero.it
CF. QGLTTN81H70D205Y – P.IVA 03151160045

Criteri per la misura della sicurezza

Metodo Di Calcolo Agli Stati Limite

In generale ai fini della sicurezza sono stati adottati i criteri contemplati dal metodo semiprobabilistico agli stati limite. In particolare sono stati soddisfatti i requisiti per la sicurezza allo stato limite ultimo (anche sotto l'azione sismica), allo stato limite di esercizio, nei confronti di eventuali azioni eccezionali. Per quanto riguarda le azioni sismiche verranno anche esaminate le deformazioni relative, che controllano eventuali danni alle opere secondarie e agli impianti.

Tipo di analisi svolta
L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni.
Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:
- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale
- Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del D.M. 17/01/2018.
La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

Valutazione dei risultati e giudizio motivato sulla loro accettabilità

Affidabilità dei codici di calcolo
Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

Ing. TATIANA QUAGLIA
REG. S. BERNARDINO 9A - 12073 – CEVA – CN -
CELL: 3336544125 – MAIL: tatiana.quaglia@libero.it
CF. QGLTTN81H70D205Y – P.IVA 03151160045

Informazioni integrative sull'uso dei codici di calcolo

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno
Versione	15.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casali del Manco - loc. Casole Bruzio (CS)
Utente	Ing. Quaglia Tatiana
Licenza	AIU5283GP

Affidabilita' Del Codice Di Calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

Modalità di presentazione dei risultati

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

Informazioni generali sull'elaborazione

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

Ing. TATIANA QUAGLIA
REG. S. BERNARDINO 9A - 12073 – CEVA – CN -
CELL: 3336544125 – MAIL: tatiana.quaglia@libero.it
CF. QGLTTN81H70D205Y – P.IVA 03151160045

RELAZIONE SUI MATERIALI: Tipo e caratteristiche

(Ai sensi del D.M. 17.01.2018, Paragrafo 11 - Norme Tecniche per le costruzioni)

1. Cemento Armato

Calcestruzzi

Ulteriori Riferimenti: Linee Guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale;
UNI EN 206-1/2006;

Tipologia strutturale:	**Fondazioni**
Classe di resistenza necessaria ai fini statici:	30 N/mm^2
Condizioni ambientali:	*Strutture completamente interrate in terreno permeabile.*
Classe di esposizione:	*XC2*
Rapporto acqua/cemento max:	*0.60*
Classe di consistenza:	*S3 (Plastica)*
Diametro massimo aggregati:	*16 mm*

Tipologia strutturale:	**Elevazione**
Classe di resistenza necessaria ai fini statici:	30 N/mm^2 (30 daN/cm^2)
Condizioni ambientali:	*Strutture interne di edifici non industriali con umidità bassa.*
Classe di esposizione:	*XC2*
Rapporto acqua/cemento max:	*0.60*
Classe di consistenza:	*S4 (Fluida) con Additivo Superfluidificante*
Diametro massimo aggregati:	*16 mm*

Dosatura dei materiali.

La dosatura dei materiali per ottenere Rck 30 è orientativamente la seguente (per m^3 d'impasto).

sabbia	*0.4 m^3*
ghiaia	*0.8 m^3*
acqua	*150 litri*
cemento tipo 325	*350 kg/m^3*

Qualità dei componenti

La sabbia deve essere viva, con grani assortiti in grossezza da 0 a 3 mm, non proveniente da rocce in decomposizione, scricchiolante alla mano, pulita, priva di materie organiche, melmose, terrose e di salsedine.

La ghiaia deve contenere elementi assortiti, di dimensioni fino a 16 mm, resistenti e non gelivi, non friabili, scevri di sostanze estranee, terra e salsedine. Le ghiaie sporche vanno accuratamente lavate. Anche il pietrisco proveniente da rocce compatte, non gessose né gelive, dovrà essere privo di impurità od elementi in decomposizione.

In definitiva gli inerti dovranno essere lavati ed esenti da corpi terrosi ed organici. Non sarà consentito assolutamente il misto di fiume. L'acqua da utilizzare per gli impasti dovrà essere potabile, priva di sali (cloruri e solfuri).

Potranno essere impiegati additivi fluidificanti o superfluidificanti per contenere il rapporto acqua/cemento mantenendo la lavorabilità necessaria.

Prescrizione per inerti

Sabbia viva 0-7 mm, pulita, priva di materie organiche e terrose; sabbia fino a 30 mm (70 mm per fondazioni), non geliva, lavata;pietrisco di roccia compatta.

Assortimento granulometrico in composizione compresa tra le curve granulometriche sperimentali:

- passante al vaglio di mm 16 = 100%
- passante al vaglio di mm 8 = 88-60%
- passante al vaglio di mm 4 = 78-36%
- passante al vaglio di mm 2 = 62-21%
- passante al vaglio di mm 1 = 49-12%
- passante al vaglio di mm 0.25 = 18-3%

Prescrizione per il disarmo

Indicativamente: pilastri 3-4 giorni; solette modeste 10-12 giorni; travi, archi 24-25 giorni, mensole 28 giorni.

Per ogni porzione di struttura, il disarmo non può essere eseguito se non previa autorizzazione della Direzione Lavori.

Provini da prelevarsi in cantiere

n° 2cubi di lato 15 cm;

un prelievo ogni 100 mc

$\sigma_{c28} >= 3^* \sigma_{c\ adm}$;

Rck 28= Rm – 35 kg/cm^2;

Rmin> Rck – 35 kg/cm^2

Parametri caratteristici e tensioni limite

Tabella riassuntiva per vari R_{ck}

R_{ck}	f_{ck}	f_{cd}	f_{ctm}	u.m.
250	207.5	117.6	22.6	[kg/cm^2]
300	249.0	141.1	25.6	[kg/cm^2]
350	290.5	164.6	28.4	[kg/cm^2]
400	332.0	188.1	31.0	[kg/cm^2]
450	373.5	211.6	33.5	[kg/cm^2]
500	415.0	235.2	36.0	[kg/cm^2]

Ing. TATIANA QUAGLIA
REG. S. BERNARDINO 9A - 12073 – CEVA – CN -
CELL: 3336544125 – MAIL: tatiana.quaglia@libero.it
CF. QGLTTN81H70D205Y – P.IVA 03151160045

R_{ck}	f_{ck}	f_{cd}	f_{ctm}	u.m.
25	20.75	11.75	2.26	[N/mm2]
30	24.90	14.11	2.56	[N/mm2]
35	29.05	16.46	2.84	[N/mm2]
40	33.20	18.81	3.10	[N/mm2]
45	37.35	21.16	3.35	[N/mm2]
50	41.50	23.51	3.60	[N/mm2]

legenda:

- f_{ck} (resistenza cilindrica a compressione);
  $f_{ck} = 0.83\ R_{ck}$;
- f_{cd} (resistenza di calcolo a compressione);
  $fcd = \alpha_{cc} * f_{ck}/\gamma_c$
- f_{ctd} (resistenza di calcolo a trazione);
  $f_{ctd} = f_{ctk}/\gamma_c$;
  $f_{ctk} = 0.7 * f_{ctm}$;
  $f_{ctm} = 0.30 * f_{ck}^{2/3}$ per classi ≤ C50/60
  $f_{ctm} = 2.12 * \ln[1+f_{cm}/10]$ per classi > C50/60

Valori indicativi di alcune caratteristiche meccaniche dei calcestruzzi impiegati:

Ritiro (valori stimati): 0.25 mm/m (dopo 5 anni, strutture non armate);
0.10mm/m (strutture armate).

Rigonfiamento in acqua (valori stimati): 0.20 mm/m (dopo 5 anni in strutture armate).

Dilatazione termica: 10*10^(-6) °C^(-1).

Viscosità φ = 1.70.

Tab 2

Classi di esposizione ambientale secondo UNI EN 206-1								
Classe di esposizione ambientale	**Descrizione dell'ambiente di esposizione**	**Esempi di condizioni ambientali**	**UNI 9858**	**A/C massimo**	**Contenuto minimo di cemento kg/m³**	**Rck minima N/mm²**	**Contenuto minimo di aria %**	**Copriferro minimo Mm**
1 Assenza di rischio di corrosione o attacco								
X0	Molto secco	Cls per interni di edifici con umidità dell'aria molto bassa	1	-		C12/15	-	15
2 Corrosione delle armature per effetto della carbonatazione								
XC1	Secco o permanentemente bagnato	Cls per interni di edifici con umidità relativa bassa o immerso in acqua	2a	0,65	260	C20/25	-	20
XC2	Bagnato, raramente secco	Superfici in cls a contatto con acqua per lungo tempo es. fondazioni	2a	0,60	280	C25/30	-	20
XC3	Umidità moderata	Cls per interni con umidità relativa moderata o alta e cls all'esterno protetto dalla pioggia	5a	0,55	280	C30/37	-	30
XC4	Ciclicamente bagnato ed asciutto	Superfici in cls a contatto con l'acqua, non nella classe XC2.	4a, 5b	0,50	300	C30/37	-	30
3 Corrosione delle armature per effetto dei cloruri ecoluci quelli provenienti dall'acqua di mare								
XD1	Umidità moderata	Superfici in cls esposte a nebbia salina	5a	0,55	300*	C30/37	-	30
XD2	Bagnato, raramente asciutto	Piscine; cls esposto ad acque industriali contenenti cloruri	4a, 5b	0,55	300	C30/37	-	30
XD3	Ciclicamente bagnato ed asciutto	Parti di ponti esposte a spruzzi contenenti cloruri, pavimentazioni di parcheggi	5c	0,45	320	C35/45	-	40
4 Corrosione delle armature indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare								
XS1	Esposto alla nebbia salina ma non all'acqua di mare	Strutture prossime o sulla costa	4a, 5b	0,50	300	C30/37	-	30
XS2	Permanentemente sommerso	Parti di strutture marine	5c	0,45	320	C35/45	-	40
XS3	Zone esposte alle onde o alla marea	Parti di strutture marine	5c	0,45	340	C35/45	-	40
5 Attacco dei cicli di gelo/disgelo con o senza sali disgelanti								
XF1	Moderata saturazione d'acqua in assenza di sali disgelanti	Superfici verticali in cls esposte alla pioggia e al gelo	2b	0,55	300	C30/37	-	30
XF2	Moderata saturazione d'acqua in presenza di sali disgelanti	Superfici verticali in cls di strutture stradali esposte al gelo e nebbia dei sali disgelanti	3, 4b	0,55	300	C25/30	4,0 e aggregati resistenti al gelo/disgelo	30
XF3	Elevata saturazione d'acqua in assenza di sali disgelanti	Superfici orizzontali in cls esposte alla pioggia e al gelo	2b	0,50	320	C30/37	4,0 e aggregati resistenti al gelo/disgelo	30
XF4	Elevata saturazione d'acqua in presenza di sali disgelanti o acqua di mare	Strade e impalcati da ponte esposti ai sali disgelanti. Superfici in cls esposte direttamente a nebbia contenente sali disgelanti	3, 4b	0,45	340	C30/37	4,0 e aggregati resistenti al gelo/disgelo	40
6 Attacco chimico								
XA1	Ambiente chimico debolmente aggressivo (vd. prospetto 2 della EN 206)	-	5a	0,55	300	C30/37	-	30
XA2	Ambiente chimico moderatamente aggressivo (vd. prospetto 2 della EN 206)	-	4*, 5b	0,50	320 cemento resistente ai solfati	C30/37	-	30
XA3	Ambiente chimico fortemente aggressivo (vd. prospetto 2 della EN 206)	-	5c	0,45	360 cemento resistente ai solfati	C35/45	-	40

Acciaio per C.A.

Acciaio per C.A. B450C	
f_{yk} tensione nominale di snervamento:	≥ 4580 kg/cm^2 (≥ 450 N/mm^2)
f_{tk} tensione nominale di rottura:	≥ 5500 kg/cm^2 (≥ 540 N/mm^2)
f_{td} tensione di progetto a rottura:	$f_{yk} / \gamma_S = f_{yk} / 1.15$ = 3980 kg/cm^2 (= 391 N/mm^2)

L'acciaio dovrà rispettare i seguenti rapporti:

$f_y / f_{yk} < 1.35$ $\quad$ $f_t / f_y \geq 1.15$

Diametro delle barre: $6 \leq \phi$ 40 mm.

E' ammesso l'uso di acciai forniti in rotoli per diametri ≤ 16 mm.

Reti e tralicci con elementi base di diametro $6 \leq \phi$ 16 mm.

Rapporto tra i diametri delle barre componenti reti e tralicci: $\phi_{min}/\phi_{max} \geq 0.6$

Acciaio per C.A. B450A	
f_{yk} tensione nominale di snervamento:	≥ 4580 kg/cm^2 (≥ 450 N/mm^2)
f_{tk} tensione nominale di rottura:	≥ 5500 kg/cm^2 (≥ 540 N/mm^2)
f_{td} tensione di progetto a rottura:	$f_{yk} / \gamma_S = f_{yk} / 1.15$ = 3980 kg/cm^2 (= 391 N/mm^2)

L'acciaio dovrà rispettare i seguenti rapporti:

$f_y / f_{yk} < 1.25$ $\quad$ $f_t / f_y \geq 1.05$

Diametro delle barre: $5 \leq \phi$ 10 mm.

E' ammesso l'uso di acciai forniti in rotoli per diametri ≤ 10 mm.

Reti e tralicci con elementi base di diametro $5 \leq \phi$ 10 mm.

Rapporto tra i diametri delle barre componenti reti e tralicci: $\phi_{min}/\phi_{max} \geq 0.6$

RELAZIONE SULLE FONDAZIONI E GEOTECNICA

(Ai sensi delle NTC 2018, capitolo 6)

Generalità

La presente relazione geotecnica e sulle fondazioni si basa sulla relazione geologica redatta dal dott. Geol. Vittorio Vezzaro, nel rispetto delle disposizioni nazionali e regionali in materia di edificabilità in zona sismica, che hanno attestato la compatibilità tra le previsioni del progetto di costruzione in oggetto e le condizioni morfologiche, geologiche ed idrogeologiche dell'area su cui insiste. A tal proposito si ricorda che il territorio comunale di Andora (SV) con O.P.C.M. n°3274 de1 20/03/2003 e s.m.i. e D.G.R. N.216 del 17/03/2017 è stato dichiarato zona sismica 2. Facendo riferimento alla nuova Normativa Tecnica D.M. 17 gennaio 2018 e secondo le interpolazioni degli spettri di progetto si ricava un'accelerazione ag/g = 0.145 (SLV).

La tipologia strutturale ricade nei muri di contenimento.
Le fondazioni saranno continue e nastriformi con impronta variabile in funzione dell'altezza e spessore pari a 30 o 40 o 50 cm con armatura come descritto negli elaborati di progetto.
Verrà eseguito in fase esecutiva la posa di uno strato uniforme di magrone su tutta l'area di fondazione al fine di contenere possibili cedimenti differenziali.

Come riportato nella relazione di calcolo, sono verificati i minimi richiesti dal D.M. 17/01/2018 per la armature previste in fondazione.

Le caratteristiche del sito di fabbrica

Per quanto riguarda la caratterizzazione geolitologica del sito in esame, così come riportato nella relazione geologica allegata, il rilievo e le prove eseguite in sito hanno permesso di individuare la presenza prevalentemente di depositi alluvionali recenti. Più a monte è presente e affiorante il substrato della Formazione di Tesitoc, caratterizzato da marne più o meno calcaree e arenacee grigio azzurre.

Vista la natura del terreno di fondazione in esame, esso non rientra inoltre tra quelli potenzialmente liquefacibili in presenza di sollecitazioni sismiche.

Caratterizzazione Fisico Meccanica Dei Terreni

A favore di sicurezza, per i calcoli geotecnici è stato considerato lo strato relativo ai depositi alluvionali.

Tali serie geolitologiche di riferimento possono essere descritte dai seguenti parametri geotecnici nei termini di resistenze caratteristiche, definite come valori medi desunti dalle indagini eseguite in sito. Cautelativamente è stato ridotto anche l'angolo di attrito.

Depositi alluvionali:

- *peso di volume: 1850 kg/mc*
- *angolo di attrito: 33°*
- *coesione drenata: 0.01 kg/cmq*

Caratterizzazione sismica del suolo di fondazione

Per quanto riguarda le caratteristiche stratigrafiche del sito in esame, si può affermare che il suolo di fondazione rientra nella CLASSE B (tab.3.2.II delle NTC 2018).

La categoria topografica rientra nella classificazione di tipo T1 (tab. 3.2. III delle NTC 2018).

Modelli Geotecnici Di Sottosuolo E Metodi Di Analisi

Nel modello strutturale di calcolo l'interazione suolo – struttura è stata considerata schematizzando il terreno come un letto di molle elastiche indipendenti (alla Winkler).

La costante di sottofondo del terreno è stata posta pari a 3 daN/cm^3 .

Le interazioni terreno – struttura sono state contemplate nel modello di calcolo strutturale mediante elementi finiti specifici costituiti da molle.

I risultati dell'analisi sono riportati nella relazione di calcolo e riassunti mediante immagini nelle pagine seguenti.

PRESENTAZIONE DEI RISULTATI E VERIFICHE

MURO H 1.5 m

Dati

Materiali

Simbologia adottata
n° Indice materiale
Descr Descrizione del materiale
Calcestruzzo armato
C Classe di resistenza del cls
A Classe di resistenza dell'acciaio
γ Peso specifico, espresso in [kg/mc]
R_{ck} Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kg/cmq]
E Modulo elastico, espresso in [kg/cmq]
ν Coeff. di Poisson
n Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc Coeff. di omogenizzazione cls teso/compresso

Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	γ [kg/mc]	R_{ck} [kg/cmq]	E [kg/cmq]	ν	n	ntc
1	C25/30	C25/30	B450C	2500,00	305,91	320666	0.30	15.00	0.50
2	Materiale tiranti	Rck 250	Precomp	2500,00	250,00	306659	0.30	15.00	0.50

Acciai

Descr	f_{yk} [kg/cmq]	f_{uk} [kg/cmq]
B450C	4588,65	5506,38

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 [m]	Y [m]	A [°]
1	0,00	-0,50	0.000
2	10,00	-0,50	0.000

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 20.000 [°]

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro	213,00	[m]
Paramento		
Materiale	C25/30	
Altezza paramento	1,50	[m]
Altezza paramento libero	1,20	[m]
Spessore in sommità	0,30	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,30	[m]
Inclinazione paramento esterno	0,00	[°]
Inclinazione paramento interno	0,00	[°]
Fondazione		
Materiale	C25/30	
Lunghezza mensola di valle	0,00	[m]

Lunghezza mensola di monte	0,70	[m]
Lunghezza totale	1,00	[m]
Inclinazione piano di posa	0,00	[°]
Spessore	0,30	[m]
Spessore magrone	0,10	[m]

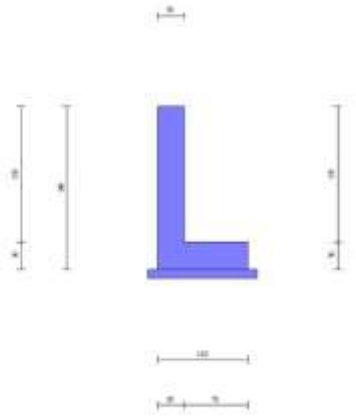


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

n° Indice del terreno
Descr Descrizione terreno
γ Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_s Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c Coesione espressa in [kg/cmq]
c_a Adesione terra-muro espressa in [kg/cmq]
Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix
Cesp Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
τl Tensione tangenziale limite, espressa in [kg/cmq]

n°	Descr	γ	γ_{sat}	ϕ	δ	c	ca	Cesp	τl	
		[kg/mc]	*[kg/mc]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*		*[kg/cmq]*	
1	Terreno	1850,00	2000,00	33.000	33.000	0,01	0,01	---	---	

Parametri di deformabilità

Simbologia adottata

n° Indice del terreno
Descr Descrizione terreno
E Modulo elastico, espresso in [kg/cmq]
ν Coeff. di Poisson
Ed Modulo edometrico, espresso in [kg/cmq]
CR Rapporto di compressione
RR Rapporto di ricompressione
OCR Grado di sovraconsolidazione

n°	Descr	E	ν	Ed	CR	RR	OCR
		[kg/cmq]		*[kg/cmq]*			
1	Terreno	200,00	0.200	0,00	0.000	0.000	1.000

Stratigrafia

Simbologia adottata

n° Indice dello strato
H Spessore dello strato espresso in [m]
α Inclinazione espressa in [°]
Terreno Terreno dello strato
Per calcolo pali (solo se presenti)
Kw Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm^2/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')
K_{sta}, K_{sis} Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H	α	Terreno	Kw	Ks	Cesp	K_{sta}	K_{sis}
	[m]	*[°]*		*[Kg/cm³]*				
1	4,00	0.000	Terreno	---	---	---	---	---
2	8,00	0.000	Terreno	---	---	---	---	---

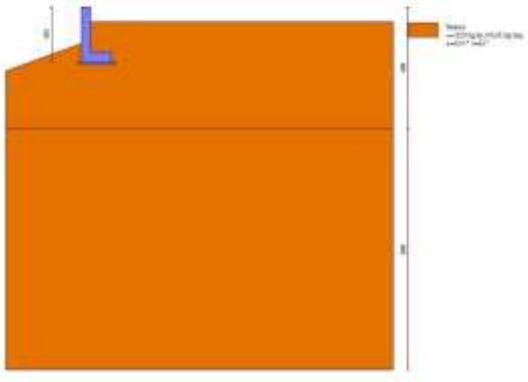


Fig. 2 - Stratigrafia

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_x Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kg]
F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kg]
M Momento espresso in [kgm]
X_i Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]
X_f Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]
Q_i Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kg]
Q_f Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kg]

Condizione n° 1 (Condizione 1) - VARIABILE
Coeff. di combinazione $\Psi_0=0.40$ - $\Psi_1=0.40$ - $\Psi_2=0.00$

Carichi sul terreno

n°	Tipo	X	Fx	Fy	M	Xi	Xf	Qi	Qf
		[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[m]*	*[m]*	*[kg]*	*[kg]*
1	Distribuito					1,00	7,00	2000,00	2000,00

Normativa

Normativa usata: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (D.M. 17.01.2018) + Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7**

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	$\gamma_{G1,fav}$	1.00	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G1,sfav}$	1.00	1.10	1.30	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G2,fav}$	0.00	0.80	0.80	0.80	0.80	0.00	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G2,sfav}$	1.00	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	$\gamma_{Q,sfav}$	1.00	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	$\gamma_{QT,sfav}$	1.00	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	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25	1.00	1.00

Parametro		Combinazioni statiche		Combinazioni sismiche	
		M1	M2	M1	M2
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Peso nell'unita di volume	γ_{γ}	1.00	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali γ_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
Ribaltameno	--	--	1.15	--	--	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):

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

Simbologia adottata
γ Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.50	1.00	Sfavorevole

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

Condizione	γ	Ψ	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	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.30	1.00	Sfavorevole

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

Condizione	γ	Ψ	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	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 8 - EQU (A1-M1-R3) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - EQU (A1-M1-R3) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - SLER

Condizione	γ	Ψ	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 - SLEF

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	0.40	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - SLEQ

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 13 - SLEQ H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 14 - SLEQ H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Dati sismici

Comune	Andora
Provincia	Savona
Regione	Liguria
Latitudine	43.951385
Longitudine	8.146377
Indice punti di interpolazione	18682 - 18904 - 18905 - 18683

Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	II
Tipo costruzione	Normali affollamenti
Vita di riferimento	50 anni

	Simbolo	U.M.		SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_g	[m/s^2]		1.346	0.350
Accelerazione al suolo	a_g/g	[%]		0.137	0.036
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0			2.424	2.571
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*			0.284	0.205
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		B	1.200	1.200
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000	

Stato limite ...	Coeff. di riduzione β_m	kh	kv
Ultimo	0.380	6.257	3.128
Ultimo - Ribaltamento	0.570	9.385	4.693
Esercizio	0.470	2.010	1.005

Forma diagramma incremento sismico **Stessa forma del diagramma statico**

Opzioni di calcolo

Spinta

Metodo di calcolo della spinta	Culmann	
Tipo di spinta	Spinta attiva	
Terreno a bassa permeabilità	NO	
Superficie di spinta limitata	NO	

Capacità portante

Metodo di calcolo della portanza	Meyerhof	
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 ($0.5B\gamma N_\gamma$)	Larghezza ridotta (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	NO	
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle	NO	

Spostamenti

Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti

Cedimenti

Metodo di calcolo delle tensioni	Boussinesq	
Metodo di calcolo dei cedimenti	Elastico	
Profondità calcolo cedimenti	Automatica	
ΔH massimo suddivisione strati	1,00	[m]

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 NO

Condizioni ambientali Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata SI

Verifica a fessurazione

Sensibilità armatura Poco sensibile
Metodo di calcolo aperture delle fessure NTC 2018 - CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.

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}

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 [kg]
C_X, C_Y Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kg]
P_X, P_Y Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kg]	I [°]	C_X [kg]	C_Y [kg]	P_X [m]	P_Y [m]
1	Spinta statica	1123	33,00	942	612	0,70	-1,36
	Peso/Inerzia muro			0	1875/0	-0,01	-1,11
	Peso/Inerzia terrapieno			0	1295/0	0,35	-1,00
2	Spinta statica	297	33,00	249	162	0,70	-1,43
	Incremento di spinta sismica		72	60	39	0,70	-1,37
	Peso/Inerzia muro			117	1875/59	-0,01	-1,11
	Peso/Inerzia terrapieno			81	1295/41	0,35	-1,00
3	Spinta statica	297	33,00	249	162	0,70	-1,43
	Incremento di spinta sismica		46	39	25	0,70	-1,37
	Peso/Inerzia muro			117	1875/-59	-0,01	-1,11
	Peso/Inerzia terrapieno			81	1295/-41	0,35	-1,00
10	Spinta statica	761	33,00	638	414	0,70	-1,37
	Peso/Inerzia muro			0	1875/0	-0,01	-1,11
	Peso/Inerzia terrapieno			0	1295/0	0,35	-1,00
11	Spinta statica	479	33,00	402	261	0,70	-1,40
	Peso/Inerzia muro			0	1875/0	-0,01	-1,11
	Peso/Inerzia terrapieno			0	1295/0	0,35	-1,00
12	Spinta statica	297	33,00	249	162	0,70	-1,43
	Peso/Inerzia muro			0	1875/0	-0,01	-1,11
	Peso/Inerzia terrapieno			0	1295/0	0,35	-1,00

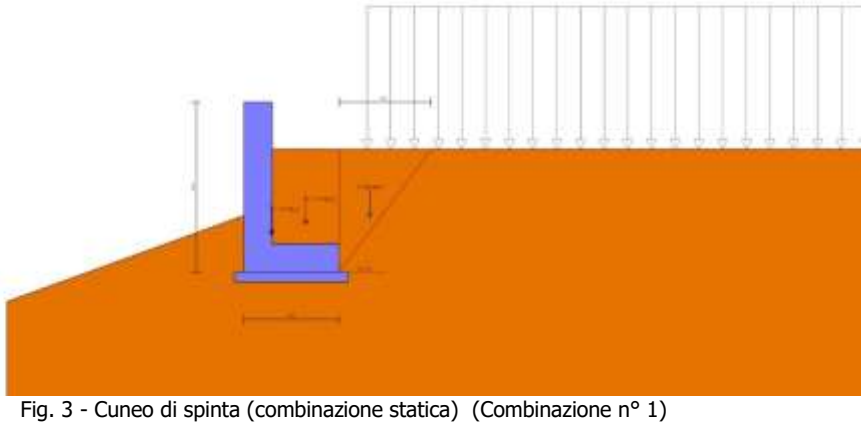


Fig. 3 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

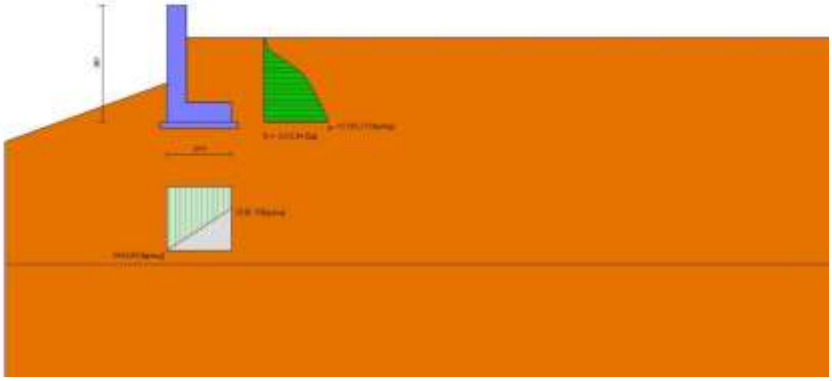


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

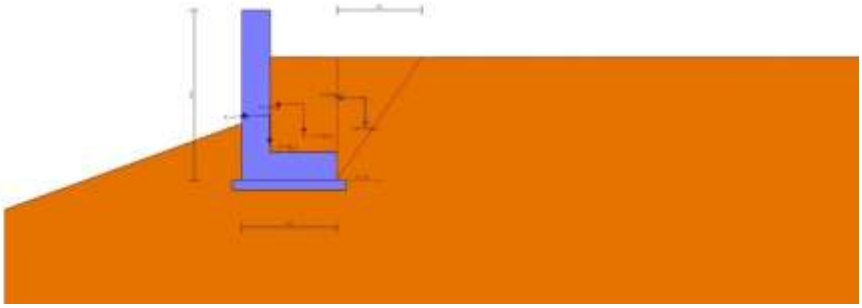


Fig. 5 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

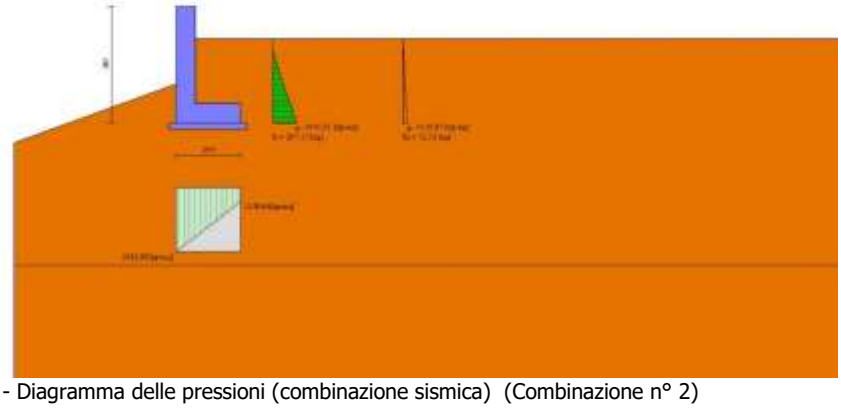


Fig. 6 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata
Cmb Indice/Tipo combinazione

S Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS_{SCO} Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS_{RIB} Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS_{QLIM} Coeff. di sicurezza a carico limite
FS_{STAB} Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS_{HYD} Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS_{UPL} Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS_{SCO}	FS_{RIB}	FS_{QLIM}	FS_{STAB}	FS_{HYD}	FS_{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		2.713		6.647			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	4.633		8.817			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	4.558		9.279			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.356		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.993		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.988		
7 - EQU (A1-M1-R3)			4.794				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		4.770				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		3.951				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

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

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1 - STR (A1-M1-R3)	2556	0	0	--	--	2556	942	2.713
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	2354	0	0	--	--	2354	508	4.633
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	2216	0	0	--	--	2216	486	4.558

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

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

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	
1 - STR (A1-M1-R3)	3782	25139	17956	6.647
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	3470	30598	25499	8.817
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	3258	30227	25189	9.279

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n° Indice combinazione
Nc, Nq, N_γ Fattori di capacità portante
ic, iq, i_γ Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, d_γ Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, g_γ Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, b_γ Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, s_γ Fattori di forma della fondazione
pc, pq, p_γ 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_γ Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B\gamma N_\gamma$ 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 [kg/mc]
ϕ Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cmq]
Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq N_γ	ic iq i_γ	dc dq d_γ	gc gq g_γ	bc bq b_γ	sc sq s_γ	pc pq p_γ	Ir	Irc	Re	r_γ
1	38.638 26.092 26.166	0.713 0.713 0.332	1.221 1.111 1.111	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.714	1.000
2	38.638 26.092 26.166	0.823 0.823 0.559	1.221 1.111 1.111	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.674	1.000
3	38.638	0.820	1.221	--	--	--	--	--	--	0.670	1.000

n°	Nc Nq Nγ	ic iq iγ	dc dq dγ	gc gq gγ	bc bq bγ	sc sq sγ	pc pq pγ	Ir	Irc	Re	rγ
	26.092 26.166	0.820 0.552	1.111 1.111	-- --	-- --	-- --	-- --				

n°	D	B'	H	γ	ϕ	c
	[m]	*[m]*	*[m]*	*[°]*	*[kg/mc]*	*[kg/cmq]*
1	0,60	1,00	0,92	1850	33.00	0,01
2	0,60	1,00	0,92	1850	33.00	0,01
3	0,60	1,00	0,92	1850	33.00	0,01

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

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

n°	Ms	Mr	FS
	[kgm]	*[kgm]*	
7 - EQU (A1-M1-R3)	1997	417	4.794
8 - EQU (A1-M1-R3) H + V	1673	351	4.770
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	1587	402	3.951

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)	-1,20; 1,20	3,56	1.356
5 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-1,20; 0,90	3,31	1.993
6 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-1,20; 0,90	3,31	1.988

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 [kg]
Qy carico sulla striscia espresso in [kg]
Qf carico acqua sulla striscia espresso in [kg]
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 [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cmq]

Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	48	478	0	1,94 - 0,18	57.161	27.453	0,01	0,000	
2	139	478	0	0,18	53.630	27.453	0,01	0,000	
3	218	478	0	0,18	48.885	27.453	0,01	0,000	
4	284	478	0	0,18	44.559	27.453	0,01	0,000	
5	342	478	0	0,18	40.536	27.453	0,01	0,000	
6	392	55	0	0,18	36.743	27.453	0,01	0,000	
7	445	0	0	0,18	33.130	27.453	0,01	0,000	
8	510	0	0	0,18	29.661	27.453	0,01	0,000	
9	543	0	0	0,18	26.309	27.453	0,01	0,000	
10	572	0	0	0,18	23.051	27.453	0,01	0,000	
11	752	0	0	0,18	19.870	27.453	0,01	0,000	
12	966	0	0	0,18	16.752	27.453	0,01	0,000	
13	468	0	0	0,18	13.685	27.453	0,01	0,000	
14	344	0	0	0,18	10.657	27.453	0,01	0,000	
15	331	0	0	0,18	7.660	27.453	0,01	0,000	
16	315	0	0	0,18	4.683	27.453	0,01	0,000	
17	296	0	0	0,18	1.718	27.453	0,01	0,000	
18	273	0	0	0,18	-1.241	27.453	0,01	0,000	
19	248	0	0	0,18	-4.204	27.453	0,01	0,000	
20	219	0	0	0,18	-7.178	27.453	0,01	0,000	
21	186	0	0	0,18	-10.172	27.453	0,01	0,000	
22	151	0	0	0,18	-13.194	27.453	0,01	0,000	
23	111	0	0	0,18	-16.255	27.453	0,01	0,000	

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
24	68	0	0	0,18	-19.364	27.453	0,01	0,000	
25	22	0	0	-2,66 - 0,18	-20.439	27.453	0,01	0,000	

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

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	53	0	0	1,81 - 0,18	60.355	33.000	0,01	0,000	
2	150	0	0	0,18	56.000	33.000	0,01	0,000	
3	231	0	0	0,18	50.754	33.000	0,01	0,000	
4	298	0	0	0,18	46.049	33.000	0,01	0,000	
5	356	0	0	0,18	41.720	33.000	0,01	0,000	
6	406	0	0	0,18	37.667	33.000	0,01	0,000	
7	478	0	0	0,18	33.826	33.000	0,01	0,000	
8	522	0	0	0,18	30.151	33.000	0,01	0,000	
9	554	0	0	0,18	26.609	33.000	0,01	0,000	
10	582	0	0	0,18	23.174	33.000	0,01	0,000	
11	924	0	0	0,18	19.826	33.000	0,01	0,000	
12	806	0	0	0,18	16.546	33.000	0,01	0,000	
13	357	0	0	0,18	13.322	33.000	0,01	0,000	
14	347	0	0	0,18	10.141	33.000	0,01	0,000	
15	334	0	0	0,18	6.991	33.000	0,01	0,000	
16	318	0	0	0,18	3.862	33.000	0,01	0,000	
17	299	0	0	0,18	0.744	33.000	0,01	0,000	
18	276	0	0	0,18	-2.371	33.000	0,01	0,000	
19	250	0	0	0,18	-5.493	33.000	0,01	0,000	
20	221	0	0	0,18	-8.632	33.000	0,01	0,000	
21	189	0	0	0,18	-11.797	33.000	0,01	0,000	
22	152	0	0	0,18	-14.999	33.000	0,01	0,000	
23	113	0	0	0,18	-18.251	33.000	0,01	0,000	
24	69	0	0	0,18	-21.564	33.000	0,01	0,000	
25	22	0	0	-2,69 - 0,18	-22.420	33.000	0,01	0,000	

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

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	53	0	0	1,81 - 0,18	60.355	33.000	0,01	0,000	
2	150	0	0	0,18	56.000	33.000	0,01	0,000	
3	231	0	0	0,18	50.754	33.000	0,01	0,000	
4	298	0	0	0,18	46.049	33.000	0,01	0,000	
5	356	0	0	0,18	41.720	33.000	0,01	0,000	
6	406	0	0	0,18	37.667	33.000	0,01	0,000	
7	478	0	0	0,18	33.826	33.000	0,01	0,000	
8	522	0	0	0,18	30.151	33.000	0,01	0,000	
9	554	0	0	0,18	26.609	33.000	0,01	0,000	
10	582	0	0	0,18	23.174	33.000	0,01	0,000	
11	924	0	0	0,18	19.826	33.000	0,01	0,000	
12	806	0	0	0,18	16.546	33.000	0,01	0,000	
13	357	0	0	0,18	13.322	33.000	0,01	0,000	
14	347	0	0	0,18	10.141	33.000	0,01	0,000	
15	334	0	0	0,18	6.991	33.000	0,01	0,000	
16	318	0	0	0,18	3.862	33.000	0,01	0,000	
17	299	0	0	0,18	0.744	33.000	0,01	0,000	
18	276	0	0	0,18	-2.371	33.000	0,01	0,000	
19	250	0	0	0,18	-5.493	33.000	0,01	0,000	
20	221	0	0	0,18	-8.632	33.000	0,01	0,000	
21	189	0	0	0,18	-11.797	33.000	0,01	0,000	
22	152	0	0	0,18	-14.999	33.000	0,01	0,000	
23	113	0	0	0,18	-18.251	33.000	0,01	0,000	
24	69	0	0	0,18	-21.564	33.000	0,01	0,000	
25	22	0	0	-2,69 - 0,18	-22.420	33.000	0,01	0,000	

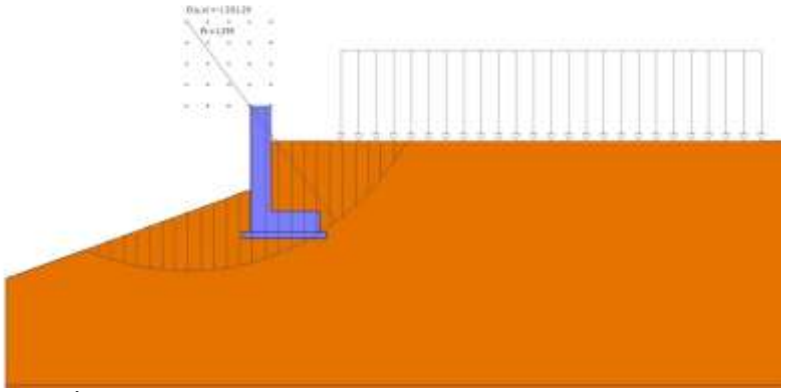


Fig. 7 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Cedimenti

Simbologia adottata

Ic Indice combinazione
X, Y Punto di calcolo del cedimento, espressa in [m]
w Cedimento, espressa in [cm]
dw Cedimento differenziale, espressa in [cm]

Ic	X; Y	w	dw
	[m]	*[cm]*	*[cm]*
10	-0,30; -1,80	0,511	0,046
10	0,20; -1,80	0,566	0,101
10	0,70; -1,80	0,465	0,000
11	-0,30; -1,80	0,487	0,039
11	0,20; -1,80	0,541	0,094
11	0,70; -1,80	0,447	0,000
12	-0,30; -1,80	0,472	0,036
12	0,20; -1,80	0,526	0,090
12	0,70; -1,80	0,435	0,000

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

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

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	75	0	0
3	-0,20	150	0	0
4	-0,30	225	0	0
5	-0,40	300	0	0
6	-0,50	375	0	0
7	-0,60	450	1	0
8	-0,70	525	3	0
9	-0,80	600	8	1
10	-0,90	675	18	2
11	-1,00	750	34	4
12	-1,10	825	55	9
13	-1,20	900	82	16
14	-1,30	975	114	25
15	-1,40	1050	151	39
16	-1,50	1125	194	56

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

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	75	5	0
3	-0,20	150	9	1
4	-0,30	225	14	2
5	-0,40	300	19	4
6	-0,50	375	23	6
7	-0,60	450	29	8
8	-0,70	525	34	12
9	-0,80	600	43	15
10	-0,90	675	56	20
11	-1,00	750	74	27
12	-1,10	825	97	35
13	-1,20	900	125	46
14	-1,30	975	158	61
15	-1,40	1050	195	78
16	-1,50	1125	237	100

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

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	75	5	0
3	-0,20	150	9	1
4	-0,30	225	14	2
5	-0,40	300	19	4
6	-0,50	375	23	6

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
7	-0,60	450	28	8
8	-0,70	525	34	12
9	-0,80	600	42	15
10	-0,90	675	54	20
11	-1,00	750	71	26
12	-1,10	825	93	34
13	-1,20	900	119	45
14	-1,30	975	149	58
15	-1,40	1050	185	75
16	-1,50	1125	224	95

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	75	0	0
3	-0,20	150	0	0
4	-0,30	225	0	0
5	-0,40	300	0	0
6	-0,50	375	0	0
7	-0,60	450	0	0
8	-0,70	525	0	0
9	-0,80	600	2	0
10	-0,90	675	8	1
11	-1,00	750	19	2
12	-1,10	825	33	4
13	-1,20	900	51	9
14	-1,30	975	74	15
15	-1,40	1050	101	24
16	-1,50	1125	131	35

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	75	0	0
3	-0,20	150	0	0
4	-0,30	225	0	0
5	-0,40	300	0	0
6	-0,50	375	0	0
7	-0,60	450	0	0
8	-0,70	525	0	0
9	-0,80	600	2	0
10	-0,90	675	8	1
11	-1,00	750	19	2
12	-1,10	825	33	4
13	-1,20	900	51	9
14	-1,30	975	74	15
15	-1,40	1050	101	24
16	-1,50	1125	131	35

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	75	0	0
3	-0,20	150	0	0
4	-0,30	225	0	0
5	-0,40	300	0	0
6	-0,50	375	0	0
7	-0,60	450	0	0
8	-0,70	525	0	0
9	-0,80	600	2	0
10	-0,90	675	8	1
11	-1,00	750	19	2
12	-1,10	825	33	4
13	-1,20	900	51	9
14	-1,30	975	74	15
15	-1,40	1050	101	24
16	-1,50	1125	131	35

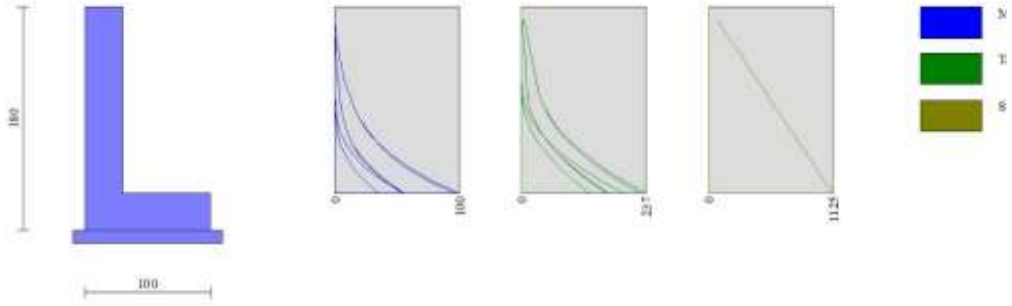


Fig. 8 - Paramento (Inviluppo)

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	0,00	0	48	-90
2	0,10	0	-71	-88
3	0,20	0	-152	-77
4	0,30	0	-196	-59
5	0,40	0	-203	-39
6	0,50	0	-172	-20
7	0,60	0	-105	-6
8	0,70	0	0	0

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

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	0,00	0	145	-76
2	0,10	0	-9	-82
3	0,20	0	-118	-76
4	0,30	0	-183	-60
5	0,40	0	-203	-40
6	0,50	0	-180	-21
7	0,60	0	-112	-6
8	0,70	0	0	0

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

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	0,00	0	15	-116
2	0,10	0	-115	-111
3	0,20	0	-202	-95
4	0,30	0	-246	-72
5	0,40	0	-248	-47
6	0,50	0	-208	-24
7	0,60	0	-125	-7
8	0,70	0	0	0

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	0,00	0	354	32
2	0,10	0	207	5
3	0,20	0	93	-10
4	0,30	0	10	-15
5	0,40	0	-40	-13
6	0,50	0	-59	-8
7	0,60	0	-45	-3
8	0,70	0	0	0

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	0,00	0	293	24
2	0,10	0	169	1
3	0,20	0	72	-11

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
4	0,30	0	3	-14
5	0,40	0	-39	-12
6	0,50	0	-54	-7
7	0,60	0	-40	-2
8	0,70	0	0	0

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	0,00	0	248	15
2	0,10	0	137	-4
3	0,20	0	51	-14
4	0,30	0	-10	-15
5	0,40	0	-45	-12
6	0,50	0	-55	-7
7	0,60	0	-40	-2
8	0,70	0	0	0

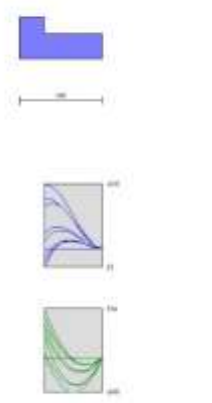


Fig. 9 - Fondazione (Inviluppo)

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

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

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
1	0,00	100	30	6,79	6,79	0	0	0	0	100000.000
2	-0,10	100	30	6,79	6,79	0	75	0	0	100000.000
3	-0,20	100	30	6,79	6,79	0	150	0	0	100000.000
4	-0,30	100	30	6,79	6,79	0	225	0	0	100000.000
5	-0,40	100	30	6,79	6,79	0	300	0	0	100000.000
6	-0,50	100	30	6,79	6,79	0	375	0	0	100000.000
7	-0,60	100	30	6,79	6,79	0	450	0	0	100000.000
8	-0,70	100	30	6,79	6,79	0	525	0	0	100000.000
9	-0,80	100	30	6,79	6,79	1	600	0	0	100000.000
10	-0,90	100	30	6,79	6,79	2	675	1127	399464	591.798
11	-1,00	100	30	6,79	6,79	4	750	2382	399464	532.619
12	-1,10	100	30	6,79	6,79	9	825	4301	399464	484.199

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
13	-1,20	100	30	6,79	6,79	16	900	6959	399464	443.849
14	-1,30	100	30	6,79	6,79	25	975	10137	389216	399.196
15	-1,40	100	30	6,79	6,79	39	1050	13097	356523	339.546
16	-1,49	100	30	6,79	6,79	56	1125	15812	319089	283.635

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

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
1	0,00	100	30	6,79	6,79	0	0	0	0	100000.000
2	-0,10	100	30	6,79	6,79	0	75	0	0	100000.000
3	-0,20	100	30	6,79	6,79	1	150	0	0	100000.000
4	-0,30	100	30	6,79	6,79	2	225	3749	399464	1775.395
5	-0,40	100	30	6,79	6,79	4	300	4999	399464	1331.547
6	-0,50	100	30	6,79	6,79	6	375	6248	399464	1065.237
7	-0,60	100	30	6,79	6,79	8	450	7509	399464	887.698
8	-0,70	100	30	6,79	6,79	12	525	8826	399464	760.884
9	-0,80	100	30	6,79	6,79	15	600	10036	390271	650.452
10	-0,90	100	30	6,79	6,79	20	675	11348	376309	557.495
11	-1,00	100	30	6,79	6,79	27	750	12866	359428	479.237
12	-1,10	100	30	6,79	6,79	35	825	14523	338558	410.373
13	-1,20	100	30	6,79	6,79	46	900	16182	313433	348.259
14	-1,30	100	30	6,79	6,79	61	975	17704	285031	292.339
15	-1,40	100	30	6,79	6,79	78	1050	18950	254573	242.450
16	-1,49	100	30	6,79	6,79	100	1125	19848	223850	198.978

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

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
1	0,00	100	30	6,79	6,79	0	0	0	0	100000.000
2	-0,10	100	30	6,79	6,79	0	75	0	0	100000.000
3	-0,20	100	30	6,79	6,79	1	150	0	0	100000.000
4	-0,30	100	30	6,79	6,79	2	225	3749	399464	1775.395
5	-0,40	100	30	6,79	6,79	4	300	4999	399464	1331.547
6	-0,50	100	30	6,79	6,79	6	375	6248	399464	1065.237
7	-0,60	100	30	6,79	6,79	8	450	7506	399464	887.698
8	-0,70	100	30	6,79	6,79	12	525	8800	399464	760.884
9	-0,80	100	30	6,79	6,79	15	600	9976	390880	651.466
10	-0,90	100	30	6,79	6,79	20	675	11230	377562	559.351
11	-1,00	100	30	6,79	6,79	26	750	12686	361698	482.264
12	-1,10	100	30	6,79	6,79	34	825	14271	341731	414.220
13	-1,20	100	30	6,79	6,79	45	900	15889	317925	353.250
14	-1,30	100	30	6,79	6,79	58	975	17402	290829	298.286
15	-1,40	100	30	6,79	6,79	75	1050	18676	261460	249.009
16	-1,49	100	30	6,79	6,79	95	1125	19629	231443	205.727

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
1	0,00	100	30	7,70	7,70	-90	0	-7436	0	82.976
2	0,10	100	30	7,70	7,70	-88	0	-7436	0	84.333
3	0,20	100	30	7,70	7,70	-77	0	-7436	0	96.897
4	0,30	100	30	7,70	7,70	-59	0	-7436	0	125.947
5	0,40	100	30	7,70	7,70	-39	0	-7436	0	191.680
6	0,50	100	30	7,70	7,70	-20	0	-7436	0	377.019
7	0,60	100	30	7,70	7,70	-6	0	-7436	0	1339.538
8	0,70	100	30	7,70	7,70	0	0	0	0	100000.000

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

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
1	0,00	100	30	7,70	7,70	-76	0	-7436	0	98.144
2	0,10	100	30	7,70	7,70	-82	0	-7436	0	90.456
3	0,20	100	30	7,70	7,70	-76	0	-7436	0	98.467
4	0,30	100	30	7,70	7,70	-60	0	-7436	0	123.671
5	0,40	100	30	7,70	7,70	-40	0	-7436	0	183.802
6	0,50	100	30	7,70	7,70	-21	0	-7436	0	355.286
7	0,60	100	30	7,70	7,70	-6	0	-7436	0	1245.638
8	0,70	100	30	7,70	7,70	0	0	0	0	100000.000

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

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
1	0,00	100	30	7,70	7,70	-116	0	-7436	0	63.995
2	0,10	100	30	7,70	7,70	-111	0	-7436	0	67.088
3	0,20	100	30	7,70	7,70	-95	0	-7436	0	78.556
4	0,30	100	30	7,70	7,70	-72	0	-7436	0	103.419
5	0,40	100	30	7,70	7,70	-47	0	-7436	0	158.848
6	0,50	100	30	7,70	7,70	-24	0	-7436	0	314.613

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
7	0,60	100	30	7,70	7,70	-7	0	-7436	0	1123.885
8	0,70	100	30	7,70	7,70	0	0	0	0	100000.000

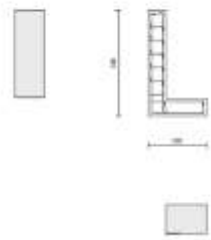


Fig. 10 - Paramento (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

Is 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 [cmq]
cotgθ inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V_{Rcd} resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kg]
V_{Rsd} resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg]
V_{Rd} resistenza di progetto a taglio espresso in [kg]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A_{sw}>0.0) V_{Rd}=min(V_{Rcd}, V_{Rsd}).
T taglio agente espressa in [kg]
FS fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y	B	H	A_{sw}	s	cotθ	V_{Rcd}	V_{Rsd}	V_{Rd}	T	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cm]*		*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	13905	0	100.000
2	-0,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	13914	0	100.000
3	-0,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	13923	0	100.000
4	-0,30	100	30	0,00	0,00	--	0	0	13933	0	100.000
5	-0,40	100	30	0,00	0,00	--	0	0	13942	0	100.000
6	-0,50	100	30	0,00	0,00	--	0	0	13952	0	100.000
7	-0,60	100	30	0,00	0,00	--	0	0	13961	1	21601.759
8	-0,70	100	30	0,00	0,00	--	0	0	13970	3	5404.066
9	-0,80	100	30	0,00	0,00	--	0	0	13980	8	1794.401
10	-0,90	100	30	0,00	0,00	--	0	0	13989	18	767.063
11	-1,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	13998	34	411.789
12	-1,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14008	55	254.079
13	-1,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14017	82	171.664
14	-1,30	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14027	114	123.506
15	-1,40	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14036	151	93.030
16	-1,49	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14045	194	72.558

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

n°	Y	B	H	A_{sw}	s	cotθ	V_{Rcd}	V_{Rsd}	V_{Rd}	T	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cm]*		*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	13905	0	100.000
2	-0,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	13914	5	2965.139
3	-0,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	13923	9	1483.568
4	-0,30	100	30	0,00	0,00	--	0	0	13933	14	989.712
5	-0,40	100	30	0,00	0,00	--	0	0	13942	19	742.783
6	-0,50	100	30	0,00	0,00	--	0	0	13952	23	594.626
7	-0,60	100	30	0,00	0,00	--	0	0	13961	29	489.135
8	-0,70	100	30	0,00	0,00	--	0	0	13970	34	406.172
9	-0,80	100	30	0,00	0,00	--	0	0	13980	43	325.192
10	-0,90	100	30	0,00	0,00	--	0	0	13989	56	248.512
11	-1,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	13998	74	188.232
12	-1,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14008	97	143.988
13	-1,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14017	125	112.094

n°	Y	B	H	A_{sw}	s	cotθ	V_{Rcd}	V_{Rsd}	V_{Rd}	T	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cm]*		*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
14	-1,30	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14027	158	88.963
15	-1,40	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14036	195	71.927
16	-1,49	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14045	237	59.146

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

n°	Y	B	H	A_{sw}	s	cotθ	V_{Rcd}	V_{Rsd}	V_{Rd}	T	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cm]*		*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	13905	0	100.000
2	-0,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	13914	5	2965.139
3	-0,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	13923	9	1483.568
4	-0,30	100	30	0,00	0,00	--	0	0	13933	14	989.712
5	-0,40	100	30	0,00	0,00	--	0	0	13942	19	742.783
6	-0,50	100	30	0,00	0,00	--	0	0	13952	23	594.626
7	-0,60	100	30	0,00	0,00	--	0	0	13961	28	491.375
8	-0,70	100	30	0,00	0,00	--	0	0	13970	34	412.413
9	-0,80	100	30	0,00	0,00	--	0	0	13980	42	334.298
10	-0,90	100	30	0,00	0,00	--	0	0	13989	54	258.055
11	-1,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	13998	71	196.842
12	-1,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14008	93	151.272
13	-1,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14017	119	118.116
14	-1,30	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14027	149	93.924
15	-1,40	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14036	185	76.034
16	-1,49	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14045	224	62.574

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y	B	H	A_{sw}	s	cotθ	V_{Rcd}	V_{Rsd}	V_{Rd}	T	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cm]*		*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14501	48	302.505
2	0,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14501	-71	205.460
3	0,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14501	-152	95.483
4	0,30	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14501	-196	74.007
5	0,40	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14501	-203	71.508
6	0,50	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14501	-172	84.105
7	0,60	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14501	-105	138.344
8	0,70	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14501	0	100.000

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

n°	Y	B	H	A_{sw}	s	cotθ	V_{Rcd}	V_{Rsd}	V_{Rd}	T	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cm]*		*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14501	145	100.169
2	0,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14501	-9	1683.094
3	0,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14501	-118	123.137
4	0,30	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14501	-183	79.381
5	0,40	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14501	-203	71.308
6	0,50	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14501	-180	80.648
7	0,60	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14501	-112	129.451
8	0,70	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14501	0	100.000

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

n°	Y	B	H	A_{sw}	s	cotθ	V_{Rcd}	V_{Rsd}	V_{Rd}	T	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cm]*		*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14501	15	987.644
2	0,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14501	-115	126.356
3	0,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14501	-202	71.873
4	0,30	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14501	-246	58.874
5	0,40	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14501	-248	58.377
6	0,50	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14501	-208	69.699
7	0,60	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14501	-125	115.776
8	0,70	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14501	0	100.000

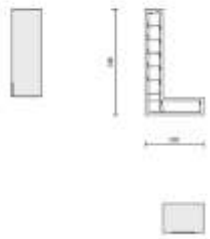


Fig. 11 - Paramento (Inviluppo)

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]
Afi	area ferri inferiori, espresso in [cmq]
Afs	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kgm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kg]
σc	tensione di compressione nel cls, espressa in [kg/cmq]
σfi	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kg/cmq]
σfs	tensione nei ferri superiori, espressa in [kg/cmq]

Combinazioni SLER

Paramento

Combinazione n° 10 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 152,34 [kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 3670,92 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	0,00	100	30	6,79	6,79	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	100	30	6,79	6,79	0	75	0,02	0,35	0,35
3	-0,20	100	30	6,79	6,79	0	150	0,05	0,70	0,70
4	-0,30	100	30	6,79	6,79	0	225	0,07	1,05	1,05
5	-0,40	100	30	6,79	6,79	0	300	0,09	1,40	1,40
6	-0,50	100	30	6,79	6,79	0	375	0,12	1,76	1,76
7	-0,60	100	30	6,79	6,79	0	450	0,14	2,11	2,11
8	-0,70	100	30	6,79	6,79	0	525	0,16	2,46	2,46
9	-0,80	100	30	6,79	6,79	0	600	0,19	2,80	2,81
10	-0,90	100	30	6,79	6,79	1	675	0,21	3,13	3,19
11	-1,00	100	30	6,79	6,79	2	750	0,25	3,40	3,62
12	-1,10	100	30	6,79	6,79	4	825	0,28	3,61	4,12
13	-1,20	100	30	6,79	6,79	9	900	0,33	3,71	4,71
14	-1,30	100	30	6,79	6,79	15	975	0,40	3,70	5,43
15	-1,40	100	30	6,79	6,79	24	1050	0,47	3,55	6,28
16	-1,49	100	30	6,79	6,79	35	1125	0,57	3,23	7,30

Fondazione

Combinazione n° 10 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 152,34 [kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 3670,92 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	0,00	100	30	7,70	7,70	32	0	0,45	19,09	0,67

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
2	0,10	100	30	7,70	7,70	5	0	0,06	2,73	0,10
3	0,20	100	30	7,70	7,70	-10	0	0,14	0,21	5,94
4	0,30	100	30	7,70	7,70	-15	0	0,21	0,31	8,82
5	0,40	100	30	7,70	7,70	-13	0	0,18	0,27	7,78
6	0,50	100	30	7,70	7,70	-8	0	0,11	0,16	4,71
7	0,60	100	30	7,70	7,70	-3	0	0,04	0,05	1,49
8	0,70	100	30	7,70	7,70	0	0	0,00	0,00	0,00

Combinazioni SLEF

Paramento

Combinazione n° 11 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 253,91 [kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	0,00	100	30	6,79	6,79	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	100	30	6,79	6,79	0	75	0,02	0,35	0,35
3	-0,20	100	30	6,79	6,79	0	150	0,05	0,70	0,70
4	-0,30	100	30	6,79	6,79	0	225	0,07	1,05	1,05
5	-0,40	100	30	6,79	6,79	0	300	0,09	1,40	1,40
6	-0,50	100	30	6,79	6,79	0	375	0,12	1,76	1,76
7	-0,60	100	30	6,79	6,79	0	450	0,14	2,11	2,11
8	-0,70	100	30	6,79	6,79	0	525	0,16	2,46	2,46
9	-0,80	100	30	6,79	6,79	0	600	0,19	2,80	2,81
10	-0,90	100	30	6,79	6,79	1	675	0,21	3,13	3,19
11	-1,00	100	30	6,79	6,79	2	750	0,25	3,40	3,62
12	-1,10	100	30	6,79	6,79	4	825	0,28	3,61	4,12
13	-1,20	100	30	6,79	6,79	9	900	0,33	3,71	4,71
14	-1,30	100	30	6,79	6,79	15	975	0,40	3,70	5,43
15	-1,40	100	30	6,79	6,79	24	1050	0,47	3,55	6,28
16	-1,49	100	30	6,79	6,79	35	1125	0,57	3,23	7,30

Fondazione

Combinazione n° 11 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 253,91 [kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	0,00	100	30	7,70	7,70	24	0	0,33	14,21	0,50
2	0,10	100	30	7,70	7,70	1	0	0,02	0,74	0,03
3	0,20	100	30	7,70	7,70	-11	0	0,15	0,22	6,22
4	0,30	100	30	7,70	7,70	-14	0	0,19	0,29	8,29
5	0,40	100	30	7,70	7,70	-12	0	0,17	0,25	7,09
6	0,50	100	30	7,70	7,70	-7	0	0,10	0,15	4,23
7	0,60	100	30	7,70	7,70	-2	0	0,03	0,05	1,33
8	0,70	100	30	7,70	7,70	0	0	0,00	0,00	0,00

Combinazioni SLEQ

Paramento

Combinazione n° 12 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 114,26 [kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	0,00	100	30	6,79	6,79	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	100	30	6,79	6,79	0	75	0,02	0,35	0,35
3	-0,20	100	30	6,79	6,79	0	150	0,05	0,70	0,70
4	-0,30	100	30	6,79	6,79	0	225	0,07	1,05	1,05
5	-0,40	100	30	6,79	6,79	0	300	0,09	1,40	1,40
6	-0,50	100	30	6,79	6,79	0	375	0,12	1,76	1,76
7	-0,60	100	30	6,79	6,79	0	450	0,14	2,11	2,11

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
8	-0,70	100	30	6,79	6,79	0	525	0,16	2,46	2,46
9	-0,80	100	30	6,79	6,79	0	600	0,19	2,80	2,81
10	-0,90	100	30	6,79	6,79	1	675	0,21	3,13	3,19
11	-1,00	100	30	6,79	6,79	2	750	0,25	3,40	3,62
12	-1,10	100	30	6,79	6,79	4	825	0,28	3,61	4,12
13	-1,20	100	30	6,79	6,79	9	900	0,33	3,71	4,71
14	-1,30	100	30	6,79	6,79	15	975	0,40	3,70	5,43
15	-1,40	100	30	6,79	6,79	24	1050	0,47	3,55	6,28
16	-1,49	100	30	6,79	6,79	35	1125	0,57	3,23	7,30

Fondazione

Combinazione n° 12 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 114,26 [kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	0,00	100	30	7,70	7,70	15	0	0,20	8,62	0,30
2	0,10	100	30	7,70	7,70	-4	0	0,06	0,09	2,57
3	0,20	100	30	7,70	7,70	-14	0	0,19	0,28	7,97
4	0,30	100	30	7,70	7,70	-15	0	0,21	0,32	9,06
5	0,40	100	30	7,70	7,70	-12	0	0,17	0,26	7,32
6	0,50	100	30	7,70	7,70	-7	0	0,10	0,15	4,24
7	0,60	100	30	7,70	7,70	-2	0	0,03	0,05	1,31
8	0,70	100	30	7,70	7,70	0	0	0,00	0,00	0,00

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 [kgm]
Mpf	momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
ε	deformazione espresso in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLEF

Paramento

Combinazione n° 11 - SLEF

Apertura limite fessure w_{lim}=0.40

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kgm]*	*[%]*	*[mm]*	*[mm]*
1	0,00	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-0,10	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
3	-0,20	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
4	-0,30	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
5	-0,40	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
6	-0,50	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
7	-0,60	100	30	6,79	1400,00	0	5093	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	30	6,79	1400,00	0	5097	0,000000	0,00	0,000
9	-0,80	100	30	6,79	1400,00	0	5101	0,000000	0,00	0,000
10	-0,90	100	30	6,79	1400,00	1	5105	0,000000	0,00	0,000
11	-1,00	100	30	6,79	1400,00	2	5109	0,000000	0,00	0,000
12	-1,10	100	30	6,79	1400,00	4	5112	0,000000	0,00	0,000
13	-1,20	100	30	6,79	1400,00	9	5116	0,000000	0,00	0,000
14	-1,30	100	30	6,79	1400,00	15	5120	0,000000	0,00	0,000
15	-1,40	100	30	6,79	1400,00	24	5124	0,000000	0,00	0,000
16	-1,49	100	30	6,79	1400,00	35	5127	0,000000	0,00	0,000

Fondazione

Combinazione n° 11 - SLEF

Apertura limite fessure w_{lim}=0.40

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kgm]*	*[%]*	*[mm]*	*[mm]*
1	0,00	100	30	7,70	1425,00	24	5112	0,000000	0,00	0,000
2	0,10	100	30	7,70	1425,00	1	5112	0,000000	0,00	0,000
3	0,20	100	30	7,70	1425,00	-11	-5112	0,000000	0,00	0,000
4	0,30	100	30	7,70	1425,00	-14	-5112	0,000000	0,00	0,000
5	0,40	100	30	7,70	1425,00	-12	-5112	0,000000	0,00	0,000
6	0,50	100	30	7,70	1425,00	-7	-5112	0,000000	0,00	0,000
7	0,60	100	30	7,70	1425,00	-2	-5112	0,000000	0,00	0,000
8	0,70	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000

Combinazioni SLEQ

Paramento

Combinazione n° 12 - SLEQ

Apertura limite fessure w_{lim}=0.30

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kgm]*	*[%]*	*[mm]*	*[mm]*
1	0,00	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-0,10	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
3	-0,20	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
4	-0,30	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
5	-0,40	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
6	-0,50	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
7	-0,60	100	30	6,79	1400,00	0	5093	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	30	6,79	1400,00	0	5097	0,000000	0,00	0,000
9	-0,80	100	30	6,79	1400,00	0	5101	0,000000	0,00	0,000
10	-0,90	100	30	6,79	1400,00	1	5105	0,000000	0,00	0,000
11	-1,00	100	30	6,79	1400,00	2	5109	0,000000	0,00	0,000
12	-1,10	100	30	6,79	1400,00	4	5112	0,000000	0,00	0,000
13	-1,20	100	30	6,79	1400,00	9	5116	0,000000	0,00	0,000
14	-1,30	100	30	6,79	1400,00	15	5120	0,000000	0,00	0,000
15	-1,40	100	30	6,79	1400,00	24	5124	0,000000	0,00	0,000
16	-1,49	100	30	6,79	1400,00	35	5127	0,000000	0,00	0,000

Fondazione

Combinazione n° 12 - SLEQ

Apertura limite fessure w_{lim}=0.30

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kgm]*	*[%]*	*[mm]*	*[mm]*
1	0,00	100	30	7,70	1425,00	15	5112	0,000000	0,00	0,000
2	0,10	100	30	7,70	1425,00	-4	-5112	0,000000	0,00	0,000
3	0,20	100	30	7,70	1425,00	-14	-5112	0,000000	0,00	0,000
4	0,30	100	30	7,70	1425,00	-15	-5112	0,000000	0,00	0,000
5	0,40	100	30	7,70	1425,00	-12	-5112	0,000000	0,00	0,000
6	0,50	100	30	7,70	1425,00	-7	-5112	0,000000	0,00	0,000
7	0,60	100	30	7,70	1425,00	-2	-5112	0,000000	0,00	0,000
8	0,70	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000

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 [kg]
C_X, C_Y Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kg]
P_X, P_Y Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V	I	C_X	C_Y	P_X	P_Y
		[kg]	*[°]*	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[m]*
1	Spinta statica	1123	33,00	942	612	0,70	-1,36
	Peso/Inerzia muro			0	1875/0	-0,01	-1,11
	Peso/Inerzia terrapieno			0	1295/0	0,35	-1,00
2	Spinta statica	297	33,00	249	162	0,70	-1,43
	Incremento di spinta sismica		72	60	39	0,70	-1,37
	Peso/Inerzia muro			117	1875/59	-0,01	-1,11
	Peso/Inerzia terrapieno			81	1295/41	0,35	-1,00

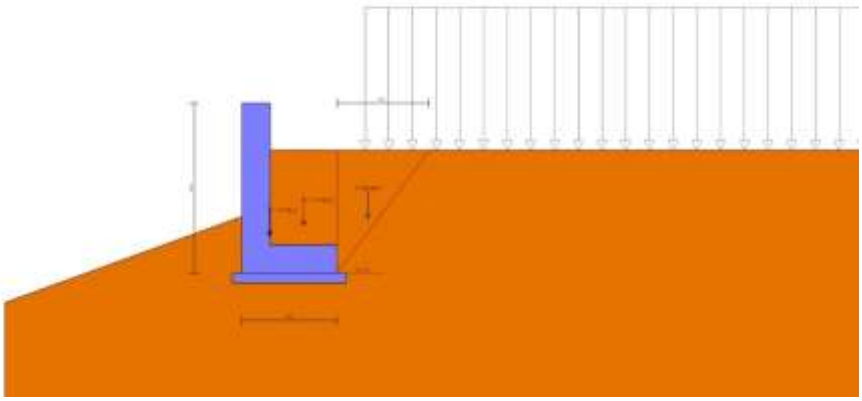


Fig. 12 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

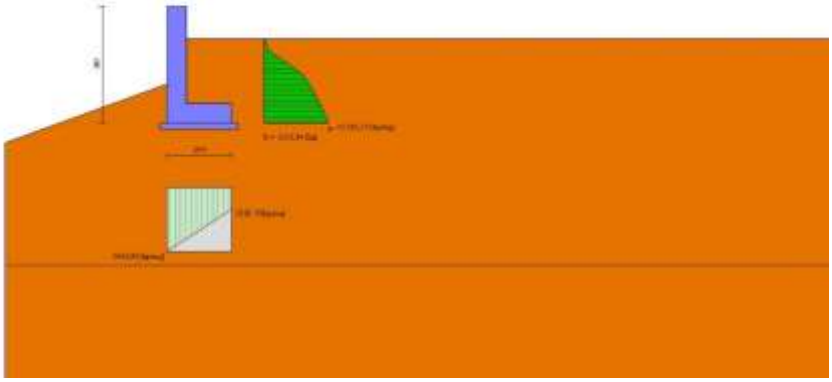


Fig. 13 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

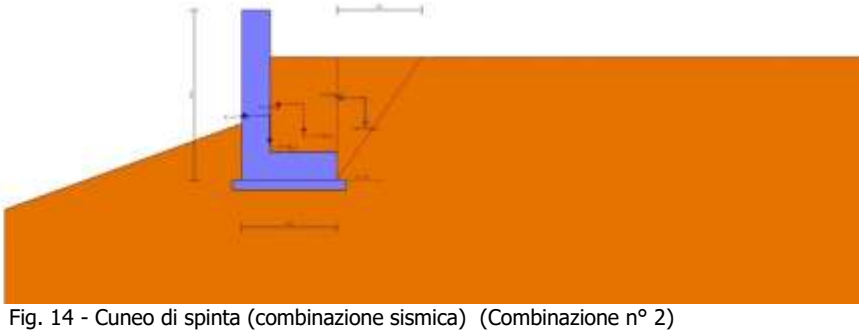


Fig. 14 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

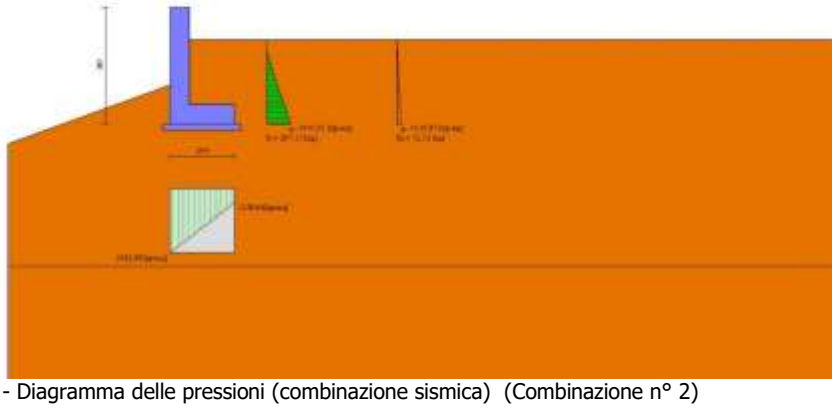


Fig. 15 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

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

Cmb	Sismica	FS_{SCO}	FS_{RIB}	FS_{QLIM}	FS_{STAB}	FS_{HYD}	FS_{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		2.713		6.647			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	4.633		8.817			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	4.558		9.279			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.356		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.993		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.988		
7 - EQU (A1-M1-R3)			4.794				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		4.770				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		3.951				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

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

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1 - STR (A1-M1-R3)	2556	0	0	--	--	2556	942	2.713
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	2216	0	0	--	--	2216	486	4.558

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

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

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	
1 - STR (A1-M1-R3)	3782	25139	17956	6.647
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	3470	30598	25499	8.817

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n° Indice combinazione
Nc, Nq, N_γ Fattori di capacità portante
ic, iq, i_γ Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, d_γ Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, g_γ Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, b_γ Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, s_γ Fattori di forma della fondazione
pc, pq, p_γ 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_γ Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B\gamma N_\gamma$ 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 [kg/mc]
ϕ Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cmq]
Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq Nγ	ic iq iγ	dc dq dγ	gc gq gγ	bc bq bγ	sc sq sγ	pc pq pγ	Ir	Irc	Re	rγ
1	38.638 26.092 26.166	0.713 0.713 0.332	1.221 1.111 1.111	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.714	1.000
2	38.638 26.092 26.166	0.823 0.823 0.559	1.221 1.111 1.111	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.674	1.000

n°	D	B'	H	γ	ϕ	c
	[m]	*[m]*	*[m]*	*[°]*	*[kg/mc]*	*[kg/cmq]*
1	0,60	1,00	0,92	1850	33.00	0,01
2	0,60	1,00	0,92	1850	33.00	0,01

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

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

n°	Ms	Mr	FS
	[kgm]	*[kgm]*	
7 - EQU (A1-M1-R3)	1997	417	4.794
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	1587	402	3.951

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)	-1,20; 1,20	3,56	1.356
6 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-1,20; 0,90	3,31	1.988

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 [kg]
Qy carico sulla striscia espresso in [kg]
Qf carico acqua sulla striscia espresso in [kg]
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 [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cmq]

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty

	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	48	478	0	1,94 - 0,18	57.161	27.453	0,01	0,000	
2	139	478	0	0,18	53.630	27.453	0,01	0,000	
3	218	478	0	0,18	48.885	27.453	0,01	0,000	
4	284	478	0	0,18	44.559	27.453	0,01	0,000	
5	342	478	0	0,18	40.536	27.453	0,01	0,000	
6	392	55	0	0,18	36.743	27.453	0,01	0,000	
7	445	0	0	0,18	33.130	27.453	0,01	0,000	
8	510	0	0	0,18	29.661	27.453	0,01	0,000	
9	543	0	0	0,18	26.309	27.453	0,01	0,000	
10	572	0	0	0,18	23.051	27.453	0,01	0,000	
11	752	0	0	0,18	19.870	27.453	0,01	0,000	
12	966	0	0	0,18	16.752	27.453	0,01	0,000	
13	468	0	0	0,18	13.685	27.453	0,01	0,000	
14	344	0	0	0,18	10.657	27.453	0,01	0,000	
15	331	0	0	0,18	7.660	27.453	0,01	0,000	
16	315	0	0	0,18	4.683	27.453	0,01	0,000	
17	296	0	0	0,18	1.718	27.453	0,01	0,000	
18	273	0	0	0,18	-1.241	27.453	0,01	0,000	
19	248	0	0	0,18	-4.204	27.453	0,01	0,000	
20	219	0	0	0,18	-7.178	27.453	0,01	0,000	
21	186	0	0	0,18	-10.172	27.453	0,01	0,000	
22	151	0	0	0,18	-13.194	27.453	0,01	0,000	
23	111	0	0	0,18	-16.255	27.453	0,01	0,000	
24	68	0	0	0,18	-19.364	27.453	0,01	0,000	
25	22	0	0	-2,66 - 0,18	-20.439	27.453	0,01	0,000	

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	53	0	0	1,81 - 0,18	60.355	33.000	0,01	0,000	
2	150	0	0	0,18	56.000	33.000	0,01	0,000	
3	231	0	0	0,18	50.754	33.000	0,01	0,000	
4	298	0	0	0,18	46.049	33.000	0,01	0,000	
5	356	0	0	0,18	41.720	33.000	0,01	0,000	
6	406	0	0	0,18	37.667	33.000	0,01	0,000	
7	478	0	0	0,18	33.826	33.000	0,01	0,000	
8	522	0	0	0,18	30.151	33.000	0,01	0,000	
9	554	0	0	0,18	26.609	33.000	0,01	0,000	
10	582	0	0	0,18	23.174	33.000	0,01	0,000	
11	924	0	0	0,18	19.826	33.000	0,01	0,000	
12	806	0	0	0,18	16.546	33.000	0,01	0,000	
13	357	0	0	0,18	13.322	33.000	0,01	0,000	
14	347	0	0	0,18	10.141	33.000	0,01	0,000	
15	334	0	0	0,18	6.991	33.000	0,01	0,000	
16	318	0	0	0,18	3.862	33.000	0,01	0,000	
17	299	0	0	0,18	0.744	33.000	0,01	0,000	
18	276	0	0	0,18	-2.371	33.000	0,01	0,000	
19	250	0	0	0,18	-5.493	33.000	0,01	0,000	
20	221	0	0	0,18	-8.632	33.000	0,01	0,000	
21	189	0	0	0,18	-11.797	33.000	0,01	0,000	
22	152	0	0	0,18	-14.999	33.000	0,01	0,000	
23	113	0	0	0,18	-18.251	33.000	0,01	0,000	
24	69	0	0	0,18	-21.564	33.000	0,01	0,000	
25	22	0	0	-2,69 - 0,18	-22.420	33.000	0,01	0,000	

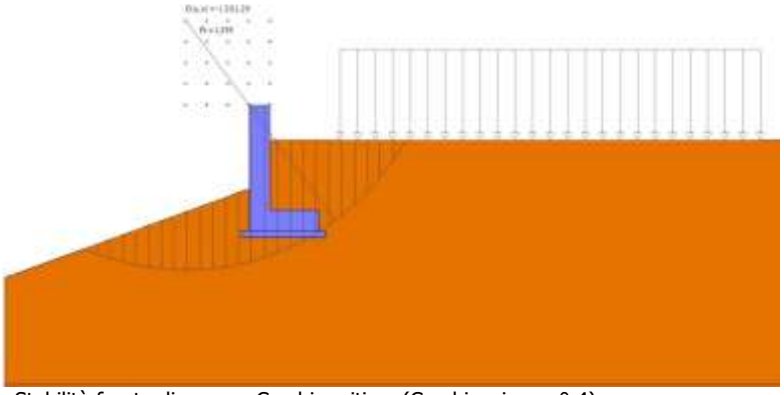


Fig. 16 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Cedimenti

Simbologia adottata

Ic Indice combinazione
X, Y Punto di calcolo del cedimento, espressa in [m]
w Cedimento, espressa in [cm]
dw Cedimento differenziale, espressa in [cm]

Ic	X; Y	w	dw
	[m]	*[cm]*	*[cm]*
10	-0,30; -1,80	0,511	0,046
10	0,20; -1,80	0,566	0,101
10	0,70; -1,80	0,465	0,000

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

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

Paramento

n°	X	N_{min}	N_{max}	T_{min}	T_{max}	M_{min}	M_{max}
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kgm]*
1	0,00	0	0	0	0	0	0
2	-0,10	75	75	0	5	0	0
3	-0,20	150	150	0	9	0	1
4	-0,30	225	225	0	14	0	2
5	-0,40	300	300	0	19	0	4
6	-0,50	375	375	0	23	0	6
7	-0,60	450	450	0	29	0	8
8	-0,70	525	525	0	34	0	12
9	-0,80	600	600	2	43	0	15
10	-0,90	675	675	8	56	1	20
11	-1,00	750	750	19	74	2	27
12	-1,10	825	825	33	97	4	35
13	-1,20	900	900	51	125	9	46
14	-1,30	975	975	74	158	15	61
15	-1,40	1050	1050	101	195	24	78
16	-1,50	1125	1125	131	237	35	100

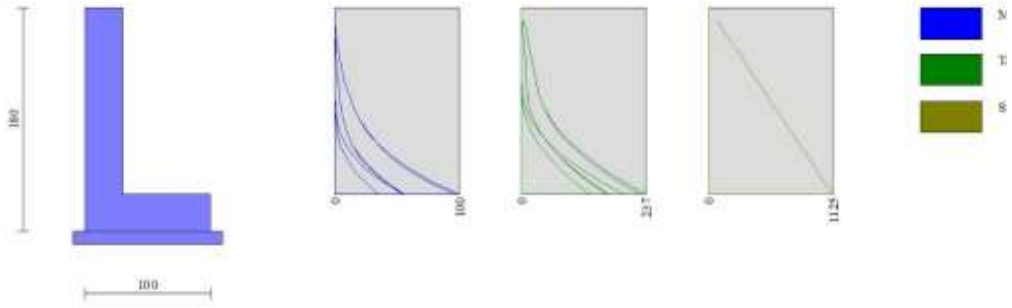


Fig. 17 - Paramento

Fondazione

n°	X	N_{min}	N_{max}	T_{min}	T_{max}	M_{min}	M_{max}
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kgm]*
1	0,00	0	0	15	354	-116	32
2	0,10	0	0	-115	207	-111	5
3	0,20	0	0	-202	93	-95	-10
4	0,30	0	0	-246	10	-72	-14
5	0,40	0	0	-248	-39	-47	-12
6	0,50	0	0	-208	-54	-24	-7
7	0,60	0	0	-125	-40	-7	-2
8	0,70	0	0	0	0	0	0



Fig. 18 - Fondazione

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

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

Paramento

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
1	100	30	6,79	6,79	0	0	0	0	100000.000
2	100	30	6,79	6,79	0	0	0	0	100000.000
3	100	30	6,79	6,79	0	0	0	0	100000.000
4	100	30	6,79	6,79	2	225	3749	399464	1775.395
5	100	30	6,79	6,79	4	300	4999	399464	1331.547
6	100	30	6,79	6,79	6	375	6248	399464	1065.237
7	100	30	6,79	6,79	8	450	7509	399464	887.698
8	100	30	6,79	6,79	12	525	8826	399464	760.884
9	100	30	6,79	6,79	15	600	10036	390271	650.452
10	100	30	6,79	6,79	20	675	11348	376309	557.495
11	100	30	6,79	6,79	27	750	12866	359428	479.237
12	100	30	6,79	6,79	35	825	14523	338558	410.373
13	100	30	6,79	6,79	46	900	16182	313433	348.259
14	100	30	6,79	6,79	61	975	17704	285031	292.339
15	100	30	6,79	6,79	78	1050	18950	254573	242.450
16	100	30	6,79	6,79	100	1125	19848	223850	198.978

Fondazione

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
1	100	30	7,70	7,70	-116	0	-7436	0	63.995
2	100	30	7,70	7,70	-111	0	-7436	0	67.088
3	100	30	7,70	7,70	-95	0	-7436	0	78.556
4	100	30	7,70	7,70	-72	0	-7436	0	103.419
5	100	30	7,70	7,70	-47	0	-7436	0	158.848
6	100	30	7,70	7,70	-24	0	-7436	0	314.613
7	100	30	7,70	7,70	-7	0	-7436	0	1123.885
8	100	30	7,70	7,70	0	0	0	0	100000.000

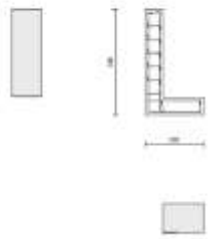


Fig. 19 - Paramento (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

Is	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 [cmq]
cotgθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V_{Rcd}	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kg]
V_{Rsd}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg]
V_{Rd}	resistenza di progetto a taglio espresso in [kg]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A_{sw}>0.0) V_{Rd}=min(V_{Rcd}, V_{Rsd}).
T	taglio agente espressa in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B	H	A_{sw}	cotθ	V_{Rcd}	V_{Rsd}	V_{Rd}	T	FS
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*		*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1	100	30	0,00	--	0	0	13905	0	100.000
2	100	30	0,00	--	0	0	13914	5	2965.139
3	100	30	0,00	--	0	0	13923	9	1483.568
4	100	30	0,00	--	0	0	13933	14	989.712
5	100	30	0,00	--	0	0	13942	19	742.783
6	100	30	0,00	--	0	0	13952	23	594.626
7	100	30	0,00	--	0	0	13961	29	489.135
8	100	30	0,00	--	0	0	13970	34	406.172
9	100	30	0,00	--	0	0	13980	43	325.192
10	100	30	0,00	--	0	0	13989	56	248.512
11	100	30	0,00	--	0	0	13998	74	188.232
12	100	30	0,00	--	0	0	14008	97	143.988
13	100	30	0,00	--	0	0	14017	125	112.094
14	100	30	0,00	--	0	0	14027	158	88.963
15	100	30	0,00	--	0	0	14036	195	71.927
16	100	30	0,00	--	0	0	14045	237	59.146

Fondazione

n°	B	H	A_{sw}	cotθ	V_{Rcd}	V_{Rsd}	V_{Rd}	T	FS
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*		*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1	100	30	0,00	--	0	0	14501	145	100.169
2	100	30	0,00	--	0	0	14501	-115	126.356
3	100	30	0,00	--	0	0	14501	-202	71.873
4	100	30	0,00	--	0	0	14501	-246	58.874
5	100	30	0,00	--	0	0	14501	-248	58.377
6	100	30	0,00	--	0	0	14501	-208	69.699
7	100	30	0,00	--	0	0	14501	-125	115.776
8	100	30	0,00	--	0	0	14501	0	100.000

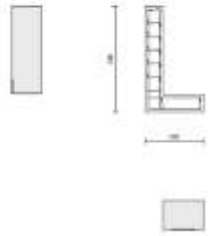


Fig. 20 - Paramento (Inviluppo)

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]
Afi	area ferri inferiori, espresso in [cmq]
Afs	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kgm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kg]
σc	tensione di compressione nel cls, espressa in [kg/cmq]
σfi	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kg/cmq]
σfs	tensione nei ferri superiori, espressa in [kg/cmq]

Combinazioni SLER

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	152,34	[kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	3670,92	[kg/cmq]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	100	30	6,79	6,79	0	0	0,00 (10)	0,00 (10)	0,00 (10)
2	100	30	6,79	6,79	0	75	0,02 (10)	0,35 (10)	0,35 (10)
3	100	30	6,79	6,79	0	150	0,05 (10)	0,70 (10)	0,70 (10)
4	100	30	6,79	6,79	0	225	0,07 (10)	1,05 (10)	1,05 (10)
5	100	30	6,79	6,79	0	300	0,09 (10)	1,40 (10)	1,40 (10)
6	100	30	6,79	6,79	0	375	0,12 (10)	1,76 (10)	1,76 (10)
7	100	30	6,79	6,79	0	450	0,14 (10)	2,11 (10)	2,11 (10)
8	100	30	6,79	6,79	0	525	0,16 (10)	2,46 (10)	2,46 (10)
9	100	30	6,79	6,79	0	600	0,19 (10)	2,80 (10)	2,81 (10)
10	100	30	6,79	6,79	1	675	0,21 (10)	3,13 (10)	3,19 (10)
11	100	30	6,79	6,79	2	750	0,25 (10)	3,40 (10)	3,62 (10)
12	100	30	6,79	6,79	4	825	0,28 (10)	3,61 (10)	4,12 (10)
13	100	30	6,79	6,79	9	900	0,33 (10)	3,71 (10)	4,71 (10)
14	100	30	6,79	6,79	15	975	0,40 (10)	3,70 (10)	5,43 (10)
15	100	30	6,79	6,79	24	1050	0,47 (10)	3,55 (10)	6,28 (10)
16	100	30	6,79	6,79	35	1125	0,57 (10)	3,23 (10)	7,30 (10)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	152,34	[kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	3670,92	[kg/cmq]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	100	30	7,70	7,70	32	0	0,45 (10)	19,09 (10)	0,67 (10)
2	100	30	7,70	7,70	5	0	0,06 (10)	2,73 (10)	0,10 (10)
3	100	30	7,70	7,70	-10	0	0,14 (10)	0,21 (10)	5,94 (10)
4	100	30	7,70	7,70	-15	0	0,21 (10)	0,31 (10)	8,82 (10)
5	100	30	7,70	7,70	-13	0	0,18 (10)	0,27 (10)	7,78 (10)
6	100	30	7,70	7,70	-8	0	0,11 (10)	0,16 (10)	4,71 (10)

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
7	100	30	7,70	7,70	-3	0	0,04 (10)	0,05 (10)	1,49 (10)
8	100	30	7,70	7,70	0	0	0,00 (10)	0,00 (10)	0,00 (10)

Combinazioni SLEF

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 253,91 [kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	100	30	6,79	6,79	0	0	0,00 (11)	0,00 (11)	0,00 (11)
2	100	30	6,79	6,79	0	75	0,02 (11)	0,35 (11)	0,35 (11)
3	100	30	6,79	6,79	0	150	0,05 (11)	0,70 (11)	0,70 (11)
4	100	30	6,79	6,79	0	225	0,07 (11)	1,05 (11)	1,05 (11)
5	100	30	6,79	6,79	0	300	0,09 (11)	1,40 (11)	1,40 (11)
6	100	30	6,79	6,79	0	375	0,12 (11)	1,76 (11)	1,76 (11)
7	100	30	6,79	6,79	0	450	0,14 (11)	2,11 (11)	2,11 (11)
8	100	30	6,79	6,79	0	525	0,16 (11)	2,46 (11)	2,46 (11)
9	100	30	6,79	6,79	0	600	0,19 (11)	2,80 (11)	2,81 (11)
10	100	30	6,79	6,79	1	675	0,21 (11)	3,13 (11)	3,19 (11)
11	100	30	6,79	6,79	2	750	0,25 (11)	3,40 (11)	3,62 (11)
12	100	30	6,79	6,79	4	825	0,28 (11)	3,61 (11)	4,12 (11)
13	100	30	6,79	6,79	9	900	0,33 (11)	3,71 (11)	4,71 (11)
14	100	30	6,79	6,79	15	975	0,40 (11)	3,70 (11)	5,43 (11)
15	100	30	6,79	6,79	24	1050	0,47 (11)	3,55 (11)	6,28 (11)
16	100	30	6,79	6,79	35	1125	0,57 (11)	3,23 (11)	7,30 (11)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 253,91 [kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	100	30	7,70	7,70	24	0	0,33 (11)	14,21 (11)	0,50 (11)
2	100	30	7,70	7,70	1	0	0,02 (11)	0,74 (11)	0,00 (1)
3	100	30	7,70	7,70	-11	0	0,15 (11)	0,22 (11)	6,22 (11)
4	100	30	7,70	7,70	-14	0	0,19 (11)	0,29 (11)	8,29 (11)
5	100	30	7,70	7,70	-12	0	0,17 (11)	0,25 (11)	7,09 (11)
6	100	30	7,70	7,70	-7	0	0,10 (11)	0,15 (11)	4,23 (11)
7	100	30	7,70	7,70	-2	0	0,03 (11)	0,05 (11)	1,33 (11)
8	100	30	7,70	7,70	0	0	0,00 (11)	0,00 (11)	0,00 (11)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 114,26 [kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	100	30	6,79	6,79	0	0	0,00 (12)	0,00 (12)	0,00 (12)
2	100	30	6,79	6,79	0	75	0,02 (12)	0,35 (12)	0,35 (12)
3	100	30	6,79	6,79	0	150	0,05 (12)	0,70 (12)	0,70 (12)
4	100	30	6,79	6,79	0	225	0,07 (12)	1,05 (12)	1,05 (12)
5	100	30	6,79	6,79	0	300	0,09 (12)	1,40 (12)	1,40 (12)
6	100	30	6,79	6,79	0	375	0,12 (12)	1,76 (12)	1,76 (12)
7	100	30	6,79	6,79	0	450	0,14 (12)	2,11 (12)	2,11 (12)
8	100	30	6,79	6,79	0	525	0,16 (12)	2,46 (12)	2,46 (12)
9	100	30	6,79	6,79	0	600	0,19 (12)	2,80 (12)	2,81 (12)
10	100	30	6,79	6,79	1	675	0,21 (12)	3,13 (12)	3,19 (12)
11	100	30	6,79	6,79	2	750	0,25 (12)	3,40 (12)	3,62 (12)
12	100	30	6,79	6,79	4	825	0,28 (12)	3,61 (12)	4,12 (12)
13	100	30	6,79	6,79	9	900	0,33 (12)	3,71 (12)	4,71 (12)
14	100	30	6,79	6,79	15	975	0,40 (12)	3,70 (12)	5,43 (12)
15	100	30	6,79	6,79	24	1050	0,47 (12)	3,55 (12)	6,28 (12)
16	100	30	6,79	6,79	35	1125	0,57 (12)	3,23 (12)	7,30 (12)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	114,26	[kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	4588,65	[kg/cmq]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	100	30	7,70	7,70	15	0	0,20 (12)	8,62 (12)	0,30 (12)
2	100	30	7,70	7,70	-4	0	0,06 (12)	0,09 (12)	2,57 (12)
3	100	30	7,70	7,70	-14	0	0,19 (12)	0,28 (12)	7,97 (12)
4	100	30	7,70	7,70	-15	0	0,21 (12)	0,32 (12)	9,06 (12)
5	100	30	7,70	7,70	-12	0	0,17 (12)	0,26 (12)	7,32 (12)
6	100	30	7,70	7,70	-7	0	0,10 (12)	0,15 (12)	4,24 (12)
7	100	30	7,70	7,70	-2	0	0,03 (12)	0,00 (1)	1,31 (12)
8	100	30	7,70	7,70	0	0	0,00 (12)	0,00 (12)	0,00 (12)

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 [kgm]
Mpf	momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
ε	deformazione espresso in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLEF

Paramento

Apertura limite fessure w_{lim}=0.40

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kgm]*	*[%]*	*[mm]*	*[mm]*
1	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (11)
2	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (11)
3	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (11)
4	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (11)
5	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (11)
6	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (11)
7	100	30	6,79	1400,00	0	5093	0,000000	0,00	0,000 (11)
8	100	30	6,79	1400,00	0	5097	0,000000	0,00	0,000 (11)
9	100	30	6,79	1400,00	0	5101	0,000000	0,00	0,000 (11)
10	100	30	6,79	1400,00	1	5105	0,000000	0,00	0,000 (11)
11	100	30	6,79	1400,00	2	5109	0,000000	0,00	0,000 (11)
12	100	30	6,79	1400,00	4	5112	0,000000	0,00	0,000 (11)
13	100	30	6,79	1400,00	9	5116	0,000000	0,00	0,000 (11)
14	100	30	6,79	1400,00	15	5120	0,000000	0,00	0,000 (11)
15	100	30	6,79	1400,00	24	5124	0,000000	0,00	0,000 (11)
16	100	30	6,79	1400,00	35	5127	0,000000	0,00	0,000 (11)

Fondazione

Apertura limite fessure w_{lim}=0.40

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kgm]*	*[%]*	*[mm]*	*[mm]*
1	100	30	7,70	1425,00	24	5112	0,000000	0,00	0,000 (11)
2	100	30	7,70	1425,00	1	5112	0,000000	0,00	0,000 (11)
3	100	30	7,70	1425,00	-11	-5112	0,000000	0,00	0,000 (11)
4	100	30	7,70	1425,00	-14	-5112	0,000000	0,00	0,000 (11)
5	100	30	7,70	1425,00	-12	-5112	0,000000	0,00	0,000 (11)
6	100	30	7,70	1425,00	-7	-5112	0,000000	0,00	0,000 (11)
7	100	30	7,70	1425,00	-2	-5112	0,000000	0,00	0,000 (11)
8	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (11)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Apertura limite fessure w_{lim}=0.30

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kgm]*	*[%]*	*[mm]*	*[mm]*
1	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (12)
2	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (12)
3	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (12)
4	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (12)
5	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (12)
6	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (12)
7	100	30	6,79	1400,00	0	5093	0,000000	0,00	0,000 (12)
8	100	30	6,79	1400,00	0	5097	0,000000	0,00	0,000 (12)
9	100	30	6,79	1400,00	0	5101	0,000000	0,00	0,000 (12)
10	100	30	6,79	1400,00	1	5105	0,000000	0,00	0,000 (12)
11	100	30	6,79	1400,00	2	5109	0,000000	0,00	0,000 (12)
12	100	30	6,79	1400,00	4	5112	0,000000	0,00	0,000 (12)
13	100	30	6,79	1400,00	9	5116	0,000000	0,00	0,000 (12)
14	100	30	6,79	1400,00	15	5120	0,000000	0,00	0,000 (12)
15	100	30	6,79	1400,00	24	5124	0,000000	0,00	0,000 (12)
16	100	30	6,79	1400,00	35	5127	0,000000	0,00	0,000 (12)

Fondazione

Apertura limite fessure w_{lim}=0.30

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kgm]*	*[%]*	*[mm]*	*[mm]*
1	100	30	7,70	1425,00	15	5112	0,000000	0,00	0,000 (12)
2	100	30	7,70	1425,00	-4	-5112	0,000000	0,00	0,000 (12)
3	100	30	7,70	1425,00	-14	-5112	0,000000	0,00	0,000 (12)
4	100	30	7,70	1425,00	-15	-5112	0,000000	0,00	0,000 (12)
5	100	30	7,70	1425,00	-12	-5112	0,000000	0,00	0,000 (12)
6	100	30	7,70	1425,00	-7	-5112	0,000000	0,00	0,000 (12)
7	100	30	7,70	1425,00	-2	-5112	0,000000	0,00	0,000 (12)
8	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	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_{ferro}	Peso ferro espresso in [kg]

Paramento

n°	Tipo	nf	D	L	P_f	P_{gf}	V_{cls}
			[mm]	*[m]*	*[kg]*	*[kg]*	*[mc]*
1	Diritto inferiore	6	12,00	1,08	0,96	5,75	
2	Diritto superiore	6	12,00	1,14	1,01	6,05	
3	Diritto inferiore	6	12,00	1,80	1,60	9,61	
4	Diritto superiore	6	12,00	1,80	1,60	9,61	
5	Ripartitore	7	8,00	1,00	0,39	2,76	
6	Gancio	5	8,00	0,47	0,19	0,93	
	Totale al metro					**36,92**	**0,45**
	Totale					**7394,07**	**95,85**

Fondazione

n°	Tipo	nf	D	L	P_f	P_{gf}	V_{cls}
			[mm]	*[m]*	*[kg]*	*[kg]*	*[mc]*
1	Diritto superiore	5	14,00	1,73	2,09	10,43	
2	Diritto inferiore	5	14,00	1,73	2,09	10,43	
3	Ripartitore	3	8,00	1,00	0,39	1,18	
4	Gancio	2	8,00	0,33	0,13	0,26	
	Totale al metro					**23,49**	**0,30**
	Totale					**4750,53**	**63,90**

MURO H 3.0 m

Dati

Materiali

Simbologia adottata
n° Indice materiale
Descr Descrizione del materiale
Calcestruzzo armato
C Classe di resistenza del cls
A Classe di resistenza dell'acciaio
γ Peso specifico, espresso in [kg/mc]
R_{ck} Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kg/cmq]
E Modulo elastico, espresso in [kg/cmq]
ν Coeff. di Poisson
n Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc Coeff. di omogenizzazione cls teso/compresso

Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	γ	R_{ck}	E	ν	n	ntc
				[kg/mc]	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*			
1	C25/30	C25/30	B450C	2500,00	305,91	320666	0.30	15.00	0.50
2	Materiale tiranti	Rck 250	Precomp	2500,00	250,00	306659	0.30	15.00	0.50

Acciai

Descr	f_{yk}	f_{uk}
	[kg/cmq]	*[kg/cmq]*
B450C	4588,65	5506,38

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	Y	A
	[m]	*[m]*	*[°]*
1	0,00	0,00	0.000
2	10,00	0,00	0.000

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

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro	80,00	[m]
Paramento		
Materiale	C25/30	
Altezza paramento	3,00	[m]
Altezza paramento libero	2,80	[m]
Spessore in sommità	0,30	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,40	[m]
Inclinazione paramento esterno	1,90	[°]
Inclinazione paramento interno	0,00	[°]
Spessore rivestimento	0,20	[m]
Peso sp. rivestimento	1800,00	[kg/mc]
Fondazione		
Materiale	C25/30	
Lunghezza mensola di valle	0,60	[m]
Lunghezza mensola di monte	0,50	[m]

Lunghezza totale	1,50	[m]
Inclinazione piano di posa	0,00	[°]
Spessore	0,40	[m]
Spessore magrone	0,10	[m]

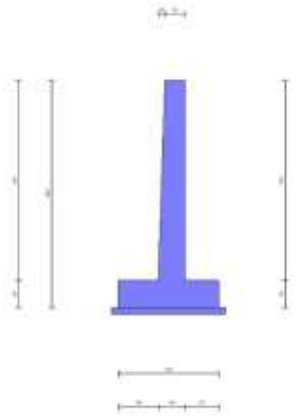


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

n° Indice del terreno
Descr Descrizione terreno
γ Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_s Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c Coesione espressa in [kg/cmq]
c_a Adesione terra-muro espressa in [kg/cmq]
Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix
Cesp Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
τ_l Tensione tangenziale limite, espressa in [kg/cmq]

n°	Descr	γ	γ_{sat}	ϕ	δ	c	ca	Cesp	τ_l	
		[kg/mc]	*[kg/mc]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*		*[kg/cmq]*	
1	Terreno	1850,00	1900,00	33.000	33.000	0,01	0,01	---	---	

Parametri di deformabilità

Simbologia adottata

n° Indice del terreno
Descr Descrizione terreno
E Modulo elastico, espresso in [kg/cmq]
ν Coeff. di Poisson
Ed Modulo edometrico, espresso in [kg/cmq]
CR Rapporto di compressione
RR Rapporto di ricompressione
OCR Grado di sovraconsolidazione

n°	Descr	E	ν	Ed	CR	RR	OCR
		[kg/cmq]		*[kg/cmq]*			
1	Terreno	200,00	0.200	0,00	0.000	0.000	1.000

Stratigrafia

Simbologia adottata

n° Indice dello strato
H Spessore dello strato espresso in [m]
α Inclinazione espressa in [°]
Terreno Terreno dello strato
Per calcolo pali (solo se presenti)
Kw Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm^2/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_{sta}, Kst_{sis} Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H	α	Terreno	Kw	Ks	Cesp	Kst_{sta}	Kst_{sis}
	[m]	*[°]*		*[Kg/cm³]*				
1	4,00	0.000	Terreno	---	---	---	---	---
2	8,00	0.000	Terreno	---	---	---	---	---

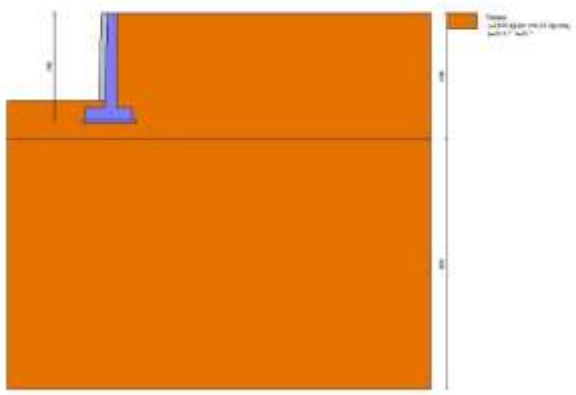


Fig. 2 - Stratigrafia

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_x Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kg]
F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kg]
M Momento espresso in [kgm]
X_i Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]
X_f Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]
Q_i Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kg]
Q_f Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kg]

Condizione n° 1 (Condizione 1) - VARIABILE
Coeff. di combinazione $\Psi_0=0.40$ - $\Psi_1=0.40$ - $\Psi_2=0.00$

Condizione n° 2 (Condizione 2) - VARIABILE
Coeff. di combinazione $\Psi_0=1.00$ - $\Psi_1=1.00$ - $\Psi_2=1.00$

Normativa

Normativa usata: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (D.M. 17.01.2018) + Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7**

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	$\gamma_{G1,fav}$	1.00	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G1,sfav}$	1.00	1.10	1.30	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G2,fav}$	0.00	0.80	0.80	0.80	0.80	0.00	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G2,sfav}$	1.00	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	$\gamma_{Q,sfav}$	1.00	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	$\gamma_{QT,sfav}$	1.00	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	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Peso nell'unita di volume	γ_{γ}	1.00	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali γ_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
Ribaltameno	--	--	1.15	--	--	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):

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

Simbologia adottata
γ Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.50	1.00	Sfavorevole

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

Condizione	γ	Ψ	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	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.30	1.00	Sfavorevole

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

Condizione	γ	Ψ	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	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 8 - EQU (A1-M1-R3) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - EQU (A1-M1-R3) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - SLER

Condizione	γ	Ψ	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 - SLEF

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	0.40	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - SLEQ

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 13 - SLEQ H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 14 - SLEQ H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Dati sismici

Comune	Andora
Provincia	Savona
Regione	Liguria
Latitudine	43.951385
Longitudine	8.146377
Indice punti di interpolazione	18682 - 18904 - 18905 - 18683
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	II
Tipo costruzione	Normali affollamenti
Vita di riferimento	50 anni

	Simbolo	U.M.		SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_g	[m/s^2]		1.346	0.350
Accelerazione al suolo	a_g/g	[%]		0.137	0.036
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0			2.424	2.571
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*			0.284	0.205
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		B	1.200	1.200
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000	

Stato limite ...	Coeff. di riduzione β_m	kh	kv
Ultimo	0.380	6.257	3.128
Ultimo - Ribaltamento	0.570	9.385	4.693
Esercizio	0.470	2.010	1.005

Forma diagramma incremento sismico **Stessa forma del diagramma statico**

Opzioni di calcolo

Spinta
Metodo di calcolo della spinta Culmann
Tipo di spinta Spinta attiva
Terreno a bassa permeabilità NO
Superficie di spinta limitata NO

Capacità portante
Metodo di calcolo della portanza Meyerhof
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 ($0.5B\gamma N_\gamma$) Larghezza ridotta (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 NO
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle NO

Spostamenti
Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti

Cedimenti
Metodo di calcolo delle tensioni Boussinesq
Metodo di calcolo dei cedimenti Elastico
Profondità calcolo cedimenti Automatica
ΔH massimo suddivisione strati 1,00 [m]

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 NO

Condizioni ambientali Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata SI

Verifica a fessurazione
Sensibilità armatura Poco sensibile
Metodo di calcolo aperture delle fessure NTC 2018 - CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.

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}

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 [kg]
C_X, C_Y Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kg]
P_X, P_Y Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kg]	I [°]	C_X [kg]	C_Y [kg]	P_X [m]	P_Y [m]
1	Spinta statica	3383	33,00	2838	1843	0,50	-2,32
	Peso/Inerzia muro			0	4123/0	-0,20	-2,16
	Peso/Inerzia rivestimento			0	1008	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	2775/0	0,25	-1,50
2	Spinta statica	2525	33,00	2118	1375	0,50	-2,33
	Incremento di spinta sismica		524	439	285	0,50	-2,27
	Peso/Inerzia muro			258	4123/129	-0,20	-2,16
	Peso/Inerzia rivestimento			63	1008	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			174	2775/87	0,25	-1,50
3	Spinta statica	2525	33,00	2118	1375	0,50	-2,33
	Incremento di spinta sismica		346	290	189	0,50	-2,27
	Peso/Inerzia muro			258	4123/-129	-0,20	-2,16
	Peso/Inerzia rivestimento			63	1008	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			174	2775/-87	0,25	-1,50
10	Spinta statica	2525	33,00	2118	1375	0,50	-2,33
	Peso/Inerzia muro			0	4123/0	-0,20	-2,16
	Peso/Inerzia rivestimento			0	1008	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	2775/0	0,25	-1,50
11	Spinta statica	2525	33,00	2118	1375	0,50	-2,33
	Peso/Inerzia muro			0	4123/0	-0,20	-2,16
	Peso/Inerzia rivestimento			0	1008	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	2775/0	0,25	-1,50
12	Spinta statica	2525	33,00	2118	1375	0,50	-2,33
	Peso/Inerzia muro			0	4123/0	-0,20	-2,16
	Peso/Inerzia rivestimento			0	1008	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	2775/0	0,25	-1,50

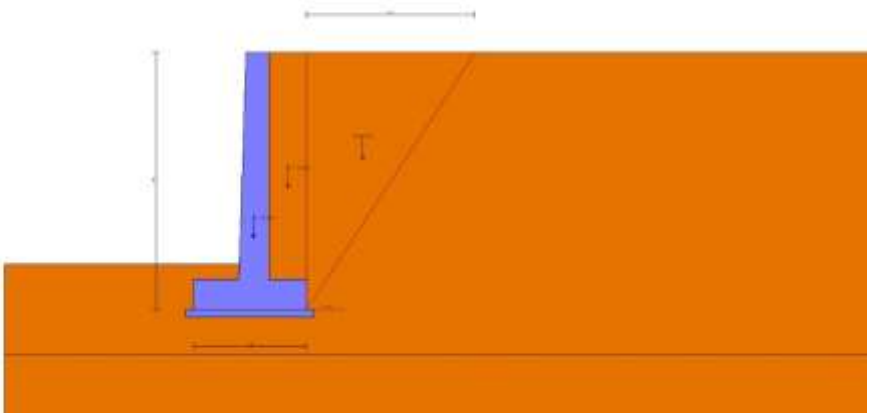


Fig. 3 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

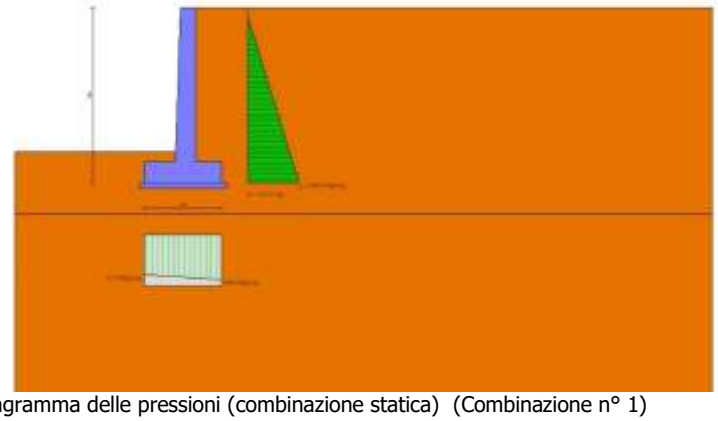


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

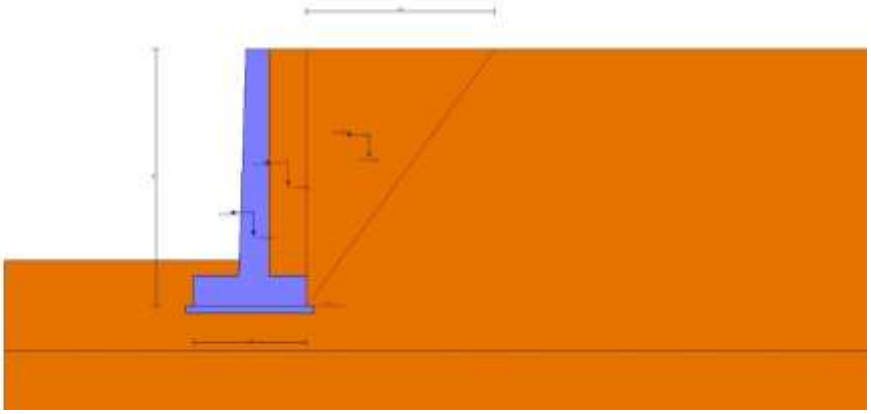


Fig. 5 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

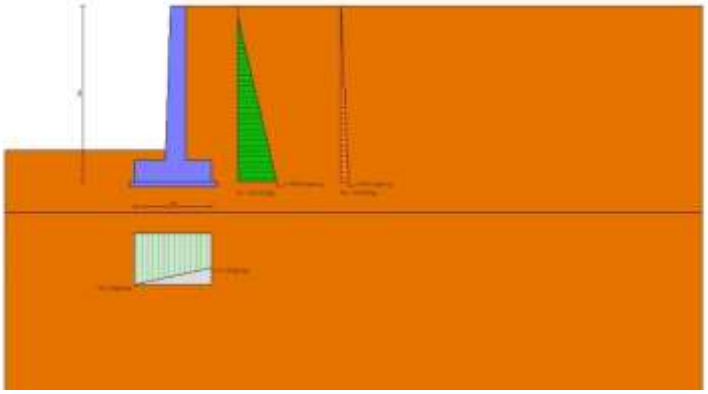


Fig. 6 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata
Cmb Indice/Tipo combinazione
S Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)

FS_{SCO} Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS_{RIB} Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS_{QLIM} Coeff. di sicurezza a carico limite
FS_{STAB} Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS_{HYD} Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS_{UPL} Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS_{SCO}	FS_{RIB}	FS_{QLIM}	FS_{STAB}	FS_{HYD}	FS_{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		2.284		4.705			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	2.131		4.002			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	2.122		4.182			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.537		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.733		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.729		
7 - EQU (A1-M1-R3)			3.426				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.499				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.340				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

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

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1 - STR (A1-M1-R3)	6481	0	0	--	--	6481	2838	2.284
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	6503	0	0	--	--	6503	3052	2.131
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	6159	0	0	--	--	6159	2903	2.122

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

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

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	
1 - STR (A1-M1-R3)	9748	45868	32763	4.705
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	9782	39153	32627	4.002
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	9254	38695	32246	4.182

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n° Indice combinazione
Nc, Nq, N_γ Fattori di capacità portante
ic, iq, i_γ Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, d_γ Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, g_γ Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, b_γ Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, s_γ Fattori di forma della fondazione
pc, pq, p_γ 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_γ Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B\gamma N_\gamma$ 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 [kg/mc]
ϕ Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cmq]
Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq N_γ	ic iq i_γ	dc dq d_γ	gc gq g_γ	bc bq b_γ	sc sq s_γ	pc pq p_γ	Ir	Irc	Re	r_γ
1	38.638 26.092 26.166	0.672 0.672 0.258	1.147 1.074 1.074	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.901	1.000
2	38.638 26.092 26.166	0.652 0.652 0.226	1.147 1.074 1.074	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.817	1.000
3	38.638 26.092	0.650 0.650	1.147 1.074	-- --	-- --	-- --	-- --	--	--	0.811	1.000

n°	Nc Nq Nγ	ic iq iγ	dc dq dγ	gc gq gγ	bc bq bγ	sc sq sγ	pc pq pγ	Ir	Irc	Re	rγ
	26.166	0.223	1.074	--	--	--	--				

n°	D	B'	H	γ	ϕ	c
	[m]	*[m]*	*[m]*	*[°]*	*[kg/mc]*	*[kg/cmq]*
1	0,60	1,50	1,38	1850	33.00	0,01
2	0,60	1,50	1,38	1850	33.00	0,01
3	0,60	1,50	1,38	1850	33.00	0,01

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

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

n°	Ms	Mr	FS
	[kgm]	*[kgm]*	
7 - EQU (A1-M1-R3)	10523	3071	3.426
8 - EQU (A1-M1-R3) H + V	10801	4322	2.499
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	10269	4388	2.340

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)	-1,00; 0,50	4,19	1.537
5 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-1,00; 0,50	4,19	1.733
6 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-1,00; 0,50	4,19	1.729

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 [kg]
Qy carico sulla striscia espresso in [kg]
Qf carico acqua sulla striscia espresso in [kg]
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 [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cmq]

Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	258	0	0	3,17 - 0,27	75.318	27.453	0,01	0,000	
2	657	0	0	0,27	64.274	27.453	0,01	0,000	
3	900	0	0	0,27	56.642	27.453	0,01	0,000	
4	1085	0	0	0,27	50.373	27.453	0,01	0,000	
5	1234	0	0	0,27	44.861	27.453	0,01	0,000	
6	1358	0	0	0,27	39.840	27.453	0,01	0,000	
7	1462	0	0	0,27	35.166	27.453	0,01	0,000	
8	1550	0	0	0,27	30.749	27.453	0,01	0,000	
9	1624	0	0	0,27	26.528	27.453	0,01	0,000	
10	1695	0	0	0,27	22.457	27.453	0,01	0,000	
11	1807	0	0	0,27	18.504	27.453	0,01	0,000	
12	1997	0	0	0,27	14.640	27.453	0,01	0,000	
13	2319	0	0	0,27	10.844	27.453	0,01	0,000	
14	581	0	0	0,27	7.095	27.453	0,01	0,000	
15	510	0	0	0,27	3.377	27.453	0,01	0,000	
16	472	0	0	0,27	-0.327	27.453	0,01	0,000	
17	438	0	0	0,27	-4.032	27.453	0,01	0,000	
18	424	0	0	0,27	-7.755	27.453	0,01	0,000	
19	401	0	0	0,27	-11.511	27.453	0,01	0,000	
20	369	0	0	0,27	-15.317	27.453	0,01	0,000	
21	327	0	0	0,27	-19.195	27.453	0,01	0,000	
22	274	0	0	0,27	-23.167	27.453	0,01	0,000	
23	211	0	0	0,27	-27.262	27.453	0,01	0,000	
24	134	0	0	0,27	-31.514	27.453	0,01	0,000	

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
25	44	0	0	-3,59 - 0,27	-34.411	27.453	0,01	0,000	

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

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	258	0	0	3,17 - 0,27	75.318	33.000	0,01	0,000	
2	657	0	0	0,27	64.274	33.000	0,01	0,000	
3	900	0	0	0,27	56.642	33.000	0,01	0,000	
4	1085	0	0	0,27	50.373	33.000	0,01	0,000	
5	1234	0	0	0,27	44.861	33.000	0,01	0,000	
6	1358	0	0	0,27	39.840	33.000	0,01	0,000	
7	1462	0	0	0,27	35.166	33.000	0,01	0,000	
8	1550	0	0	0,27	30.749	33.000	0,01	0,000	
9	1624	0	0	0,27	26.528	33.000	0,01	0,000	
10	1695	0	0	0,27	22.457	33.000	0,01	0,000	
11	1807	0	0	0,27	18.504	33.000	0,01	0,000	
12	1997	0	0	0,27	14.640	33.000	0,01	0,000	
13	2319	0	0	0,27	10.844	33.000	0,01	0,000	
14	581	0	0	0,27	7.095	33.000	0,01	0,000	
15	510	0	0	0,27	3.377	33.000	0,01	0,000	
16	472	0	0	0,27	-0.327	33.000	0,01	0,000	
17	438	0	0	0,27	-4.032	33.000	0,01	0,000	
18	424	0	0	0,27	-7.755	33.000	0,01	0,000	
19	401	0	0	0,27	-11.511	33.000	0,01	0,000	
20	369	0	0	0,27	-15.317	33.000	0,01	0,000	
21	327	0	0	0,27	-19.195	33.000	0,01	0,000	
22	274	0	0	0,27	-23.167	33.000	0,01	0,000	
23	211	0	0	0,27	-27.262	33.000	0,01	0,000	
24	134	0	0	0,27	-31.514	33.000	0,01	0,000	
25	44	0	0	-3,59 - 0,27	-34.411	33.000	0,01	0,000	

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

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	258	0	0	3,17 - 0,27	75.318	33.000	0,01	0,000	
2	657	0	0	0,27	64.274	33.000	0,01	0,000	
3	900	0	0	0,27	56.642	33.000	0,01	0,000	
4	1085	0	0	0,27	50.373	33.000	0,01	0,000	
5	1234	0	0	0,27	44.861	33.000	0,01	0,000	
6	1358	0	0	0,27	39.840	33.000	0,01	0,000	
7	1462	0	0	0,27	35.166	33.000	0,01	0,000	
8	1550	0	0	0,27	30.749	33.000	0,01	0,000	
9	1624	0	0	0,27	26.528	33.000	0,01	0,000	
10	1695	0	0	0,27	22.457	33.000	0,01	0,000	
11	1807	0	0	0,27	18.504	33.000	0,01	0,000	
12	1997	0	0	0,27	14.640	33.000	0,01	0,000	
13	2319	0	0	0,27	10.844	33.000	0,01	0,000	
14	581	0	0	0,27	7.095	33.000	0,01	0,000	
15	510	0	0	0,27	3.377	33.000	0,01	0,000	
16	472	0	0	0,27	-0.327	33.000	0,01	0,000	
17	438	0	0	0,27	-4.032	33.000	0,01	0,000	
18	424	0	0	0,27	-7.755	33.000	0,01	0,000	
19	401	0	0	0,27	-11.511	33.000	0,01	0,000	
20	369	0	0	0,27	-15.317	33.000	0,01	0,000	
21	327	0	0	0,27	-19.195	33.000	0,01	0,000	
22	274	0	0	0,27	-23.167	33.000	0,01	0,000	
23	211	0	0	0,27	-27.262	33.000	0,01	0,000	
24	134	0	0	0,27	-31.514	33.000	0,01	0,000	
25	44	0	0	-3,59 - 0,27	-34.411	33.000	0,01	0,000	

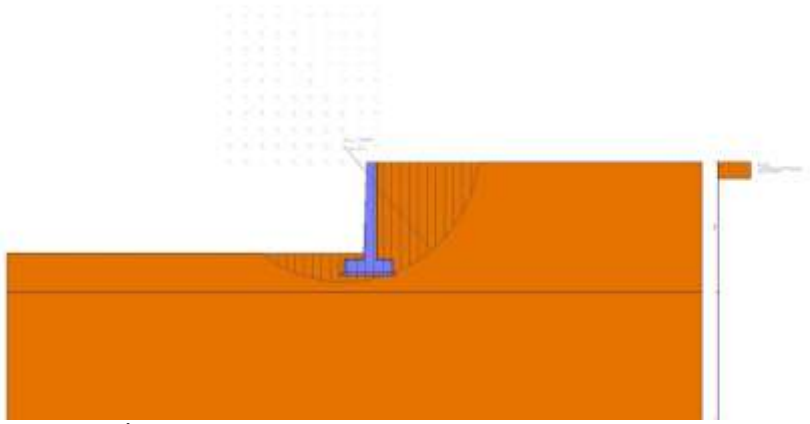


Fig. 7 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Cedimenti

Simbologia adottata

Ic Indice combinazione
X, Y Punto di calcolo del cedimento, espressa in [m]
w Cedimento, espressa in [cm]
dw Cedimento differenziale, espressa in [cm]

Ic	X; Y	w	dw
	[m]	*[cm]*	*[cm]*
10	-1,00; -3,40	1,089	0,000
10	-0,25; -3,40	1,331	0,242
10	0,50; -3,40	1,162	0,074
11	-1,00; -3,40	1,089	0,000
11	-0,25; -3,40	1,331	0,242
11	0,50; -3,40	1,162	0,074
12	-1,00; -3,40	1,089	0,000
12	-0,25; -3,40	1,331	0,242
12	0,50; -3,40	1,162	0,074

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

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

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	75	1	0
3	-0,20	152	3	0
4	-0,30	229	8	0
5	-0,40	307	18	1
6	-0,50	385	34	3
7	-0,60	465	55	7
8	-0,70	545	82	13
9	-0,80	627	114	21
10	-0,90	709	151	33
11	-1,00	791	194	49
12	-1,10	875	242	70
13	-1,20	960	295	95
14	-1,30	1045	354	126
15	-1,40	1131	418	162
16	-1,50	1218	488	206
17	-1,60	1306	563	256
18	-1,70	1395	644	314
19	-1,80	1484	729	380
20	-1,90	1575	821	455
21	-2,00	1666	917	540
22	-2,10	1758	1019	634
23	-2,20	1851	1127	738
24	-2,30	1944	1240	853
25	-2,40	2039	1358	980
26	-2,50	2134	1482	1118
27	-2,60	2230	1611	1269
28	-2,70	2327	1745	1433
29	-2,80	2425	1885	1610
30	-2,90	2524	2030	1802
31	-3,00	2623	2181	2008

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

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	75	5	0
3	-0,20	152	11	1
4	-0,30	229	20	2
5	-0,40	307	34	4
6	-0,50	385	52	8
7	-0,60	465	76	14
8	-0,70	545	104	22
9	-0,80	627	137	33
10	-0,90	709	176	47
11	-1,00	791	219	66
12	-1,10	875	267	88
13	-1,20	960	320	116
14	-1,30	1045	378	149

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
15	-1,40	1131	441	189
16	-1,50	1218	510	234
17	-1,60	1306	583	287
18	-1,70	1395	660	347
19	-1,80	1484	743	414
20	-1,90	1575	831	490
21	-2,00	1666	924	576
22	-2,10	1758	1022	670
23	-2,20	1851	1125	774
24	-2,30	1944	1233	889
25	-2,40	2039	1345	1014
26	-2,50	2134	1463	1151
27	-2,60	2230	1585	1300
28	-2,70	2327	1713	1461
29	-2,80	2425	1846	1635
30	-2,90	2524	1983	1822
31	-3,00	2623	2126	2024

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

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	75	5	0
3	-0,20	152	11	1
4	-0,30	229	19	2
5	-0,40	307	32	4
6	-0,50	385	49	7
7	-0,60	465	71	13
8	-0,70	545	98	20
9	-0,80	627	129	30
10	-0,90	709	165	44
11	-1,00	791	206	61
12	-1,10	875	251	83
13	-1,20	960	302	109
14	-1,30	1045	357	140
15	-1,40	1131	416	177
16	-1,50	1218	480	220
17	-1,60	1306	549	269
18	-1,70	1395	623	325
19	-1,80	1484	702	389
20	-1,90	1575	785	461
21	-2,00	1666	873	541
22	-2,10	1758	965	630
23	-2,20	1851	1062	728
24	-2,30	1944	1164	837
25	-2,40	2039	1271	955
26	-2,50	2134	1382	1084
27	-2,60	2230	1498	1224
28	-2,70	2327	1619	1376
29	-2,80	2425	1744	1541
30	-2,90	2524	1874	1717
31	-3,00	2623	2009	1907

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	75	0	0
3	-0,20	152	0	0
4	-0,30	229	2	0
5	-0,40	307	8	0
6	-0,50	385	19	0
7	-0,60	465	33	2
8	-0,70	545	51	5
9	-0,80	627	74	11
10	-0,90	709	101	18
11	-1,00	791	131	29
12	-1,10	875	167	42
13	-1,20	960	206	59
14	-1,30	1045	249	80
15	-1,40	1131	296	106
16	-1,50	1218	348	136
17	-1,60	1306	404	171
18	-1,70	1395	464	212
19	-1,80	1484	528	260
20	-1,90	1575	596	313
21	-2,00	1666	669	374
22	-2,10	1758	745	442
23	-2,20	1851	826	517
24	-2,30	1944	911	601
25	-2,40	2039	1000	693
26	-2,50	2134	1093	794
27	-2,60	2230	1190	904
28	-2,70	2327	1291	1025
29	-2,80	2425	1397	1155
30	-2,90	2524	1507	1296
31	-3,00	2623	1621	1448

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	75	0	0
3	-0,20	152	0	0
4	-0,30	229	2	0
5	-0,40	307	8	0
6	-0,50	385	19	0
7	-0,60	465	33	2
8	-0,70	545	51	5
9	-0,80	627	74	11
10	-0,90	709	101	18
11	-1,00	791	131	29
12	-1,10	875	167	42
13	-1,20	960	206	59
14	-1,30	1045	249	80
15	-1,40	1131	296	106
16	-1,50	1218	348	136
17	-1,60	1306	404	171
18	-1,70	1395	464	212
19	-1,80	1484	528	260
20	-1,90	1575	596	313
21	-2,00	1666	669	374
22	-2,10	1758	745	442
23	-2,20	1851	826	517
24	-2,30	1944	911	601
25	-2,40	2039	1000	693
26	-2,50	2134	1093	794
27	-2,60	2230	1190	904
28	-2,70	2327	1291	1025
29	-2,80	2425	1397	1155
30	-2,90	2524	1507	1296
31	-3,00	2623	1621	1448

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	75	0	0
3	-0,20	152	0	0
4	-0,30	229	2	0
5	-0,40	307	8	0
6	-0,50	385	19	0
7	-0,60	465	33	2
8	-0,70	545	51	5
9	-0,80	627	74	11
10	-0,90	709	101	18
11	-1,00	791	131	29
12	-1,10	875	167	42
13	-1,20	960	206	59
14	-1,30	1045	249	80
15	-1,40	1131	296	106
16	-1,50	1218	348	136
17	-1,60	1306	404	171
18	-1,70	1395	464	212
19	-1,80	1484	528	260
20	-1,90	1575	596	313
21	-2,00	1666	669	374
22	-2,10	1758	745	442
23	-2,20	1851	826	517
24	-2,30	1944	911	601
25	-2,40	2039	1000	693
26	-2,50	2134	1093	794
27	-2,60	2230	1190	904
28	-2,70	2327	1291	1025
29	-2,80	2425	1397	1155
30	-2,90	2524	1507	1296
31	-3,00	2623	1621	1448

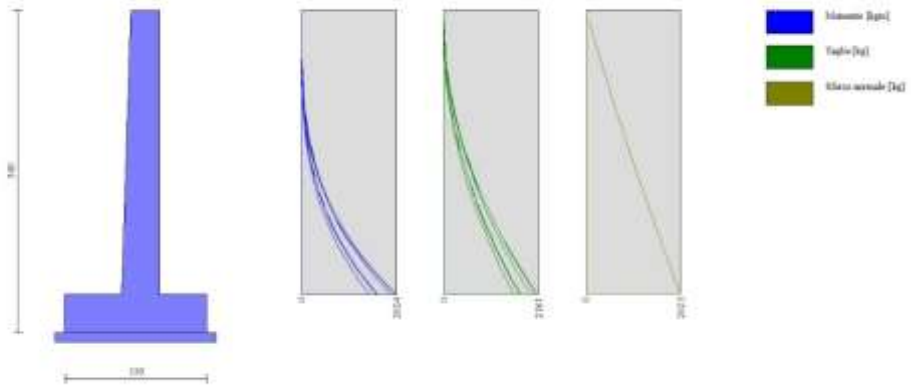


Fig. 8 - Paramento (Inviluppo)

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	-1,00	0	0	0
2	-0,90	0	515	26
3	-0,80	0	1034	103
4	-0,70	0	1559	233
5	-0,60	0	2089	415
6	-0,50	0	2624	651
7	-0,40	0	3164	940
8	0,00	0	-731	-177
9	0,10	0	-574	-112
10	0,20	0	-423	-62
11	0,30	0	-277	-27
12	0,40	0	-136	-7
13	0,50	0	0	0

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

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	-1,00	0	0	0
2	-0,90	0	675	34
3	-0,80	0	1332	134
4	-0,70	0	1971	300
5	-0,60	0	2594	528
6	-0,50	0	3198	818
7	-0,40	0	3786	1167
8	0,00	0	-450	-131
9	0,10	0	-395	-88
10	0,20	0	-322	-52
11	0,30	0	-232	-24
12	0,40	0	-125	-6
13	0,50	0	0	0

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

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	-1,00	0	0	0
2	-0,90	0	640	32
3	-0,80	0	1262	127
4	-0,70	0	1867	284
5	-0,60	0	2454	500
6	-0,50	0	3024	774
7	-0,40	0	3576	1105
8	0,00	0	-628	-175
9	0,10	0	-538	-117
10	0,20	0	-429	-68
11	0,30	0	-304	-32
12	0,40	0	-161	-8
13	0,50	0	0	0

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	-1,00	0	0	0
2	-0,90	0	368	18

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
3	-0,80	0	757	74
4	-0,70	0	1168	170
5	-0,60	0	1601	309
6	-0,50	0	2055	491
7	-0,40	0	2531	720
8	0,00	0	360	112
9	0,10	0	331	78
10	0,20	0	281	47
11	0,30	0	209	22
12	0,40	0	115	6
13	0,50	0	0	0

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	-1,00	0	0	0
2	-0,90	0	368	18
3	-0,80	0	757	74
4	-0,70	0	1168	170
5	-0,60	0	1601	309
6	-0,50	0	2055	491
7	-0,40	0	2531	720
8	0,00	0	360	112
9	0,10	0	331	78
10	0,20	0	281	47
11	0,30	0	209	22
12	0,40	0	115	6
13	0,50	0	0	0

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	-1,00	0	0	0
2	-0,90	0	368	18
3	-0,80	0	757	74
4	-0,70	0	1168	170
5	-0,60	0	1601	309
6	-0,50	0	2055	491
7	-0,40	0	2531	720
8	0,00	0	360	112
9	0,10	0	331	78
10	0,20	0	281	47
11	0,30	0	209	22
12	0,40	0	115	6
13	0,50	0	0	0

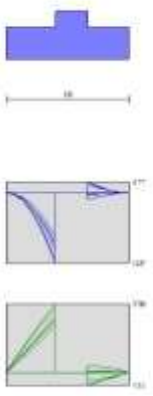


Fig. 9 - Fondazione (Inviluppo)

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n° indice sezione
Y ordinata sezione espressa in [m]
B larghezza sezione espresso in [cm]

H altezza sezione espressa in [cm]
Afi area ferri inferiori espresso in [cmq]
Afs area ferri superiori espressa in [cmq]
M momento agente espressa in [kgm]
N sforzo normale agente espressa in [kg]
Mu momento ultimi espresso in [kgm]
Nu sforzo normale ultimo espressa in [kg]
FS fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
1	0,00	100	30	12,06	12,06	0	0	0	0	100000.000
2	-0,10	100	30	12,06	12,06	0	75	0	0	100000.000
3	-0,20	100	31	12,06	12,06	0	152	0	0	100000.000
4	-0,30	100	31	12,06	12,06	0	229	0	0	100000.000
5	-0,40	100	31	12,06	12,06	1	307	0	0	100000.000
6	-0,50	100	32	12,06	12,06	3	385	3453	460675	1195.419
7	-0,60	100	32	12,06	12,06	7	465	6588	464493	999.065
8	-0,70	100	32	12,06	12,06	13	545	10743	466740	855.903
9	-0,80	100	33	12,06	12,06	21	627	14781	434857	694.063
10	-0,90	100	33	12,06	12,06	33	709	18807	399407	563.666
11	-1,00	100	33	12,06	12,06	49	791	22475	360818	455.885
12	-1,10	100	34	12,06	12,06	70	875	25548	321077	366.871
13	-1,20	100	34	12,06	12,06	95	960	28042	283547	295.450
14	-1,30	100	34	12,06	12,06	126	1045	30062	250007	239.223
15	-1,40	100	35	12,06	12,06	162	1131	31617	220189	194.638
16	-1,50	100	35	12,06	12,06	206	1218	31343	185577	152.325
17	-1,60	100	35	12,06	12,06	256	1306	29942	152662	116.879
18	-1,70	100	36	12,06	12,06	314	1395	27895	123822	88.771
19	-1,80	100	36	12,06	12,06	380	1484	26038	101588	68.439
20	-1,90	100	36	12,06	12,06	455	1575	24450	84545	53.690
21	-2,00	100	37	12,06	12,06	540	1666	23342	72068	43.261
22	-2,10	100	37	12,06	12,06	634	1758	22408	62176	35.370
23	-2,20	100	37	12,06	12,06	738	1851	21685	54394	29.391
24	-2,30	100	38	12,06	12,06	853	1944	21057	48001	24.687
25	-2,40	100	38	12,06	12,06	980	2039	20570	42816	21.000
26	-2,50	100	38	12,06	12,06	1118	2134	20194	38549	18.063
27	-2,60	100	39	12,06	12,06	1269	2230	19904	34983	15.685
28	-2,70	100	39	12,06	12,06	1433	2327	19681	31965	13.735
29	-2,80	100	39	12,06	12,06	1610	2425	19511	29381	12.115
30	-2,90	100	40	12,06	12,06	1802	2524	19385	27147	10.757
31	-2,99	100	40	12,06	12,06	2008	2623	19270	25169	9.595

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

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
1	0,00	100	30	12,06	12,06	0	0	0	0	100000.000
2	-0,10	100	30	12,06	12,06	0	75	0	0	100000.000
3	-0,20	100	31	12,06	12,06	1	152	0	0	100000.000
4	-0,30	100	31	12,06	12,06	2	229	3967	453038	1980.650
5	-0,40	100	31	12,06	12,06	4	307	6254	456856	1489.904
6	-0,50	100	32	12,06	12,06	8	385	9406	460675	1195.419
7	-0,60	100	32	12,06	12,06	14	465	12817	441204	948.972
8	-0,70	100	32	12,06	12,06	22	545	16340	412466	756.376
9	-0,80	100	33	12,06	12,06	33	627	19779	379509	605.723
10	-0,90	100	33	12,06	12,06	47	709	22900	344147	485.681
11	-1,00	100	33	12,06	12,06	66	791	25572	308579	389.882
12	-1,10	100	34	12,06	12,06	88	875	27784	274876	314.082
13	-1,20	100	34	12,06	12,06	116	960	29625	244540	254.805
14	-1,30	100	34	12,06	12,06	149	1045	31032	216943	207.585
15	-1,40	100	35	12,06	12,06	189	1131	30859	185064	163.589
16	-1,50	100	35	12,06	12,06	234	1218	29606	154013	126.416
17	-1,60	100	35	12,06	12,06	287	1306	27790	126620	96.941
18	-1,70	100	36	12,06	12,06	347	1395	26102	105063	75.322
19	-1,80	100	36	12,06	12,06	414	1484	24512	87820	59.164
20	-1,90	100	36	12,06	12,06	490	1575	23393	75108	47.697
21	-2,00	100	37	12,06	12,06	576	1666	22521	65190	39.133
22	-2,10	100	37	12,06	12,06	670	1758	21779	57148	32.510
23	-2,20	100	37	12,06	12,06	774	1851	21184	50637	27.361
24	-2,30	100	38	12,06	12,06	889	1944	20679	45231	23.263
25	-2,40	100	38	12,06	12,06	1014	2039	20287	40773	19.998
26	-2,50	100	38	12,06	12,06	1151	2134	19983	37041	17.356
27	-2,60	100	39	12,06	12,06	1300	2230	19748	33877	15.189
28	-2,70	100	39	12,06	12,06	1461	2327	19567	31164	13.391
29	-2,80	100	39	12,06	12,06	1635	2425	19430	28816	11.882
30	-2,90	100	40	12,06	12,06	1822	2524	19329	26767	10.606
31	-2,99	100	40	12,06	12,06	2024	2623	19235	24935	9.505

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

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
1	0,00	100	30	12,06	12,06	0	0	0	0	100000.000
2	-0,10	100	30	12,06	12,06	0	75	0	0	100000.000

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
3	-0,20	100	31	12,06	12,06	1	152	0	0	100000.000
4	-0,30	100	31	12,06	12,06	2	229	3737	453038	1980.650
5	-0,40	100	31	12,06	12,06	4	307	5843	456856	1489.904
6	-0,50	100	32	12,06	12,06	7	385	8763	460675	1195.419
7	-0,60	100	32	12,06	12,06	13	465	12114	447850	963.266
8	-0,70	100	32	12,06	12,06	20	545	15534	420887	771.819
9	-0,80	100	33	12,06	12,06	30	627	18961	390148	622.704
10	-0,90	100	33	12,06	12,06	44	709	22133	356333	502.878
11	-1,00	100	33	12,06	12,06	61	791	24895	321522	406.235
12	-1,10	100	34	12,06	12,06	83	875	27220	287948	329.018
13	-1,20	100	34	12,06	12,06	109	960	29166	257208	268.005
14	-1,30	100	34	12,06	12,06	140	1045	30800	229863	219.948
15	-1,40	100	35	12,06	12,06	177	1131	31359	200625	177.344
16	-1,50	100	35	12,06	12,06	220	1218	30658	170034	139.567
17	-1,60	100	35	12,06	12,06	269	1306	29189	141716	108.498
18	-1,70	100	36	12,06	12,06	325	1395	27233	116740	83.694
19	-1,80	100	36	12,06	12,06	389	1484	25600	97636	65.777
20	-1,90	100	36	12,06	12,06	461	1575	24265	82898	52.644
21	-2,00	100	37	12,06	12,06	541	1666	23307	71760	43.077
22	-2,10	100	37	12,06	12,06	630	1758	22473	62700	35.668
23	-2,20	100	37	12,06	12,06	728	1851	21816	55428	29.950
24	-2,30	100	38	12,06	12,06	837	1944	21246	49382	25.398
25	-2,40	100	38	12,06	12,06	955	2039	20786	44378	21.766
26	-2,50	100	38	12,06	12,06	1084	2134	20427	40212	18.842
27	-2,60	100	39	12,06	12,06	1224	2230	20146	36696	16.453
28	-2,70	100	39	12,06	12,06	1376	2327	19928	33694	14.478
29	-2,80	100	39	12,06	12,06	1541	2425	19761	31104	12.826
30	-2,90	100	40	12,06	12,06	1717	2524	19634	28851	11.432
31	-2,99	100	40	12,06	12,06	1907	2623	19516	26841	10.232

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
1	-1,00	100	40	12,06	12,06	0	0	0	0	100000.000
2	-0,90	100	40	12,06	12,06	26	0	15595	0	606.968
3	-0,80	100	40	12,06	12,06	103	0	15595	0	151.246
4	-0,70	100	40	12,06	12,06	233	0	15595	0	67.001
5	-0,60	100	40	12,06	12,06	415	0	15595	0	37.566
6	-0,50	100	40	12,06	12,06	651	0	15595	0	23.964
7	-0,40	100	40	12,06	12,06	940	0	15595	0	16.588
8	0,00	100	40	12,06	12,06	-177	0	-15595	0	87.927
9	0,10	100	40	12,06	12,06	-112	0	-15595	0	139.039
10	0,20	100	40	12,06	12,06	-62	0	-15595	0	250.191
11	0,30	100	40	12,06	12,06	-27	0	-15595	0	569.870
12	0,40	100	40	12,06	12,06	-7	0	-15595	0	2307.932
13	0,50	100	40	12,06	12,06	0	0	0	0	100000.000

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

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
1	-1,00	100	40	12,06	12,06	0	0	0	0	100000.000
2	-0,90	100	40	12,06	12,06	34	0	15595	0	460.361
3	-0,80	100	40	12,06	12,06	134	0	15595	0	116.088
4	-0,70	100	40	12,06	12,06	300	0	15595	0	52.046
5	-0,60	100	40	12,06	12,06	528	0	15595	0	29.534
6	-0,50	100	40	12,06	12,06	818	0	15595	0	19.070
7	-0,40	100	40	12,06	12,06	1167	0	15595	0	13.362
8	0,00	100	40	12,06	12,06	-131	0	-15595	0	119.395
9	0,10	100	40	12,06	12,06	-88	0	-15595	0	176.708
10	0,20	100	40	12,06	12,06	-52	0	-15595	0	298.399
11	0,30	100	40	12,06	12,06	-24	0	-15595	0	639.344
12	0,40	100	40	12,06	12,06	-6	0	-15595	0	2440.850
13	0,50	100	40	12,06	12,06	0	0	0	0	100000.000

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

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
1	-1,00	100	40	12,06	12,06	0	0	0	0	100000.000
2	-0,90	100	40	12,06	12,06	32	0	15595	0	485.155
3	-0,80	100	40	12,06	12,06	127	0	15595	0	122.403
4	-0,70	100	40	12,06	12,06	284	0	15595	0	54.906
5	-0,60	100	40	12,06	12,06	500	0	15595	0	31.173
6	-0,50	100	40	12,06	12,06	774	0	15595	0	20.139
7	-0,40	100	40	12,06	12,06	1105	0	15595	0	14.119
8	0,00	100	40	12,06	12,06	-175	0	-15595	0	88.962
9	0,10	100	40	12,06	12,06	-117	0	-15595	0	133.436
10	0,20	100	40	12,06	12,06	-68	0	-15595	0	228.084
11	0,30	100	40	12,06	12,06	-32	0	-15595	0	494.159
12	0,40	100	40	12,06	12,06	-8	0	-15595	0	1905.958
13	0,50	100	40	12,06	12,06	0	0	0	0	100000.000

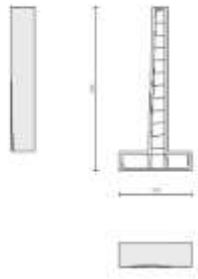


Fig. 10 - Paramento (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

Is	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 [cmq]
cotgθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V_{Rcd}	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kg]
V_{Rsd}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg]
V_{Rd}	resistenza di progetto a taglio espresso in [kg]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A_{sw}>0.0) V_{Rd}=min(V_{Rcd}, V_{Rsd}).
T	taglio agente espressa in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y	B	H	A_{sw}	s	cotθ	V_{Rcd}	V_{Rsd}	V_{Rd}	T	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cm]*		*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16844	0	100.000
2	-0,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16950	1	26226.352
3	-0,20	100	31	0,00	0,00	--	0	0	17055	3	6597.218
4	-0,30	100	31	0,00	0,00	--	0	0	17159	8	2202.547
5	-0,40	100	31	0,00	0,00	--	0	0	17264	18	946.623
6	-0,50	100	32	0,00	0,00	--	0	0	17368	34	510.900
7	-0,60	100	32	0,00	0,00	--	0	0	17471	55	316.900
8	-0,70	100	32	0,00	0,00	--	0	0	17574	82	215.228
9	-0,80	100	33	0,00	0,00	--	0	0	17677	114	155.652
10	-0,90	100	33	0,00	0,00	--	0	0	17780	151	117.843
11	-1,00	100	33	0,00	0,00	--	0	0	17882	194	92.376
12	-1,10	100	34	0,00	0,00	--	0	0	17984	242	74.413
13	-1,20	100	34	0,00	0,00	--	0	0	18086	295	61.272
14	-1,30	100	34	0,00	0,00	--	0	0	18187	354	51.367
15	-1,40	100	35	0,00	0,00	--	0	0	18288	418	43.715
16	-1,50	100	35	0,00	0,00	--	0	0	18389	488	37.679
17	-1,60	100	35	0,00	0,00	--	0	0	18490	563	32.834
18	-1,70	100	36	0,00	0,00	--	0	0	18590	644	28.884
19	-1,80	100	36	0,00	0,00	--	0	0	18690	729	25.621
20	-1,90	100	36	0,00	0,00	--	0	0	18790	821	22.893
21	-2,00	100	37	0,00	0,00	--	0	0	18889	917	20.589
22	-2,10	100	37	0,00	0,00	--	0	0	18988	1019	18.625
23	-2,20	100	37	0,00	0,00	--	0	0	19087	1127	16.937
24	-2,30	100	38	0,00	0,00	--	0	0	19186	1240	15.475
25	-2,40	100	38	0,00	0,00	--	0	0	19284	1358	14.200
26	-2,50	100	38	0,00	0,00	--	0	0	19383	1482	13.081
27	-2,60	100	39	0,00	0,00	--	0	0	19481	1611	12.094
28	-2,70	100	39	0,00	0,00	--	0	0	19579	1745	11.218
29	-2,80	100	39	0,00	0,00	--	0	0	19676	1885	10.438
30	-2,90	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19774	2030	9.739
31	-2,99	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19863	2181	9.107

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

n°	Y	B	H	A_{sw}	s	cotθ	V_{Rcd}	V_{Rsd}	V_{Rd}	T	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cm]*		*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16844	0	100.000
2	-0,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16950	5	3305.483
3	-0,20	100	31	0,00	0,00	--	0	0	17055	11	1532.880

n°	Y	B	H	A_{sw}	s	cotθ	V_{Rcd}	V_{Rsd}	V_{Rd}	T	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cm]*		*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
4	-0,30	100	31	0,00	0,00	--	0	0	17159	20	859.605
5	-0,40	100	31	0,00	0,00	--	0	0	17264	34	513.751
6	-0,50	100	32	0,00	0,00	--	0	0	17368	52	333.253
7	-0,60	100	32	0,00	0,00	--	0	0	17471	76	231.209
8	-0,70	100	32	0,00	0,00	--	0	0	17574	104	169.054
9	-0,80	100	33	0,00	0,00	--	0	0	17677	137	128.747
10	-0,90	100	33	0,00	0,00	--	0	0	17780	176	101.251
11	-1,00	100	33	0,00	0,00	--	0	0	17882	219	81.707
12	-1,10	100	34	0,00	0,00	--	0	0	17984	267	67.339
13	-1,20	100	34	0,00	0,00	--	0	0	18086	320	56.475
14	-1,30	100	34	0,00	0,00	--	0	0	18187	378	48.067
15	-1,40	100	35	0,00	0,00	--	0	0	18288	441	41.426
16	-1,50	100	35	0,00	0,00	--	0	0	18389	510	36.091
17	-1,60	100	35	0,00	0,00	--	0	0	18490	583	31.740
18	-1,70	100	36	0,00	0,00	--	0	0	18590	660	28.145
19	-1,80	100	36	0,00	0,00	--	0	0	18690	743	25.140
20	-1,90	100	36	0,00	0,00	--	0	0	18790	831	22.602
21	-2,00	100	37	0,00	0,00	--	0	0	18889	924	20.439
22	-2,10	100	37	0,00	0,00	--	0	0	18988	1022	18.580
23	-2,20	100	37	0,00	0,00	--	0	0	19087	1125	16.970
24	-2,30	100	38	0,00	0,00	--	0	0	19186	1233	15.567
25	-2,40	100	38	0,00	0,00	--	0	0	19284	1345	14.336
26	-2,50	100	38	0,00	0,00	--	0	0	19383	1463	13.250
27	-2,60	100	39	0,00	0,00	--	0	0	19481	1585	12.287
28	-2,70	100	39	0,00	0,00	--	0	0	19579	1713	11.429
29	-2,80	100	39	0,00	0,00	--	0	0	19676	1846	10.661
30	-2,90	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19774	1983	9.971
31	-2,99	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19863	2126	9.345

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

n°	Y	B	H	A_{sw}	s	cotθ	V_{Rcd}	V_{Rsd}	V_{Rd}	T	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cm]*		*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16844	0	100.000
2	-0,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16950	5	3390.883
3	-0,20	100	31	0,00	0,00	--	0	0	17055	11	1607.517
4	-0,30	100	31	0,00	0,00	--	0	0	17159	19	912.750
5	-0,40	100	31	0,00	0,00	--	0	0	17264	32	547.413
6	-0,50	100	32	0,00	0,00	--	0	0	17368	49	355.262
7	-0,60	100	32	0,00	0,00	--	0	0	17471	71	246.367
8	-0,70	100	32	0,00	0,00	--	0	0	17574	98	180.011
9	-0,80	100	33	0,00	0,00	--	0	0	17677	129	136.994
10	-0,90	100	33	0,00	0,00	--	0	0	17780	165	107.665
11	-1,00	100	33	0,00	0,00	--	0	0	17882	206	86.831
12	-1,10	100	34	0,00	0,00	--	0	0	17984	251	71.523
13	-1,20	100	34	0,00	0,00	--	0	0	18086	302	59.957
14	-1,30	100	34	0,00	0,00	--	0	0	18187	357	51.009
15	-1,40	100	35	0,00	0,00	--	0	0	18288	416	43.946
16	-1,50	100	35	0,00	0,00	--	0	0	18389	480	38.274
17	-1,60	100	35	0,00	0,00	--	0	0	18490	549	33.650
18	-1,70	100	36	0,00	0,00	--	0	0	18590	623	29.831
19	-1,80	100	36	0,00	0,00	--	0	0	18690	702	26.639
20	-1,90	100	36	0,00	0,00	--	0	0	18790	785	23.945
21	-2,00	100	37	0,00	0,00	--	0	0	18889	873	21.649
22	-2,10	100	37	0,00	0,00	--	0	0	18988	965	19.676
23	-2,20	100	37	0,00	0,00	--	0	0	19087	1062	17.968
24	-2,30	100	38	0,00	0,00	--	0	0	19186	1164	16.480
25	-2,40	100	38	0,00	0,00	--	0	0	19284	1271	15.175
26	-2,50	100	38	0,00	0,00	--	0	0	19383	1382	14.024
27	-2,60	100	39	0,00	0,00	--	0	0	19481	1498	13.003
28	-2,70	100	39	0,00	0,00	--	0	0	19579	1619	12.094
29	-2,80	100	39	0,00	0,00	--	0	0	19676	1744	11.280
30	-2,90	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19774	1874	10.549
31	-2,99	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19863	2009	9.885

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y	B	H	A_{sw}	s	cotθ	V_{Rcd}	V_{Rsd}	V_{Rd}	T	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cm]*		*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1	-1,00	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19539	0	100.000
2	-0,90	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19539	-515	37.962
3	-0,80	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19539	-1034	18.888
4	-0,70	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19539	-1559	12.531
5	-0,60	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19539	-2089	9.353
6	-0,50	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19539	-2624	7.446
7	-0,40	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19539	-3164	6.175
8	0,00	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19539	-731	26.747
9	0,10	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19539	-574	34.023
10	0,20	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19539	-423	46.177
11	0,30	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19539	-277	70.531
12	0,40	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19539	-136	143.687
13	0,50	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19539	0	100.000

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

n°	Y	B	H	A_{sw}	s	cotθ	V_{Rcd}	V_{Rsd}	V_{Rd}	T	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cm]*		*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1	-1,00	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19539	0	100.000
2	-0,90	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19539	-675	28.964
3	-0,80	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19539	-1332	14.672
4	-0,70	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19539	-1971	9.911
5	-0,60	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19539	-2594	7.534
6	-0,50	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19539	-3198	6.109
7	-0,40	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19539	-3786	5.162
8	0,00	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19539	-450	43.451
9	0,10	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19539	-395	49.506
10	0,20	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19539	-322	60.641
11	0,30	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19539	-232	84.121
12	0,40	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19539	-125	156.475
13	0,50	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19539	0	100.000

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

n°	Y	B	H	A_{sw}	s	cotθ	V_{Rcd}	V_{Rsd}	V_{Rd}	T	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cm]*		*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1	-1,00	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19539	0	100.000
2	-0,90	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19539	-640	30.532
3	-0,80	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19539	-1262	15.478
4	-0,70	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19539	-1867	10.464
5	-0,60	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19539	-2454	7.961
6	-0,50	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19539	-3024	6.461
7	-0,40	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19539	-3576	5.463
8	0,00	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19539	-628	31.111
9	0,10	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19539	-538	36.349
10	0,20	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19539	-429	45.494
11	0,30	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19539	-304	64.299
12	0,40	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19539	-161	121.575
13	0,50	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19539	0	100.000



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]
Afi	area ferri inferiori, espresso in [cmq]
Afs	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kgm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kg]
σc	tensione di compressione nel cls, espressa in [kg/cmq]
σfi	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kg/cmq]
σfs	tensione nei ferri superiori, espressa in [kg/cmq]

Combinazioni SLER

Paramento

Combinazione n° 10 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	152,34	[kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	3670,92	[kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	0,00	100	30	12,06	12,06	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	100	30	12,06	12,06	0	75	0,02	0,34	0,33
3	-0,20	100	31	12,06	12,06	0	152	0,05	0,68	0,65
4	-0,30	100	31	12,06	12,06	0	229	0,07	1,02	0,97
5	-0,40	100	31	12,06	12,06	0	307	0,09	1,34	1,29
6	-0,50	100	32	12,06	12,06	0	385	0,11	1,62	1,65
7	-0,60	100	32	12,06	12,06	2	465	0,14	1,85	2,06
8	-0,70	100	32	12,06	12,06	5	545	0,18	2,01	2,54
9	-0,80	100	33	12,06	12,06	11	627	0,23	2,08	3,10
10	-0,90	100	33	12,06	12,06	18	709	0,28	2,04	3,77
11	-1,00	100	33	12,06	12,06	29	791	0,35	1,88	4,54
12	-1,10	100	34	12,06	12,06	42	875	0,43	1,60	5,45
13	-1,20	100	34	12,06	12,06	59	960	0,53	1,15	6,50
14	-1,30	100	34	12,06	12,06	80	1045	0,65	0,27	7,78
15	-1,40	100	35	12,06	12,06	106	1131	0,81	1,46	9,36
16	-1,50	100	35	12,06	12,06	136	1218	1,01	4,52	11,26
17	-1,60	100	35	12,06	12,06	171	1306	1,27	9,31	13,45
18	-1,70	100	36	12,06	12,06	212	1395	1,57	16,04	15,89
19	-1,80	100	36	12,06	12,06	260	1484	1,92	24,73	18,52
20	-1,90	100	36	12,06	12,06	313	1575	2,31	35,36	21,34
21	-2,00	100	37	12,06	12,06	374	1666	2,74	47,91	24,35
22	-2,10	100	37	12,06	12,06	442	1758	3,21	62,37	27,56
23	-2,20	100	37	12,06	12,06	517	1851	3,72	78,76	30,99
24	-2,30	100	38	12,06	12,06	601	1944	4,27	97,10	34,65
25	-2,40	100	38	12,06	12,06	693	2039	4,86	117,43	38,54
26	-2,50	100	38	12,06	12,06	794	2134	5,49	139,79	42,69
27	-2,60	100	39	12,06	12,06	904	2230	6,16	164,22	47,09
28	-2,70	100	39	12,06	12,06	1025	2327	6,88	190,76	51,77
29	-2,80	100	39	12,06	12,06	1155	2425	7,64	219,44	56,74
30	-2,90	100	40	12,06	12,06	1296	2524	8,44	250,32	61,99
31	-2,99	100	40	12,06	12,06	1448	2623	9,30	283,81	67,58

Fondazione

Combinazione n° 10 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 152,34 [kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 3670,92 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	-1,00	100	40	12,06	12,06	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-0,90	100	40	12,06	12,06	18	0	0,12	4,89	0,61
3	-0,80	100	40	12,06	12,06	74	0	0,47	19,94	2,48
4	-0,70	100	40	12,06	12,06	170	0	1,08	45,75	5,70
5	-0,60	100	40	12,06	12,06	309	0	1,96	82,87	10,32
6	-0,50	100	40	12,06	12,06	491	0	3,11	131,91	16,43
7	-0,40	100	40	12,06	12,06	720	0	4,57	193,43	24,09
8	0,00	100	40	12,06	12,06	112	0	0,71	30,19	3,76
9	0,10	100	40	12,06	12,06	78	0	0,49	20,87	2,60
10	0,20	100	40	12,06	12,06	47	0	0,30	12,61	1,57
11	0,30	100	40	12,06	12,06	22	0	0,14	5,99	0,75
12	0,40	100	40	12,06	12,06	6	0	0,04	1,59	0,20
13	0,50	100	40	12,06	12,06	0	0	0,00	0,00	0,00

Combinazioni SLEF

Paramento

Combinazione n° 11 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 253,91 [kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	0,00	100	30	12,06	12,06	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	100	30	12,06	12,06	0	75	0,02	0,34	0,33
3	-0,20	100	31	12,06	12,06	0	152	0,05	0,68	0,65
4	-0,30	100	31	12,06	12,06	0	229	0,07	1,02	0,97
5	-0,40	100	31	12,06	12,06	0	307	0,09	1,34	1,29
6	-0,50	100	32	12,06	12,06	0	385	0,11	1,62	1,65
7	-0,60	100	32	12,06	12,06	2	465	0,14	1,85	2,06
8	-0,70	100	32	12,06	12,06	5	545	0,18	2,01	2,54
9	-0,80	100	33	12,06	12,06	11	627	0,23	2,08	3,10
10	-0,90	100	33	12,06	12,06	18	709	0,28	2,04	3,77
11	-1,00	100	33	12,06	12,06	29	791	0,35	1,88	4,54

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
12	-1,10	100	34	12,06	12,06	42	875	0,43	1,60	5,45
13	-1,20	100	34	12,06	12,06	59	960	0,53	1,15	6,50
14	-1,30	100	34	12,06	12,06	80	1045	0,65	0,27	7,78
15	-1,40	100	35	12,06	12,06	106	1131	0,81	1,46	9,36
16	-1,50	100	35	12,06	12,06	136	1218	1,01	4,52	11,26
17	-1,60	100	35	12,06	12,06	171	1306	1,27	9,31	13,45
18	-1,70	100	36	12,06	12,06	212	1395	1,57	16,04	15,89
19	-1,80	100	36	12,06	12,06	260	1484	1,92	24,73	18,52
20	-1,90	100	36	12,06	12,06	313	1575	2,31	35,36	21,34
21	-2,00	100	37	12,06	12,06	374	1666	2,74	47,91	24,35
22	-2,10	100	37	12,06	12,06	442	1758	3,21	62,37	27,56
23	-2,20	100	37	12,06	12,06	517	1851	3,72	78,76	30,99
24	-2,30	100	38	12,06	12,06	601	1944	4,27	97,10	34,65
25	-2,40	100	38	12,06	12,06	693	2039	4,86	117,43	38,54
26	-2,50	100	38	12,06	12,06	794	2134	5,49	139,79	42,69
27	-2,60	100	39	12,06	12,06	904	2230	6,16	164,22	47,09
28	-2,70	100	39	12,06	12,06	1025	2327	6,88	190,76	51,77
29	-2,80	100	39	12,06	12,06	1155	2425	7,64	219,44	56,74
30	-2,90	100	40	12,06	12,06	1296	2524	8,44	250,32	61,99
31	-2,99	100	40	12,06	12,06	1448	2623	9,30	283,81	67,58

Fondazione

Combinazione n° 11 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 253,91 [kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	-1,00	100	40	12,06	12,06	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-0,90	100	40	12,06	12,06	18	0	0,12	4,89	0,61
3	-0,80	100	40	12,06	12,06	74	0	0,47	19,94	2,48
4	-0,70	100	40	12,06	12,06	170	0	1,08	45,75	5,70
5	-0,60	100	40	12,06	12,06	309	0	1,96	82,87	10,32
6	-0,50	100	40	12,06	12,06	491	0	3,11	131,91	16,43
7	-0,40	100	40	12,06	12,06	720	0	4,57	193,43	24,09
8	0,00	100	40	12,06	12,06	112	0	0,71	30,19	3,76
9	0,10	100	40	12,06	12,06	78	0	0,49	20,87	2,60
10	0,20	100	40	12,06	12,06	47	0	0,30	12,61	1,57
11	0,30	100	40	12,06	12,06	22	0	0,14	5,99	0,75
12	0,40	100	40	12,06	12,06	6	0	0,04	1,59	0,20
13	0,50	100	40	12,06	12,06	0	0	0,00	0,00	0,00

Combinazioni SLEQ

Paramento

Combinazione n° 12 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 114,26 [kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	0,00	100	30	12,06	12,06	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	100	30	12,06	12,06	0	75	0,02	0,34	0,33
3	-0,20	100	31	12,06	12,06	0	152	0,05	0,68	0,65
4	-0,30	100	31	12,06	12,06	0	229	0,07	1,02	0,97
5	-0,40	100	31	12,06	12,06	0	307	0,09	1,34	1,29
6	-0,50	100	32	12,06	12,06	0	385	0,11	1,62	1,65
7	-0,60	100	32	12,06	12,06	2	465	0,14	1,85	2,06
8	-0,70	100	32	12,06	12,06	5	545	0,18	2,01	2,54
9	-0,80	100	33	12,06	12,06	11	627	0,23	2,08	3,10
10	-0,90	100	33	12,06	12,06	18	709	0,28	2,04	3,77
11	-1,00	100	33	12,06	12,06	29	791	0,35	1,88	4,54
12	-1,10	100	34	12,06	12,06	42	875	0,43	1,60	5,45
13	-1,20	100	34	12,06	12,06	59	960	0,53	1,15	6,50
14	-1,30	100	34	12,06	12,06	80	1045	0,65	0,27	7,78
15	-1,40	100	35	12,06	12,06	106	1131	0,81	1,46	9,36
16	-1,50	100	35	12,06	12,06	136	1218	1,01	4,52	11,26
17	-1,60	100	35	12,06	12,06	171	1306	1,27	9,31	13,45
18	-1,70	100	36	12,06	12,06	212	1395	1,57	16,04	15,89
19	-1,80	100	36	12,06	12,06	260	1484	1,92	24,73	18,52
20	-1,90	100	36	12,06	12,06	313	1575	2,31	35,36	21,34
21	-2,00	100	37	12,06	12,06	374	1666	2,74	47,91	24,35
22	-2,10	100	37	12,06	12,06	442	1758	3,21	62,37	27,56
23	-2,20	100	37	12,06	12,06	517	1851	3,72	78,76	30,99
24	-2,30	100	38	12,06	12,06	601	1944	4,27	97,10	34,65

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
25	-2,40	100	38	12,06	12,06	693	2039	4,86	117,43	38,54
26	-2,50	100	38	12,06	12,06	794	2134	5,49	139,79	42,69
27	-2,60	100	39	12,06	12,06	904	2230	6,16	164,22	47,09
28	-2,70	100	39	12,06	12,06	1025	2327	6,88	190,76	51,77
29	-2,80	100	39	12,06	12,06	1155	2425	7,64	219,44	56,74
30	-2,90	100	40	12,06	12,06	1296	2524	8,44	250,32	61,99
31	-2,99	100	40	12,06	12,06	1448	2623	9,30	283,81	67,58

Fondazione

Combinazione n° 12 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 114,26 [kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	-1,00	100	40	12,06	12,06	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-0,90	100	40	12,06	12,06	18	0	0,12	4,89	0,61
3	-0,80	100	40	12,06	12,06	74	0	0,47	19,94	2,48
4	-0,70	100	40	12,06	12,06	170	0	1,08	45,75	5,70
5	-0,60	100	40	12,06	12,06	309	0	1,96	82,87	10,32
6	-0,50	100	40	12,06	12,06	491	0	3,11	131,91	16,43
7	-0,40	100	40	12,06	12,06	720	0	4,57	193,43	24,09
8	0,00	100	40	12,06	12,06	112	0	0,71	30,19	3,76
9	0,10	100	40	12,06	12,06	78	0	0,49	20,87	2,60
10	0,20	100	40	12,06	12,06	47	0	0,30	12,61	1,57
11	0,30	100	40	12,06	12,06	22	0	0,14	5,99	0,75
12	0,40	100	40	12,06	12,06	6	0	0,04	1,59	0,20
13	0,50	100	40	12,06	12,06	0	0	0,00	0,00	0,00

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 [kgm]
Mpf	momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
ε	deformazione espresso in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLEF

Paramento

Combinazione n° 11 - SLEF

Apertura limite fessure w_{lim}=0.40

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kgm]*	*[%]*	*[mm]*	*[mm]*
1	0,00	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-0,10	100	30	12,06	1450,00	0	-5459	0,000000	0,00	0,000
3	-0,20	100	31	12,06	1450,00	0	-5584	0,000000	0,00	0,000
4	-0,30	100	31	12,06	1450,00	0	-5711	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	31	12,06	1450,00	0	-5840	0,000000	0,00	0,000
6	-0,50	100	32	12,06	1450,00	0	5970	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	32	12,06	1450,00	2	6100	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	32	12,06	1450,00	5	6233	0,000000	0,00	0,000
9	-0,80	100	33	12,06	1450,00	11	6367	0,000000	0,00	0,000
10	-0,90	100	33	12,06	1450,00	18	6502	0,000000	0,00	0,000
11	-1,00	100	33	12,06	1450,00	29	6638	0,000000	0,00	0,000
12	-1,10	100	34	12,06	1450,00	42	6776	0,000000	0,00	0,000
13	-1,20	100	34	12,06	1450,00	59	6915	0,000000	0,00	0,000
14	-1,30	100	34	12,06	1450,00	80	7055	0,000000	0,00	0,000
15	-1,40	100	35	12,06	1450,00	106	7197	0,000000	0,00	0,000
16	-1,50	100	35	12,06	1450,00	136	7340	0,000000	0,00	0,000
17	-1,60	100	35	12,06	1450,00	171	7485	0,000000	0,00	0,000
18	-1,70	100	36	12,06	1450,00	212	7630	0,000000	0,00	0,000
19	-1,80	100	36	12,06	1450,00	260	7778	0,000000	0,00	0,000
20	-1,90	100	36	12,06	1450,00	313	7926	0,000000	0,00	0,000
21	-2,00	100	37	12,06	1450,00	374	8076	0,000000	0,00	0,000
22	-2,10	100	37	12,06	1450,00	442	8227	0,000000	0,00	0,000
23	-2,20	100	37	12,06	1450,00	517	8380	0,000000	0,00	0,000

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kgm]*	*[%]*	*[mm]*	*[mm]*
24	-2,30	100	38	12,06	1450,00	601	8534	0,000000	0,00	0,000
25	-2,40	100	38	12,06	1450,00	693	8689	0,000000	0,00	0,000
26	-2,50	100	38	12,06	1450,00	794	8846	0,000000	0,00	0,000
27	-2,60	100	39	12,06	1450,00	904	9004	0,000000	0,00	0,000
28	-2,70	100	39	12,06	1450,00	1025	9163	0,000000	0,00	0,000
29	-2,80	100	39	12,06	1450,00	1155	9324	0,000000	0,00	0,000
30	-2,90	100	40	12,06	1450,00	1296	9486	0,000000	0,00	0,000
31	-2,99	100	40	12,06	1450,00	1448	9633	0,000000	0,00	0,000

Fondazione

Combinazione n° 11 - SLEF

Apertura limite fessure w_{lim}=0.40

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kgm]*	*[%]*	*[mm]*	*[mm]*
1	-1,00	100	40	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-0,90	100	40	12,06	1450,00	18	9489	0,000000	0,00	0,000
3	-0,80	100	40	12,06	1450,00	74	9489	0,000000	0,00	0,000
4	-0,70	100	40	12,06	1450,00	170	9489	0,000000	0,00	0,000
5	-0,60	100	40	12,06	1450,00	309	9489	0,000000	0,00	0,000
6	-0,50	100	40	12,06	1450,00	491	9489	0,000000	0,00	0,000
7	-0,40	100	40	12,06	1450,00	720	9489	0,000000	0,00	0,000
8	0,00	100	40	12,06	1450,00	112	9489	0,000000	0,00	0,000
9	0,10	100	40	12,06	1450,00	78	9489	0,000000	0,00	0,000
10	0,20	100	40	12,06	1450,00	47	9489	0,000000	0,00	0,000
11	0,30	100	40	12,06	1450,00	22	9489	0,000000	0,00	0,000
12	0,40	100	40	12,06	1450,00	6	9489	0,000000	0,00	0,000
13	0,50	100	40	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000

Combinazioni SLEQ

Paramento

Combinazione n° 12 - SLEQ

Apertura limite fessure w_{lim}=0.30

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kgm]*	*[%]*	*[mm]*	*[mm]*
1	0,00	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-0,10	100	30	12,06	1450,00	0	-5459	0,000000	0,00	0,000
3	-0,20	100	31	12,06	1450,00	0	-5584	0,000000	0,00	0,000
4	-0,30	100	31	12,06	1450,00	0	-5711	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	31	12,06	1450,00	0	-5840	0,000000	0,00	0,000
6	-0,50	100	32	12,06	1450,00	0	5970	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	32	12,06	1450,00	2	6100	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	32	12,06	1450,00	5	6233	0,000000	0,00	0,000
9	-0,80	100	33	12,06	1450,00	11	6367	0,000000	0,00	0,000
10	-0,90	100	33	12,06	1450,00	18	6502	0,000000	0,00	0,000
11	-1,00	100	33	12,06	1450,00	29	6638	0,000000	0,00	0,000
12	-1,10	100	34	12,06	1450,00	42	6776	0,000000	0,00	0,000
13	-1,20	100	34	12,06	1450,00	59	6915	0,000000	0,00	0,000
14	-1,30	100	34	12,06	1450,00	80	7055	0,000000	0,00	0,000
15	-1,40	100	35	12,06	1450,00	106	7197	0,000000	0,00	0,000
16	-1,50	100	35	12,06	1450,00	136	7340	0,000000	0,00	0,000
17	-1,60	100	35	12,06	1450,00	171	7485	0,000000	0,00	0,000
18	-1,70	100	36	12,06	1450,00	212	7630	0,000000	0,00	0,000
19	-1,80	100	36	12,06	1450,00	260	7778	0,000000	0,00	0,000
20	-1,90	100	36	12,06	1450,00	313	7926	0,000000	0,00	0,000
21	-2,00	100	37	12,06	1450,00	374	8076	0,000000	0,00	0,000
22	-2,10	100	37	12,06	1450,00	442	8227	0,000000	0,00	0,000
23	-2,20	100	37	12,06	1450,00	517	8380	0,000000	0,00	0,000
24	-2,30	100	38	12,06	1450,00	601	8534	0,000000	0,00	0,000
25	-2,40	100	38	12,06	1450,00	693	8689	0,000000	0,00	0,000
26	-2,50	100	38	12,06	1450,00	794	8846	0,000000	0,00	0,000
27	-2,60	100	39	12,06	1450,00	904	9004	0,000000	0,00	0,000
28	-2,70	100	39	12,06	1450,00	1025	9163	0,000000	0,00	0,000
29	-2,80	100	39	12,06	1450,00	1155	9324	0,000000	0,00	0,000
30	-2,90	100	40	12,06	1450,00	1296	9486	0,000000	0,00	0,000
31	-2,99	100	40	12,06	1450,00	1448	9633	0,000000	0,00	0,000

Fondazione

Combinazione n° 12 - SLEQ

Apertura limite fessure w_{lim}=0.30

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kgm]*	*[%]*	*[mm]*	*[mm]*
1	-1,00	100	40	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-0,90	100	40	12,06	1450,00	18	9489	0,000000	0,00	0,000
3	-0,80	100	40	12,06	1450,00	74	9489	0,000000	0,00	0,000
4	-0,70	100	40	12,06	1450,00	170	9489	0,000000	0,00	0,000
5	-0,60	100	40	12,06	1450,00	309	9489	0,000000	0,00	0,000
6	-0,50	100	40	12,06	1450,00	491	9489	0,000000	0,00	0,000
7	-0,40	100	40	12,06	1450,00	720	9489	0,000000	0,00	0,000
8	0,00	100	40	12,06	1450,00	112	9489	0,000000	0,00	0,000
9	0,10	100	40	12,06	1450,00	78	9489	0,000000	0,00	0,000
10	0,20	100	40	12,06	1450,00	47	9489	0,000000	0,00	0,000
11	0,30	100	40	12,06	1450,00	22	9489	0,000000	0,00	0,000
12	0,40	100	40	12,06	1450,00	6	9489	0,000000	0,00	0,000
13	0,50	100	40	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000

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 [kg]
C_X, C_Y Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kg]
P_X, P_Y Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V	I	C_X	C_Y	P_X	P_Y
		[kg]	*[°]*	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[m]*
1	Spinta statica	3383	33,00	2838	1843	0,50	-2,32
	Peso/Inerzia muro			0	4123/0	-0,20	-2,16
	Peso/Inerzia rivestimento			0	1008	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	2775/0	0,25	-1,50

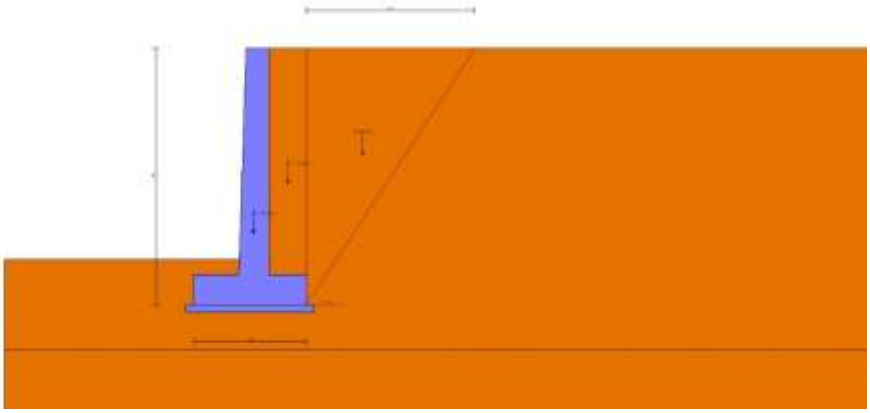


Fig. 12 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

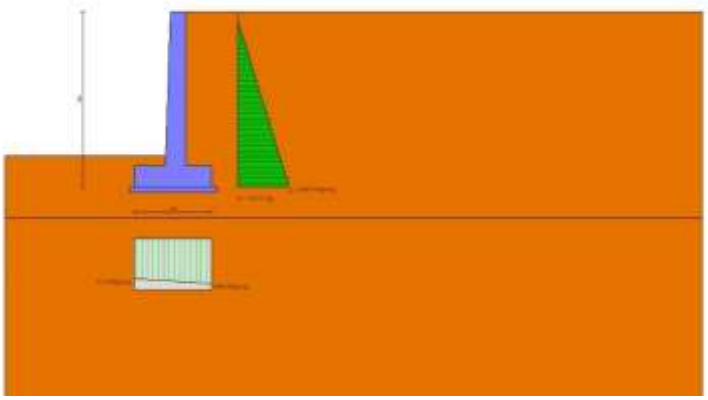


Fig. 13 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

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

Cmb	Sismica	FS_{SCO}	FS_{RIB}	FS_{QLIM}	FS_{STAB}	FS_{HYD}	FS_{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		2.284		4.705			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	2.131		4.002			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	2.122		4.182			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.537		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.733		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.729		
7 - EQU (A1-M1-R3)			3.426				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.499				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.340				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

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

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	6159	0	0	--	--	6159	2903	2.122

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

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

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	9782	39153	32627	4.002

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n° Indice combinazione
N_c, N_q, N_γ Fattori di capacità portante
i_c, i_q, i_γ Fattori di inclinazione del carico
d_c, d_q, d_γ Fattori di profondità del piano di posa
g_c, g_q, g_γ Fattori di inclinazione del profilo topografico
b_c, b_q, b_γ Fattori di inclinazione del piano di posa
s_c, s_q, s_γ Fattori di forma della fondazione
p_c, p_q, p_γ 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_γ Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B\gamma N_\gamma$ 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 [kg/mc]
ϕ Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cmq]
Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq Nγ	ic iq iγ	dc dq dγ	gc gq gγ	bc bq bγ	sc sq sγ	pc pq pγ	Ir	Irc	Re	rγ
2	38.638 26.092 26.166	0.652 0.652 0.226	1.147 1.074 1.074	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.817	1.000

n°	D	B'	H	γ	ϕ	c
	[m]	*[m]*	*[m]*	*[°]*	*[kg/mc]*	*[kg/cmq]*
2	0,60	1,50	1,38	1850	33.00	0,01

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

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

n°	Ms	Mr	FS
	[kgm]	*[kgm]*	
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	10269	4388	2.340

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)	-1,00; 0,50	4,19	1.537

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 [kg]
Qy carico sulla striscia espresso in [kg]
Qf carico acqua sulla striscia espresso in [kg]
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 [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cmq]

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	258	0	0	3,17 - 0,27	75.318	27.453	0,01	0,000	
2	657	0	0	0,27	64.274	27.453	0,01	0,000	
3	900	0	0	0,27	56.642	27.453	0,01	0,000	
4	1085	0	0	0,27	50.373	27.453	0,01	0,000	
5	1234	0	0	0,27	44.861	27.453	0,01	0,000	
6	1358	0	0	0,27	39.840	27.453	0,01	0,000	
7	1462	0	0	0,27	35.166	27.453	0,01	0,000	
8	1550	0	0	0,27	30.749	27.453	0,01	0,000	
9	1624	0	0	0,27	26.528	27.453	0,01	0,000	
10	1695	0	0	0,27	22.457	27.453	0,01	0,000	
11	1807	0	0	0,27	18.504	27.453	0,01	0,000	
12	1997	0	0	0,27	14.640	27.453	0,01	0,000	
13	2319	0	0	0,27	10.844	27.453	0,01	0,000	
14	581	0	0	0,27	7.095	27.453	0,01	0,000	
15	510	0	0	0,27	3.377	27.453	0,01	0,000	
16	472	0	0	0,27	-0.327	27.453	0,01	0,000	
17	438	0	0	0,27	-4.032	27.453	0,01	0,000	
18	424	0	0	0,27	-7.755	27.453	0,01	0,000	
19	401	0	0	0,27	-11.511	27.453	0,01	0,000	
20	369	0	0	0,27	-15.317	27.453	0,01	0,000	
21	327	0	0	0,27	-19.195	27.453	0,01	0,000	
22	274	0	0	0,27	-23.167	27.453	0,01	0,000	
23	211	0	0	0,27	-27.262	27.453	0,01	0,000	
24	134	0	0	0,27	-31.514	27.453	0,01	0,000	
25	44	0	0	-3,59 - 0,27	-34.411	27.453	0,01	0,000	



Fig. 14 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Cedimenti

Simbologia adottata

Ic Indice combinazione
X, Y Punto di calcolo del cedimento, espressa in [m]
w Cedimento, espressa in [cm]
dw Cedimento differenziale, espressa in [cm]

Ic	X; Y	w	dw
	[m]	*[cm]*	*[cm]*
10	-1,00; -3,40	1,089	0,000
10	-0,25; -3,40	1,331	0,242
10	0,50; -3,40	1,162	0,074

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

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

Paramento

n°	X	N_{min}	N_{max}	T_{min}	T_{max}	M_{min}	M_{max}
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kgm]*
1	0,00	0	0	0	0	0	0
2	-0,10	75	75	0	5	0	0
3	-0,20	152	152	0	11	0	1
4	-0,30	229	229	2	20	0	2
5	-0,40	307	307	8	34	0	4
6	-0,50	385	385	19	52	0	8
7	-0,60	465	465	33	76	2	14
8	-0,70	545	545	51	104	5	22
9	-0,80	627	627	74	137	11	33
10	-0,90	709	709	101	176	18	47
11	-1,00	791	791	131	219	29	66
12	-1,10	875	875	167	267	42	88
13	-1,20	960	960	206	320	59	116
14	-1,30	1045	1045	249	378	80	149
15	-1,40	1131	1131	296	441	106	189
16	-1,50	1218	1218	348	510	136	234
17	-1,60	1306	1306	404	583	171	287
18	-1,70	1395	1395	464	660	212	347
19	-1,80	1484	1484	528	743	260	414
20	-1,90	1575	1575	596	831	313	490
21	-2,00	1666	1666	669	924	374	576
22	-2,10	1758	1758	745	1022	442	670
23	-2,20	1851	1851	826	1127	517	774
24	-2,30	1944	1944	911	1240	601	889
25	-2,40	2039	2039	1000	1358	693	1014
26	-2,50	2134	2134	1093	1482	794	1151
27	-2,60	2230	2230	1190	1611	904	1300
28	-2,70	2327	2327	1291	1745	1025	1461
29	-2,80	2425	2425	1397	1885	1155	1635
30	-2,90	2524	2524	1507	2030	1296	1822
31	-3,00	2623	2623	1621	2181	1448	2024

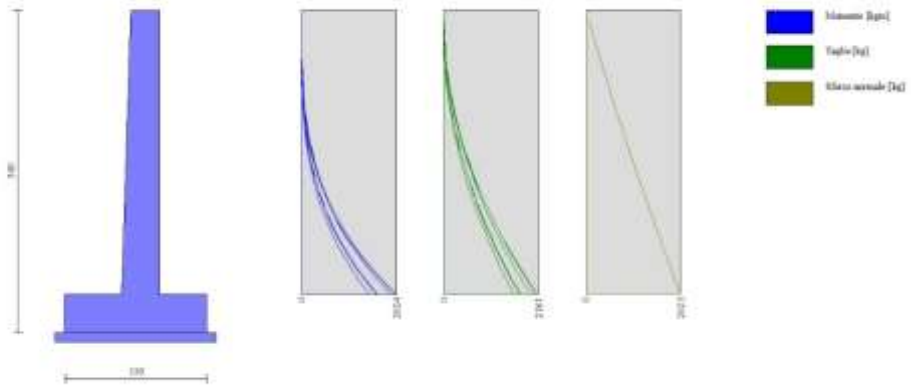


Fig. 15 - Paramento

Fondazione

n°	X	N_{min}	N_{max}	T_{min}	T_{max}	M_{min}	M_{max}
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kgm]*
1	-1,00	0	0	0	0	0	0
2	-0,90	0	0	368	675	18	34
3	-0,80	0	0	757	1332	74	134
4	-0,70	0	0	1168	1971	170	300
5	-0,60	0	0	1601	2594	309	528
6	-0,50	0	0	2055	3198	491	818
7	-0,40	0	0	2531	3786	720	1167
8	0,00	0	0	-731	360	-177	112
9	0,10	0	0	-574	331	-117	78
10	0,20	0	0	-429	281	-68	47
11	0,30	0	0	-304	209	-32	22
12	0,40	0	0	-161	115	-8	6
13	0,50	0	0	0	0	0	0

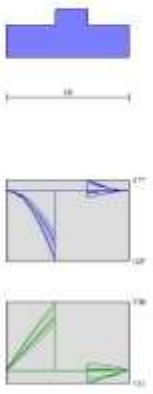


Fig. 16 - Fondazione

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espresso in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kgm]

N sforzo normale agente espressa in [kg]
Mu momento ultimi espresso in [kgm]
Nu sforzo normale ultimo espressa in [kg]
FS fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
1	100	30	12,06	12,06	0	0	0	0	100000.000
2	100	30	12,06	12,06	0	0	0	0	100000.000
3	100	31	12,06	12,06	0	0	0	0	100000.000
4	100	31	12,06	12,06	2	229	3967	453038	1980.650
5	100	31	12,06	12,06	4	307	6254	456856	1489.904
6	100	32	12,06	12,06	3	385	3453	460675	1195.419
7	100	32	12,06	12,06	14	465	12817	441204	948.972
8	100	32	12,06	12,06	22	545	16340	412466	756.376
9	100	33	12,06	12,06	33	627	19779	379509	605.723
10	100	33	12,06	12,06	47	709	22900	344147	485.681
11	100	33	12,06	12,06	66	791	25572	308579	389.882
12	100	34	12,06	12,06	88	875	27784	274876	314.082
13	100	34	12,06	12,06	116	960	29625	244540	254.805
14	100	34	12,06	12,06	149	1045	31032	216943	207.585
15	100	35	12,06	12,06	189	1131	30859	185064	163.589
16	100	35	12,06	12,06	234	1218	29606	154013	126.416
17	100	35	12,06	12,06	287	1306	27790	126620	96.941
18	100	36	12,06	12,06	347	1395	26102	105063	75.322
19	100	36	12,06	12,06	414	1484	24512	87820	59.164
20	100	36	12,06	12,06	490	1575	23393	75108	47.697
21	100	37	12,06	12,06	576	1666	22521	65190	39.133
22	100	37	12,06	12,06	670	1758	21779	57148	32.510
23	100	37	12,06	12,06	774	1851	21184	50637	27.361
24	100	38	12,06	12,06	889	1944	20679	45231	23.263
25	100	38	12,06	12,06	1014	2039	20287	40773	19.998
26	100	38	12,06	12,06	1151	2134	19983	37041	17.356
27	100	39	12,06	12,06	1300	2230	19748	33877	15.189
28	100	39	12,06	12,06	1461	2327	19567	31164	13.391
29	100	39	12,06	12,06	1635	2425	19430	28816	11.882
30	100	40	12,06	12,06	1822	2524	19329	26767	10.606
31	100	40	12,06	12,06	2024	2623	19235	24935	9.505

Fondazione

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
1	100	40	12,06	12,06	0	0	0	0	100000.000
2	100	40	12,06	12,06	34	0	15595	0	460.361
3	100	40	12,06	12,06	134	0	15595	0	116.088
4	100	40	12,06	12,06	300	0	15595	0	52.046
5	100	40	12,06	12,06	528	0	15595	0	29.534
6	100	40	12,06	12,06	818	0	15595	0	19.070
7	100	40	12,06	12,06	1167	0	15595	0	13.362
8	100	40	12,06	12,06	-177	0	-15595	0	87.927
9	100	40	12,06	12,06	-117	0	-15595	0	133.436
10	100	40	12,06	12,06	-68	0	-15595	0	228.084
11	100	40	12,06	12,06	-32	0	-15595	0	494.159
12	100	40	12,06	12,06	-8	0	-15595	0	1905.958
13	100	40	12,06	12,06	0	0	0	0	100000.000

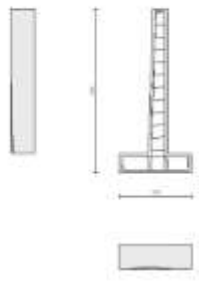


Fig. 17 - Paramento (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

Is 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 [cmq]
cotgθ inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V_{Rcd} resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kg]
V_{Rsd} resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg]
V_{Rd} resistenza di progetto a taglio espresso in [kg]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A_{sw}>0.0) V_{Rd}=min(V_{Rcd}, V_{Rsd}).
T taglio agente espressa in [kg]
FS fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B	H	A_{sw}	cotθ	V_{Rcd}	V_{Rsd}	V_{Rd}	T	FS
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*		*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1	100	30	0,00	--	0	0	16844	0	100.000
2	100	30	0,00	--	0	0	16950	5	3305.483
3	100	31	0,00	--	0	0	17055	11	1532.880
4	100	31	0,00	--	0	0	17159	20	859.605
5	100	31	0,00	--	0	0	17264	34	513.751
6	100	32	0,00	--	0	0	17368	52	333.253
7	100	32	0,00	--	0	0	17471	76	231.209
8	100	32	0,00	--	0	0	17574	104	169.054
9	100	33	0,00	--	0	0	17677	137	128.747
10	100	33	0,00	--	0	0	17780	176	101.251
11	100	33	0,00	--	0	0	17882	219	81.707
12	100	34	0,00	--	0	0	17984	267	67.339
13	100	34	0,00	--	0	0	18086	320	56.475
14	100	34	0,00	--	0	0	18187	378	48.067
15	100	35	0,00	--	0	0	18288	441	41.426
16	100	35	0,00	--	0	0	18389	510	36.091
17	100	35	0,00	--	0	0	18490	583	31.740
18	100	36	0,00	--	0	0	18590	660	28.145
19	100	36	0,00	--	0	0	18690	743	25.140
20	100	36	0,00	--	0	0	18790	831	22.602
21	100	37	0,00	--	0	0	18889	924	20.439
22	100	37	0,00	--	0	0	18988	1022	18.580
23	100	37	0,00	--	0	0	19087	1127	16.937
24	100	38	0,00	--	0	0	19186	1240	15.475
25	100	38	0,00	--	0	0	19284	1358	14.200
26	100	38	0,00	--	0	0	19383	1482	13.081
27	100	39	0,00	--	0	0	19481	1611	12.094
28	100	39	0,00	--	0	0	19579	1745	11.218
29	100	39	0,00	--	0	0	19676	1885	10.438
30	100	40	0,00	--	0	0	19774	2030	9.739
31	100	40	0,00	--	0	0	19863	2181	9.107

Fondazione

n°	B	H	A_{sw}	cotθ	V_{Rcd}	V_{Rsd}	V_{Rd}	T	FS
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*		*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1	100	40	0,00	--	0	0	19539	0	100.000
2	100	40	0,00	--	0	0	19539	-675	28.964
3	100	40	0,00	--	0	0	19539	-1332	14.672
4	100	40	0,00	--	0	0	19539	-1971	9.911
5	100	40	0,00	--	0	0	19539	-2594	7.534
6	100	40	0,00	--	0	0	19539	-3198	6.109
7	100	40	0,00	--	0	0	19539	-3786	5.162
8	100	40	0,00	--	0	0	19539	-731	26.747
9	100	40	0,00	--	0	0	19539	-574	34.023
10	100	40	0,00	--	0	0	19539	-429	45.494
11	100	40	0,00	--	0	0	19539	-304	64.299
12	100	40	0,00	--	0	0	19539	-161	121.575
13	100	40	0,00	--	0	0	19539	0	100.000



Fig. 18 - 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]
Afi	area ferri inferiori, espresso in [cmq]
Afs	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kgm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kg]
σc	tensione di compressione nel cls, espressa in [kg/cmq]
σfi	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kg/cmq]
σfs	tensione nei ferri superiori, espressa in [kg/cmq]

Combinazioni SLER

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	152,34	[kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	3670,92	[kg/cmq]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	100	30	12,06	12,06	0	0	0,00 (10)	0,00 (10)	0,00 (10)
2	100	30	12,06	12,06	0	75	0,02 (10)	0,34 (10)	0,33 (10)
3	100	31	12,06	12,06	0	152	0,05 (10)	0,68 (10)	0,65 (10)
4	100	31	12,06	12,06	0	229	0,07 (10)	1,02 (10)	0,97 (10)
5	100	31	12,06	12,06	0	307	0,09 (10)	1,34 (10)	1,29 (10)
6	100	32	12,06	12,06	0	385	0,11 (10)	1,62 (10)	1,65 (10)
7	100	32	12,06	12,06	2	465	0,14 (10)	1,85 (10)	2,06 (10)
8	100	32	12,06	12,06	5	545	0,18 (10)	2,01 (10)	2,54 (10)
9	100	33	12,06	12,06	11	627	0,23 (10)	2,08 (10)	3,10 (10)
10	100	33	12,06	12,06	18	709	0,28 (10)	2,04 (10)	3,77 (10)
11	100	33	12,06	12,06	29	791	0,35 (10)	1,88 (10)	4,54 (10)
12	100	34	12,06	12,06	42	875	0,43 (10)	1,60 (10)	5,45 (10)
13	100	34	12,06	12,06	59	960	0,53 (10)	1,15 (10)	6,50 (10)
14	100	34	12,06	12,06	80	1045	0,65 (10)	0,27 (10)	7,78 (10)
15	100	35	12,06	12,06	106	1131	0,81 (10)	1,46 (10)	9,36 (10)
16	100	35	12,06	12,06	136	1218	1,01 (10)	4,52 (10)	11,26 (10)
17	100	35	12,06	12,06	171	1306	1,27 (10)	9,31 (10)	13,45 (10)
18	100	36	12,06	12,06	212	1395	1,57 (10)	16,04 (10)	15,89 (10)
19	100	36	12,06	12,06	260	1484	1,92 (10)	24,73 (10)	18,52 (10)
20	100	36	12,06	12,06	313	1575	2,31 (10)	35,36 (10)	21,34 (10)
21	100	37	12,06	12,06	374	1666	2,74 (10)	47,91 (10)	24,35 (10)
22	100	37	12,06	12,06	442	1758	3,21 (10)	62,37 (10)	27,56 (10)
23	100	37	12,06	12,06	517	1851	3,72 (10)	78,76 (10)	30,99 (10)
24	100	38	12,06	12,06	601	1944	4,27 (10)	97,10 (10)	34,65 (10)
25	100	38	12,06	12,06	693	2039	4,86 (10)	117,43 (10)	38,54 (10)
26	100	38	12,06	12,06	794	2134	5,49 (10)	139,79 (10)	42,69 (10)
27	100	39	12,06	12,06	904	2230	6,16 (10)	164,22 (10)	47,09 (10)
28	100	39	12,06	12,06	1025	2327	6,88 (10)	190,76 (10)	51,77 (10)
29	100	39	12,06	12,06	1155	2425	7,64 (10)	219,44 (10)	56,74 (10)
30	100	40	12,06	12,06	1296	2524	8,44 (10)	250,32 (10)	61,99 (10)
31	100	40	12,06	12,06	1448	2623	9,30 (10)	283,81 (10)	67,58 (10)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 152,34 [kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 3670,92 [kg/cmq]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	100	40	12,06	12,06	0	0	0,00 (10)	0,00 (10)	0,00 (10)
2	100	40	12,06	12,06	18	0	0,12 (10)	4,89 (10)	0,61 (10)
3	100	40	12,06	12,06	74	0	0,47 (10)	19,94 (10)	2,48 (10)
4	100	40	12,06	12,06	170	0	1,08 (10)	45,75 (10)	5,70 (10)
5	100	40	12,06	12,06	309	0	1,96 (10)	82,87 (10)	10,32 (10)
6	100	40	12,06	12,06	491	0	3,11 (10)	131,91 (10)	16,43 (10)
7	100	40	12,06	12,06	720	0	4,57 (10)	193,43 (10)	24,09 (10)
8	100	40	12,06	12,06	112	0	0,71 (10)	30,19 (10)	3,76 (10)
9	100	40	12,06	12,06	78	0	0,49 (10)	20,87 (10)	2,60 (10)
10	100	40	12,06	12,06	47	0	0,30 (10)	12,61 (10)	1,57 (10)
11	100	40	12,06	12,06	22	0	0,14 (10)	5,99 (10)	0,75 (10)
12	100	40	12,06	12,06	6	0	0,04 (10)	1,59 (10)	0,20 (10)
13	100	40	12,06	12,06	0	0	0,00 (10)	0,00 (10)	0,00 (10)

Combinazioni SLEF

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 253,91 [kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	100	30	12,06	12,06	0	0	0,00 (11)	0,00 (11)	0,00 (11)
2	100	30	12,06	12,06	0	75	0,02 (11)	0,34 (11)	0,33 (11)
3	100	31	12,06	12,06	0	152	0,05 (11)	0,68 (11)	0,65 (11)
4	100	31	12,06	12,06	0	229	0,07 (11)	1,02 (11)	0,97 (11)
5	100	31	12,06	12,06	0	307	0,09 (11)	1,34 (11)	1,29 (11)
6	100	32	12,06	12,06	0	385	0,11 (11)	1,62 (11)	1,65 (11)
7	100	32	12,06	12,06	2	465	0,14 (11)	1,85 (11)	2,06 (11)
8	100	32	12,06	12,06	5	545	0,18 (11)	2,01 (11)	2,54 (11)
9	100	33	12,06	12,06	11	627	0,23 (11)	2,08 (11)	3,10 (11)
10	100	33	12,06	12,06	18	709	0,28 (11)	2,04 (11)	3,77 (11)
11	100	33	12,06	12,06	29	791	0,35 (11)	1,88 (11)	4,54 (11)
12	100	34	12,06	12,06	42	875	0,43 (11)	1,60 (11)	5,45 (11)
13	100	34	12,06	12,06	59	960	0,53 (11)	1,15 (11)	6,50 (11)
14	100	34	12,06	12,06	80	1045	0,65 (11)	0,27 (11)	7,78 (11)
15	100	35	12,06	12,06	106	1131	0,81 (11)	1,46 (11)	9,36 (11)
16	100	35	12,06	12,06	136	1218	1,01 (11)	4,52 (11)	11,26 (11)
17	100	35	12,06	12,06	171	1306	1,27 (11)	9,31 (11)	13,45 (11)
18	100	36	12,06	12,06	212	1395	1,57 (11)	16,04 (11)	15,89 (11)
19	100	36	12,06	12,06	260	1484	1,92 (11)	24,73 (11)	18,52 (11)
20	100	36	12,06	12,06	313	1575	2,31 (11)	35,36 (11)	21,34 (11)
21	100	37	12,06	12,06	374	1666	2,74 (11)	47,91 (11)	24,35 (11)
22	100	37	12,06	12,06	442	1758	3,21 (11)	62,37 (11)	27,56 (11)
23	100	37	12,06	12,06	517	1851	3,72 (11)	78,76 (11)	30,99 (11)
24	100	38	12,06	12,06	601	1944	4,27 (11)	97,10 (11)	34,65 (11)
25	100	38	12,06	12,06	693	2039	4,86 (11)	117,43 (11)	38,54 (11)
26	100	38	12,06	12,06	794	2134	5,49 (11)	139,79 (11)	42,69 (11)
27	100	39	12,06	12,06	904	2230	6,16 (11)	164,22 (11)	47,09 (11)
28	100	39	12,06	12,06	1025	2327	6,88 (11)	190,76 (11)	51,77 (11)
29	100	39	12,06	12,06	1155	2425	7,64 (11)	219,44 (11)	56,74 (11)
30	100	40	12,06	12,06	1296	2524	8,44 (11)	250,32 (11)	61,99 (11)
31	100	40	12,06	12,06	1448	2623	9,30 (11)	283,81 (11)	67,58 (11)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 253,91 [kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	100	40	12,06	12,06	0	0	0,00 (11)	0,00 (11)	0,00 (11)
2	100	40	12,06	12,06	18	0	0,12 (11)	4,89 (11)	0,61 (11)
3	100	40	12,06	12,06	74	0	0,47 (11)	19,94 (11)	2,48 (11)
4	100	40	12,06	12,06	170	0	1,08 (11)	45,75 (11)	5,70 (11)
5	100	40	12,06	12,06	309	0	1,96 (11)	82,87 (11)	10,32 (11)
6	100	40	12,06	12,06	491	0	3,11 (11)	131,91 (11)	16,43 (11)
7	100	40	12,06	12,06	720	0	4,57 (11)	193,43 (11)	24,09 (11)
8	100	40	12,06	12,06	112	0	0,71 (11)	30,19 (11)	3,76 (11)
9	100	40	12,06	12,06	78	0	0,49 (11)	20,87 (11)	2,60 (11)
10	100	40	12,06	12,06	47	0	0,30 (11)	12,61 (11)	1,57 (11)
11	100	40	12,06	12,06	22	0	0,14 (11)	5,99 (11)	0,75 (11)

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
12	100	40	12,06	12,06	6	0	0,04 (11)	1,59 (11)	0,20 (11)
13	100	40	12,06	12,06	0	0	0,00 (11)	0,00 (11)	0,00 (11)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 114,26 [kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	100	30	12,06	12,06	0	0	0,00 (12)	0,00 (12)	0,00 (12)
2	100	30	12,06	12,06	0	75	0,02 (12)	0,34 (12)	0,33 (12)
3	100	31	12,06	12,06	0	152	0,05 (12)	0,68 (12)	0,65 (12)
4	100	31	12,06	12,06	0	229	0,07 (12)	1,02 (12)	0,97 (12)
5	100	31	12,06	12,06	0	307	0,09 (12)	1,34 (12)	1,29 (12)
6	100	32	12,06	12,06	0	385	0,11 (12)	1,62 (12)	1,65 (12)
7	100	32	12,06	12,06	2	465	0,14 (12)	1,85 (12)	2,06 (12)
8	100	32	12,06	12,06	5	545	0,18 (12)	2,01 (12)	2,54 (12)
9	100	33	12,06	12,06	11	627	0,23 (12)	2,08 (12)	3,10 (12)
10	100	33	12,06	12,06	18	709	0,28 (12)	2,04 (12)	3,77 (12)
11	100	33	12,06	12,06	29	791	0,35 (12)	1,88 (12)	4,54 (12)
12	100	34	12,06	12,06	42	875	0,43 (12)	1,60 (12)	5,45 (12)
13	100	34	12,06	12,06	59	960	0,53 (12)	1,15 (12)	6,50 (12)
14	100	34	12,06	12,06	80	1045	0,65 (12)	0,27 (12)	7,78 (12)
15	100	35	12,06	12,06	106	1131	0,81 (12)	1,46 (12)	9,36 (12)
16	100	35	12,06	12,06	136	1218	1,01 (12)	4,52 (12)	11,26 (12)
17	100	35	12,06	12,06	171	1306	1,27 (12)	9,31 (12)	13,45 (12)
18	100	36	12,06	12,06	212	1395	1,57 (12)	16,04 (12)	15,89 (12)
19	100	36	12,06	12,06	260	1484	1,92 (12)	24,73 (12)	18,52 (12)
20	100	36	12,06	12,06	313	1575	2,31 (12)	35,36 (12)	21,34 (12)
21	100	37	12,06	12,06	374	1666	2,74 (12)	47,91 (12)	24,35 (12)
22	100	37	12,06	12,06	442	1758	3,21 (12)	62,37 (12)	27,56 (12)
23	100	37	12,06	12,06	517	1851	3,72 (12)	78,76 (12)	30,99 (12)
24	100	38	12,06	12,06	601	1944	4,27 (12)	97,10 (12)	34,65 (12)
25	100	38	12,06	12,06	693	2039	4,86 (12)	117,43 (12)	38,54 (12)
26	100	38	12,06	12,06	794	2134	5,49 (12)	139,79 (12)	42,69 (12)
27	100	39	12,06	12,06	904	2230	6,16 (12)	164,22 (12)	47,09 (12)
28	100	39	12,06	12,06	1025	2327	6,88 (12)	190,76 (12)	51,77 (12)
29	100	39	12,06	12,06	1155	2425	7,64 (12)	219,44 (12)	56,74 (12)
30	100	40	12,06	12,06	1296	2524	8,44 (12)	250,32 (12)	61,99 (12)
31	100	40	12,06	12,06	1448	2623	9,30 (12)	283,81 (12)	67,58 (12)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 114,26 [kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	100	40	12,06	12,06	0	0	0,00 (12)	0,00 (12)	0,00 (12)
2	100	40	12,06	12,06	18	0	0,12 (12)	4,89 (12)	0,61 (12)
3	100	40	12,06	12,06	74	0	0,47 (12)	19,94 (12)	2,48 (12)
4	100	40	12,06	12,06	170	0	1,08 (12)	45,75 (12)	5,70 (12)
5	100	40	12,06	12,06	309	0	1,96 (12)	82,87 (12)	10,32 (12)
6	100	40	12,06	12,06	491	0	3,11 (12)	131,91 (12)	16,43 (12)
7	100	40	12,06	12,06	720	0	4,57 (12)	193,43 (12)	24,09 (12)
8	100	40	12,06	12,06	112	0	0,71 (12)	30,19 (12)	3,76 (12)
9	100	40	12,06	12,06	78	0	0,49 (12)	20,87 (12)	2,60 (12)
10	100	40	12,06	12,06	47	0	0,30 (12)	12,61 (12)	1,57 (12)
11	100	40	12,06	12,06	22	0	0,14 (12)	5,99 (12)	0,75 (12)
12	100	40	12,06	12,06	6	0	0,04 (12)	1,59 (12)	0,20 (12)
13	100	40	12,06	12,06	0	0	0,00 (12)	0,00 (12)	0,00 (12)

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 [kgm]
Mpf	momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
ε	deformazione espresso in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]

w apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLEF

Paramento

Apertura limite fessure w_{lim}=0.40

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kgm]*	*[%]*	*[mm]*	*[mm]*
1	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (11)
2	100	30	12,06	1450,00	0	-5459	0,000000	0,00	0,000 (11)
3	100	31	12,06	1450,00	0	-5584	0,000000	0,00	0,000 (11)
4	100	31	12,06	1450,00	0	-5711	0,000000	0,00	0,000 (11)
5	100	31	12,06	1450,00	0	-5840	0,000000	0,00	0,000 (11)
6	100	32	12,06	1450,00	0	5970	0,000000	0,00	0,000 (11)
7	100	32	12,06	1450,00	2	6100	0,000000	0,00	0,000 (11)
8	100	32	12,06	1450,00	5	6233	0,000000	0,00	0,000 (11)
9	100	33	12,06	1450,00	11	6367	0,000000	0,00	0,000 (11)
10	100	33	12,06	1450,00	18	6502	0,000000	0,00	0,000 (11)
11	100	33	12,06	1450,00	29	6638	0,000000	0,00	0,000 (11)
12	100	34	12,06	1450,00	42	6776	0,000000	0,00	0,000 (11)
13	100	34	12,06	1450,00	59	6915	0,000000	0,00	0,000 (11)
14	100	34	12,06	1450,00	80	7055	0,000000	0,00	0,000 (11)
15	100	35	12,06	1450,00	106	7197	0,000000	0,00	0,000 (11)
16	100	35	12,06	1450,00	136	7340	0,000000	0,00	0,000 (11)
17	100	35	12,06	1450,00	171	7485	0,000000	0,00	0,000 (11)
18	100	36	12,06	1450,00	212	7630	0,000000	0,00	0,000 (11)
19	100	36	12,06	1450,00	260	7778	0,000000	0,00	0,000 (11)
20	100	36	12,06	1450,00	313	7926	0,000000	0,00	0,000 (11)
21	100	37	12,06	1450,00	374	8076	0,000000	0,00	0,000 (11)
22	100	37	12,06	1450,00	442	8227	0,000000	0,00	0,000 (11)
23	100	37	12,06	1450,00	517	8380	0,000000	0,00	0,000 (11)
24	100	38	12,06	1450,00	601	8534	0,000000	0,00	0,000 (11)
25	100	38	12,06	1450,00	693	8689	0,000000	0,00	0,000 (11)
26	100	38	12,06	1450,00	794	8846	0,000000	0,00	0,000 (11)
27	100	39	12,06	1450,00	904	9004	0,000000	0,00	0,000 (11)
28	100	39	12,06	1450,00	1025	9163	0,000000	0,00	0,000 (11)
29	100	39	12,06	1450,00	1155	9324	0,000000	0,00	0,000 (11)
30	100	40	12,06	1450,00	1296	9486	0,000000	0,00	0,000 (11)
31	100	40	12,06	1450,00	1448	9633	0,000000	0,00	0,000 (11)

Fondazione

Apertura limite fessure w_{lim}=0.40

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kgm]*	*[%]*	*[mm]*	*[mm]*
1	100	40	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (11)
2	100	40	12,06	1450,00	18	9489	0,000000	0,00	0,000 (11)
3	100	40	12,06	1450,00	74	9489	0,000000	0,00	0,000 (11)
4	100	40	12,06	1450,00	170	9489	0,000000	0,00	0,000 (11)
5	100	40	12,06	1450,00	309	9489	0,000000	0,00	0,000 (11)
6	100	40	12,06	1450,00	491	9489	0,000000	0,00	0,000 (11)
7	100	40	12,06	1450,00	720	9489	0,000000	0,00	0,000 (11)
8	100	40	12,06	1450,00	112	9489	0,000000	0,00	0,000 (11)
9	100	40	12,06	1450,00	78	9489	0,000000	0,00	0,000 (11)
10	100	40	12,06	1450,00	47	9489	0,000000	0,00	0,000 (11)
11	100	40	12,06	1450,00	22	9489	0,000000	0,00	0,000 (11)
12	100	40	12,06	1450,00	6	9489	0,000000	0,00	0,000 (11)
13	100	40	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (11)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Apertura limite fessure w_{lim}=0.30

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kgm]*	*[%]*	*[mm]*	*[mm]*
1	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (12)
2	100	30	12,06	1450,00	0	-5459	0,000000	0,00	0,000 (12)
3	100	31	12,06	1450,00	0	-5584	0,000000	0,00	0,000 (12)
4	100	31	12,06	1450,00	0	-5711	0,000000	0,00	0,000 (12)
5	100	31	12,06	1450,00	0	-5840	0,000000	0,00	0,000 (12)
6	100	32	12,06	1450,00	0	5970	0,000000	0,00	0,000 (12)
7	100	32	12,06	1450,00	2	6100	0,000000	0,00	0,000 (12)
8	100	32	12,06	1450,00	5	6233	0,000000	0,00	0,000 (12)
9	100	33	12,06	1450,00	11	6367	0,000000	0,00	0,000 (12)
10	100	33	12,06	1450,00	18	6502	0,000000	0,00	0,000 (12)
11	100	33	12,06	1450,00	29	6638	0,000000	0,00	0,000 (12)

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kgm]*	*[%]*	*[mm]*	*[mm]*
12	100	34	12,06	1450,00	42	6776	0,000000	0,00	0,000 (12)
13	100	34	12,06	1450,00	59	6915	0,000000	0,00	0,000 (12)
14	100	34	12,06	1450,00	80	7055	0,000000	0,00	0,000 (12)
15	100	35	12,06	1450,00	106	7197	0,000000	0,00	0,000 (12)
16	100	35	12,06	1450,00	136	7340	0,000000	0,00	0,000 (12)
17	100	35	12,06	1450,00	171	7485	0,000000	0,00	0,000 (12)
18	100	36	12,06	1450,00	212	7630	0,000000	0,00	0,000 (12)
19	100	36	12,06	1450,00	260	7778	0,000000	0,00	0,000 (12)
20	100	36	12,06	1450,00	313	7926	0,000000	0,00	0,000 (12)
21	100	37	12,06	1450,00	374	8076	0,000000	0,00	0,000 (12)
22	100	37	12,06	1450,00	442	8227	0,000000	0,00	0,000 (12)
23	100	37	12,06	1450,00	517	8380	0,000000	0,00	0,000 (12)
24	100	38	12,06	1450,00	601	8534	0,000000	0,00	0,000 (12)
25	100	38	12,06	1450,00	693	8689	0,000000	0,00	0,000 (12)
26	100	38	12,06	1450,00	794	8846	0,000000	0,00	0,000 (12)
27	100	39	12,06	1450,00	904	9004	0,000000	0,00	0,000 (12)
28	100	39	12,06	1450,00	1025	9163	0,000000	0,00	0,000 (12)
29	100	39	12,06	1450,00	1155	9324	0,000000	0,00	0,000 (12)
30	100	40	12,06	1450,00	1296	9486	0,000000	0,00	0,000 (12)
31	100	40	12,06	1450,00	1448	9633	0,000000	0,00	0,000 (12)

Fondazione

Apertura limite fessure w_{lim}=0.30

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kgm]*	*[%]*	*[mm]*	*[mm]*
1	100	40	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (12)
2	100	40	12,06	1450,00	18	9489	0,000000	0,00	0,000 (12)
3	100	40	12,06	1450,00	74	9489	0,000000	0,00	0,000 (12)
4	100	40	12,06	1450,00	170	9489	0,000000	0,00	0,000 (12)
5	100	40	12,06	1450,00	309	9489	0,000000	0,00	0,000 (12)
6	100	40	12,06	1450,00	491	9489	0,000000	0,00	0,000 (12)
7	100	40	12,06	1450,00	720	9489	0,000000	0,00	0,000 (12)
8	100	40	12,06	1450,00	112	9489	0,000000	0,00	0,000 (12)
9	100	40	12,06	1450,00	78	9489	0,000000	0,00	0,000 (12)
10	100	40	12,06	1450,00	47	9489	0,000000	0,00	0,000 (12)
11	100	40	12,06	1450,00	22	9489	0,000000	0,00	0,000 (12)
12	100	40	12,06	1450,00	6	9489	0,000000	0,00	0,000 (12)
13	100	40	0,00	0,00	0	0	---	---	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_{ferro}	Peso ferro espresso in [kg]

Paramento

n°	Tipo	nf	D	L	P_f	P_{gf}	V_{cls}
			[mm]	*[m]*	*[kg]*	*[kg]*	*[mc]*
1	Diritto inferiore	6	16,00	1,50	2,36	14,19	
2	Diritto inferiore	6	16,00	3,42	5,40	32,42	
3	Diritto superiore	6	16,00	3,42	5,40	32,41	
4	Diritto superiore	6	16,00	1,50	2,36	14,19	
5	Ripartitore	12	10,00	1,00	0,62	7,40	
6	Gancio	9	10,00	0,56	0,34	3,09	
	Totale al metro					**108,68**	**1,05**
	Totale					**8295,16**	**83,94**

Fondazione

n°	Tipo	nf	D	L	P_f	P_{gf}	V_{cls}
			[mm]	*[m]*	*[kg]*	*[kg]*	*[mc]*
1	Diritto superiore	6	16,00	2,34	3,70	22,19	
2	Diritto inferiore	6	16,00	2,34	3,70	22,19	
3	Ripartitore	4	10,00	1,00	0,62	2,47	
4	Gancio	4	10,00	0,47	0,29	1,15	
	Totale al metro					**49,90**	**0,60**
	Totale					**3840,53**	**47,98**

MURO H 4.0 m

Dati

Materiali

Simbologia adottata
n° Indice materiale
Descr Descrizione del materiale
Calcestruzzo armato
C Classe di resistenza del cls
A Classe di resistenza dell'acciaio
γ Peso specifico, espresso in [kg/mc]
R_{ck} Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kg/cmq]
E Modulo elastico, espresso in [kg/cmq]
ν Coeff. di Poisson
n Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc Coeff. di omogenizzazione cls teso/compresso

Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	γ	R_{ck}	E	ν	n	ntc
				[kg/mc]	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*			
1	C30/37	C30/37	B450C	2500,00	356,89	332300	0.30	15.00	0.50
2	Materiale tiranti	Rck 250	Precomp	2500,00	250,00	306659	0.30	15.00	0.50

Acciai

Descr	f_{yk}	f_{uk}
	[kg/cmq]	*[kg/cmq]*
B450C	4588,65	5506,38

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	Y	A
	[m]	*[m]*	*[°]*
1	0,00	0,00	0.000
2	10,00	0,00	0.000

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

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro	80,00	[m]
Paramento		
Materiale	C30/37	
Altezza paramento	4,00	[m]
Altezza paramento libero	3,50	[m]
Spessore in sommità	0,40	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,50	[m]
Inclinazione paramento esterno	1,50	[°]
Inclinazione paramento interno	0,00	[°]
Spessore rivestimento	0,20	[m]
Peso sp. rivestimento	1800,00	[kg/mc]
Fondazione		
Materiale	C30/37	
Lunghezza mensola di valle	0,80	[m]
Lunghezza mensola di monte	0,60	[m]

Lunghezza totale	1,90	[m]
Inclinazione piano di posa	0,00	[°]
Spessore	0,50	[m]
Spessore magrone	0,10	[m]

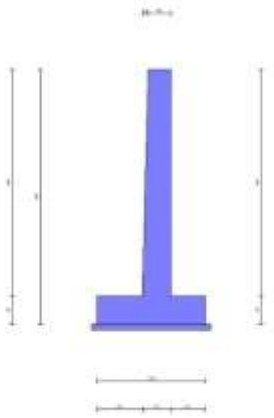


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

n° Indice del terreno
Descr Descrizione terreno
γ Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_s Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c Coesione espressa in [kg/cmq]
c_a Adesione terra-muro espressa in [kg/cmq]
Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix
Cesp Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
τl Tensione tangenziale limite, espressa in [kg/cmq]

n°	Descr	γ	γ_{sat}	ϕ	δ	c	ca	Cesp	τl	
		[kg/mc]	*[kg/mc]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*		*[kg/cmq]*	
1	Terreno	1850,00	1900,00	33.000	33.000	0,01	0,01	---	---	

Parametri di deformabilità

Simbologia adottata

n° Indice del terreno
Descr Descrizione terreno
E Modulo elastico, espresso in [kg/cmq]
ν Coeff. di Poisson
Ed Modulo edometrico, espresso in [kg/cmq]
CR Rapporto di compressione
RR Rapporto di ricompressione
OCR Grado di sovraconsolidazione

n°	Descr	E	ν	Ed	CR	RR	OCR
		[kg/cmq]		*[kg/cmq]*			
1	Terreno	200,00	0.200	0,00	0.000	0.000	1.000

Stratigrafia

Simbologia adottata

n° Indice dello strato
H Spessore dello strato espresso in [m]
α Inclinazione espressa in [°]
Terreno Terreno dello strato
Per calcolo pali (solo se presenti)
Kw Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm^2/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_{sta}, Kst_{sis} Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H	α	Terreno	Kw	Ks	Cesp	Kst_{sta}	Kst_{sis}
	[m]	*[°]*		*[Kg/cm³]*				
1	4,00	0.000	Terreno	---	---	---	---	---
2	8,00	0.000	Terreno	---	---	---	---	---

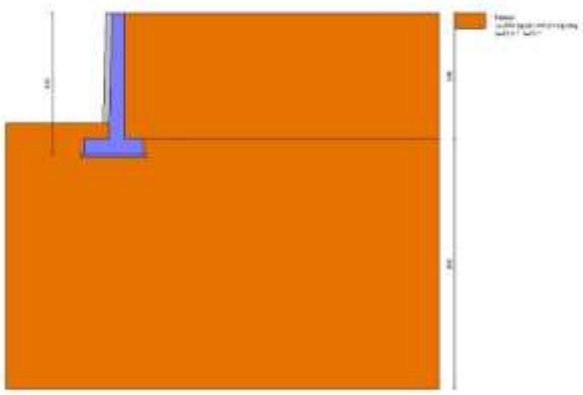


Fig. 2 - Stratigrafia

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_x Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kg]
F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kg]
M Momento espresso in [kgm]
X_i Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]
X_f Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]
Q_i Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kg]
Q_f Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kg]

Condizione n° 1 (Condizione 1) - VARIABILE
Coeff. di combinazione $\Psi_0=0.40$ - $\Psi_1=0.40$ - $\Psi_2=0.00$

Condizione n° 2 (Condizione 2) - VARIABILE
Coeff. di combinazione $\Psi_0=1.00$ - $\Psi_1=1.00$ - $\Psi_2=1.00$

Normativa

Normativa usata: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (D.M. 17.01.2018) + Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7**

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	$\gamma_{G1,fav}$	1.00	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G1,sfav}$	1.00	1.10	1.30	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G2,fav}$	0.00	0.80	0.80	0.80	0.80	0.00	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G2,sfav}$	1.00	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	$\gamma_{Q,sfav}$	1.00	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	$\gamma_{QT,sfav}$	1.00	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	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Peso nell'unita di volume	γ_{γ}	1.00	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali γ_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
Ribaltameno	--	--	1.15	--	--	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):

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

Simbologia adottata
γ Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.50	1.00	Sfavorevole

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

Condizione	γ	Ψ	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	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.30	1.00	Sfavorevole

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

Condizione	γ	Ψ	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	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 8 - EQU (A1-M1-R3) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - EQU (A1-M1-R3) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - SLER

Condizione	γ	Ψ	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 - SLEF

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	0.40	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - SLEQ

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 13 - SLEQ H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 14 - SLEQ H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Dati sismici

Comune	Andora
Provincia	Savona
Regione	Liguria
Latitudine	43.951385
Longitudine	8.146377
Indice punti di interpolazione	18682 - 18904 - 18905 - 18683
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	II
Tipo costruzione	Normali affollamenti
Vita di riferimento	50 anni

	Simbolo	U.M.		SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_g	[m/s^2]		1.346	0.350
Accelerazione al suolo	a_g/g	[%]		0.137	0.036
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0			2.424	2.571
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*			0.284	0.205
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		B	1.200	1.200
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000	

Stato limite ...	Coeff. di riduzione β_m	kh	kv
Ultimo	0.380	6.257	3.128
Ultimo - Ribaltamento	0.570	9.385	4.693
Esercizio	0.470	2.010	1.005

Forma diagramma incremento sismico **Stessa forma del diagramma statico**

Opzioni di calcolo

Spinta
Metodo di calcolo della spinta Culmann
Tipo di spinta Spinta attiva
Terreno a bassa permeabilità NO
Superficie di spinta limitata NO

Capacità portante
Metodo di calcolo della portanza Meyerhof
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 ($0.5B\gamma N_\gamma$) Larghezza ridotta (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 NO
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle NO

Spostamenti
Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti

Cedimenti
Metodo di calcolo delle tensioni Boussinesq
Metodo di calcolo dei cedimenti Elastico
Profondità calcolo cedimenti Automatica
ΔH massimo suddivisione strati 1,00 [m]

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 NO

Condizioni ambientali Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata SI

Verifica a fessurazione
Sensibilità armatura Poco sensibile
Metodo di calcolo aperture delle fessure NTC 2018 - CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.

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}

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 [kg]
C_X, C_Y Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kg]
P_X, P_Y Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V	I	C_X	C_Y	P_X	P_Y
		[kg]	*[°]*	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[m]*
1	Spinta statica	6067	33,00	5089	3305	0,60	-3,05
	Peso/Inerzia muro			0	6905/0	-0,27	-2,83
	Peso/Inerzia rivestimento			0	1260	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	4440/0	0,30	-2,00
2	Spinta statica	4564	33,00	3828	2486	0,60	-3,07
	Incremento di spinta sismica		925	776	504	0,60	-3,00
	Peso/Inerzia muro			432	6905/216	-0,27	-2,83
	Peso/Inerzia rivestimento			79	1260	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			278	4440/139	0,30	-2,00
3	Spinta statica	4564	33,00	3828	2486	0,60	-3,07
	Incremento di spinta sismica		614	515	334	0,60	-3,00
	Peso/Inerzia muro			432	6905/-216	-0,27	-2,83
	Peso/Inerzia rivestimento			79	1260	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			278	4440/-139	0,30	-2,00
10	Spinta statica	4564	33,00	3828	2486	0,60	-3,07
	Peso/Inerzia muro			0	6905/0	-0,27	-2,83
	Peso/Inerzia rivestimento			0	1260	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	4440/0	0,30	-2,00
11	Spinta statica	4564	33,00	3828	2486	0,60	-3,07
	Peso/Inerzia muro			0	6905/0	-0,27	-2,83
	Peso/Inerzia rivestimento			0	1260	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	4440/0	0,30	-2,00
12	Spinta statica	4564	33,00	3828	2486	0,60	-3,07
	Peso/Inerzia muro			0	6905/0	-0,27	-2,83
	Peso/Inerzia rivestimento			0	1260	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	4440/0	0,30	-2,00

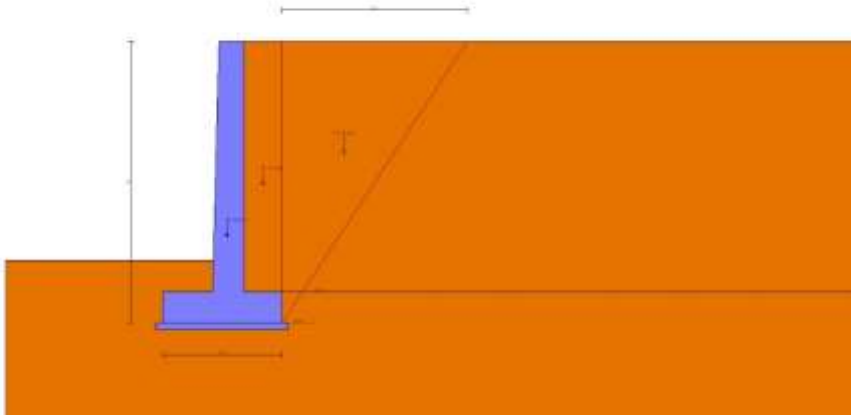


Fig. 3 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

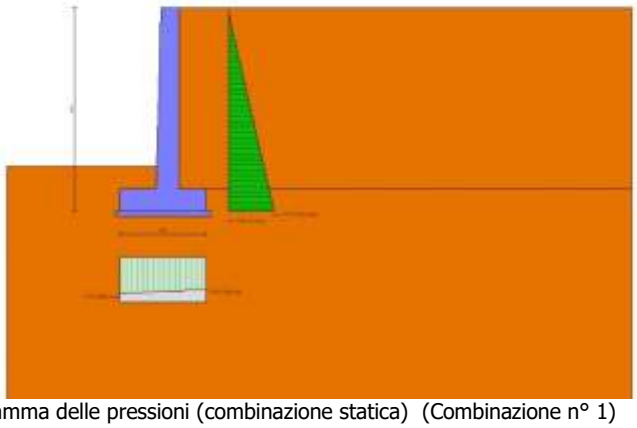


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

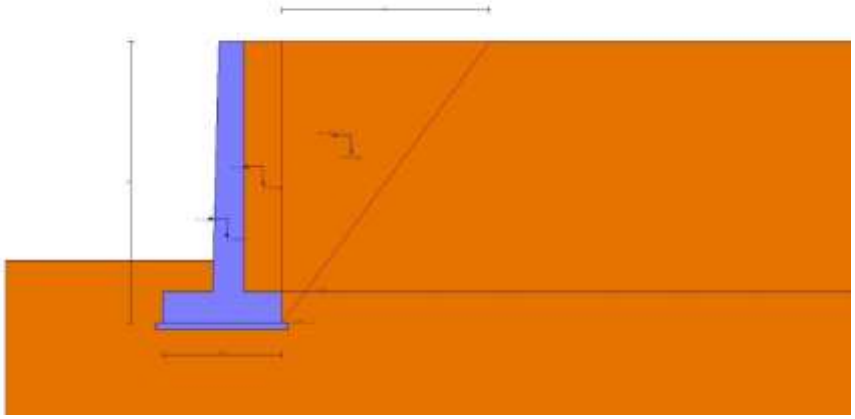


Fig. 5 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

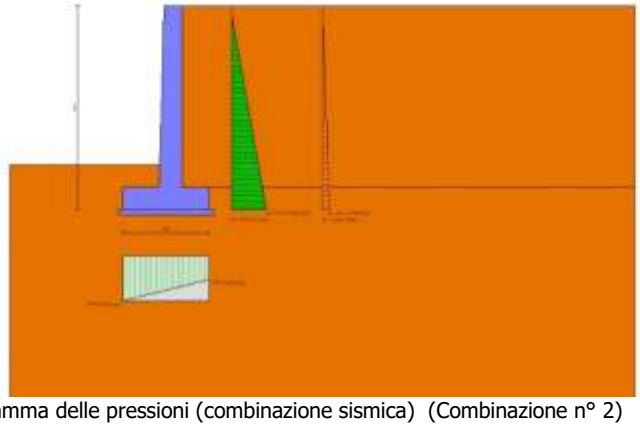


Fig. 6 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata
Cmb Indice/Tipo combinazione
S Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)

FS_{SCO} Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS_{RIB} Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS_{QLIM} Coeff. di sicurezza a carico limite
FS_{STAB} Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS_{HYD} Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS_{UPL} Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS_{SCO}	FS_{RIB}	FS_{QLIM}	FS_{STAB}	FS_{HYD}	FS_{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		2.068		5.150			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.956		4.220			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.944		4.406			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.645		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.849		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.842		
7 - EQU (A1-M1-R3)			3.013				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.294				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.159				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

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

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1 - STR (A1-M1-R3)	10522	0	0	--	--	10522	5089	2.068
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	10548	0	0	--	--	10548	5392	1.956
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	9977	0	0	--	--	9977	5131	1.944

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

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

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	
1 - STR (A1-M1-R3)	15909	81934	58525	5.150
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	15949	67305	56087	4.220
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	15070	66403	55336	4.406

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n° Indice combinazione
N_c, N_q, N_γ Fattori di capacità portante
i_c, i_q, i_γ Fattori di inclinazione del carico
d_c, d_q, d_γ Fattori di profondità del piano di posa
g_c, g_q, g_γ Fattori di inclinazione del profilo topografico
b_c, b_q, b_γ Fattori di inclinazione del piano di posa
s_c, s_q, s_γ Fattori di forma della fondazione
p_c, p_q, p_γ 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_γ Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B\gamma N_\gamma$ 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 [kg/mc]
ϕ Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cmq]
Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq Nγ	ic iq iγ	dc dq dγ	gc gq gγ	bc bq bγ	sc sq sγ	pc pq pγ	Ir	Irc	Re	rγ
1	38.638 26.092 26.166	0.645 0.645 0.214	1.193 1.097 1.097	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.898	1.000
2	38.638 26.092 26.166	0.628 0.628 0.188	1.193 1.097 1.097	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.774	1.000
3	38.638 26.092	0.626 0.626	1.193 1.097	-- --	-- --	-- --	-- --	--	--	0.768	1.000

n°	Nc Nq Nγ	ic iq iγ	dc dq dγ	gc gq gγ	bc bq bγ	sc sq sγ	pc pq pγ	Ir	Irc	Re	rγ
	26.166	0.185	1.097	--	--	--	--				

n°	D	B'	H	γ	ϕ	c
	[m]	*[m]*	*[m]*	*[°]*	*[kg/mc]*	*[kg/cmq]*
1	1,00	1,90	1,75	1850	33.00	0,01
2	1,00	1,90	1,75	1850	33.00	0,01
3	1,00	1,90	1,75	1850	33.00	0,01

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

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

n°	Ms	Mr	FS
	[kgm]	*[kgm]*	
7 - EQU (A1-M1-R3)	22205	7371	3.013
8 - EQU (A1-M1-R3) H + V	22801	9940	2.294
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	21654	10031	2.159

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)	-1,50; 0,50	5,43	1.645
5 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-1,50; 0,50	5,43	1.849
6 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-1,50; 0,50	5,43	1.842

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 [kg]
Qy carico sulla striscia espresso in [kg]
Qf carico acqua sulla striscia espresso in [kg]
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 [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cmq]

Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	502	0	0	3,92 - 0,36	76.256	27.453	0,01	0,000	
2	1258	0	0	0,36	64.108	27.453	0,01	0,000	
3	1695	0	0	0,36	56.243	27.453	0,01	0,000	
4	2024	0	0	0,36	49.803	27.453	0,01	0,000	
5	2289	0	0	0,36	44.145	27.453	0,01	0,000	
6	2507	0	0	0,36	38.993	27.453	0,01	0,000	
7	2690	0	0	0,36	34.196	27.453	0,01	0,000	
8	2844	0	0	0,36	29.659	27.453	0,01	0,000	
9	2972	0	0	0,36	25.321	27.453	0,01	0,000	
10	3183	0	0	0,36	21.134	27.453	0,01	0,000	
11	3163	0	0	0,36	17.062	27.453	0,01	0,000	
12	4158	0	0	0,36	13.078	27.453	0,01	0,000	
13	1120	0	0	0,36	9.158	27.453	0,01	0,000	
14	1067	0	0	0,36	5.281	27.453	0,01	0,000	
15	1003	0	0	0,36	1.428	27.453	0,01	0,000	
16	961	0	0	0,36	-2.419	27.453	0,01	0,000	
17	942	0	0	0,36	-6.276	27.453	0,01	0,000	
18	907	0	0	0,36	-10.162	27.453	0,01	0,000	
19	854	0	0	0,36	-14.097	27.453	0,01	0,000	
20	783	0	0	0,36	-18.101	27.453	0,01	0,000	
21	693	0	0	0,36	-22.199	27.453	0,01	0,000	
22	581	0	0	0,36	-26.422	27.453	0,01	0,000	
23	447	0	0	0,36	-30.806	27.453	0,01	0,000	
24	286	0	0	0,36	-35.402	27.453	0,01	0,000	

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
25	95	0	0	-5,19 - 0,36	-39.013	27.453	0,01	0,000	

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

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	502	0	0	3,92 - 0,36	76.256	33.000	0,01	0,000	
2	1258	0	0	0,36	64.108	33.000	0,01	0,000	
3	1695	0	0	0,36	56.243	33.000	0,01	0,000	
4	2024	0	0	0,36	49.803	33.000	0,01	0,000	
5	2289	0	0	0,36	44.145	33.000	0,01	0,000	
6	2507	0	0	0,36	38.993	33.000	0,01	0,000	
7	2690	0	0	0,36	34.196	33.000	0,01	0,000	
8	2844	0	0	0,36	29.659	33.000	0,01	0,000	
9	2972	0	0	0,36	25.321	33.000	0,01	0,000	
10	3183	0	0	0,36	21.134	33.000	0,01	0,000	
11	3163	0	0	0,36	17.062	33.000	0,01	0,000	
12	4158	0	0	0,36	13.078	33.000	0,01	0,000	
13	1120	0	0	0,36	9.158	33.000	0,01	0,000	
14	1067	0	0	0,36	5.281	33.000	0,01	0,000	
15	1003	0	0	0,36	1.428	33.000	0,01	0,000	
16	961	0	0	0,36	-2.419	33.000	0,01	0,000	
17	942	0	0	0,36	-6.276	33.000	0,01	0,000	
18	907	0	0	0,36	-10.162	33.000	0,01	0,000	
19	854	0	0	0,36	-14.097	33.000	0,01	0,000	
20	783	0	0	0,36	-18.101	33.000	0,01	0,000	
21	693	0	0	0,36	-22.199	33.000	0,01	0,000	
22	581	0	0	0,36	-26.422	33.000	0,01	0,000	
23	447	0	0	0,36	-30.806	33.000	0,01	0,000	
24	286	0	0	0,36	-35.402	33.000	0,01	0,000	
25	95	0	0	-5,19 - 0,36	-39.013	33.000	0,01	0,000	

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

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	502	0	0	3,92 - 0,36	76.256	33.000	0,01	0,000	
2	1258	0	0	0,36	64.108	33.000	0,01	0,000	
3	1695	0	0	0,36	56.243	33.000	0,01	0,000	
4	2024	0	0	0,36	49.803	33.000	0,01	0,000	
5	2289	0	0	0,36	44.145	33.000	0,01	0,000	
6	2507	0	0	0,36	38.993	33.000	0,01	0,000	
7	2690	0	0	0,36	34.196	33.000	0,01	0,000	
8	2844	0	0	0,36	29.659	33.000	0,01	0,000	
9	2972	0	0	0,36	25.321	33.000	0,01	0,000	
10	3183	0	0	0,36	21.134	33.000	0,01	0,000	
11	3163	0	0	0,36	17.062	33.000	0,01	0,000	
12	4158	0	0	0,36	13.078	33.000	0,01	0,000	
13	1120	0	0	0,36	9.158	33.000	0,01	0,000	
14	1067	0	0	0,36	5.281	33.000	0,01	0,000	
15	1003	0	0	0,36	1.428	33.000	0,01	0,000	
16	961	0	0	0,36	-2.419	33.000	0,01	0,000	
17	942	0	0	0,36	-6.276	33.000	0,01	0,000	
18	907	0	0	0,36	-10.162	33.000	0,01	0,000	
19	854	0	0	0,36	-14.097	33.000	0,01	0,000	
20	783	0	0	0,36	-18.101	33.000	0,01	0,000	
21	693	0	0	0,36	-22.199	33.000	0,01	0,000	
22	581	0	0	0,36	-26.422	33.000	0,01	0,000	
23	447	0	0	0,36	-30.806	33.000	0,01	0,000	
24	286	0	0	0,36	-35.402	33.000	0,01	0,000	
25	95	0	0	-5,19 - 0,36	-39.013	33.000	0,01	0,000	

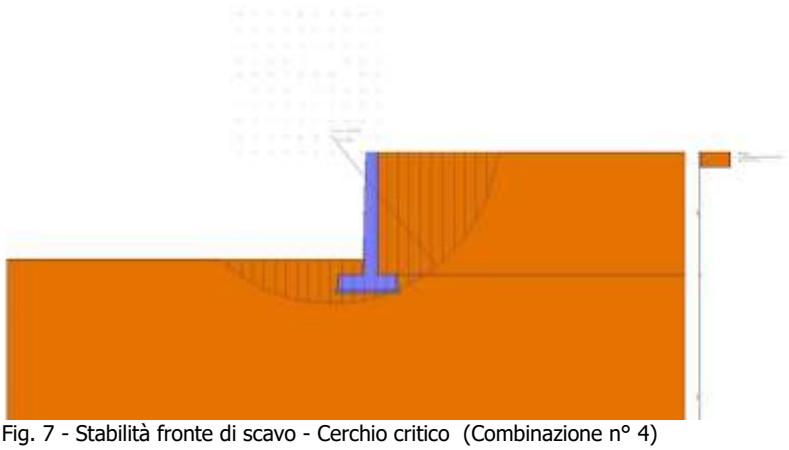


Fig. 7 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Cedimenti

Simbologia adottata

Ic Indice combinazione
X, Y Punto di calcolo del cedimento, espressa in [m]
w Cedimento, espressa in [cm]
dw Cedimento differenziale, espressa in [cm]

Ic	X; Y	w	dw
	[m]	*[cm]*	*[cm]*
10	-1,30; -4,50	1,681	0,000
10	-0,35; -4,50	2,053	0,373
10	0,60; -4,50	1,758	0,077
11	-1,30; -4,50	1,681	0,000
11	-0,35; -4,50	2,053	0,373
11	0,60; -4,50	1,758	0,077
12	-1,30; -4,50	1,681	0,000
12	-0,35; -4,50	2,053	0,373
12	0,60; -4,50	1,758	0,077

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

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

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	100	1	0
3	-0,20	201	3	0
4	-0,30	303	8	0
5	-0,40	405	18	1
6	-0,50	508	34	3
7	-0,60	612	55	6
8	-0,70	716	82	12
9	-0,80	821	114	21
10	-0,90	927	151	33
11	-1,00	1033	194	49
12	-1,10	1140	242	69
13	-1,20	1247	295	95
14	-1,30	1355	354	125
15	-1,40	1464	418	162
16	-1,50	1574	488	205
17	-1,60	1684	563	256
18	-1,70	1795	644	314
19	-1,80	1906	729	380
20	-1,90	2018	821	455
21	-2,00	2131	917	539
22	-2,10	2244	1019	633
23	-2,20	2358	1127	737
24	-2,30	2473	1240	852
25	-2,40	2589	1358	979
26	-2,50	2705	1482	1117
27	-2,60	2821	1611	1268
28	-2,70	2939	1745	1432
29	-2,80	3057	1885	1610
30	-2,90	3175	2030	1801
31	-3,00	3295	2181	2008
32	-3,10	3415	2337	2229
33	-3,20	3535	2499	2466
34	-3,30	3656	2665	2720
35	-3,40	3778	2838	2990
36	-3,50	3901	3015	3278
37	-3,60	4024	3198	3583
38	-3,70	4148	3387	3907
39	-3,80	4273	3581	4250
40	-3,90	4398	3780	4612
41	-4,00	4524	3984	4994

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

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	100	7	0
3	-0,20	201	14	1
4	-0,30	303	25	3

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
5	-0,40	405	40	5
6	-0,50	508	60	10
7	-0,60	612	85	16
8	-0,70	716	115	25
9	-0,80	821	150	37
10	-0,90	927	190	53
11	-1,00	1033	234	73
12	-1,10	1140	284	98
13	-1,20	1247	339	127
14	-1,30	1355	398	162
15	-1,40	1464	463	203
16	-1,50	1574	533	251
17	-1,60	1684	607	306
18	-1,70	1795	686	368
19	-1,80	1906	771	439
20	-1,90	2018	860	518
21	-2,00	2131	955	606
22	-2,10	2244	1054	703
23	-2,20	2358	1158	811
24	-2,30	2473	1267	929
25	-2,40	2589	1382	1058
26	-2,50	2705	1501	1198
27	-2,60	2821	1625	1351
28	-2,70	2939	1754	1516
29	-2,80	3057	1888	1694
30	-2,90	3175	2027	1886
31	-3,00	3295	2171	2091
32	-3,10	3415	2319	2312
33	-3,20	3535	2473	2547
34	-3,30	3656	2632	2797
35	-3,40	3778	2796	3064
36	-3,50	3901	2964	3347
37	-3,60	4024	3138	3646
38	-3,70	4148	3317	3964
39	-3,80	4273	3500	4299
40	-3,90	4398	3689	4653
41	-4,00	4524	3882	5025

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

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	100	7	0
3	-0,20	201	14	1
4	-0,30	303	23	3
5	-0,40	405	38	5
6	-0,50	508	57	9
7	-0,60	612	80	15
8	-0,70	716	108	24
9	-0,80	821	141	35
10	-0,90	927	179	50
11	-1,00	1033	221	69
12	-1,10	1140	268	92
13	-1,20	1247	320	120
14	-1,30	1355	377	153
15	-1,40	1464	438	192
16	-1,50	1574	503	237
17	-1,60	1684	574	288
18	-1,70	1795	649	347
19	-1,80	1906	729	414
20	-1,90	2018	814	488
21	-2,00	2131	903	571
22	-2,10	2244	997	663
23	-2,20	2358	1096	765
24	-2,30	2473	1199	876
25	-2,40	2589	1307	998
26	-2,50	2705	1420	1131
27	-2,60	2821	1538	1276
28	-2,70	2939	1660	1432
29	-2,80	3057	1787	1600
30	-2,90	3175	1918	1781
31	-3,00	3295	2055	1975
32	-3,10	3415	2196	2183
33	-3,20	3535	2341	2406
34	-3,30	3656	2492	2643
35	-3,40	3778	2647	2895
36	-3,50	3901	2807	3162
37	-3,60	4024	2971	3446
38	-3,70	4148	3140	3746
39	-3,80	4273	3314	4063
40	-3,90	4398	3493	4398
41	-4,00	4524	3676	4750

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	100	0	0

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
3	-0,20	201	0	0
4	-0,30	303	2	0
5	-0,40	405	8	0
6	-0,50	508	19	0
7	-0,60	612	33	2
8	-0,70	716	51	5
9	-0,80	821	74	11
10	-0,90	927	101	18
11	-1,00	1033	131	28
12	-1,10	1140	167	42
13	-1,20	1247	206	59
14	-1,30	1355	249	80
15	-1,40	1464	296	105
16	-1,50	1574	348	135
17	-1,60	1684	404	171
18	-1,70	1795	464	212
19	-1,80	1906	528	259
20	-1,90	2018	596	313
21	-2,00	2131	669	373
22	-2,10	2244	745	441
23	-2,20	2358	826	516
24	-2,30	2473	911	600
25	-2,40	2589	1000	692
26	-2,50	2705	1093	793
27	-2,60	2821	1190	904
28	-2,70	2939	1291	1024
29	-2,80	3057	1397	1155
30	-2,90	3175	1507	1296
31	-3,00	3295	1621	1448
32	-3,10	3415	1739	1611
33	-3,20	3535	1861	1787
34	-3,30	3656	1987	1974
35	-3,40	3778	2118	2175
36	-3,50	3901	2253	2388
37	-3,60	4024	2391	2615
38	-3,70	4148	2534	2856
39	-3,80	4273	2681	3111
40	-3,90	4398	2833	3381
41	-4,00	4524	2988	3666

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	100	0	0
3	-0,20	201	0	0
4	-0,30	303	2	0
5	-0,40	405	8	0
6	-0,50	508	19	0
7	-0,60	612	33	2
8	-0,70	716	51	5
9	-0,80	821	74	11
10	-0,90	927	101	18
11	-1,00	1033	131	28
12	-1,10	1140	167	42
13	-1,20	1247	206	59
14	-1,30	1355	249	80
15	-1,40	1464	296	105
16	-1,50	1574	348	135
17	-1,60	1684	404	171
18	-1,70	1795	464	212
19	-1,80	1906	528	259
20	-1,90	2018	596	313
21	-2,00	2131	669	373
22	-2,10	2244	745	441
23	-2,20	2358	826	516
24	-2,30	2473	911	600
25	-2,40	2589	1000	692
26	-2,50	2705	1093	793
27	-2,60	2821	1190	904
28	-2,70	2939	1291	1024
29	-2,80	3057	1397	1155
30	-2,90	3175	1507	1296
31	-3,00	3295	1621	1448
32	-3,10	3415	1739	1611
33	-3,20	3535	1861	1787
34	-3,30	3656	1987	1974
35	-3,40	3778	2118	2175
36	-3,50	3901	2253	2388
37	-3,60	4024	2391	2615
38	-3,70	4148	2534	2856
39	-3,80	4273	2681	3111
40	-3,90	4398	2833	3381
41	-4,00	4524	2988	3666

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	100	0	0
3	-0,20	201	0	0
4	-0,30	303	2	0
5	-0,40	405	8	0
6	-0,50	508	19	0
7	-0,60	612	33	2
8	-0,70	716	51	5
9	-0,80	821	74	11
10	-0,90	927	101	18
11	-1,00	1033	131	28
12	-1,10	1140	167	42
13	-1,20	1247	206	59
14	-1,30	1355	249	80
15	-1,40	1464	296	105
16	-1,50	1574	348	135
17	-1,60	1684	404	171
18	-1,70	1795	464	212
19	-1,80	1906	528	259
20	-1,90	2018	596	313
21	-2,00	2131	669	373
22	-2,10	2244	745	441
23	-2,20	2358	826	516
24	-2,30	2473	911	600
25	-2,40	2589	1000	692
26	-2,50	2705	1093	793
27	-2,60	2821	1190	904
28	-2,70	2939	1291	1024
29	-2,80	3057	1397	1155
30	-2,90	3175	1507	1296
31	-3,00	3295	1621	1448
32	-3,10	3415	1739	1611
33	-3,20	3535	1861	1787
34	-3,30	3656	1987	1974
35	-3,40	3778	2118	2175
36	-3,50	3901	2253	2388
37	-3,60	4024	2391	2615
38	-3,70	4148	2534	2856
39	-3,80	4273	2681	3111
40	-3,90	4398	2833	3381
41	-4,00	4524	2988	3666

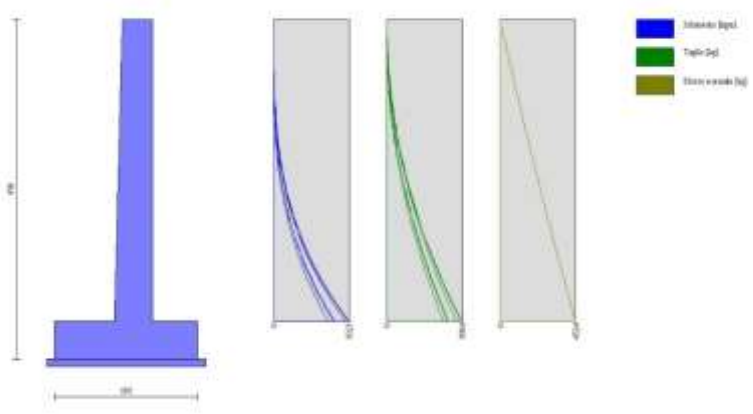


Fig. 8 - Paramento (Inviluppo)

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	-1,30	0	0	0
2	-1,20	0	760	38
3	-1,10	0	1514	152
4	-1,00	0	2263	341
5	-0,90	0	3007	604
6	-0,80	0	3744	942
7	-0,70	0	4477	1353
8	-0,60	0	5204	1837
9	-0,50	0	5925	2394
10	0,00	0	-1726	-528
11	0,10	0	-1452	-369
12	0,20	0	-1173	-237
13	0,30	0	-888	-134

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
14	0,40	0	-597	-60
15	0,50	0	-301	-15
16	0,60	0	0	0

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

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	-1,30	0	0	0
2	-1,20	0	956	48
3	-1,10	0	1885	190
4	-1,00	0	2786	424
5	-0,90	0	3661	747
6	-0,80	0	4509	1155
7	-0,70	0	5330	1648
8	-0,60	0	6124	2220
9	-0,50	0	6891	2871
10	0,00	0	-1222	-415
11	0,10	0	-1086	-300
12	0,20	0	-923	-199
13	0,30	0	-732	-116
14	0,40	0	-515	-53
15	0,50	0	-271	-14
16	0,60	0	0	0

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

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	-1,30	0	0	0
2	-1,20	0	908	46
3	-1,10	0	1788	181
4	-1,00	0	2642	402
5	-0,90	0	3470	708
6	-0,80	0	4270	1095
7	-0,70	0	5044	1561
8	-0,60	0	5791	2103
9	-0,50	0	6511	2719
10	0,00	0	-1490	-495
11	0,10	0	-1308	-355
12	0,20	0	-1100	-234
13	0,30	0	-865	-136
14	0,40	0	-604	-62
15	0,50	0	-315	-16
16	0,60	0	0	0

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	-1,30	0	0	0
2	-1,20	0	543	27
3	-1,10	0	1099	109
4	-1,00	0	1670	247
5	-0,90	0	2254	443
6	-0,80	0	2852	699
7	-0,70	0	3464	1014
8	-0,60	0	4089	1392
9	-0,50	0	4729	1833
10	0,00	0	103	56
11	0,10	0	121	44
12	0,20	0	124	32
13	0,30	0	114	20
14	0,40	0	90	10
15	0,50	0	52	3
16	0,60	0	0	0

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	-1,30	0	0	0
2	-1,20	0	543	27
3	-1,10	0	1099	109
4	-1,00	0	1670	247
5	-0,90	0	2254	443
6	-0,80	0	2852	699
7	-0,70	0	3464	1014
8	-0,60	0	4089	1392
9	-0,50	0	4729	1833
10	0,00	0	103	56
11	0,10	0	121	44
12	0,20	0	124	32
13	0,30	0	114	20
14	0,40	0	90	10
15	0,50	0	52	3
16	0,60	0	0	0

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	-1,30	0	0	0
2	-1,20	0	543	27
3	-1,10	0	1099	109
4	-1,00	0	1670	247
5	-0,90	0	2254	443
6	-0,80	0	2852	699
7	-0,70	0	3464	1014
8	-0,60	0	4089	1392
9	-0,50	0	4729	1833
10	0,00	0	103	56
11	0,10	0	121	44
12	0,20	0	124	32
13	0,30	0	114	20
14	0,40	0	90	10
15	0,50	0	52	3
16	0,60	0	0	0

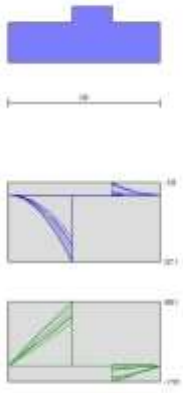


Fig. 9 - Fondazione (Inviluppo)

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

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

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
1	0,00	100	40	10,05	15,71	0	0	0	0	100000.000
2	-0,10	100	40	10,05	15,71	0	100	0	0	100000.000
3	-0,20	100	41	10,05	15,71	0	201	0	0	100000.000
4	-0,30	100	41	10,05	15,71	0	303	0	0	100000.000
5	-0,40	100	41	10,05	15,71	1	405	0	0	100000.000
6	-0,50	100	41	10,05	15,71	3	508	3645	657515	1293.855
7	-0,60	100	42	10,05	15,71	6	612	7019	661032	1080.499
8	-0,70	100	42	10,05	15,71	12	716	11528	664548	928.089
9	-0,80	100	42	10,05	15,71	21	821	17196	668064	813.771
10	-0,90	100	42	10,05	15,71	33	927	22912	640089	690.858
11	-1,00	100	43	10,05	15,71	49	1033	28687	603870	584.730
12	-1,10	100	43	10,05	15,71	69	1140	34310	563758	494.696

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
13	-1,20	100	43	10,05	15,71	95	1247	39512	520939	417.708
14	-1,30	100	43	10,05	15,71	125	1355	44112	477118	352.034
15	-1,40	100	44	10,05	15,71	162	1464	48034	434040	296.444
16	-1,50	100	44	10,05	15,71	205	1574	51325	393371	249.974
17	-1,60	100	44	10,05	15,71	256	1684	54096	356220	211.558
18	-1,70	100	44	10,05	15,71	314	1795	56407	322675	179.804
19	-1,80	100	45	10,05	15,71	380	1906	56483	283388	148.678
20	-1,90	100	45	10,05	15,71	455	2018	55093	244473	121.136
21	-2,00	100	45	10,05	15,71	539	2131	52978	209468	98.299
22	-2,10	100	45	10,05	15,71	633	2244	50522	179160	79.827
23	-2,20	100	46	10,05	15,71	737	2358	48103	153899	65.255
24	-2,30	100	46	10,05	15,71	852	2473	45389	131710	53.256
25	-2,40	100	46	10,05	15,71	979	2589	43366	114683	44.304
26	-2,50	100	47	10,05	15,71	1117	2705	41456	100349	37.104
27	-2,60	100	47	10,05	15,71	1268	2821	39865	88680	31.433
28	-2,70	100	47	10,05	15,71	1432	2939	38520	79032	26.894
29	-2,80	100	47	10,05	15,71	1610	3057	37300	70823	23.170
30	-2,90	100	48	10,05	15,71	1801	3175	36314	64008	20.158
31	-3,00	100	48	10,05	15,71	2008	3295	35509	58268	17.686
32	-3,10	100	48	10,05	15,71	2229	3415	34846	53375	15.631
33	-3,20	100	48	10,05	15,71	2466	3535	34297	49159	13.906
34	-3,30	100	49	10,05	15,71	2720	3656	33841	45495	12.442
35	-3,40	100	49	10,05	31,42	2990	3778	62049	78408	20.752
36	-3,50	100	49	10,05	15,71	3278	3901	33146	39449	10.113
37	-3,60	100	49	10,05	15,71	3583	4024	32883	36931	9.177
38	-3,70	100	50	10,05	15,71	3907	4148	32666	34683	8.361
39	-3,80	100	50	10,05	15,71	4250	4273	32489	32664	7.645
40	-3,90	100	50	10,05	15,71	4612	4398	32344	30842	7.013
41	-3,99	100	50	10,05	15,71	4994	4524	32205	29170	6.448

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

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
1	0,00	100	40	10,05	15,71	0	0	0	0	100000.000
2	-0,10	100	40	10,05	15,71	0	100	0	0	100000.000
3	-0,20	100	41	10,05	15,71	1	201	3548	646966	3213.791
4	-0,30	100	41	10,05	15,71	3	303	5750	650482	2147.190
5	-0,40	100	41	10,05	15,71	5	405	8711	653999	1613.867
6	-0,50	100	41	10,05	15,71	10	508	12607	657515	1293.855
7	-0,60	100	42	10,05	15,71	16	612	17512	661032	1080.499
8	-0,70	100	42	10,05	15,71	25	716	22351	633047	884.095
9	-0,80	100	42	10,05	15,71	37	821	27443	601455	732.634
10	-0,90	100	42	10,05	15,71	53	927	32506	565776	610.651
11	-1,00	100	43	10,05	15,71	73	1033	37330	527403	510.687
12	-1,10	100	43	10,05	15,71	98	1140	41733	487531	427.806
13	-1,20	100	43	10,05	15,71	127	1247	45613	447629	358.926
14	-1,30	100	43	10,05	15,71	162	1355	48968	409192	301.916
15	-1,40	100	44	10,05	15,71	203	1464	51811	373011	254.762
16	-1,50	100	44	10,05	15,71	251	1574	54187	339575	215.788
17	-1,60	100	44	10,05	15,71	306	1684	56110	308836	183.416
18	-1,70	100	44	10,05	15,71	368	1795	55475	270332	150.637
19	-1,80	100	45	10,05	15,71	439	1906	54084	234996	123.289
20	-1,90	100	45	10,05	15,71	518	2018	52009	202778	100.476
21	-2,00	100	45	10,05	15,71	606	2131	49669	174767	82.015
22	-2,10	100	45	10,05	15,71	703	2244	47402	151303	67.415
23	-2,20	100	46	10,05	15,71	811	2358	44909	130650	55.397
24	-2,30	100	46	10,05	15,71	929	2473	43025	114570	46.326
25	-2,40	100	46	10,05	15,71	1058	2589	41267	100982	39.011
26	-2,50	100	47	10,05	15,71	1198	2705	39752	89710	33.170
27	-2,60	100	47	10,05	15,71	1351	2821	38511	80418	28.504
28	-2,70	100	47	10,05	15,71	1516	2939	37326	72345	24.619
29	-2,80	100	47	10,05	15,71	1694	3057	36362	65600	21.462
30	-2,90	100	48	10,05	15,71	1886	3175	35570	59890	18.861
31	-3,00	100	48	10,05	15,71	2091	3295	34915	55000	16.694
32	-3,10	100	48	10,05	15,71	2312	3415	34370	50770	14.869
33	-3,20	100	48	10,05	15,71	2547	3535	33915	47081	13.318
34	-3,30	100	49	10,05	15,71	2797	3656	33534	43837	11.989
35	-3,40	100	49	10,05	31,42	3064	3778	61720	76121	20.146
36	-3,50	100	49	10,05	15,71	3347	3901	32951	38410	9.846
37	-3,60	100	49	10,05	15,71	3646	4024	32731	36122	8.976
38	-3,70	100	50	10,05	15,71	3964	4148	32549	34063	8.212
39	-3,80	100	50	10,05	15,71	4299	4273	32400	32202	7.537
40	-3,90	100	50	10,05	15,71	4653	4398	32281	30512	6.938
41	-3,99	100	50	10,05	15,71	5025	4524	32163	28952	6.400

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

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
1	0,00	100	40	10,05	15,71	0	0	0	0	100000.000
2	-0,10	100	40	10,05	15,71	0	100	0	0	100000.000
3	-0,20	100	41	10,05	15,71	1	201	3437	646966	3213.791
4	-0,30	100	41	10,05	15,71	3	303	5501	650482	2147.190
5	-0,40	100	41	10,05	15,71	5	405	8267	653999	1613.867
6	-0,50	100	41	10,05	15,71	9	508	11912	657515	1293.855
7	-0,60	100	42	10,05	15,71	15	612	16509	661032	1080.499
8	-0,70	100	42	10,05	15,71	24	716	21301	640691	894.771
9	-0,80	100	42	10,05	15,71	35	821	26215	610412	743.545
10	-0,90	100	42	10,05	15,71	50	927	31188	576782	622.530

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
11	-1,00	100	43	10,05	15,71	69	1033	36001	540396	523.268
12	-1,10	100	43	10,05	15,71	92	1140	40469	502221	440.697
13	-1,20	100	43	10,05	15,71	120	1247	44477	463571	371.709
14	-1,30	100	43	10,05	15,71	153	1355	47933	425301	313.802
15	-1,40	100	44	10,05	15,71	192	1464	50876	388835	265.569
16	-1,50	100	44	10,05	15,71	237	1574	53433	355377	225.830
17	-1,60	100	44	10,05	15,71	288	1684	55601	324725	192.853
18	-1,70	100	44	10,05	15,71	347	1795	56127	290147	161.678
19	-1,80	100	45	10,05	15,71	414	1906	55101	253924	133.220
20	-1,90	100	45	10,05	15,71	488	2018	53431	220903	109.458
21	-2,00	100	45	10,05	15,71	571	2131	51454	191948	90.077
22	-2,10	100	45	10,05	15,71	663	2244	49193	166445	74.162
23	-2,20	100	46	10,05	15,71	765	2358	46772	144210	61.147
24	-2,30	100	46	10,05	15,71	876	2473	44569	125763	50.851
25	-2,40	100	46	10,05	15,71	998	2589	42879	111170	42.947
26	-2,50	100	47	10,05	15,71	1131	2705	41134	98340	36.361
27	-2,60	100	47	10,05	15,71	1276	2821	39739	87898	31.156
28	-2,70	100	47	10,05	15,71	1432	2939	38530	79093	26.915
29	-2,80	100	47	10,05	15,71	1600	3057	37420	71490	23.389
30	-2,90	100	48	10,05	15,71	1781	3175	36510	65090	20.499
31	-3,00	100	48	10,05	15,71	1975	3295	35758	59637	18.102
32	-3,10	100	48	10,05	15,71	2183	3415	35132	54941	16.090
33	-3,20	100	48	10,05	15,71	2406	3535	34610	50859	14.386
34	-3,30	100	49	10,05	15,71	2643	3656	34172	47282	12.931
35	-3,40	100	49	10,05	31,42	2895	3778	62508	81592	21.594
36	-3,50	100	49	10,05	15,71	3162	3901	33496	41322	10.593
37	-3,60	100	49	10,05	15,71	3446	4024	33239	38817	9.646
38	-3,70	100	50	10,05	15,71	3746	4148	33024	36568	8.816
39	-3,80	100	50	10,05	15,71	4063	4273	32846	34539	8.084
40	-3,90	100	50	10,05	15,71	4398	4398	32701	32701	7.436
41	-3,99	100	50	10,05	15,71	4750	4524	32558	31005	6.854

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
1	-1,30	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000
2	-1,20	100	50	10,05	10,05	38	0	17148	0	450.763
3	-1,10	100	50	10,05	10,05	152	0	17148	0	112.963
4	-1,00	100	50	10,05	10,05	341	0	17148	0	50.328
5	-0,90	100	50	10,05	10,05	604	0	17148	0	28.378
6	-0,80	100	50	10,05	10,05	942	0	17148	0	18.206
7	-0,70	100	50	10,05	10,05	1353	0	17148	0	12.674
8	-0,60	100	50	10,05	10,05	1837	0	17148	0	9.334
9	-0,50	100	50	10,05	10,05	2394	0	17148	0	7.164
10	0,00	100	50	10,05	10,05	-528	0	-17148	0	32.495
11	0,10	100	50	10,05	10,05	-369	0	-17148	0	46.501
12	0,20	100	50	10,05	10,05	-237	0	-17148	0	72.209
13	0,30	100	50	10,05	10,05	-134	0	-17148	0	127.583
14	0,40	100	50	10,05	10,05	-60	0	-17148	0	285.309
15	0,50	100	50	10,05	10,05	-15	0	-17148	0	1134.312
16	0,60	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000

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

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
1	-1,30	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000
2	-1,20	100	50	10,05	10,05	48	0	17148	0	357.140
3	-1,10	100	50	10,05	10,05	190	0	17148	0	90.129
4	-1,00	100	50	10,05	10,05	424	0	17148	0	40.440
5	-0,90	100	50	10,05	10,05	747	0	17148	0	22.967
6	-0,80	100	50	10,05	10,05	1155	0	17148	0	14.842
7	-0,70	100	50	10,05	10,05	1648	0	17148	0	10.408
8	-0,60	100	50	10,05	10,05	2220	0	17148	0	7.723
9	-0,50	100	50	10,05	10,05	2871	0	17148	0	5.972
10	0,00	100	50	10,05	10,05	-415	0	-17148	0	41.302
11	0,10	100	50	10,05	10,05	-300	0	-17148	0	57.244
12	0,20	100	50	10,05	10,05	-199	0	-17148	0	86.208
13	0,30	100	50	10,05	10,05	-116	0	-17148	0	147.909
14	0,40	100	50	10,05	10,05	-53	0	-17148	0	321.570
15	0,50	100	50	10,05	10,05	-14	0	-17148	0	1244.312
16	0,60	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000

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

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
1	-1,30	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000
2	-1,20	100	50	10,05	10,05	46	0	17148	0	376.055
3	-1,10	100	50	10,05	10,05	181	0	17148	0	94.942
4	-1,00	100	50	10,05	10,05	402	0	17148	0	42.617
5	-0,90	100	50	10,05	10,05	708	0	17148	0	24.214
6	-0,80	100	50	10,05	10,05	1095	0	17148	0	15.654
7	-0,70	100	50	10,05	10,05	1561	0	17148	0	10.983

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
8	-0,60	100	50	10,05	10,05	2103	0	17148	0	8.153
9	-0,50	100	50	10,05	10,05	2719	0	17148	0	6.307
10	0,00	100	50	10,05	10,05	-495	0	-17148	0	34.634
11	0,10	100	50	10,05	10,05	-355	0	-17148	0	48.307
12	0,20	100	50	10,05	10,05	-234	0	-17148	0	73.182
13	0,30	100	50	10,05	10,05	-136	0	-17148	0	126.257
14	0,40	100	50	10,05	10,05	-62	0	-17148	0	275.928
15	0,50	100	50	10,05	10,05	-16	0	-17148	0	1072.929
16	0,60	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000

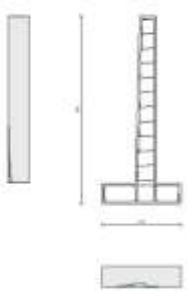


Fig. 10 - Paramento (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

Is	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 [cmq]
cotgθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V_{Rcd}	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kg]
V_{Rsd}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg]
V_{Rd}	resistenza di progetto a taglio espresso in [kg]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A_{sw}>0.0) V_{Rd}=min(V_{Rcd}, V_{Rsd}).
T	taglio agente espressa in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y	B	H	A_{sw}	s	cotθ	V_{Rcd}	V_{Rsd}	V_{Rd}	T	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cm]*		*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1	0,00	100	40	0,00	0,00	--	0	0	21023	0	100.000
2	-0,10	100	40	0,00	0,00	--	0	0	21107	1	32659.316
3	-0,20	100	41	0,00	0,00	--	0	0	21191	3	8197.310
4	-0,30	100	41	0,00	0,00	--	0	0	21275	8	2730.826
5	-0,40	100	41	0,00	0,00	--	0	0	21359	18	1171.173
6	-0,50	100	41	0,00	0,00	--	0	0	21443	34	630.770
7	-0,60	100	42	0,00	0,00	--	0	0	21526	55	390.449
8	-0,70	100	42	0,00	0,00	--	0	0	21610	82	264.645
9	-0,80	100	42	0,00	0,00	--	0	0	21693	114	191.010
10	-0,90	100	42	0,00	0,00	--	0	0	21776	151	144.330
11	-1,00	100	43	0,00	0,00	--	0	0	21859	194	112.921
12	-1,10	100	43	0,00	0,00	--	0	0	21943	242	90.792
13	-1,20	100	43	0,00	0,00	--	0	0	22026	295	74.619
14	-1,30	100	43	0,00	0,00	--	0	0	22108	354	62.442
15	-1,40	100	44	0,00	0,00	--	0	0	22191	418	53.044
16	-1,50	100	44	0,00	0,00	--	0	0	22274	488	45.640
17	-1,60	100	44	0,00	0,00	--	0	0	22357	563	39.701
18	-1,70	100	44	0,00	0,00	--	0	0	22439	644	34.865
19	-1,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	22522	729	30.874
20	-1,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	22604	821	27.541
21	-2,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	22687	917	24.729
22	-2,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	22769	1019	22.334
23	-2,20	100	46	0,00	0,00	--	0	0	22851	1127	20.277
24	-2,30	100	46	0,00	0,00	--	0	0	22933	1240	18.497
25	-2,40	100	46	0,00	0,00	--	0	0	23016	1358	16.947
26	-2,50	100	47	0,00	0,00	--	0	0	23098	1482	15.588
27	-2,60	100	47	0,00	0,00	--	0	0	23180	1611	14.390

n°	Y	B	H	A_{sw}	s	cotθ	V_{Rcd}	V_{Rsd}	V_{Rd}	T	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cm]*		*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
28	-2,70	100	47	0,00	0,00	--	0	0	23261	1745	13.328
29	-2,80	100	47	0,00	0,00	--	0	0	23343	1885	12.383
30	-2,90	100	48	0,00	0,00	--	0	0	23425	2030	11.537
31	-3,00	100	48	0,00	0,00	--	0	0	23507	2181	10.778
32	-3,10	100	48	0,00	0,00	--	0	0	23589	2337	10.093
33	-3,20	100	48	0,00	0,00	--	0	0	23670	2499	9.474
34	-3,30	100	49	0,00	0,00	--	0	0	23752	2665	8.911
35	-3,40	100	49	0,00	0,00	--	0	0	27845	2838	9.813
36	-3,50	100	49	0,00	0,00	--	0	0	23915	3015	7.931
37	-3,60	100	49	0,00	0,00	--	0	0	23996	3198	7.503
38	-3,70	100	50	0,00	0,00	--	0	0	24078	3387	7.109
39	-3,80	100	50	0,00	0,00	--	0	0	24159	3581	6.747
40	-3,90	100	50	0,00	0,00	--	0	0	24240	3780	6.413
41	-3,99	100	50	0,00	0,00	--	0	0	24315	3984	6.102

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

n°	Y	B	H	A_{sw}	s	cotθ	V_{Rcd}	V_{Rsd}	V_{Rd}	T	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cm]*		*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1	0,00	100	40	0,00	0,00	--	0	0	21023	0	100.000
2	-0,10	100	40	0,00	0,00	--	0	0	21107	7	3155.131
3	-0,20	100	41	0,00	0,00	--	0	0	21191	14	1487.539
4	-0,30	100	41	0,00	0,00	--	0	0	21275	25	863.597
5	-0,40	100	41	0,00	0,00	--	0	0	21359	40	536.304
6	-0,50	100	41	0,00	0,00	--	0	0	21443	60	358.071
7	-0,60	100	42	0,00	0,00	--	0	0	21526	85	253.626
8	-0,70	100	42	0,00	0,00	--	0	0	21610	115	188.231
9	-0,80	100	42	0,00	0,00	--	0	0	21693	150	144.928
10	-0,90	100	42	0,00	0,00	--	0	0	21776	190	114.909
11	-1,00	100	43	0,00	0,00	--	0	0	21859	234	93.302
12	-1,10	100	43	0,00	0,00	--	0	0	21943	284	77.257
13	-1,20	100	43	0,00	0,00	--	0	0	22026	339	65.028
14	-1,30	100	43	0,00	0,00	--	0	0	22108	398	55.500
15	-1,40	100	44	0,00	0,00	--	0	0	22191	463	47.935
16	-1,50	100	44	0,00	0,00	--	0	0	22274	533	41.829
17	-1,60	100	44	0,00	0,00	--	0	0	22357	607	36.831
18	-1,70	100	44	0,00	0,00	--	0	0	22439	686	32.688
19	-1,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	22522	771	29.215
20	-1,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	22604	860	26.276
21	-2,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	22687	955	23.765
22	-2,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	22769	1054	21.604
23	-2,20	100	46	0,00	0,00	--	0	0	22851	1158	19.731
24	-2,30	100	46	0,00	0,00	--	0	0	22933	1267	18.095
25	-2,40	100	46	0,00	0,00	--	0	0	23016	1382	16.660
26	-2,50	100	47	0,00	0,00	--	0	0	23098	1501	15.392
27	-2,60	100	47	0,00	0,00	--	0	0	23180	1625	14.267
28	-2,70	100	47	0,00	0,00	--	0	0	23261	1754	13.264
29	-2,80	100	47	0,00	0,00	--	0	0	23343	1888	12.366
30	-2,90	100	48	0,00	0,00	--	0	0	23425	2027	11.558
31	-3,00	100	48	0,00	0,00	--	0	0	23507	2171	10.830
32	-3,10	100	48	0,00	0,00	--	0	0	23589	2319	10.170
33	-3,20	100	48	0,00	0,00	--	0	0	23670	2473	9.570
34	-3,30	100	49	0,00	0,00	--	0	0	23752	2632	9.024
35	-3,40	100	49	0,00	0,00	--	0	0	27845	2796	9.960
36	-3,50	100	49	0,00	0,00	--	0	0	23915	2964	8.067
37	-3,60	100	49	0,00	0,00	--	0	0	23996	3138	7.647
38	-3,70	100	50	0,00	0,00	--	0	0	24078	3317	7.259
39	-3,80	100	50	0,00	0,00	--	0	0	24159	3500	6.902
40	-3,90	100	50	0,00	0,00	--	0	0	24240	3689	6.571
41	-3,99	100	50	0,00	0,00	--	0	0	24315	3882	6.263

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

n°	Y	B	H	A_{sw}	s	cotθ	V_{Rcd}	V_{Rsd}	V_{Rd}	T	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cm]*		*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1	0,00	100	40	0,00	0,00	--	0	0	21023	0	100.000
2	-0,10	100	40	0,00	0,00	--	0	0	21107	7	3217.141
3	-0,20	100	41	0,00	0,00	--	0	0	21191	14	1543.419
4	-0,30	100	41	0,00	0,00	--	0	0	21275	23	906.290
5	-0,40	100	41	0,00	0,00	--	0	0	21359	38	565.604
6	-0,50	100	41	0,00	0,00	--	0	0	21443	57	378.444
7	-0,60	100	42	0,00	0,00	--	0	0	21526	80	268.301
8	-0,70	100	42	0,00	0,00	--	0	0	21610	108	199.194
9	-0,80	100	42	0,00	0,00	--	0	0	21693	141	153.385
10	-0,90	100	42	0,00	0,00	--	0	0	21776	179	121.612
11	-1,00	100	43	0,00	0,00	--	0	0	21859	221	98.736
12	-1,10	100	43	0,00	0,00	--	0	0	21943	268	81.747
13	-1,20	100	43	0,00	0,00	--	0	0	22026	320	68.800
14	-1,30	100	43	0,00	0,00	--	0	0	22108	377	58.712
15	-1,40	100	44	0,00	0,00	--	0	0	22191	438	50.703
16	-1,50	100	44	0,00	0,00	--	0	0	22274	503	44.239
17	-1,60	100	44	0,00	0,00	--	0	0	22357	574	38.949
18	-1,70	100	44	0,00	0,00	--	0	0	22439	649	34.564
19	-1,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	22522	729	30.889
20	-1,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	22604	814	27.779
21	-2,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	22687	903	25.123
22	-2,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	22769	997	22.837
23	-2,20	100	46	0,00	0,00	--	0	0	22851	1096	20.855
24	-2,30	100	46	0,00	0,00	--	0	0	22933	1199	19.125
25	-2,40	100	46	0,00	0,00	--	0	0	23016	1307	17.606

n°	Y	B	H	A_{sw}	s	cotθ	V_{Rcd}	V_{Rsd}	V_{Rd}	T	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cm]*		*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
26	-2,50	100	47	0,00	0,00	--	0	0	23098	1420	16.265
27	-2,60	100	47	0,00	0,00	--	0	0	23180	1538	15.076
28	-2,70	100	47	0,00	0,00	--	0	0	23261	1660	14.015
29	-2,80	100	47	0,00	0,00	--	0	0	23343	1787	13.065
30	-2,90	100	48	0,00	0,00	--	0	0	23425	1918	12.212
31	-3,00	100	48	0,00	0,00	--	0	0	23507	2055	11.441
32	-3,10	100	48	0,00	0,00	--	0	0	23589	2196	10.744
33	-3,20	100	48	0,00	0,00	--	0	0	23670	2341	10.110
34	-3,30	100	49	0,00	0,00	--	0	0	23752	2492	9.533
35	-3,40	100	49	0,00	0,00	--	0	0	27845	2647	10.520
36	-3,50	100	49	0,00	0,00	--	0	0	23915	2807	8.521
37	-3,60	100	49	0,00	0,00	--	0	0	23996	2971	8.077
38	-3,70	100	50	0,00	0,00	--	0	0	24078	3140	7.668
39	-3,80	100	50	0,00	0,00	--	0	0	24159	3314	7.290
40	-3,90	100	50	0,00	0,00	--	0	0	24240	3493	6.940
41	-3,99	100	50	0,00	0,00	--	0	0	24315	3676	6.615

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y	B	H	A_{sw}	s	cotθ	V_{Rcd}	V_{Rsd}	V_{Rd}	T	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cm]*		*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1	-1,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	0	100.000
2	-1,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	-760	28.587
3	-1,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	-1514	14.345
4	-1,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	-2263	9.598
5	-0,90	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	-3007	7.225
6	-0,80	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	-3744	5.801
7	-0,70	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	-4477	4.852
8	-0,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	-5204	4.175
9	-0,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	-5925	3.666
10	0,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	-1726	12.586
11	0,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	-1452	14.960
12	0,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	-1173	18.525
13	0,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	-888	24.470
14	0,40	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	-597	36.366
15	0,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	-301	72.068
16	0,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	0	100.000

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

n°	Y	B	H	A_{sw}	s	cotθ	V_{Rcd}	V_{Rsd}	V_{Rd}	T	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cm]*		*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1	-1,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	0	100.000
2	-1,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	-956	22.728
3	-1,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	-1885	11.527
4	-1,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	-2786	7.796
5	-0,90	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	-3661	5.933
6	-0,80	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	-4509	4.818
7	-0,70	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	-5330	4.076
8	-0,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	-6124	3.547
9	-0,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	-6891	3.153
10	0,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	-1222	17.776
11	0,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	-1086	20.007
12	0,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	-923	23.546
13	0,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	-732	29.660
14	0,40	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	-515	42.160
15	0,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	-271	80.125
16	0,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	0	100.000

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

n°	Y	B	H	A_{sw}	s	cotθ	V_{Rcd}	V_{Rsd}	V_{Rd}	T	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cm]*		*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1	-1,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	0	100.000
2	-1,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	-908	23.937
3	-1,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	-1788	12.148
4	-1,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	-2642	8.221
5	-0,90	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	-3470	6.261
6	-0,80	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	-4270	5.087
7	-0,70	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	-5044	4.307
8	-0,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	-5791	3.751
9	-0,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	-6511	3.336
10	0,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	-1490	14.580
11	0,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	-1308	16.602
12	0,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	-1100	19.744
13	0,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	-865	25.105
14	0,40	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	-604	35.988
15	0,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	-315	68.923
16	0,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	21723	0	100.000

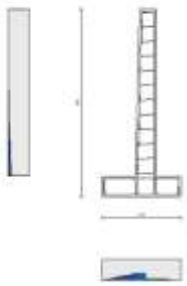


Fig. 11 - Paramento (Inviluppo)

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]
Afi	area ferri inferiori, espresso in [cmq]
Afs	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kgm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kg]
σc	tensione di compressione nel cls, espressa in [kg/cmq]
σfi	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kg/cmq]
σfs	tensione nei ferri superiori, espressa in [kg/cmq]

Combinazioni SLER

Paramento

Combinazione n° 10 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	177,73	[kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	3670,92	[kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	0,00	100	40	10,05	15,71	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	100	40	10,05	15,71	0	100	0,02	0,33	0,35
3	-0,20	100	41	10,05	15,71	0	201	0,05	0,67	0,69
4	-0,30	100	41	10,05	15,71	0	303	0,07	1,01	1,03
5	-0,40	100	41	10,05	15,71	0	405	0,09	1,33	1,38
6	-0,50	100	41	10,05	15,71	0	508	0,12	1,63	1,74
7	-0,60	100	42	10,05	15,71	2	612	0,15	1,90	2,14
8	-0,70	100	42	10,05	15,71	5	716	0,18	2,12	2,59
9	-0,80	100	42	10,05	15,71	11	821	0,22	2,28	3,10
10	-0,90	100	42	10,05	15,71	18	927	0,26	2,37	3,67
11	-1,00	100	43	10,05	15,71	28	1033	0,31	2,37	4,33
12	-1,10	100	43	10,05	15,71	42	1140	0,37	2,29	5,08
13	-1,20	100	43	10,05	15,71	59	1247	0,44	2,10	5,92
14	-1,30	100	43	10,05	15,71	80	1355	0,52	1,81	6,88
15	-1,40	100	44	10,05	15,71	105	1464	0,61	1,39	7,97
16	-1,50	100	44	10,05	15,71	135	1574	0,72	0,77	9,20
17	-1,60	100	44	10,05	15,71	171	1684	0,85	0,31	10,67
18	-1,70	100	44	10,05	15,71	212	1795	1,01	2,07	12,42
19	-1,80	100	45	10,05	15,71	259	1906	1,20	4,76	14,46
20	-1,90	100	45	10,05	15,71	313	2018	1,43	8,63	16,80
21	-2,00	100	45	10,05	15,71	373	2131	1,69	13,83	19,42
22	-2,10	100	45	10,05	15,71	441	2244	2,00	20,46	22,28
23	-2,20	100	46	10,05	15,71	516	2358	2,33	28,55	25,39
24	-2,30	100	46	10,05	15,71	600	2473	2,70	38,10	28,71
25	-2,40	100	46	10,05	15,71	692	2589	3,10	49,12	32,25
26	-2,50	100	47	10,05	15,71	793	2705	3,53	61,62	36,02
27	-2,60	100	47	10,05	15,71	904	2821	4,00	75,60	40,02
28	-2,70	100	47	10,05	15,71	1024	2939	4,49	91,09	44,25
29	-2,80	100	47	10,05	15,71	1155	3057	5,02	108,11	48,73
30	-2,90	100	48	10,05	15,71	1296	3175	5,59	126,69	53,46
31	-3,00	100	48	10,05	15,71	1448	3295	6,19	146,86	58,45
32	-3,10	100	48	10,05	15,71	1611	3415	6,82	168,64	63,71

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
33	-3,20	100	48	10,05	15,71	1787	3535	7,49	192,07	69,24
34	-3,30	100	49	10,05	15,71	1974	3656	8,19	217,17	75,05
35	-3,40	100	49	10,05	31,42	2175	3778	7,29	130,61	75,74
36	-3,50	100	49	10,05	15,71	2388	3901	9,71	272,55	87,55
37	-3,60	100	49	10,05	15,71	2615	4024	10,53	302,88	94,25
38	-3,70	100	50	10,05	15,71	2856	4148	11,38	335,02	101,26
39	-3,80	100	50	10,05	15,71	3111	4273	12,27	368,99	108,59
40	-3,90	100	50	10,05	15,71	3381	4398	13,20	404,82	116,23
41	-3,99	100	50	10,05	15,71	3666	4524	14,19	442,90	124,28

Fondazione

Combinazione n° 10 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 177,73 [kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 3670,92 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	-1,30	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-1,20	100	50	10,05	10,05	27	0	0,12	6,60	0,73
3	-1,10	100	50	10,05	10,05	109	0	0,49	26,64	2,95
4	-1,00	100	50	10,05	10,05	247	0	1,12	60,45	6,70
5	-0,90	100	50	10,05	10,05	443	0	2,01	108,37	12,00
6	-0,80	100	50	10,05	10,05	699	0	3,17	170,73	18,91
7	-0,70	100	50	10,05	10,05	1014	0	4,60	247,87	27,45
8	-0,60	100	50	10,05	10,05	1392	0	6,32	340,14	37,67
9	-0,50	100	50	10,05	10,05	1833	0	8,32	447,86	49,60
10	0,00	100	50	10,05	10,05	56	0	0,25	13,64	1,51
11	0,10	100	50	10,05	10,05	44	0	0,20	10,87	1,20
12	0,20	100	50	10,05	10,05	32	0	0,15	7,86	0,87
13	0,30	100	50	10,05	10,05	20	0	0,09	4,93	0,55
14	0,40	100	50	10,05	10,05	10	0	0,04	2,41	0,27
15	0,50	100	50	10,05	10,05	3	0	0,01	0,66	0,07
16	0,60	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00

Combinazioni SLEF

Paramento

Combinazione n° 11 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 296,22 [kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	0,00	100	40	10,05	15,71	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	100	40	10,05	15,71	0	100	0,02	0,33	0,35
3	-0,20	100	41	10,05	15,71	0	201	0,05	0,67	0,69
4	-0,30	100	41	10,05	15,71	0	303	0,07	1,01	1,03
5	-0,40	100	41	10,05	15,71	0	405	0,09	1,33	1,38
6	-0,50	100	41	10,05	15,71	0	508	0,12	1,63	1,74
7	-0,60	100	42	10,05	15,71	2	612	0,15	1,90	2,14
8	-0,70	100	42	10,05	15,71	5	716	0,18	2,12	2,59
9	-0,80	100	42	10,05	15,71	11	821	0,22	2,28	3,10
10	-0,90	100	42	10,05	15,71	18	927	0,26	2,37	3,67
11	-1,00	100	43	10,05	15,71	28	1033	0,31	2,37	4,33
12	-1,10	100	43	10,05	15,71	42	1140	0,37	2,29	5,08
13	-1,20	100	43	10,05	15,71	59	1247	0,44	2,10	5,92
14	-1,30	100	43	10,05	15,71	80	1355	0,52	1,81	6,88
15	-1,40	100	44	10,05	15,71	105	1464	0,61	1,39	7,97
16	-1,50	100	44	10,05	15,71	135	1574	0,72	0,77	9,20
17	-1,60	100	44	10,05	15,71	171	1684	0,85	0,31	10,67
18	-1,70	100	44	10,05	15,71	212	1795	1,01	2,07	12,42
19	-1,80	100	45	10,05	15,71	259	1906	1,20	4,76	14,46
20	-1,90	100	45	10,05	15,71	313	2018	1,43	8,63	16,80
21	-2,00	100	45	10,05	15,71	373	2131	1,69	13,83	19,42
22	-2,10	100	45	10,05	15,71	441	2244	2,00	20,46	22,28
23	-2,20	100	46	10,05	15,71	516	2358	2,33	28,55	25,39
24	-2,30	100	46	10,05	15,71	600	2473	2,70	38,10	28,71
25	-2,40	100	46	10,05	15,71	692	2589	3,10	49,12	32,25
26	-2,50	100	47	10,05	15,71	793	2705	3,53	61,62	36,02
27	-2,60	100	47	10,05	15,71	904	2821	4,00	75,60	40,02
28	-2,70	100	47	10,05	15,71	1024	2939	4,49	91,09	44,25
29	-2,80	100	47	10,05	15,71	1155	3057	5,02	108,11	48,73
30	-2,90	100	48	10,05	15,71	1296	3175	5,59	126,69	53,46
31	-3,00	100	48	10,05	15,71	1448	3295	6,19	146,86	58,45
32	-3,10	100	48	10,05	15,71	1611	3415	6,82	168,64	63,71

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
33	-3,20	100	48	10,05	15,71	1787	3535	7,49	192,07	69,24
34	-3,30	100	49	10,05	15,71	1974	3656	8,19	217,17	75,05
35	-3,40	100	49	10,05	31,42	2175	3778	7,29	130,61	75,74
36	-3,50	100	49	10,05	15,71	2388	3901	9,71	272,55	87,55
37	-3,60	100	49	10,05	15,71	2615	4024	10,53	302,88	94,25
38	-3,70	100	50	10,05	15,71	2856	4148	11,38	335,02	101,26
39	-3,80	100	50	10,05	15,71	3111	4273	12,27	368,99	108,59
40	-3,90	100	50	10,05	15,71	3381	4398	13,20	404,82	116,23
41	-3,99	100	50	10,05	15,71	3666	4524	14,19	442,90	124,28

Fondazione

Combinazione n° 11 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 296,22 [kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	-1,30	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-1,20	100	50	10,05	10,05	27	0	0,12	6,60	0,73
3	-1,10	100	50	10,05	10,05	109	0	0,49	26,64	2,95
4	-1,00	100	50	10,05	10,05	247	0	1,12	60,45	6,70
5	-0,90	100	50	10,05	10,05	443	0	2,01	108,37	12,00
6	-0,80	100	50	10,05	10,05	699	0	3,17	170,73	18,91
7	-0,70	100	50	10,05	10,05	1014	0	4,60	247,87	27,45
8	-0,60	100	50	10,05	10,05	1392	0	6,32	340,14	37,67
9	-0,50	100	50	10,05	10,05	1833	0	8,32	447,86	49,60
10	0,00	100	50	10,05	10,05	56	0	0,25	13,64	1,51
11	0,10	100	50	10,05	10,05	44	0	0,20	10,87	1,20
12	0,20	100	50	10,05	10,05	32	0	0,15	7,86	0,87
13	0,30	100	50	10,05	10,05	20	0	0,09	4,93	0,55
14	0,40	100	50	10,05	10,05	10	0	0,04	2,41	0,27
15	0,50	100	50	10,05	10,05	3	0	0,01	0,66	0,07
16	0,60	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00

Combinazioni SLEQ

Paramento

Combinazione n° 12 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 133,30 [kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	0,00	100	40	10,05	15,71	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	100	40	10,05	15,71	0	100	0,02	0,33	0,35
3	-0,20	100	41	10,05	15,71	0	201	0,05	0,67	0,69
4	-0,30	100	41	10,05	15,71	0	303	0,07	1,01	1,03
5	-0,40	100	41	10,05	15,71	0	405	0,09	1,33	1,38
6	-0,50	100	41	10,05	15,71	0	508	0,12	1,63	1,74
7	-0,60	100	42	10,05	15,71	2	612	0,15	1,90	2,14
8	-0,70	100	42	10,05	15,71	5	716	0,18	2,12	2,59
9	-0,80	100	42	10,05	15,71	11	821	0,22	2,28	3,10
10	-0,90	100	42	10,05	15,71	18	927	0,26	2,37	3,67
11	-1,00	100	43	10,05	15,71	28	1033	0,31	2,37	4,33
12	-1,10	100	43	10,05	15,71	42	1140	0,37	2,29	5,08
13	-1,20	100	43	10,05	15,71	59	1247	0,44	2,10	5,92
14	-1,30	100	43	10,05	15,71	80	1355	0,52	1,81	6,88
15	-1,40	100	44	10,05	15,71	105	1464	0,61	1,39	7,97
16	-1,50	100	44	10,05	15,71	135	1574	0,72	0,77	9,20
17	-1,60	100	44	10,05	15,71	171	1684	0,85	0,31	10,67
18	-1,70	100	44	10,05	15,71	212	1795	1,01	2,07	12,42
19	-1,80	100	45	10,05	15,71	259	1906	1,20	4,76	14,46
20	-1,90	100	45	10,05	15,71	313	2018	1,43	8,63	16,80
21	-2,00	100	45	10,05	15,71	373	2131	1,69	13,83	19,42
22	-2,10	100	45	10,05	15,71	441	2244	2,00	20,46	22,28
23	-2,20	100	46	10,05	15,71	516	2358	2,33	28,55	25,39
24	-2,30	100	46	10,05	15,71	600	2473	2,70	38,10	28,71
25	-2,40	100	46	10,05	15,71	692	2589	3,10	49,12	32,25
26	-2,50	100	47	10,05	15,71	793	2705	3,53	61,62	36,02
27	-2,60	100	47	10,05	15,71	904	2821	4,00	75,60	40,02
28	-2,70	100	47	10,05	15,71	1024	2939	4,49	91,09	44,25
29	-2,80	100	47	10,05	15,71	1155	3057	5,02	108,11	48,73
30	-2,90	100	48	10,05	15,71	1296	3175	5,59	126,69	53,46
31	-3,00	100	48	10,05	15,71	1448	3295	6,19	146,86	58,45
32	-3,10	100	48	10,05	15,71	1611	3415	6,82	168,64	63,71

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
33	-3,20	100	48	10,05	15,71	1787	3535	7,49	192,07	69,24
34	-3,30	100	49	10,05	15,71	1974	3656	8,19	217,17	75,05
35	-3,40	100	49	10,05	31,42	2175	3778	7,29	130,61	75,74
36	-3,50	100	49	10,05	15,71	2388	3901	9,71	272,55	87,55
37	-3,60	100	49	10,05	15,71	2615	4024	10,53	302,88	94,25
38	-3,70	100	50	10,05	15,71	2856	4148	11,38	335,02	101,26
39	-3,80	100	50	10,05	15,71	3111	4273	12,27	368,99	108,59
40	-3,90	100	50	10,05	15,71	3381	4398	13,20	404,82	116,23
41	-3,99	100	50	10,05	15,71	3666	4524	14,19	442,90	124,28

Fondazione

Combinazione n° 12 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 133,30 [kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	-1,30	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-1,20	100	50	10,05	10,05	27	0	0,12	6,60	0,73
3	-1,10	100	50	10,05	10,05	109	0	0,49	26,64	2,95
4	-1,00	100	50	10,05	10,05	247	0	1,12	60,45	6,70
5	-0,90	100	50	10,05	10,05	443	0	2,01	108,37	12,00
6	-0,80	100	50	10,05	10,05	699	0	3,17	170,73	18,91
7	-0,70	100	50	10,05	10,05	1014	0	4,60	247,87	27,45
8	-0,60	100	50	10,05	10,05	1392	0	6,32	340,14	37,67
9	-0,50	100	50	10,05	10,05	1833	0	8,32	447,86	49,60
10	0,00	100	50	10,05	10,05	56	0	0,25	13,64	1,51
11	0,10	100	50	10,05	10,05	44	0	0,20	10,87	1,20
12	0,20	100	50	10,05	10,05	32	0	0,15	7,86	0,87
13	0,30	100	50	10,05	10,05	20	0	0,09	4,93	0,55
14	0,40	100	50	10,05	10,05	10	0	0,04	2,41	0,27
15	0,50	100	50	10,05	10,05	3	0	0,01	0,66	0,07
16	0,60	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00

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 [kgm]
Mpf	momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
ε	deformazione espresso in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLEF

Paramento

Combinazione n° 11 - SLEF

Apertura limite fessure w_{lim}=0.40

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kgm]*	*[%]*	*[mm]*	*[mm]*
1	0,00	100	40	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-0,10	100	40	10,05	1450,00	0	-10579	0,000000	0,00	0,000
3	-0,20	100	41	10,05	1450,00	0	-10723	0,000000	0,00	0,000
4	-0,30	100	41	10,05	1450,00	0	-10869	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	41	10,05	1450,00	0	-11015	0,000000	0,00	0,000
6	-0,50	100	41	15,71	1500,00	0	11453	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	42	15,71	1500,00	2	11604	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	42	15,71	1500,00	5	11755	0,000000	0,00	0,000
9	-0,80	100	42	15,71	1500,00	11	11908	0,000000	0,00	0,000
10	-0,90	100	42	15,71	1500,00	18	12061	0,000000	0,00	0,000
11	-1,00	100	43	15,71	1500,00	28	12216	0,000000	0,00	0,000
12	-1,10	100	43	15,71	1500,00	42	12371	0,000000	0,00	0,000
13	-1,20	100	43	15,71	1500,00	59	12527	0,000000	0,00	0,000
14	-1,30	100	43	15,71	1500,00	80	12684	0,000000	0,00	0,000
15	-1,40	100	44	15,71	1500,00	105	12843	0,000000	0,00	0,000
16	-1,50	100	44	15,71	1500,00	135	13002	0,000000	0,00	0,000
17	-1,60	100	44	15,71	1500,00	171	13162	0,000000	0,00	0,000
18	-1,70	100	44	15,71	1500,00	212	13323	0,000000	0,00	0,000

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kgm]*	*[%]*	*[mm]*	*[mm]*
19	-1,80	100	45	15,71	1500,00	259	13485	0,000000	0,00	0,000
20	-1,90	100	45	15,71	1500,00	313	13648	0,000000	0,00	0,000
21	-2,00	100	45	15,71	1500,00	373	13812	0,000000	0,00	0,000
22	-2,10	100	45	15,71	1500,00	441	13977	0,000000	0,00	0,000
23	-2,20	100	46	15,71	1500,00	516	14142	0,000000	0,00	0,000
24	-2,30	100	46	15,71	1500,00	600	14310	0,000000	0,00	0,000
25	-2,40	100	46	15,71	1500,00	692	14477	0,000000	0,00	0,000
26	-2,50	100	47	15,71	1500,00	793	14646	0,000000	0,00	0,000
27	-2,60	100	47	15,71	1500,00	904	14816	0,000000	0,00	0,000
28	-2,70	100	47	15,71	1500,00	1024	14987	0,000000	0,00	0,000
29	-2,80	100	47	15,71	1500,00	1155	15158	0,000000	0,00	0,000
30	-2,90	100	48	15,71	1500,00	1296	15331	0,000000	0,00	0,000
31	-3,00	100	48	15,71	1500,00	1448	15504	0,000000	0,00	0,000
32	-3,10	100	48	15,71	1500,00	1611	15680	0,000000	0,00	0,000
33	-3,20	100	48	15,71	1500,00	1787	15855	0,000000	0,00	0,000
34	-3,30	100	49	15,71	1500,00	1974	16031	0,000000	0,00	0,000
35	-3,40	100	49	31,42	1500,00	2175	17829	0,000000	0,00	0,000
36	-3,50	100	49	15,71	1500,00	2388	16387	0,000000	0,00	0,000
37	-3,60	100	49	15,71	1500,00	2615	16567	0,000000	0,00	0,000
38	-3,70	100	50	15,71	1500,00	2856	16748	0,000000	0,00	0,000
39	-3,80	100	50	15,71	1500,00	3111	16929	0,000000	0,00	0,000
40	-3,90	100	50	15,71	1500,00	3381	17111	0,000000	0,00	0,000
41	-3,99	100	50	15,71	1500,00	3666	17277	0,000000	0,00	0,000

Fondazione

Combinazione n° 11 - SLEF

Apertura limite fessure w_{lim}=0.40

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kgm]*	*[%]*	*[mm]*	*[mm]*
1	-1,30	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-1,20	100	50	10,05	1450,00	27	15997	0,000000	0,00	0,000
3	-1,10	100	50	10,05	1450,00	109	15997	0,000000	0,00	0,000
4	-1,00	100	50	10,05	1450,00	247	15997	0,000000	0,00	0,000
5	-0,90	100	50	10,05	1450,00	443	15997	0,000000	0,00	0,000
6	-0,80	100	50	10,05	1450,00	699	15997	0,000000	0,00	0,000
7	-0,70	100	50	10,05	1450,00	1014	15997	0,000000	0,00	0,000
8	-0,60	100	50	10,05	1450,00	1392	15997	0,000000	0,00	0,000
9	-0,50	100	50	10,05	1450,00	1833	15997	0,000000	0,00	0,000
10	0,00	100	50	10,05	1450,00	56	15997	0,000000	0,00	0,000
11	0,10	100	50	10,05	1450,00	44	15997	0,000000	0,00	0,000
12	0,20	100	50	10,05	1450,00	32	15997	0,000000	0,00	0,000
13	0,30	100	50	10,05	1450,00	20	15997	0,000000	0,00	0,000
14	0,40	100	50	10,05	1450,00	10	15997	0,000000	0,00	0,000
15	0,50	100	50	10,05	1450,00	3	15997	0,000000	0,00	0,000
16	0,60	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000

Combinazioni SLEQ

Paramento

Combinazione n° 12 - SLEQ

Apertura limite fessure w_{lim}=0.30

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kgm]*	*[%]*	*[mm]*	*[mm]*
1	0,00	100	40	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-0,10	100	40	10,05	1450,00	0	-10579	0,000000	0,00	0,000
3	-0,20	100	41	10,05	1450,00	0	-10723	0,000000	0,00	0,000
4	-0,30	100	41	10,05	1450,00	0	-10869	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	41	10,05	1450,00	0	-11015	0,000000	0,00	0,000
6	-0,50	100	41	15,71	1500,00	0	11453	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	42	15,71	1500,00	2	11604	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	42	15,71	1500,00	5	11755	0,000000	0,00	0,000
9	-0,80	100	42	15,71	1500,00	11	11908	0,000000	0,00	0,000
10	-0,90	100	42	15,71	1500,00	18	12061	0,000000	0,00	0,000
11	-1,00	100	43	15,71	1500,00	28	12216	0,000000	0,00	0,000
12	-1,10	100	43	15,71	1500,00	42	12371	0,000000	0,00	0,000
13	-1,20	100	43	15,71	1500,00	59	12527	0,000000	0,00	0,000
14	-1,30	100	43	15,71	1500,00	80	12684	0,000000	0,00	0,000
15	-1,40	100	44	15,71	1500,00	105	12843	0,000000	0,00	0,000
16	-1,50	100	44	15,71	1500,00	135	13002	0,000000	0,00	0,000
17	-1,60	100	44	15,71	1500,00	171	13162	0,000000	0,00	0,000
18	-1,70	100	44	15,71	1500,00	212	13323	0,000000	0,00	0,000
19	-1,80	100	45	15,71	1500,00	259	13485	0,000000	0,00	0,000
20	-1,90	100	45	15,71	1500,00	313	13648	0,000000	0,00	0,000
21	-2,00	100	45	15,71	1500,00	373	13812	0,000000	0,00	0,000
22	-2,10	100	45	15,71	1500,00	441	13977	0,000000	0,00	0,000
23	-2,20	100	46	15,71	1500,00	516	14142	0,000000	0,00	0,000
24	-2,30	100	46	15,71	1500,00	600	14310	0,000000	0,00	0,000

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kgm]*	*[%]*	*[mm]*	*[mm]*
25	-2,40	100	46	15,71	1500,00	692	14477	0,000000	0,00	0,000
26	-2,50	100	47	15,71	1500,00	793	14646	0,000000	0,00	0,000
27	-2,60	100	47	15,71	1500,00	904	14816	0,000000	0,00	0,000
28	-2,70	100	47	15,71	1500,00	1024	14987	0,000000	0,00	0,000
29	-2,80	100	47	15,71	1500,00	1155	15158	0,000000	0,00	0,000
30	-2,90	100	48	15,71	1500,00	1296	15331	0,000000	0,00	0,000
31	-3,00	100	48	15,71	1500,00	1448	15504	0,000000	0,00	0,000
32	-3,10	100	48	15,71	1500,00	1611	15680	0,000000	0,00	0,000
33	-3,20	100	48	15,71	1500,00	1787	15855	0,000000	0,00	0,000
34	-3,30	100	49	15,71	1500,00	1974	16031	0,000000	0,00	0,000
35	-3,40	100	49	31,42	1500,00	2175	17829	0,000000	0,00	0,000
36	-3,50	100	49	15,71	1500,00	2388	16387	0,000000	0,00	0,000
37	-3,60	100	49	15,71	1500,00	2615	16567	0,000000	0,00	0,000
38	-3,70	100	50	15,71	1500,00	2856	16748	0,000000	0,00	0,000
39	-3,80	100	50	15,71	1500,00	3111	16929	0,000000	0,00	0,000
40	-3,90	100	50	15,71	1500,00	3381	17111	0,000000	0,00	0,000
41	-3,99	100	50	15,71	1500,00	3666	17277	0,000000	0,00	0,000

Fondazione

Combinazione n° 12 - SLEQ

Apertura limite fessure w_{lim}=0.30

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kgm]*	*[%]*	*[mm]*	*[mm]*
1	-1,30	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-1,20	100	50	10,05	1450,00	27	15997	0,000000	0,00	0,000
3	-1,10	100	50	10,05	1450,00	109	15997	0,000000	0,00	0,000
4	-1,00	100	50	10,05	1450,00	247	15997	0,000000	0,00	0,000
5	-0,90	100	50	10,05	1450,00	443	15997	0,000000	0,00	0,000
6	-0,80	100	50	10,05	1450,00	699	15997	0,000000	0,00	0,000
7	-0,70	100	50	10,05	1450,00	1014	15997	0,000000	0,00	0,000
8	-0,60	100	50	10,05	1450,00	1392	15997	0,000000	0,00	0,000
9	-0,50	100	50	10,05	1450,00	1833	15997	0,000000	0,00	0,000
10	0,00	100	50	10,05	1450,00	56	15997	0,000000	0,00	0,000
11	0,10	100	50	10,05	1450,00	44	15997	0,000000	0,00	0,000
12	0,20	100	50	10,05	1450,00	32	15997	0,000000	0,00	0,000
13	0,30	100	50	10,05	1450,00	20	15997	0,000000	0,00	0,000
14	0,40	100	50	10,05	1450,00	10	15997	0,000000	0,00	0,000
15	0,50	100	50	10,05	1450,00	3	15997	0,000000	0,00	0,000
16	0,60	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000

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 [kg]
C_X, C_Y Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kg]
P_X, P_Y Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V	I	C_X	C_Y	P_X	P_Y
		[kg]	*[°]*	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[m]*
1	Spinta statica	6067	33,00	5089	3305	0,60	-3,05
	Peso/Inerzia muro			0	6905/0	-0,27	-2,83
	Peso/Inerzia rivestimento			0	1260	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	4440/0	0,30	-2,00

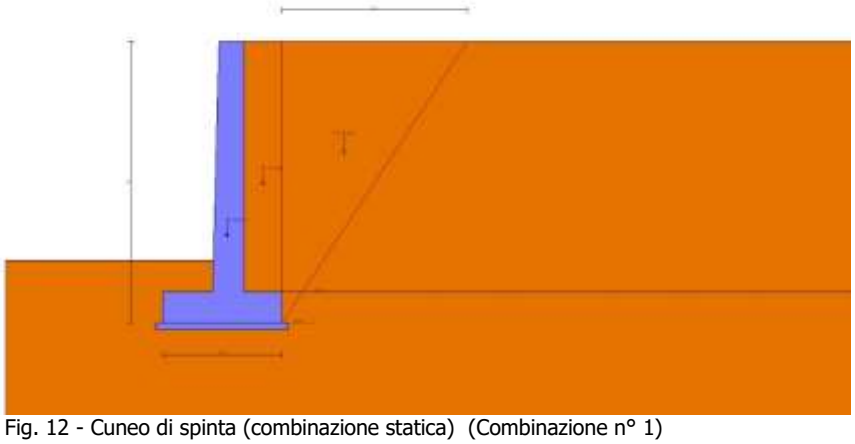


Fig. 12 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

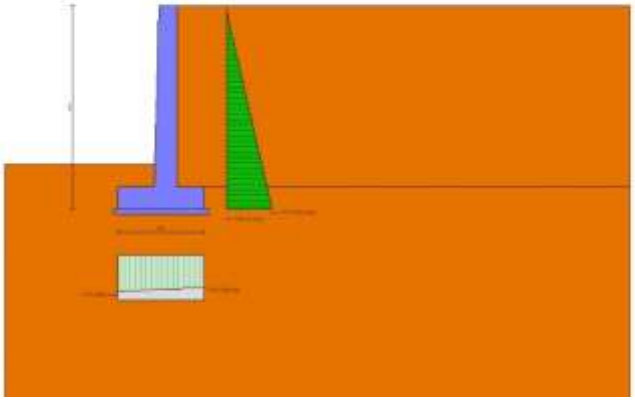


Fig. 13 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

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

Cmb	Sismica	FS_{SCO}	FS_{RIB}	FS_{QLIM}	FS_{STAB}	FS_{HYD}	FS_{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		2.068		5.150			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.956		4.220			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.944		4.406			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.645		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.849		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.842		
7 - EQU (A1-M1-R3)			3.013				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.294				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.159				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

n° Indice combinazione
Rsa Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kg]
Rpt Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kg]
Rps Resistenza passiva sperone, espresso in [kg]

Rp Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kg]
Rt Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kg]
R Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [kg]
T Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kg]
FS Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	9977	0	0	--	--	9977	5131	1.944

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

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

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	15949	67305	56087	4.220

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n° Indice combinazione
Nc, Nq, N_γ Fattori di capacità portante
ic, iq, i_γ Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, d_γ Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, g_γ Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, b_γ Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, s_γ Fattori di forma della fondazione
pc, pq, p_γ 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_γ Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B\gamma N_\gamma$ 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 [kg/mc]
ϕ Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cmq]
Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq N_γ	ic iq i_γ	dc dq d_γ	gc gq g_γ	bc bq b_γ	sc sq s_γ	pc pq p_γ	Ir	Irc	Re	r_γ
2	38.638 26.092 26.166	0.628 0.628 0.188	1.193 1.097 1.097	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.774	1.000

n°	D	B'	H	γ	ϕ	c
	[m]	*[m]*	*[m]*	*[°]*	*[kg/mc]*	*[kg/cmq]*
2	1,00	1,90	1,75	1850	33.00	0,01

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

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

n°	Ms	Mr	FS
	[kgm]	*[kgm]*	
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	21654	10031	2.159

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)	-1,50; 0,50	5,43	1.645

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 [kg]
Qy carico sulla striscia espresso in [kg]
Qf carico acqua sulla striscia espresso in [kg]
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 [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cmq]

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	502	0	0	3,92 - 0,36	76.256	27.453	0,01	0,000	
2	1258	0	0	0,36	64.108	27.453	0,01	0,000	
3	1695	0	0	0,36	56.243	27.453	0,01	0,000	
4	2024	0	0	0,36	49.803	27.453	0,01	0,000	
5	2289	0	0	0,36	44.145	27.453	0,01	0,000	
6	2507	0	0	0,36	38.993	27.453	0,01	0,000	
7	2690	0	0	0,36	34.196	27.453	0,01	0,000	
8	2844	0	0	0,36	29.659	27.453	0,01	0,000	
9	2972	0	0	0,36	25.321	27.453	0,01	0,000	
10	3183	0	0	0,36	21.134	27.453	0,01	0,000	
11	3163	0	0	0,36	17.062	27.453	0,01	0,000	
12	4158	0	0	0,36	13.078	27.453	0,01	0,000	
13	1120	0	0	0,36	9.158	27.453	0,01	0,000	
14	1067	0	0	0,36	5.281	27.453	0,01	0,000	
15	1003	0	0	0,36	1.428	27.453	0,01	0,000	
16	961	0	0	0,36	-2.419	27.453	0,01	0,000	
17	942	0	0	0,36	-6.276	27.453	0,01	0,000	
18	907	0	0	0,36	-10.162	27.453	0,01	0,000	
19	854	0	0	0,36	-14.097	27.453	0,01	0,000	
20	783	0	0	0,36	-18.101	27.453	0,01	0,000	
21	693	0	0	0,36	-22.199	27.453	0,01	0,000	
22	581	0	0	0,36	-26.422	27.453	0,01	0,000	
23	447	0	0	0,36	-30.806	27.453	0,01	0,000	
24	286	0	0	0,36	-35.402	27.453	0,01	0,000	
25	95	0	0	-5,19 - 0,36	-39.013	27.453	0,01	0,000	

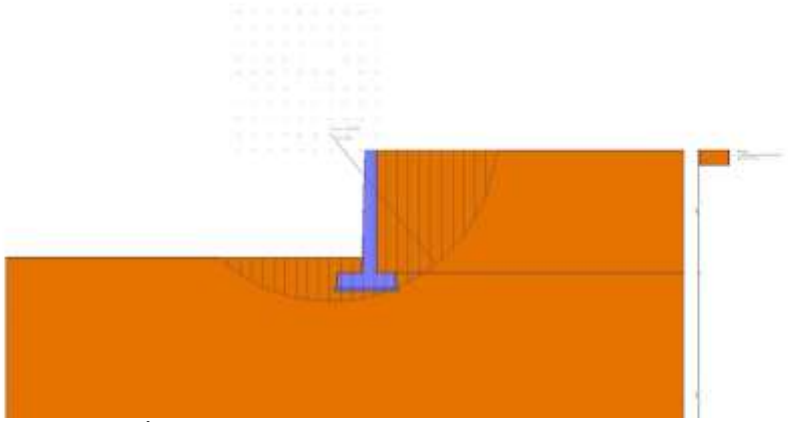


Fig. 14 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Cedimenti

Simbologia adottata

Ic Indice combinazione
X, Y Punto di calcolo del cedimento, espressa in [m]
w Cedimento, espressa in [cm]
dw Cedimento differenziale, espressa in [cm]

Ic	X; Y	w	dw
	[m]	*[cm]*	*[cm]*
10	-1,30; -4,50	1,681	0,000
10	-0,35; -4,50	2,053	0,373
10	0,60; -4,50	1,758	0,077

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

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

Paramento

n°	X	N_{min}	N_{max}	T_{min}	T_{max}	M_{min}	M_{max}
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kgm]*
1	0,00	0	0	0	0	0	0
2	-0,10	100	100	0	7	0	0
3	-0,20	201	201	0	14	0	1
4	-0,30	303	303	2	25	0	3
5	-0,40	405	405	8	40	0	5
6	-0,50	508	508	19	60	0	10
7	-0,60	612	612	33	85	2	16
8	-0,70	716	716	51	115	5	25
9	-0,80	821	821	74	150	11	37
10	-0,90	927	927	101	190	18	53
11	-1,00	1033	1033	131	234	28	73
12	-1,10	1140	1140	167	284	42	98
13	-1,20	1247	1247	206	339	59	127
14	-1,30	1355	1355	249	398	80	162
15	-1,40	1464	1464	296	463	105	203
16	-1,50	1574	1574	348	533	135	251
17	-1,60	1684	1684	404	607	171	306
18	-1,70	1795	1795	464	686	212	368
19	-1,80	1906	1906	528	771	259	439
20	-1,90	2018	2018	596	860	313	518
21	-2,00	2131	2131	669	955	373	606
22	-2,10	2244	2244	745	1054	441	703
23	-2,20	2358	2358	826	1158	516	811
24	-2,30	2473	2473	911	1267	600	929
25	-2,40	2589	2589	1000	1382	692	1058
26	-2,50	2705	2705	1093	1501	793	1198
27	-2,60	2821	2821	1190	1625	904	1351
28	-2,70	2939	2939	1291	1754	1024	1516
29	-2,80	3057	3057	1397	1888	1155	1694
30	-2,90	3175	3175	1507	2030	1296	1886
31	-3,00	3295	3295	1621	2181	1448	2091
32	-3,10	3415	3415	1739	2337	1611	2312
33	-3,20	3535	3535	1861	2499	1787	2547
34	-3,30	3656	3656	1987	2665	1974	2797
35	-3,40	3778	3778	2118	2838	2175	3064
36	-3,50	3901	3901	2253	3015	2388	3347
37	-3,60	4024	4024	2391	3198	2615	3646
38	-3,70	4148	4148	2534	3387	2856	3964
39	-3,80	4273	4273	2681	3581	3111	4299
40	-3,90	4398	4398	2833	3780	3381	4653
41	-4,00	4524	4524	2988	3984	3666	5025

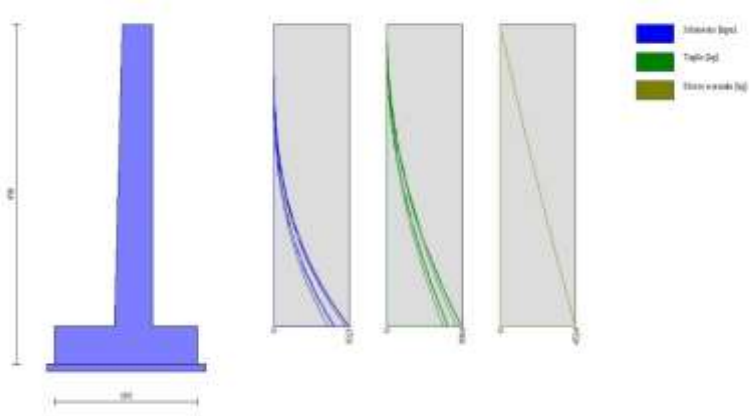


Fig. 15 - Paramento

Fondazione

n°	X	N_{min}	N_{max}	T_{min}	T_{max}	M_{min}	M_{max}
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kgm]*
1	-1,30	0	0	0	0	0	0

n°	X	N_{min}	N_{max}	T_{min}	T_{max}	M_{min}	M_{max}
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kgm]*
2	-1,20	0	0	543	956	27	48
3	-1,10	0	0	1099	1885	109	190
4	-1,00	0	0	1670	2786	247	424
5	-0,90	0	0	2254	3661	443	747
6	-0,80	0	0	2852	4509	699	1155
7	-0,70	0	0	3464	5330	1014	1648
8	-0,60	0	0	4089	6124	1392	2220
9	-0,50	0	0	4729	6891	1833	2871
10	0,00	0	0	-1726	103	-528	56
11	0,10	0	0	-1452	121	-369	44
12	0,20	0	0	-1173	124	-237	32
13	0,30	0	0	-888	114	-136	20
14	0,40	0	0	-604	90	-62	10
15	0,50	0	0	-315	52	-16	3
16	0,60	0	0	0	0	0	0

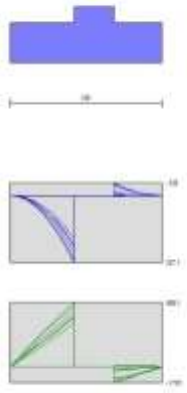


Fig. 16 - Fondazione

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

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

Paramento

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
1	100	40	10,05	15,71	0	0	0	0	100000.000
2	100	40	10,05	15,71	0	0	0	0	100000.000
3	100	41	10,05	15,71	1	201	3437	646966	3213.791
4	100	41	10,05	15,71	3	303	5750	650482	2147.190
5	100	41	10,05	15,71	5	405	8267	653999	1613.867
6	100	41	10,05	15,71	3	508	3645	657515	1293.855
7	100	42	10,05	15,71	6	612	7019	661032	1080.499
8	100	42	10,05	15,71	25	716	22351	633047	884.095
9	100	42	10,05	15,71	37	821	27443	601455	732.634
10	100	42	10,05	15,71	53	927	32506	565776	610.651
11	100	43	10,05	15,71	73	1033	37330	527403	510.687
12	100	43	10,05	15,71	98	1140	41733	487531	427.806
13	100	43	10,05	15,71	127	1247	45613	447629	358.926
14	100	43	10,05	15,71	162	1355	48968	409192	301.916
15	100	44	10,05	15,71	203	1464	51811	373011	254.762
16	100	44	10,05	15,71	251	1574	54187	339575	215.788
17	100	44	10,05	15,71	306	1684	56110	308836	183.416
18	100	44	10,05	15,71	368	1795	55475	270332	150.637
19	100	45	10,05	15,71	439	1906	54084	234996	123.289

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
20	100	45	10,05	15,71	518	2018	52009	202778	100.476
21	100	45	10,05	15,71	606	2131	49669	174767	82.015
22	100	45	10,05	15,71	703	2244	47402	151303	67.415
23	100	46	10,05	15,71	811	2358	44909	130650	55.397
24	100	46	10,05	15,71	929	2473	43025	114570	46.326
25	100	46	10,05	15,71	1058	2589	41267	100982	39.011
26	100	47	10,05	15,71	1198	2705	39752	89710	33.170
27	100	47	10,05	15,71	1351	2821	38511	80418	28.504
28	100	47	10,05	15,71	1516	2939	37326	72345	24.619
29	100	47	10,05	15,71	1694	3057	36362	65600	21.462
30	100	48	10,05	15,71	1886	3175	35570	59890	18.861
31	100	48	10,05	15,71	2091	3295	34915	55000	16.694
32	100	48	10,05	15,71	2312	3415	34370	50770	14.869
33	100	48	10,05	15,71	2547	3535	33915	47081	13.318
34	100	49	10,05	15,71	2797	3656	33534	43837	11.989
35	100	49	10,05	31,42	3064	3778	61720	76121	20.146
36	100	49	10,05	15,71	3347	3901	32951	38410	9.846
37	100	49	10,05	15,71	3646	4024	32731	36122	8.976
38	100	50	10,05	15,71	3964	4148	32549	34063	8.212
39	100	50	10,05	15,71	4299	4273	32400	32202	7.537
40	100	50	10,05	15,71	4653	4398	32281	30512	6.938
41	100	50	10,05	15,71	5025	4524	32163	28952	6.400

Fondazione

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
1	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000
2	100	50	10,05	10,05	48	0	17148	0	357.140
3	100	50	10,05	10,05	190	0	17148	0	90.129
4	100	50	10,05	10,05	424	0	17148	0	40.440
5	100	50	10,05	10,05	747	0	17148	0	22.967
6	100	50	10,05	10,05	1155	0	17148	0	14.842
7	100	50	10,05	10,05	1648	0	17148	0	10.408
8	100	50	10,05	10,05	2220	0	17148	0	7.723
9	100	50	10,05	10,05	2871	0	17148	0	5.972
10	100	50	10,05	10,05	-528	0	-17148	0	32.495
11	100	50	10,05	10,05	-369	0	-17148	0	46.501
12	100	50	10,05	10,05	-237	0	-17148	0	72.209
13	100	50	10,05	10,05	-136	0	-17148	0	126.257
14	100	50	10,05	10,05	-62	0	-17148	0	275.928
15	100	50	10,05	10,05	-16	0	-17148	0	1072.929
16	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000

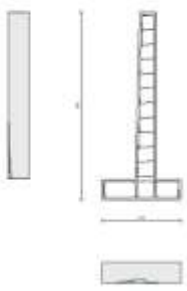


Fig. 17 - Paramento (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

Is 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 [cmq]
cotgθ inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V_{Rcd} resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kg]
V_{Rsd} resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg]
V_{Rd} resistenza di progetto a taglio espresso in [kg]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A_{sw}>0.0) V_{Rd}=min(V_{Rcd}, V_{Rsd}).
T taglio agente espressa in [kg]
FS fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B	H	A_{sw}	cotθ	V_{Rcd}	V_{Rsd}	V_{Rd}	T	FS
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*		*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1	100	40	0,00	--	0	0	21023	0	100.000
2	100	40	0,00	--	0	0	21107	7	3155.131
3	100	41	0,00	--	0	0	21191	14	1487.539
4	100	41	0,00	--	0	0	21275	25	863.597
5	100	41	0,00	--	0	0	21359	40	536.304
6	100	41	0,00	--	0	0	21443	60	358.071
7	100	42	0,00	--	0	0	21526	85	253.626
8	100	42	0,00	--	0	0	21610	115	188.231
9	100	42	0,00	--	0	0	21693	150	144.928
10	100	42	0,00	--	0	0	21776	190	114.909
11	100	43	0,00	--	0	0	21859	234	93.302
12	100	43	0,00	--	0	0	21943	284	77.257
13	100	43	0,00	--	0	0	22026	339	65.028
14	100	43	0,00	--	0	0	22108	398	55.500
15	100	44	0,00	--	0	0	22191	463	47.935
16	100	44	0,00	--	0	0	22274	533	41.829
17	100	44	0,00	--	0	0	22357	607	36.831
18	100	44	0,00	--	0	0	22439	686	32.688
19	100	45	0,00	--	0	0	22522	771	29.215
20	100	45	0,00	--	0	0	22604	860	26.276
21	100	45	0,00	--	0	0	22687	955	23.765
22	100	45	0,00	--	0	0	22769	1054	21.604
23	100	46	0,00	--	0	0	22851	1158	19.731
24	100	46	0,00	--	0	0	22933	1267	18.095
25	100	46	0,00	--	0	0	23016	1382	16.660
26	100	47	0,00	--	0	0	23098	1501	15.392
27	100	47	0,00	--	0	0	23180	1625	14.267
28	100	47	0,00	--	0	0	23261	1754	13.264
29	100	47	0,00	--	0	0	23343	1888	12.366
30	100	48	0,00	--	0	0	23425	2030	11.537
31	100	48	0,00	--	0	0	23507	2181	10.778
32	100	48	0,00	--	0	0	23589	2337	10.093
33	100	48	0,00	--	0	0	23670	2499	9.474
34	100	49	0,00	--	0	0	23752	2665	8.911
35	100	49	0,00	--	0	0	27845	2838	9.813
36	100	49	0,00	--	0	0	23915	3015	7.931
37	100	49	0,00	--	0	0	23996	3198	7.503
38	100	50	0,00	--	0	0	24078	3387	7.109
39	100	50	0,00	--	0	0	24159	3581	6.747
40	100	50	0,00	--	0	0	24240	3780	6.413
41	100	50	0,00	--	0	0	24315	3984	6.102

Fondazione

n°	B	H	A_{sw}	cotθ	V_{Rcd}	V_{Rsd}	V_{Rd}	T	FS
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*		*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1	100	50	0,00	--	0	0	21723	0	100.000
2	100	50	0,00	--	0	0	21723	-956	22.728
3	100	50	0,00	--	0	0	21723	-1885	11.527
4	100	50	0,00	--	0	0	21723	-2786	7.796
5	100	50	0,00	--	0	0	21723	-3661	5.933
6	100	50	0,00	--	0	0	21723	-4509	4.818
7	100	50	0,00	--	0	0	21723	-5330	4.076
8	100	50	0,00	--	0	0	21723	-6124	3.547
9	100	50	0,00	--	0	0	21723	-6891	3.153
10	100	50	0,00	--	0	0	21723	-1726	12.586
11	100	50	0,00	--	0	0	21723	-1452	14.960
12	100	50	0,00	--	0	0	21723	-1173	18.525
13	100	50	0,00	--	0	0	21723	-888	24.470
14	100	50	0,00	--	0	0	21723	-604	35.988
15	100	50	0,00	--	0	0	21723	-315	68.923
16	100	50	0,00	--	0	0	21723	0	100.000

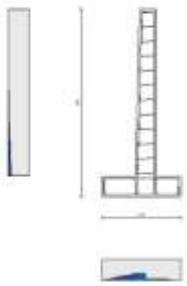


Fig. 18 - Paramento (Inviluppo)

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]
Afi	area ferri inferiori, espresso in [cmq]
Afs	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kgm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kg]
σc	tensione di compressione nel cls, espressa in [kg/cmq]
σfi	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kg/cmq]
σfs	tensione nei ferri superiori, espressa in [kg/cmq]

Combinazioni SLER

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	177,73	[kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	3670,92	[kg/cmq]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	100	40	10,05	15,71	0	0	0,00 (10)	0,00 (10)	0,00 (10)
2	100	40	10,05	15,71	0	100	0,02 (10)	0,33 (10)	0,35 (10)
3	100	41	10,05	15,71	0	201	0,05 (10)	0,67 (10)	0,69 (10)
4	100	41	10,05	15,71	0	303	0,07 (10)	1,01 (10)	1,03 (10)
5	100	41	10,05	15,71	0	405	0,09 (10)	1,33 (10)	1,38 (10)
6	100	41	10,05	15,71	0	508	0,12 (10)	1,63 (10)	1,74 (10)
7	100	42	10,05	15,71	2	612	0,15 (10)	1,90 (10)	2,14 (10)
8	100	42	10,05	15,71	5	716	0,18 (10)	2,12 (10)	2,59 (10)
9	100	42	10,05	15,71	11	821	0,22 (10)	2,28 (10)	3,10 (10)
10	100	42	10,05	15,71	18	927	0,26 (10)	2,37 (10)	3,67 (10)
11	100	43	10,05	15,71	28	1033	0,31 (10)	2,37 (10)	4,33 (10)
12	100	43	10,05	15,71	42	1140	0,37 (10)	2,29 (10)	5,08 (10)
13	100	43	10,05	15,71	59	1247	0,44 (10)	2,10 (10)	5,92 (10)
14	100	43	10,05	15,71	80	1355	0,52 (10)	1,81 (10)	6,88 (10)
15	100	44	10,05	15,71	105	1464	0,61 (10)	1,39 (10)	7,97 (10)
16	100	44	10,05	15,71	135	1574	0,72 (10)	0,77 (10)	9,20 (10)
17	100	44	10,05	15,71	171	1684	0,85 (10)	0,31 (10)	10,67 (10)
18	100	44	10,05	15,71	212	1795	1,01 (10)	2,07 (10)	12,42 (10)
19	100	45	10,05	15,71	259	1906	1,20 (10)	4,76 (10)	14,46 (10)
20	100	45	10,05	15,71	313	2018	1,43 (10)	8,63 (10)	16,80 (10)
21	100	45	10,05	15,71	373	2131	1,69 (10)	13,83 (10)	19,42 (10)
22	100	45	10,05	15,71	441	2244	2,00 (10)	20,46 (10)	22,28 (10)
23	100	46	10,05	15,71	516	2358	2,33 (10)	28,55 (10)	25,39 (10)
24	100	46	10,05	15,71	600	2473	2,70 (10)	38,10 (10)	28,71 (10)
25	100	46	10,05	15,71	692	2589	3,10 (10)	49,12 (10)	32,25 (10)
26	100	47	10,05	15,71	793	2705	3,53 (10)	61,62 (10)	36,02 (10)
27	100	47	10,05	15,71	904	2821	4,00 (10)	75,60 (10)	40,02 (10)
28	100	47	10,05	15,71	1024	2939	4,49 (10)	91,09 (10)	44,25 (10)
29	100	47	10,05	15,71	1155	3057	5,02 (10)	108,11 (10)	48,73 (10)
30	100	48	10,05	15,71	1296	3175	5,59 (10)	126,69 (10)	53,46 (10)
31	100	48	10,05	15,71	1448	3295	6,19 (10)	146,86 (10)	58,45 (10)
32	100	48	10,05	15,71	1611	3415	6,82 (10)	168,64 (10)	63,71 (10)
33	100	48	10,05	15,71	1787	3535	7,49 (10)	192,07 (10)	69,24 (10)
34	100	49	10,05	15,71	1974	3656	8,19 (10)	217,17 (10)	75,05 (10)

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
35	100	49	10,05	31,42	2175	3778	7,29 (10)	130,61 (10)	75,74 (10)
36	100	49	10,05	15,71	2388	3901	9,71 (10)	272,55 (10)	87,55 (10)
37	100	49	10,05	15,71	2615	4024	10,53 (10)	302,88 (10)	94,25 (10)
38	100	50	10,05	15,71	2856	4148	11,38 (10)	335,02 (10)	101,26 (10)
39	100	50	10,05	15,71	3111	4273	12,27 (10)	368,99 (10)	108,59 (10)
40	100	50	10,05	15,71	3381	4398	13,20 (10)	404,82 (10)	116,23 (10)
41	100	50	10,05	15,71	3666	4524	14,19 (10)	442,90 (10)	124,28 (10)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	177,73	[kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	3670,92	[kg/cmq]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00 (10)	0,00 (10)	0,00 (10)
2	100	50	10,05	10,05	27	0	0,12 (10)	6,60 (10)	0,73 (10)
3	100	50	10,05	10,05	109	0	0,49 (10)	26,64 (10)	2,95 (10)
4	100	50	10,05	10,05	247	0	1,12 (10)	60,45 (10)	6,70 (10)
5	100	50	10,05	10,05	443	0	2,01 (10)	108,37 (10)	12,00 (10)
6	100	50	10,05	10,05	699	0	3,17 (10)	170,73 (10)	18,91 (10)
7	100	50	10,05	10,05	1014	0	4,60 (10)	247,87 (10)	27,45 (10)
8	100	50	10,05	10,05	1392	0	6,32 (10)	340,14 (10)	37,67 (10)
9	100	50	10,05	10,05	1833	0	8,32 (10)	447,86 (10)	49,60 (10)
10	100	50	10,05	10,05	56	0	0,25 (10)	13,64 (10)	1,51 (10)
11	100	50	10,05	10,05	44	0	0,20 (10)	10,87 (10)	1,20 (10)
12	100	50	10,05	10,05	32	0	0,15 (10)	7,86 (10)	0,87 (10)
13	100	50	10,05	10,05	20	0	0,09 (10)	4,93 (10)	0,55 (10)
14	100	50	10,05	10,05	10	0	0,04 (10)	2,41 (10)	0,27 (10)
15	100	50	10,05	10,05	3	0	0,01 (10)	0,66 (10)	0,07 (10)
16	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00 (10)	0,00 (10)	0,00 (10)

Combinazioni SLEF

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	296,22	[kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	4588,65	[kg/cmq]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	100	40	10,05	15,71	0	0	0,00 (11)	0,00 (11)	0,00 (11)
2	100	40	10,05	15,71	0	100	0,02 (11)	0,33 (11)	0,35 (11)
3	100	41	10,05	15,71	0	201	0,05 (11)	0,67 (11)	0,69 (11)
4	100	41	10,05	15,71	0	303	0,07 (11)	1,01 (11)	1,03 (11)
5	100	41	10,05	15,71	0	405	0,09 (11)	1,33 (11)	1,38 (11)
6	100	41	10,05	15,71	0	508	0,12 (11)	1,63 (11)	1,74 (11)
7	100	42	10,05	15,71	2	612	0,15 (11)	1,90 (11)	2,14 (11)
8	100	42	10,05	15,71	5	716	0,18 (11)	2,12 (11)	2,59 (11)
9	100	42	10,05	15,71	11	821	0,22 (11)	2,28 (11)	3,10 (11)
10	100	42	10,05	15,71	18	927	0,26 (11)	2,37 (11)	3,67 (11)
11	100	43	10,05	15,71	28	1033	0,31 (11)	2,37 (11)	4,33 (11)
12	100	43	10,05	15,71	42	1140	0,37 (11)	2,29 (11)	5,08 (11)
13	100	43	10,05	15,71	59	1247	0,44 (11)	2,10 (11)	5,92 (11)
14	100	43	10,05	15,71	80	1355	0,52 (11)	1,81 (11)	6,88 (11)
15	100	44	10,05	15,71	105	1464	0,61 (11)	1,39 (11)	7,97 (11)
16	100	44	10,05	15,71	135	1574	0,72 (11)	0,77 (11)	9,20 (11)
17	100	44	10,05	15,71	171	1684	0,85 (11)	0,31 (11)	10,67 (11)
18	100	44	10,05	15,71	212	1795	1,01 (11)	2,07 (11)	12,42 (11)
19	100	45	10,05	15,71	259	1906	1,20 (11)	4,76 (11)	14,46 (11)
20	100	45	10,05	15,71	313	2018	1,43 (11)	8,63 (11)	16,80 (11)
21	100	45	10,05	15,71	373	2131	1,69 (11)	13,83 (11)	19,42 (11)
22	100	45	10,05	15,71	441	2244	2,00 (11)	20,46 (11)	22,28 (11)
23	100	46	10,05	15,71	516	2358	2,33 (11)	28,55 (11)	25,39 (11)
24	100	46	10,05	15,71	600	2473	2,70 (11)	38,10 (11)	28,71 (11)
25	100	46	10,05	15,71	692	2589	3,10 (11)	49,12 (11)	32,25 (11)
26	100	47	10,05	15,71	793	2705	3,53 (11)	61,62 (11)	36,02 (11)
27	100	47	10,05	15,71	904	2821	4,00 (11)	75,60 (11)	40,02 (11)
28	100	47	10,05	15,71	1024	2939	4,49 (11)	91,09 (11)	44,25 (11)
29	100	47	10,05	15,71	1155	3057	5,02 (11)	108,11 (11)	48,73 (11)
30	100	48	10,05	15,71	1296	3175	5,59 (11)	126,69 (11)	53,46 (11)
31	100	48	10,05	15,71	1448	3295	6,19 (11)	146,86 (11)	58,45 (11)
32	100	48	10,05	15,71	1611	3415	6,82 (11)	168,64 (11)	63,71 (11)
33	100	48	10,05	15,71	1787	3535	7,49 (11)	192,07 (11)	69,24 (11)
34	100	49	10,05	15,71	1974	3656	8,19 (11)	217,17 (11)	75,05 (11)
35	100	49	10,05	31,42	2175	3778	7,29 (11)	130,61 (11)	75,74 (11)
36	100	49	10,05	15,71	2388	3901	9,71 (11)	272,55 (11)	87,55 (11)
37	100	49	10,05	15,71	2615	4024	10,53 (11)	302,88 (11)	94,25 (11)
38	100	50	10,05	15,71	2856	4148	11,38 (11)	335,02 (11)	101,26 (11)
39	100	50	10,05	15,71	3111	4273	12,27 (11)	368,99 (11)	108,59 (11)
40	100	50	10,05	15,71	3381	4398	13,20 (11)	404,82 (11)	116,23 (11)

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
41	100	50	10,05	15,71	3666	4524	14,19 (11)	442,90 (11)	124,28 (11)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 296,22 [kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00 (11)	0,00 (11)	0,00 (11)
2	100	50	10,05	10,05	27	0	0,12 (11)	6,60 (11)	0,73 (11)
3	100	50	10,05	10,05	109	0	0,49 (11)	26,64 (11)	2,95 (11)
4	100	50	10,05	10,05	247	0	1,12 (11)	60,45 (11)	6,70 (11)
5	100	50	10,05	10,05	443	0	2,01 (11)	108,37 (11)	12,00 (11)
6	100	50	10,05	10,05	699	0	3,17 (11)	170,73 (11)	18,91 (11)
7	100	50	10,05	10,05	1014	0	4,60 (11)	247,87 (11)	27,45 (11)
8	100	50	10,05	10,05	1392	0	6,32 (11)	340,14 (11)	37,67 (11)
9	100	50	10,05	10,05	1833	0	8,32 (11)	447,86 (11)	49,60 (11)
10	100	50	10,05	10,05	56	0	0,25 (11)	13,64 (11)	1,51 (11)
11	100	50	10,05	10,05	44	0	0,20 (11)	10,87 (11)	1,20 (11)
12	100	50	10,05	10,05	32	0	0,15 (11)	7,86 (11)	0,87 (11)
13	100	50	10,05	10,05	20	0	0,09 (11)	4,93 (11)	0,55 (11)
14	100	50	10,05	10,05	10	0	0,04 (11)	2,41 (11)	0,27 (11)
15	100	50	10,05	10,05	3	0	0,01 (11)	0,66 (11)	0,07 (11)
16	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00 (11)	0,00 (11)	0,00 (11)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 133,30 [kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	100	40	10,05	15,71	0	0	0,00 (12)	0,00 (12)	0,00 (12)
2	100	40	10,05	15,71	0	100	0,02 (12)	0,33 (12)	0,35 (12)
3	100	41	10,05	15,71	0	201	0,05 (12)	0,67 (12)	0,69 (12)
4	100	41	10,05	15,71	0	303	0,07 (12)	1,01 (12)	1,03 (12)
5	100	41	10,05	15,71	0	405	0,09 (12)	1,33 (12)	1,38 (12)
6	100	41	10,05	15,71	0	508	0,12 (12)	1,63 (12)	1,74 (12)
7	100	42	10,05	15,71	2	612	0,15 (12)	1,90 (12)	2,14 (12)
8	100	42	10,05	15,71	5	716	0,18 (12)	2,12 (12)	2,59 (12)
9	100	42	10,05	15,71	11	821	0,22 (12)	2,28 (12)	3,10 (12)
10	100	42	10,05	15,71	18	927	0,26 (12)	2,37 (12)	3,67 (12)
11	100	43	10,05	15,71	28	1033	0,31 (12)	2,37 (12)	4,33 (12)
12	100	43	10,05	15,71	42	1140	0,37 (12)	2,29 (12)	5,08 (12)
13	100	43	10,05	15,71	59	1247	0,44 (12)	2,10 (12)	5,92 (12)
14	100	43	10,05	15,71	80	1355	0,52 (12)	1,81 (12)	6,88 (12)
15	100	44	10,05	15,71	105	1464	0,61 (12)	1,39 (12)	7,97 (12)
16	100	44	10,05	15,71	135	1574	0,72 (12)	0,77 (12)	9,20 (12)
17	100	44	10,05	15,71	171	1684	0,85 (12)	0,31 (12)	10,67 (12)
18	100	44	10,05	15,71	212	1795	1,01 (12)	2,07 (12)	12,42 (12)
19	100	45	10,05	15,71	259	1906	1,20 (12)	4,76 (12)	14,46 (12)
20	100	45	10,05	15,71	313	2018	1,43 (12)	8,63 (12)	16,80 (12)
21	100	45	10,05	15,71	373	2131	1,69 (12)	13,83 (12)	19,42 (12)
22	100	45	10,05	15,71	441	2244	2,00 (12)	20,46 (12)	22,28 (12)
23	100	46	10,05	15,71	516	2358	2,33 (12)	28,55 (12)	25,39 (12)
24	100	46	10,05	15,71	600	2473	2,70 (12)	38,10 (12)	28,71 (12)
25	100	46	10,05	15,71	692	2589	3,10 (12)	49,12 (12)	32,25 (12)
26	100	47	10,05	15,71	793	2705	3,53 (12)	61,62 (12)	36,02 (12)
27	100	47	10,05	15,71	904	2821	4,00 (12)	75,60 (12)	40,02 (12)
28	100	47	10,05	15,71	1024	2939	4,49 (12)	91,09 (12)	44,25 (12)
29	100	47	10,05	15,71	1155	3057	5,02 (12)	108,11 (12)	48,73 (12)
30	100	48	10,05	15,71	1296	3175	5,59 (12)	126,69 (12)	53,46 (12)
31	100	48	10,05	15,71	1448	3295	6,19 (12)	146,86 (12)	58,45 (12)
32	100	48	10,05	15,71	1611	3415	6,82 (12)	168,64 (12)	63,71 (12)
33	100	48	10,05	15,71	1787	3535	7,49 (12)	192,07 (12)	69,24 (12)
34	100	49	10,05	15,71	1974	3656	8,19 (12)	217,17 (12)	75,05 (12)
35	100	49	10,05	31,42	2175	3778	7,29 (12)	130,61 (12)	75,74 (12)
36	100	49	10,05	15,71	2388	3901	9,71 (12)	272,55 (12)	87,55 (12)
37	100	49	10,05	15,71	2615	4024	10,53 (12)	302,88 (12)	94,25 (12)
38	100	50	10,05	15,71	2856	4148	11,38 (12)	335,02 (12)	101,26 (12)
39	100	50	10,05	15,71	3111	4273	12,27 (12)	368,99 (12)	108,59 (12)
40	100	50	10,05	15,71	3381	4398	13,20 (12)	404,82 (12)	116,23 (12)
41	100	50	10,05	15,71	3666	4524	14,19 (12)	442,90 (12)	124,28 (12)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	133,30	[kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	4588,65	[kg/cmq]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00 (12)	0,00 (12)	0,00 (12)
2	100	50	10,05	10,05	27	0	0,12 (12)	6,60 (12)	0,73 (12)
3	100	50	10,05	10,05	109	0	0,49 (12)	26,64 (12)	2,95 (12)
4	100	50	10,05	10,05	247	0	1,12 (12)	60,45 (12)	6,70 (12)
5	100	50	10,05	10,05	443	0	2,01 (12)	108,37 (12)	12,00 (12)
6	100	50	10,05	10,05	699	0	3,17 (12)	170,73 (12)	18,91 (12)
7	100	50	10,05	10,05	1014	0	4,60 (12)	247,87 (12)	27,45 (12)
8	100	50	10,05	10,05	1392	0	6,32 (12)	340,14 (12)	37,67 (12)
9	100	50	10,05	10,05	1833	0	8,32 (12)	447,86 (12)	49,60 (12)
10	100	50	10,05	10,05	56	0	0,25 (12)	13,64 (12)	1,51 (12)
11	100	50	10,05	10,05	44	0	0,20 (12)	10,87 (12)	1,20 (12)
12	100	50	10,05	10,05	32	0	0,15 (12)	7,86 (12)	0,87 (12)
13	100	50	10,05	10,05	20	0	0,09 (12)	4,93 (12)	0,55 (12)
14	100	50	10,05	10,05	10	0	0,04 (12)	2,41 (12)	0,27 (12)
15	100	50	10,05	10,05	3	0	0,01 (12)	0,66 (12)	0,07 (12)
16	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00 (12)	0,00 (12)	0,00 (12)

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 [kgm]
Mpf	momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
ε	deformazione espresso in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLEF

Paramento

Apertura limite fessure w_{lim}=0.40

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kgm]*	*[%]*	*[mm]*	*[mm]*
1	100	40	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (11)
2	100	40	10,05	1450,00	0	-10579	0,000000	0,00	0,000 (11)
3	100	41	10,05	1450,00	0	-10723	0,000000	0,00	0,000 (11)
4	100	41	10,05	1450,00	0	-10869	0,000000	0,00	0,000 (11)
5	100	41	10,05	1450,00	0	-11015	0,000000	0,00	0,000 (11)
6	100	41	15,71	1500,00	0	11453	0,000000	0,00	0,000 (11)
7	100	42	15,71	1500,00	2	11604	0,000000	0,00	0,000 (11)
8	100	42	15,71	1500,00	5	11755	0,000000	0,00	0,000 (11)
9	100	42	15,71	1500,00	11	11908	0,000000	0,00	0,000 (11)
10	100	42	15,71	1500,00	18	12061	0,000000	0,00	0,000 (11)
11	100	43	15,71	1500,00	28	12216	0,000000	0,00	0,000 (11)
12	100	43	15,71	1500,00	42	12371	0,000000	0,00	0,000 (11)
13	100	43	15,71	1500,00	59	12527	0,000000	0,00	0,000 (11)
14	100	43	15,71	1500,00	80	12684	0,000000	0,00	0,000 (11)
15	100	44	15,71	1500,00	105	12843	0,000000	0,00	0,000 (11)
16	100	44	15,71	1500,00	135	13002	0,000000	0,00	0,000 (11)
17	100	44	15,71	1500,00	171	13162	0,000000	0,00	0,000 (11)
18	100	44	15,71	1500,00	212	13323	0,000000	0,00	0,000 (11)
19	100	45	15,71	1500,00	259	13485	0,000000	0,00	0,000 (11)
20	100	45	15,71	1500,00	313	13648	0,000000	0,00	0,000 (11)
21	100	45	15,71	1500,00	373	13812	0,000000	0,00	0,000 (11)
22	100	45	15,71	1500,00	441	13977	0,000000	0,00	0,000 (11)
23	100	46	15,71	1500,00	516	14142	0,000000	0,00	0,000 (11)
24	100	46	15,71	1500,00	600	14310	0,000000	0,00	0,000 (11)
25	100	46	15,71	1500,00	692	14477	0,000000	0,00	0,000 (11)
26	100	47	15,71	1500,00	793	14646	0,000000	0,00	0,000 (11)
27	100	47	15,71	1500,00	904	14816	0,000000	0,00	0,000 (11)
28	100	47	15,71	1500,00	1024	14987	0,000000	0,00	0,000 (11)
29	100	47	15,71	1500,00	1155	15158	0,000000	0,00	0,000 (11)
30	100	48	15,71	1500,00	1296	15331	0,000000	0,00	0,000 (11)
31	100	48	15,71	1500,00	1448	15504	0,000000	0,00	0,000 (11)
32	100	48	15,71	1500,00	1611	15680	0,000000	0,00	0,000 (11)
33	100	48	15,71	1500,00	1787	15855	0,000000	0,00	0,000 (11)
34	100	49	15,71	1500,00	1974	16031	0,000000	0,00	0,000 (11)
35	100	49	31,42	1500,00	2175	17829	0,000000	0,00	0,000 (11)
36	100	49	15,71	1500,00	2388	16387	0,000000	0,00	0,000 (11)
37	100	49	15,71	1500,00	2615	16567	0,000000	0,00	0,000 (11)
38	100	50	15,71	1500,00	2856	16748	0,000000	0,00	0,000 (11)

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kgm]*	*[%]*	*[mm]*	*[mm]*
39	100	50	15,71	1500,00	3111	16929	0,000000	0,00	0,000 (11)
40	100	50	15,71	1500,00	3381	17111	0,000000	0,00	0,000 (11)
41	100	50	15,71	1500,00	3666	17277	0,000000	0,00	0,000 (11)

Fondazione

Apertura limite fessure w_{lim}=0.40

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kgm]*	*[%]*	*[mm]*	*[mm]*
1	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (11)
2	100	50	10,05	1450,00	27	15997	0,000000	0,00	0,000 (11)
3	100	50	10,05	1450,00	109	15997	0,000000	0,00	0,000 (11)
4	100	50	10,05	1450,00	247	15997	0,000000	0,00	0,000 (11)
5	100	50	10,05	1450,00	443	15997	0,000000	0,00	0,000 (11)
6	100	50	10,05	1450,00	699	15997	0,000000	0,00	0,000 (11)
7	100	50	10,05	1450,00	1014	15997	0,000000	0,00	0,000 (11)
8	100	50	10,05	1450,00	1392	15997	0,000000	0,00	0,000 (11)
9	100	50	10,05	1450,00	1833	15997	0,000000	0,00	0,000 (11)
10	100	50	10,05	1450,00	56	15997	0,000000	0,00	0,000 (11)
11	100	50	10,05	1450,00	44	15997	0,000000	0,00	0,000 (11)
12	100	50	10,05	1450,00	32	15997	0,000000	0,00	0,000 (11)
13	100	50	10,05	1450,00	20	15997	0,000000	0,00	0,000 (11)
14	100	50	10,05	1450,00	10	15997	0,000000	0,00	0,000 (11)
15	100	50	10,05	1450,00	3	15997	0,000000	0,00	0,000 (11)
16	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (11)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Apertura limite fessure w_{lim}=0.30

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kgm]*	*[%]*	*[mm]*	*[mm]*
1	100	40	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (12)
2	100	40	10,05	1450,00	0	-10579	0,000000	0,00	0,000 (12)
3	100	41	10,05	1450,00	0	-10723	0,000000	0,00	0,000 (12)
4	100	41	10,05	1450,00	0	-10869	0,000000	0,00	0,000 (12)
5	100	41	10,05	1450,00	0	-11015	0,000000	0,00	0,000 (12)
6	100	41	15,71	1500,00	0	11453	0,000000	0,00	0,000 (12)
7	100	42	15,71	1500,00	2	11604	0,000000	0,00	0,000 (12)
8	100	42	15,71	1500,00	5	11755	0,000000	0,00	0,000 (12)
9	100	42	15,71	1500,00	11	11908	0,000000	0,00	0,000 (12)
10	100	42	15,71	1500,00	18	12061	0,000000	0,00	0,000 (12)
11	100	43	15,71	1500,00	28	12216	0,000000	0,00	0,000 (12)
12	100	43	15,71	1500,00	42	12371	0,000000	0,00	0,000 (12)
13	100	43	15,71	1500,00	59	12527	0,000000	0,00	0,000 (12)
14	100	43	15,71	1500,00	80	12684	0,000000	0,00	0,000 (12)
15	100	44	15,71	1500,00	105	12843	0,000000	0,00	0,000 (12)
16	100	44	15,71	1500,00	135	13002	0,000000	0,00	0,000 (12)
17	100	44	15,71	1500,00	171	13162	0,000000	0,00	0,000 (12)
18	100	44	15,71	1500,00	212	13323	0,000000	0,00	0,000 (12)
19	100	45	15,71	1500,00	259	13485	0,000000	0,00	0,000 (12)
20	100	45	15,71	1500,00	313	13648	0,000000	0,00	0,000 (12)
21	100	45	15,71	1500,00	373	13812	0,000000	0,00	0,000 (12)
22	100	45	15,71	1500,00	441	13977	0,000000	0,00	0,000 (12)
23	100	46	15,71	1500,00	516	14142	0,000000	0,00	0,000 (12)
24	100	46	15,71	1500,00	600	14310	0,000000	0,00	0,000 (12)
25	100	46	15,71	1500,00	692	14477	0,000000	0,00	0,000 (12)
26	100	47	15,71	1500,00	793	14646	0,000000	0,00	0,000 (12)
27	100	47	15,71	1500,00	904	14816	0,000000	0,00	0,000 (12)
28	100	47	15,71	1500,00	1024	14987	0,000000	0,00	0,000 (12)
29	100	47	15,71	1500,00	1155	15158	0,000000	0,00	0,000 (12)
30	100	48	15,71	1500,00	1296	15331	0,000000	0,00	0,000 (12)
31	100	48	15,71	1500,00	1448	15504	0,000000	0,00	0,000 (12)
32	100	48	15,71	1500,00	1611	15680	0,000000	0,00	0,000 (12)
33	100	48	15,71	1500,00	1787	15855	0,000000	0,00	0,000 (12)
34	100	49	15,71	1500,00	1974	16031	0,000000	0,00	0,000 (12)
35	100	49	31,42	1500,00	2175	17829	0,000000	0,00	0,000 (12)
36	100	49	15,71	1500,00	2388	16387	0,000000	0,00	0,000 (12)
37	100	49	15,71	1500,00	2615	16567	0,000000	0,00	0,000 (12)
38	100	50	15,71	1500,00	2856	16748	0,000000	0,00	0,000 (12)
39	100	50	15,71	1500,00	3111	16929	0,000000	0,00	0,000 (12)
40	100	50	15,71	1500,00	3381	17111	0,000000	0,00	0,000 (12)
41	100	50	15,71	1500,00	3666	17277	0,000000	0,00	0,000 (12)

Fondazione

Apertura limite fessure w_{lim}=0.30

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kgm]*	*[%]*	*[mm]*	*[mm]*
1	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (12)
2	100	50	10,05	1450,00	27	15997	0,000000	0,00	0,000 (12)
3	100	50	10,05	1450,00	109	15997	0,000000	0,00	0,000 (12)
4	100	50	10,05	1450,00	247	15997	0,000000	0,00	0,000 (12)
5	100	50	10,05	1450,00	443	15997	0,000000	0,00	0,000 (12)
6	100	50	10,05	1450,00	699	15997	0,000000	0,00	0,000 (12)
7	100	50	10,05	1450,00	1014	15997	0,000000	0,00	0,000 (12)
8	100	50	10,05	1450,00	1392	15997	0,000000	0,00	0,000 (12)
9	100	50	10,05	1450,00	1833	15997	0,000000	0,00	0,000 (12)
10	100	50	10,05	1450,00	56	15997	0,000000	0,00	0,000 (12)
11	100	50	10,05	1450,00	44	15997	0,000000	0,00	0,000 (12)
12	100	50	10,05	1450,00	32	15997	0,000000	0,00	0,000 (12)
13	100	50	10,05	1450,00	20	15997	0,000000	0,00	0,000 (12)
14	100	50	10,05	1450,00	10	15997	0,000000	0,00	0,000 (12)
15	100	50	10,05	1450,00	3	15997	0,000000	0,00	0,000 (12)
16	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	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_{ferro} Peso ferro espresso in [kg]

Paramento

n°	Tipo	nf	D	L	P_f	P_{gf}	V_{cls}
			[mm]	*[m]*	*[kg]*	*[kg]*	*[mc]*
1	Diritto inferiore	5	16,00	4,42	6,98	34,91	
2	Diritto superiore	5	20,00	4,54	11,20	55,98	
3	Diritto superiore	5	20,00	1,86	4,59	22,94	
4	Diritto inferiore	5	16,00	1,50	2,36	11,82	
5	Ripartitore	12	12,00	1,00	0,89	10,65	
6	Gancio	12	12,00	0,55	0,49	5,88	
	Totale al metro					**147,93**	**1,81**
	Totale					**11374,78**	**144,76**

Fondazione

n°	Tipo	nf	D	L	P_f	P_{gf}	V_{cls}
			[mm]	*[m]*	*[kg]*	*[kg]*	*[mc]*
1	Diritto superiore	5	16,00	2,75	4,34	21,69	
2	Diritto inferiore	5	16,00	2,75	4,34	21,69	
3	Ripartitore	4	12,00	1,00	0,89	3,55	
4	Gancio	5	12,00	0,49	0,43	2,16	
	Totale al metro					**51,35**	**0,95**
	Totale					**3927,59**	**76,19**

SOTTOMURAZIONE PONTE

Dati

Materiali

Simbologia adottata
n° Indice materiale
Descr Descrizione del materiale
Calcestruzzo armato
C Classe di resistenza del cls
A Classe di resistenza dell'acciaio
γ Peso specifico, espresso in [kg/mc]
R_{ck} Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kg/cmq]
E Modulo elastico, espresso in [kg/cmq]
ν Coeff. di Poisson
n Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc Coeff. di omogenizzazione cls teso/compresso

Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	γ	R_{ck}	E	ν	n	ntc
				[kg/mc]	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*			

n°	Descr	C	A	γ	R_{ck}	E	ν	n	ntc
				[kg/mc]	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*			
1	C25/30	C25/30	B450C	2500,00	305,91	320666	0.30	15.00	0.50

Acciai

Descr	f_{yk}	f_{uk}
	[kg/cmq]	*[kg/cmq]*
B450C	4588,65	5506,38

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	Y	A
	[m]	*[m]*	*[°]*
1	0,00	0,00	0.000
2	10,00	0,00	0.000

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

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro 6,00 [m]

Paramento
Materiale C25/30
Altezza paramento 4,00 [m]
Altezza paramento libero 4,00 [m]
Spessore in sommità 0,40 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione 0,50 [m]
Inclinazione paramento esterno 1,50 [°]
Inclinazione paramento interno 0,00 [°]

Fondazione
Materiale C25/30
Lunghezza mensola di valle 0,90 [m]
Lunghezza mensola di monte 0,70 [m]
Lunghezza totale 2,10 [m]
Inclinazione piano di posa 0,00 [°]
Spessore 0,50 [m]
Spessore magrone 0,10 [m]

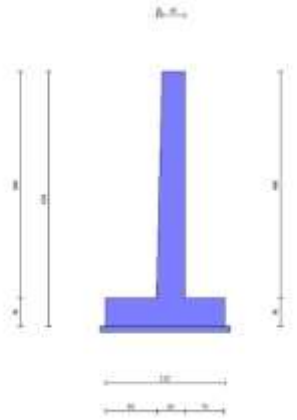


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

n° Indice del terreno
Descr Descrizione terreno
γ Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_s Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c Coesione espressa in [kg/cmq]
c_a Adesione terra-muro espressa in [kg/cmq]
Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix
Cesp Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
τl Tensione tangenziale limite, espressa in [kg/cmq]

n°	Descr	γ	γ_{sat}	ϕ	δ	c	ca	Cesp	τl	
		[kg/mc]	*[kg/mc]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*		*[kg/cmq]*	
1	Terreno	1850,00	1900,00	33.000	33.000	0,01	0,01	---	---	

Parametri di deformabilità

Simbologia adottata

n° Indice del terreno
Descr Descrizione terreno
E Modulo elastico, espresso in [kg/cmq]
ν Coeff. di Poisson
Ed Modulo edometrico, espresso in [kg/cmq]
CR Rapporto di compressione
RR Rapporto di ricompressione
OCR Grado di sovraconsolidazione

n°	Descr	E	ν	Ed	CR	RR	OCR
		[kg/cmq]		*[kg/cmq]*			
1	Terreno	200,00	0.200	0,00	0.000	0.000	1.000

Stratigrafia

Simbologia adottata

n° Indice dello strato
H Spessore dello strato espresso in [m]
α Inclinazione espressa in [°]
Terreno Terreno dello strato
Per calcolo pali (solo se presenti)
Kw Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm^2/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')
K_{sta}, K_{sis} Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H	α	Terreno	Kw	Ks	Cesp	K_{sta}	K_{sis}
	[m]	*[°]*		*[Kg/cm^3]*				
1	4,00	0.000	Terreno	---	---	---	---	---
2	8,00	0.000	Terreno	---	---	---	---	---

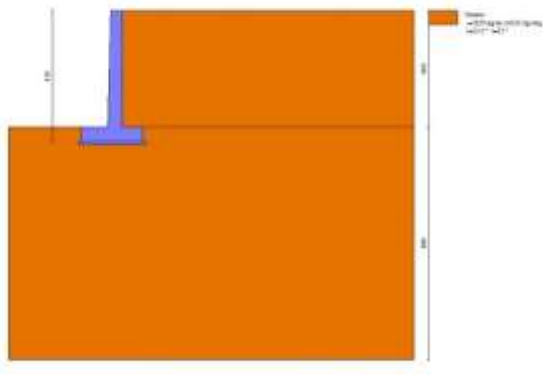


Fig. 2 - Stratigrafia

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_x Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kg]
F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kg]
M Momento espresso in [kgm]
X_i Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]
X_f Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]
Q_i Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kg]
Q_f Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kg]

Condizione n° 1 (Condizione 1) - PERMANENTE

Carichi sul terreno

n°	Tipo	X	Fx	Fy	M	Xi	Xf	Qi	Qf
		[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[m]*	*[m]*	*[kg]*	*[kg]*
1	Distribuito					0,00	0,50	4500,00	4500,00

Condizione n° 2 (Condizione 2) - VARIABILE

Coeff. di combinazione $\Psi_0=0.40$ - $\Psi_1=0.40$ - $\Psi_2=0.00$

Carichi sul terreno

n°	Tipo	X	Fx	Fy	M	Xi	Xf	Qi	Qf
		[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[m]*	*[m]*	*[kg]*	*[kg]*
1	Distribuito					0,00	0,50	1000,00	1000,00

Normativa

Normativa usata: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (D.M. 17.01.2018) + Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7**

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	$\gamma_{G1,fav}$	1.00	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G1,sfav}$	1.00	1.10	1.30	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G2,fav}$	0.00	0.80	0.80	0.80	0.80	0.00	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G2,sfav}$	1.00	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	$\gamma_{Q,sfav}$	1.00	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	$\gamma_{QT,sfav}$	1.00	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	1.00

Parametro		Combinazioni statiche		Combinazioni sismiche	
		M1	M2	M1	M2
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Peso nell'unita di volume	γ_{γ}	1.00	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali γ_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
Ribaltameno	--	--	1.15	--	--	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):

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

Simbologia adottata
γ Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.30	--	Sfavorevole
Condizione 2	1.50	1.00	Sfavorevole

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

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	--	Sfavorevole

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

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 2	1.30	1.00	Sfavorevole

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

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	--	Sfavorevole

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

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.30	--	Sfavorevole
Condizione 2	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 8 - EQU (A1-M1-R3) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - EQU (A1-M1-R3) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - SLER

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 2	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - SLEF

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 2	1.00	0.40	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - SLEQ

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 13 - SLEQ H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 14 - SLEQ H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	--	Sfavorevole

Dati sismici

Comune	Andora
Provincia	Savona
Regione	Liguria
Latitudine	43.951385
Longitudine	8.146377
Indice punti di interpolazione	18682 - 18904 - 18905 - 18683
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	II
Tipo costruzione	Normali affollamenti
Vita di riferimento	50 anni

	Simbolo	U.M.		SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_g	[m/s^2]		1.346	0.350
Accelerazione al suolo	a_g/g	[%]		0.137	0.036
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0			2.424	2.571
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*			0.284	0.205
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		B	1.200	1.200
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000	

Stato limite ...	Coeff. di riduzione β_m	kh	kv
Ultimo	1.000	16.465	8.233
Ultimo - Ribaltamento	1.000	16.465	8.233
Esercizio	1.000	4.277	2.139

Forma diagramma incremento sismico **Rettangolare**

Opzioni di calcolo

Spinta

Metodo di calcolo della spinta	Culmann	
Tipo di spinta	Spinta attiva	
Terreno a bassa permeabilità	NO	
Superficie di spinta limitata	NO	

Capacità portante

Metodo di calcolo della portanza	Meyerhof	
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 ($0.5B\gamma N_\gamma$)	Larghezza ridotta (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	NO	
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle	NO	

Spostamenti

Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti

Cedimenti

Metodo di calcolo delle tensioni	Boussinesq	
Metodo di calcolo dei cedimenti	Elastico	
Profondità calcolo cedimenti	Automatica	
ΔH massimo suddivisione strati	1,00	[m]

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

	SLU	Eccezionale

	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 NO

Condizioni ambientali Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata SI

Verifica a fessurazione
Sensibilità armatura Poco sensibile
Metodo di calcolo aperture delle fessure NTC 2018 - CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.

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}

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 [kg]
C_X, C_Y Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kg]
P_X, P_Y Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V	I	C_X	C_Y	P_X	P_Y
		[kg]	*[°]*	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[m]*
1	Spinta statica	6067	33,00	5089	3305	0,70	-3,05
	Peso/Inerzia muro			0	7155/0	-0,27	-2,88
	Peso/Inerzia terrapieno			0	8855/0	0,35	-2,00
2	Spinta statica	4564	33,00	3828	2486	0,70	-3,07
	Incremento di spinta sismica		2702	2266	1471	0,70	-2,25
	Peso/Inerzia muro			1178	7155/589	-0,27	-2,88
	Peso/Inerzia terrapieno			1223	7430/612	0,35	-2,00
3	Spinta statica	4564	33,00	3828	2486	0,70	-3,07
	Incremento di spinta sismica		1954	1639	1064	0,70	-2,25
	Peso/Inerzia muro			1178	7155/-589	-0,27	-2,88
	Peso/Inerzia terrapieno			1223	7430/-612	0,35	-2,00
10	Spinta statica	4564	33,00	3828	2486	0,70	-3,07
	Peso/Inerzia muro			0	7155/0	-0,27	-2,88
	Peso/Inerzia terrapieno			0	7930/0	0,35	-2,00
11	Spinta statica	4564	33,00	3828	2486	0,70	-3,07
	Peso/Inerzia muro			0	7155/0	-0,27	-2,88
	Peso/Inerzia terrapieno			0	7630/0	0,35	-2,00
12	Spinta statica	4564	33,00	3828	2486	0,70	-3,07
	Peso/Inerzia muro			0	7155/0	-0,27	-2,88
	Peso/Inerzia terrapieno			0	7430/0	0,35	-2,00

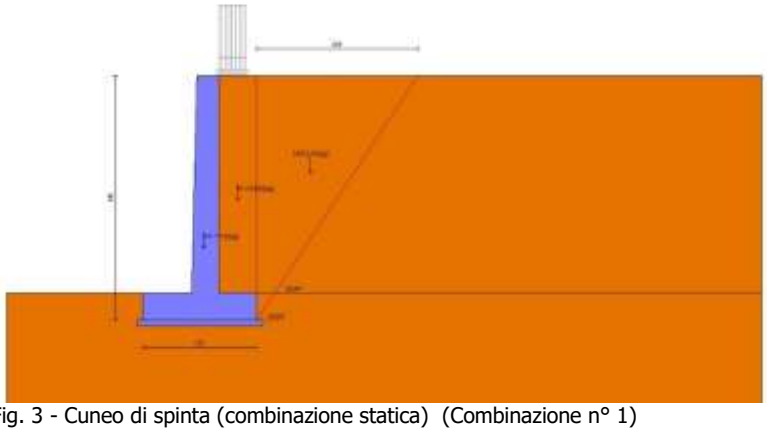


Fig. 3 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

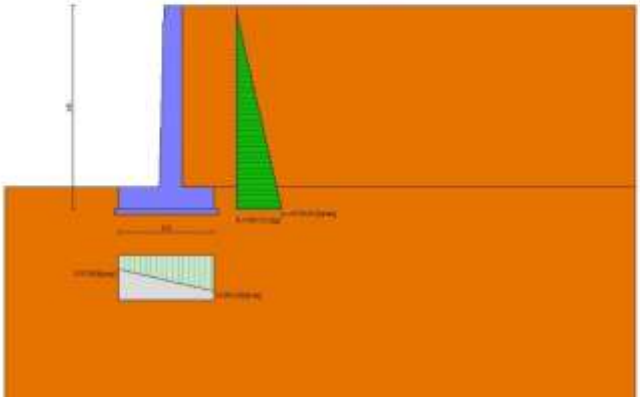


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

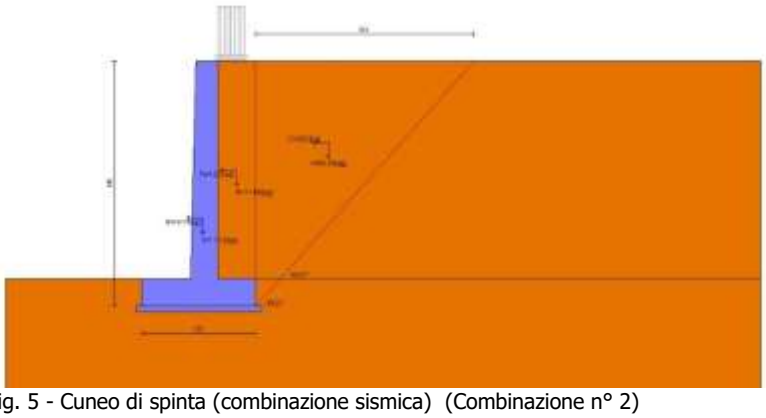


Fig. 5 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

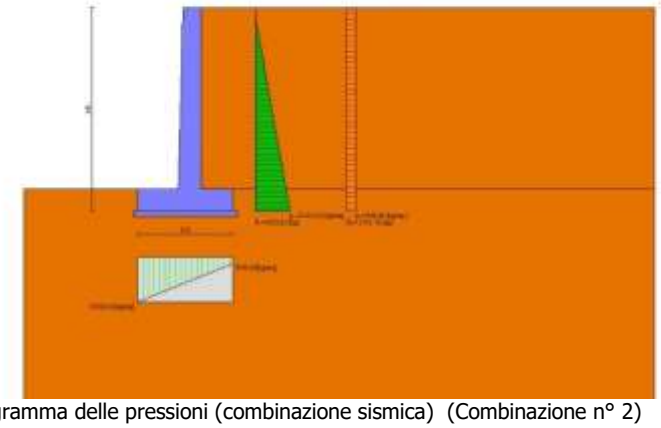


Fig. 6 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

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

Cmb	Sismica	FS_{SCO}	FS_{RIB}	FS_{QLIM}	FS_{STAB}	FS_{HYD}	FS_{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		2.506		2.932			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.534		1.435			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.424		1.433			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.344		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.341		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.299		
7 - EQU (A1-M1-R3)			4.150				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.007				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		1.801				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

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

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1 - STR (A1-M1-R3)	12753	0	0	--	--	12753	5089	2.506
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	13031	0	0	--	--	13031	8495	1.534
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	11208	0	0	--	--	11208	7868	1.424

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

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

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	
1 - STR (A1-M1-R3)	19314	56635	40454	2.932

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	19742	28322	23602	1.435
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	16934	24267	20223	1.433

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n° Indice combinazione
Nc, Nq, N_γ Fattori di capacità portante
ic, iq, i_γ Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, d_γ Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, g_γ Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, b_γ Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, s_γ Fattori di forma della fondazione
pc, pq, p_γ 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_γ Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B\gamma N_\gamma$ 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 [kg/mc]
ϕ Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cmq]
Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq Nγ	ic iq iγ	dc dq dγ	gc gq gγ	bc bq bγ	sc sq sγ	pc pq pγ	Ir	Irc	Re	rγ
1	38.638 26.092 26.166	0.699 0.699 0.306	1.088 1.044 1.044	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.733	0.994
2	38.638 26.092 26.166	0.550 0.550 0.087	1.088 1.044 1.044	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.649	0.994
3	38.638 26.092 26.166	0.523 0.523 0.060	1.088 1.044 1.044	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.622	0.994

n°	D	B'	H	γ	ϕ	c
	[m]	*[m]*	*[m]*	*[°]*	*[kg/mc]*	*[kg/cmq]*
1	0,50	2,10	1,94	1850	33.00	0,01
2	0,50	2,10	1,94	1850	33.00	0,01
3	0,50	2,10	1,94	1850	33.00	0,01

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

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

n°	Ms	Mr	FS
	[kgm]	*[kgm]*	
7 - EQU (A1-M1-R3)	30589	7371	4.150
8 - EQU (A1-M1-R3) H + V	31202	15549	2.007
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	28605	15879	1.801

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)	-1,50; 0,00	5,02	1.344
5 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-2,00; 1,50	6,59	1.341
6 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-2,00; 1,50	6,59	1.299

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 [kg]
Qy carico sulla striscia espresso in [kg]
Qf carico acqua sulla striscia espresso in [kg]
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 [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cmq]

Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	528	0	0	3,52 - 0,32	79.671	27.453	0,01	0,000	
2	1263	0	0	0,32	64.983	27.453	0,01	0,000	
3	1619	0	0	0,32	57.220	27.453	0,01	0,000	
4	1887	0	0	0,32	50.894	27.453	0,01	0,000	
5	2103	0	0	0,32	45.351	27.453	0,01	0,000	
6	2283	0	0	0,32	40.313	27.453	0,01	0,000	
7	2433	0	0	0,32	35.631	27.453	0,01	0,000	
8	2561	0	0	0,32	31.210	27.453	0,01	0,000	
9	2696	0	0	0,32	26.988	27.453	0,01	0,000	
10	2863	1205	0	0,32	22.921	27.453	0,01	0,000	
11	2832	1695	0	0,32	18.973	27.453	0,01	0,000	
12	3835	0	0	0,32	15.117	27.453	0,01	0,000	
13	1645	0	0	0,32	11.330	27.453	0,01	0,000	
14	685	0	0	0,32	7.592	27.453	0,01	0,000	
15	705	0	0	0,32	3.887	27.453	0,01	0,000	
16	634	0	0	0,32	0.199	27.453	0,01	0,000	
17	601	0	0	0,32	-3.489	27.453	0,01	0,000	
18	583	0	0	0,32	-7.191	27.453	0,01	0,000	
19	552	0	0	0,32	-10.924	27.453	0,01	0,000	
20	509	0	0	0,32	-14.705	27.453	0,01	0,000	
21	451	0	0	0,32	-18.553	27.453	0,01	0,000	
22	379	0	0	0,32	-22.490	27.453	0,01	0,000	
23	291	0	0	0,32	-26.543	27.453	0,01	0,000	
24	185	0	0	0,32	-30.746	27.453	0,01	0,000	
25	60	0	0	-4,55 - 0,32	-33.621	27.453	0,01	0,000	

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

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	436	0	0	4,43 - 0,40	71.015	33.000	0,01	0,000	
2	1159	0	0	0,40	62.316	33.000	0,01	0,000	
3	1663	0	0	0,40	55.453	33.000	0,01	0,000	
4	2058	0	0	0,40	49.657	33.000	0,01	0,000	
5	2382	0	0	0,40	44.494	33.000	0,01	0,000	
6	2654	0	0	0,40	39.759	33.000	0,01	0,000	
7	2886	0	0	0,40	35.333	33.000	0,01	0,000	
8	3083	0	0	0,40	31.139	33.000	0,01	0,000	
9	3250	0	0	0,40	27.124	33.000	0,01	0,000	
10	3490	458	0	0,40	23.250	33.000	0,01	0,000	
11	3652	1792	0	0,40	19.485	33.000	0,01	0,000	
12	4781	0	0	0,40	15.806	33.000	0,01	0,000	
13	1033	0	0	0,40	12.194	33.000	0,01	0,000	
14	885	0	0	0,40	8.630	33.000	0,01	0,000	
15	853	0	0	0,40	5.099	33.000	0,01	0,000	
16	808	0	0	0,40	1.588	33.000	0,01	0,000	
17	807	0	0	0,40	-1.917	33.000	0,01	0,000	
18	788	0	0	0,40	-5.429	33.000	0,01	0,000	
19	750	0	0	0,40	-8.962	33.000	0,01	0,000	
20	693	0	0	0,40	-12.529	33.000	0,01	0,000	
21	616	0	0	0,40	-16.147	33.000	0,01	0,000	
22	518	0	0	0,40	-19.833	33.000	0,01	0,000	
23	398	0	0	0,40	-23.607	33.000	0,01	0,000	
24	255	0	0	0,40	-27.494	33.000	0,01	0,000	
25	85	0	0	-5,64 - 0,40	-30.470	33.000	0,01	0,000	

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

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	436	0	0	4,43 - 0,40	71.015	33.000	0,01	0,000	
2	1159	0	0	0,40	62.316	33.000	0,01	0,000	
3	1663	0	0	0,40	55.453	33.000	0,01	0,000	
4	2058	0	0	0,40	49.657	33.000	0,01	0,000	
5	2382	0	0	0,40	44.494	33.000	0,01	0,000	
6	2654	0	0	0,40	39.759	33.000	0,01	0,000	
7	2886	0	0	0,40	35.333	33.000	0,01	0,000	
8	3083	0	0	0,40	31.139	33.000	0,01	0,000	
9	3250	0	0	0,40	27.124	33.000	0,01	0,000	
10	3490	458	0	0,40	23.250	33.000	0,01	0,000	
11	3652	1792	0	0,40	19.485	33.000	0,01	0,000	
12	4781	0	0	0,40	15.806	33.000	0,01	0,000	

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
13	1033	0	0	0,40	12.194	33.000	0,01	0,000	
14	885	0	0	0,40	8.630	33.000	0,01	0,000	
15	853	0	0	0,40	5.099	33.000	0,01	0,000	
16	808	0	0	0,40	1.588	33.000	0,01	0,000	
17	807	0	0	0,40	-1.917	33.000	0,01	0,000	
18	788	0	0	0,40	-5.429	33.000	0,01	0,000	
19	750	0	0	0,40	-8.962	33.000	0,01	0,000	
20	693	0	0	0,40	-12.529	33.000	0,01	0,000	
21	616	0	0	0,40	-16.147	33.000	0,01	0,000	
22	518	0	0	0,40	-19.833	33.000	0,01	0,000	
23	398	0	0	0,40	-23.607	33.000	0,01	0,000	
24	255	0	0	0,40	-27.494	33.000	0,01	0,000	
25	85	0	0	-5,64 - 0,40	-30.470	33.000	0,01	0,000	

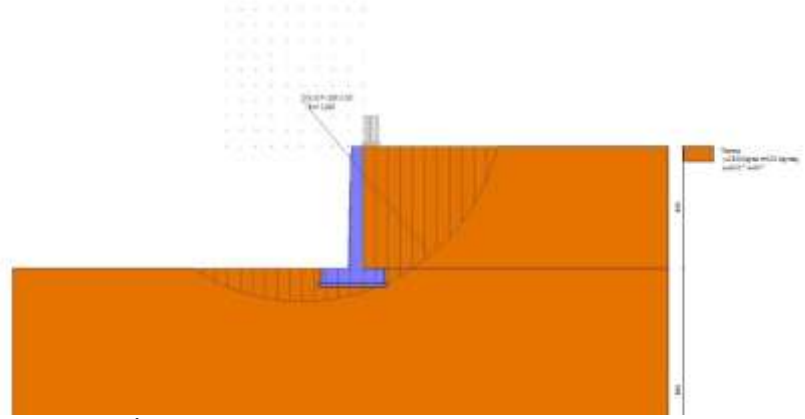


Fig. 7 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 6)

Cedimenti

Simbologia adottata

Ic Indice combinazione
X, Y Punto di calcolo del cedimento, espressa in [m]
w Cedimento, espressa in [cm]
dw Cedimento differenziale, espressa in [cm]

Ic	X; Y	w	dw
	[m]	*[cm]*	*[cm]*
10	-1,40; -4,50	0,869	0,000
10	-0,35; -4,50	1,376	0,508
10	0,70; -4,50	1,146	0,277
11	-1,40; -4,50	0,861	0,000
11	-0,35; -4,50	1,353	0,492
11	0,70; -4,50	1,120	0,259
12	-1,40; -4,50	0,855	0,000
12	-0,35; -4,50	1,337	0,482
12	0,70; -4,50	1,102	0,247

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

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

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	100	159	8
3	-0,20	201	324	32
4	-0,30	303	494	72
5	-0,40	405	669	130

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
6	-0,50	508	850	205
7	-0,60	612	1035	299
8	-0,70	716	1220	411
9	-0,80	821	1399	540
10	-0,90	927	1567	688
11	-1,00	1033	1718	851
12	-1,10	1140	1853	1028
13	-1,20	1247	1975	1218
14	-1,30	1355	2086	1419
15	-1,40	1464	2187	1631
16	-1,50	1574	2281	1853
17	-1,60	1684	2369	2083
18	-1,70	1795	2452	2322
19	-1,80	1906	2530	2569
20	-1,90	2018	2604	2823
21	-2,00	2131	2675	3084
22	-2,10	2244	2745	3352
23	-2,20	2358	2816	3627
24	-2,30	2473	2891	3910
25	-2,40	2589	2974	4200
26	-2,50	2705	3065	4498
27	-2,60	2821	3165	4806
28	-2,70	2939	3275	5124
29	-2,80	3057	3393	5453
30	-2,90	3175	3518	5795
31	-3,00	3295	3652	6149
32	-3,10	3415	3792	6517
33	-3,20	3535	3939	6899
34	-3,30	3656	4093	7295
35	-3,40	3778	4254	7708
36	-3,50	3901	4421	8136
37	-3,60	4024	4594	8582
38	-3,70	4148	4774	9045
39	-3,80	4273	4960	9526
40	-3,90	4398	5151	10026
41	-4,00	4524	5349	10545

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

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	100	158	8
3	-0,20	201	321	32
4	-0,30	303	488	72
5	-0,40	405	659	128
6	-0,50	508	834	202
7	-0,60	612	1013	294
8	-0,70	716	1193	404
9	-0,80	821	1371	531
10	-0,90	927	1542	675
11	-1,00	1033	1703	836
12	-1,10	1140	1855	1013
13	-1,20	1247	1999	1204
14	-1,30	1355	2136	1409
15	-1,40	1464	2268	1628
16	-1,50	1574	2395	1859
17	-1,60	1684	2518	2102
18	-1,70	1795	2639	2358
19	-1,80	1906	2756	2625
20	-1,90	2018	2873	2904
21	-2,00	2131	2990	3195
22	-2,10	2244	3109	3497
23	-2,20	2358	3234	3811
24	-2,30	2473	3365	4137
25	-2,40	2589	3502	4477
26	-2,50	2705	3646	4831
27	-2,60	2821	3797	5200
28	-2,70	2939	3953	5583
29	-2,80	3057	4115	5983
30	-2,90	3175	4282	6399
31	-3,00	3295	4454	6831
32	-3,10	3415	4631	7281
33	-3,20	3535	4814	7749
34	-3,30	3656	5001	8235
35	-3,40	3778	5193	8739
36	-3,50	3901	5390	9264
37	-3,60	4024	5592	9807
38	-3,70	4148	5798	10372
39	-3,80	4273	6009	10956
40	-3,90	4398	6224	11562
41	-4,00	4524	6444	12190

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

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	100	143	7
3	-0,20	201	289	28
4	-0,30	303	441	65
5	-0,40	405	596	116
6	-0,50	508	755	183
7	-0,60	612	919	266
8	-0,70	716	1083	365
9	-0,80	821	1245	480
10	-0,90	927	1400	612
11	-1,00	1033	1546	758
12	-1,10	1140	1682	918
13	-1,20	1247	1810	1091
14	-1,30	1355	1932	1276
15	-1,40	1464	2047	1473
16	-1,50	1574	2159	1682
17	-1,60	1684	2267	1901
18	-1,70	1795	2371	2131
19	-1,80	1906	2473	2370
20	-1,90	2018	2574	2620
21	-2,00	2131	2675	2880
22	-2,10	2244	2779	3150
23	-2,20	2358	2888	3430
24	-2,30	2473	3003	3721
25	-2,40	2589	3125	4024
26	-2,50	2705	3253	4340
27	-2,60	2821	3388	4668
28	-2,70	2939	3528	5010
29	-2,80	3057	3674	5366
30	-2,90	3175	3826	5737
31	-3,00	3295	3982	6123
32	-3,10	3415	4144	6525
33	-3,20	3535	4311	6943
34	-3,30	3656	4482	7378
35	-3,40	3778	4659	7830
36	-3,50	3901	4840	8300
37	-3,60	4024	5026	8788
38	-3,70	4148	5216	9295
39	-3,80	4273	5411	9821
40	-3,90	4398	5611	10366
41	-4,00	4524	5815	10931

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	100	117	6
3	-0,20	201	238	23
4	-0,30	303	364	53
5	-0,40	405	493	95
6	-0,50	508	626	151
7	-0,60	612	764	219
8	-0,70	716	901	302
9	-0,80	821	1034	398
10	-0,90	927	1158	506
11	-1,00	1033	1271	626
12	-1,10	1140	1372	757
13	-1,20	1247	1462	897
14	-1,30	1355	1544	1046
15	-1,40	1464	1619	1202
16	-1,50	1574	1689	1366
17	-1,60	1684	1754	1536
18	-1,70	1795	1815	1712
19	-1,80	1906	1872	1894
20	-1,90	2018	1927	2081
21	-2,00	2131	1980	2274
22	-2,10	2244	2031	2472
23	-2,20	2358	2084	2674
24	-2,30	2473	2141	2883
25	-2,40	2589	2204	3096
26	-2,50	2705	2274	3317
27	-2,60	2821	2350	3544
28	-2,70	2939	2434	3780
29	-2,80	3057	2523	4024
30	-2,90	3175	2619	4277
31	-3,00	3295	2720	4539
32	-3,10	3415	2827	4812
33	-3,20	3535	2938	5096
34	-3,30	3656	3055	5391
35	-3,40	3778	3177	5698
36	-3,50	3901	3304	6017
37	-3,60	4024	3436	6348
38	-3,70	4148	3572	6693
39	-3,80	4273	3714	7052

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
40	-3,90	4398	3859	7425
41	-4,00	4524	4010	7813

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	100	104	5
3	-0,20	201	211	21
4	-0,30	303	323	47
5	-0,40	405	439	85
6	-0,50	508	559	134
7	-0,60	612	683	195
8	-0,70	716	807	269
9	-0,80	821	928	355
10	-0,90	927	1042	452
11	-1,00	1033	1145	560
12	-1,10	1140	1237	678
13	-1,20	1247	1321	804
14	-1,30	1355	1397	939
15	-1,40	1464	1467	1080
16	-1,50	1574	1532	1228
17	-1,60	1684	1592	1382
18	-1,70	1795	1650	1542
19	-1,80	1906	1704	1707
20	-1,90	2018	1756	1878
21	-2,00	2131	1807	2053
22	-2,10	2244	1860	2234
23	-2,20	2358	1915	2419
24	-2,30	2473	1976	2611
25	-2,40	2589	2044	2808
26	-2,50	2705	2119	3013
27	-2,60	2821	2200	3225
28	-2,70	2939	2288	3446
29	-2,80	3057	2381	3675
30	-2,90	3175	2479	3914
31	-3,00	3295	2583	4163
32	-3,10	3415	2692	4422
33	-3,20	3535	2806	4693
34	-3,30	3656	2925	4974
35	-3,40	3778	3049	5268
36	-3,50	3901	3177	5574
37	-3,60	4024	3310	5894
38	-3,70	4148	3448	6226
39	-3,80	4273	3590	6573
40	-3,90	4398	3737	6933
41	-4,00	4524	3889	7309

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	100	95	5
3	-0,20	201	193	19
4	-0,30	303	296	43
5	-0,40	405	403	77
6	-0,50	508	514	123
7	-0,60	612	629	179
8	-0,70	716	745	247
9	-0,80	821	857	326
10	-0,90	927	964	416
11	-1,00	1033	1060	516
12	-1,10	1140	1148	625
13	-1,20	1247	1227	742
14	-1,30	1355	1299	867
15	-1,40	1464	1365	998
16	-1,50	1574	1427	1136
17	-1,60	1684	1485	1279
18	-1,70	1795	1540	1428
19	-1,80	1906	1592	1583
20	-1,90	2018	1643	1742
21	-2,00	2131	1694	1906
22	-2,10	2244	1748	2075
23	-2,20	2358	1806	2250
24	-2,30	2473	1871	2430
25	-2,40	2589	1942	2618
26	-2,50	2705	2020	2812
27	-2,60	2821	2104	3015
28	-2,70	2939	2193	3226
29	-2,80	3057	2288	3446
30	-2,90	3175	2389	3676
31	-3,00	3295	2494	3915
32	-3,10	3415	2605	4166

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
33	-3,20	3535	2720	4428
34	-3,30	3656	2840	4701
35	-3,40	3778	2965	4986
36	-3,50	3901	3094	5284
37	-3,60	4024	3228	5595
38	-3,70	4148	3367	5919
39	-3,80	4273	3510	6258
40	-3,90	4398	3657	6610
41	-4,00	4524	3809	6978

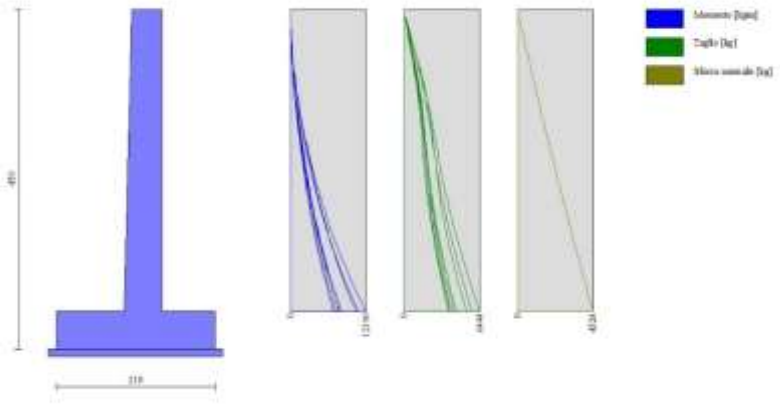


Fig. 8 - Paramento (Inviluppo)

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	-1,40	0	0	0
2	-1,30	0	420	21
3	-1,20	0	876	85
4	-1,10	0	1370	197
5	-1,00	0	1901	360
6	-0,90	0	2470	579
7	-0,80	0	3075	856
8	-0,70	0	3718	1195
9	-0,60	0	4398	1601
10	-0,50	0	5116	2076
11	0,00	0	-3030	-954
12	0,10	0	-2276	-616
13	0,20	0	-1558	-351
14	0,30	0	-878	-156
15	0,40	0	-235	-27
16	0,50	0	370	40
17	0,60	0	204	11
18	0,70	0	0	0

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

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	-1,40	0	0	0
2	-1,30	0	1474	74
3	-1,20	0	2882	293
4	-1,10	0	4224	648
5	-1,00	0	5500	1135
6	-0,90	0	6711	1746
7	-0,80	0	7855	2475
8	-0,70	0	8933	3315
9	-0,60	0	9946	4260
10	-0,50	0	10892	5302
11	0,00	0	-4981	-1932
12	0,10	0	-4339	-1420
13	0,20	0	-3631	-976
14	0,30	0	-2856	-606
15	0,40	0	-2016	-317
16	0,50	0	-1110	-115
17	0,60	0	-588	-30
18	0,70	0	0	0

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

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,40	0	0	0
2	-1,30	0	1337	67
3	-1,20	0	2608	265
4	-1,10	0	3814	587
5	-1,00	0	4954	1026
6	-0,90	0	6028	1575
7	-0,80	0	7037	2229
8	-0,70	0	7981	2981
9	-0,60	0	8858	3823
10	-0,50	0	9671	4750
11	0,00	0	-5897	-2251
12	0,10	0	-5122	-1655
13	0,20	0	-4283	-1139
14	0,30	0	-3377	-710
15	0,40	0	-2406	-376
16	0,50	0	-1370	-141
17	0,60	0	-718	-36
18	0,70	0	0	0

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,40	0	0	0
2	-1,30	0	288	14
3	-1,20	0	617	59
4	-1,10	0	989	139
5	-1,00	0	1403	258
6	-0,90	0	1860	421
7	-0,80	0	2358	632
8	-0,70	0	2898	894
9	-0,60	0	3481	1213
10	-0,50	0	4105	1592
11	0,00	0	-891	-191
12	0,10	0	-480	-68
13	0,20	0	-112	16
14	0,30	0	215	65
15	0,40	0	499	84
16	0,50	0	742	77
17	0,60	0	392	20
18	0,70	0	0	0

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,40	0	0	0
2	-1,30	0	301	15
3	-1,20	0	641	61
4	-1,10	0	1020	144
5	-1,00	0	1439	267
6	-0,90	0	1897	433
7	-0,80	0	2395	647
8	-0,70	0	2932	913
9	-0,60	0	3508	1235
10	-0,50	0	4124	1616
11	0,00	0	-824	-176
12	0,10	0	-448	-64
13	0,20	0	-112	13
14	0,30	0	185	58
15	0,40	0	443	75
16	0,50	0	662	69
17	0,60	0	350	18
18	0,70	0	0	0

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,40	0	0	0
2	-1,30	0	309	15
3	-1,20	0	656	63
4	-1,10	0	1040	148
5	-1,00	0	1462	272
6	-0,90	0	1922	441
7	-0,80	0	2419	658
8	-0,70	0	2954	926
9	-0,60	0	3526	1250
10	-0,50	0	4136	1633
11	0,00	0	-780	-165

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
12	0,10	0	-427	-60
13	0,20	0	-112	11
14	0,30	0	166	53
15	0,40	0	406	69
16	0,50	0	608	63
17	0,60	0	323	16
18	0,70	0	0	0

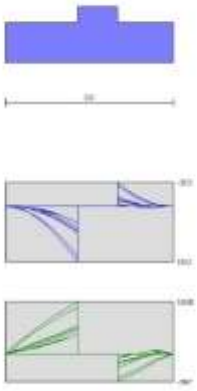


Fig. 9 - Fondazione (Inviluppo)

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

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

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
1	0,00	100	40	10,05	15,71	0	0	0	0	100000.000
2	-0,10	100	40	10,05	15,71	8	100	31900	407947	4066.165
3	-0,20	100	41	10,05	15,71	32	201	41828	265247	1317.609
4	-0,30	100	41	10,05	15,71	72	303	40850	171302	565.454
5	-0,40	100	41	10,05	15,71	130	405	35956	112192	276.855
6	-0,50	100	41	10,05	15,71	205	508	32177	79701	156.835
7	-0,60	100	42	10,05	15,71	299	612	30000	61464	100.466
8	-0,70	100	42	10,05	15,71	411	716	28581	49852	69.622
9	-0,80	100	42	10,05	15,71	540	821	27571	41877	51.010
10	-0,90	100	42	10,05	15,71	688	927	26903	36242	39.116
11	-1,00	100	43	10,05	15,71	851	1033	26458	32115	31.097
12	-1,10	100	43	10,05	15,71	1028	1140	26164	29003	25.450
13	-1,20	100	43	10,05	15,71	1218	1247	25976	26596	21.325
14	-1,30	100	43	10,05	15,71	1419	1355	25862	24693	18.219
15	-1,40	100	44	10,05	15,71	1631	1464	25804	23159	15.817
16	-1,50	100	44	10,05	15,71	1853	1574	25787	21901	13.917
17	-1,60	100	44	10,05	15,71	2083	1684	25801	20854	12.385
18	-1,70	100	44	10,05	15,71	2322	1795	25841	19970	11.128
19	-1,80	100	45	10,05	15,71	2569	1906	25899	19217	10.082
20	-1,90	100	45	10,05	15,71	2823	2018	25974	18569	9.201
21	-2,00	100	45	10,05	15,71	3084	2131	26061	18006	8.450
22	-2,10	100	45	10,05	15,71	3352	2244	26159	17513	7.803

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
23	-2,20	100	46	10,05	15,71	3627	2358	26266	17077	7.241
24	-2,30	100	46	10,05	15,71	3910	2473	26379	16687	6.747
25	-2,40	100	46	10,05	15,71	4200	2589	26498	16333	6.310
26	-2,50	100	47	10,05	15,71	4498	2705	26621	16007	5.919
27	-2,60	100	47	10,05	15,71	4806	2821	26747	15702	5.566
28	-2,70	100	47	10,05	15,71	5124	2939	26875	15413	5.245
29	-2,80	100	47	10,05	15,71	5453	3057	27004	15136	4.952
30	-2,90	100	48	10,05	15,71	5795	3175	27134	14869	4.683
31	-3,00	100	48	10,05	15,71	6149	3295	27265	14609	4.434
32	-3,10	100	48	10,05	15,71	6517	3415	27397	14355	4.204
33	-3,20	100	48	10,05	15,71	6899	3535	27529	14107	3.991
34	-3,30	100	49	10,05	15,71	7295	3656	27661	13864	3.792
35	-3,40	100	49	10,05	31,42	7708	3778	53017	25989	6.878
36	-3,50	100	49	10,05	15,71	8136	3901	27926	13389	3.432
37	-3,60	100	49	10,05	15,71	8582	4024	28062	13158	3.270
38	-3,70	100	50	10,05	15,71	9045	4148	28200	12933	3.118
39	-3,80	100	50	10,05	15,71	9526	4273	28338	12710	2.975
40	-3,90	100	50	10,05	15,71	10026	4398	28477	12491	2.840
41	-3,99	100	50	10,05	15,71	10545	4524	28596	12267	2.712

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

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
1	0,00	100	40	10,05	15,71	0	0	0	0	100000.000
2	-0,10	100	40	10,05	15,71	8	100	31835	408739	4074.057
3	-0,20	100	41	10,05	15,71	32	201	41763	266527	1323.969
4	-0,30	100	41	10,05	15,71	72	303	41007	173462	572.584
5	-0,40	100	41	10,05	15,71	128	405	36139	114008	281.336
6	-0,50	100	41	10,05	15,71	202	508	32372	81248	159.879
7	-0,60	100	42	10,05	15,71	294	612	30191	62805	102.659
8	-0,70	100	42	10,05	15,71	404	716	28746	51002	71.229
9	-0,80	100	42	10,05	15,71	531	821	27727	42885	52.238
10	-0,90	100	42	10,05	15,71	675	927	27035	37091	40.033
11	-1,00	100	43	10,05	15,71	836	1033	26567	32805	31.765
12	-1,10	100	43	10,05	15,71	1013	1140	26248	29531	25.914
13	-1,20	100	43	10,05	15,71	1204	1247	26034	26964	21.621
14	-1,30	100	43	10,05	15,71	1409	1355	25896	24906	18.376
15	-1,40	100	44	10,05	15,71	1628	1464	25814	23221	15.860
16	-1,50	100	44	10,05	15,71	1859	1574	25773	21820	13.866
17	-1,60	100	44	10,05	15,71	2102	1684	25765	20636	12.256
18	-1,70	100	44	10,05	15,71	2358	1795	25783	19623	10.935
19	-1,80	100	45	10,05	15,71	2625	1906	25821	18747	9.835
20	-1,90	100	45	10,05	15,71	2904	2018	25875	17981	8.910
21	-2,00	100	45	10,05	15,71	3195	2131	25943	17305	8.121
22	-2,10	100	45	10,05	15,71	3497	2244	26021	16702	7.442
23	-2,20	100	46	10,05	15,71	3811	2358	26108	16158	6.851
24	-2,30	100	46	10,05	15,71	4137	2473	26202	15662	6.333
25	-2,40	100	46	10,05	15,71	4477	2589	26302	15206	5.874
26	-2,50	100	47	10,05	15,71	4831	2705	26406	14782	5.466
27	-2,60	100	47	10,05	15,71	5200	2821	26514	14386	5.099
28	-2,70	100	47	10,05	15,71	5583	2939	26626	14013	4.769
29	-2,80	100	47	10,05	15,71	5983	3057	26740	13661	4.469
30	-2,90	100	48	10,05	15,71	6399	3175	26857	13328	4.197
31	-3,00	100	48	10,05	15,71	6831	3295	26976	13010	3.949
32	-3,10	100	48	10,05	15,71	7281	3415	27096	12707	3.722
33	-3,20	100	48	10,05	15,71	7749	3535	27219	12418	3.513
34	-3,30	100	49	10,05	15,71	8235	3656	27343	12141	3.320
35	-3,40	100	49	10,05	31,42	8739	3778	52456	22679	6.002
36	-3,50	100	49	10,05	15,71	9264	3901	27595	11621	2.979
37	-3,60	100	49	10,05	15,71	9807	4024	27726	11377	2.827
38	-3,70	100	50	10,05	15,71	10372	4148	27861	11143	2.686
39	-3,80	100	50	10,05	15,71	10956	4273	27997	10918	2.555
40	-3,90	100	50	10,05	15,71	11562	4398	28134	10701	2.433
41	-3,99	100	50	10,05	15,71	12190	4524	28253	10485	2.318

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

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
1	0,00	100	40	10,05	15,71	0	0	0	0	100000.000
2	-0,10	100	40	10,05	15,71	7	100	30047	428949	4275.495
3	-0,20	100	41	10,05	15,71	28	201	40657	288218	1431.718
4	-0,30	100	41	10,05	15,71	65	303	42360	198839	656.350
5	-0,40	100	41	10,05	15,71	116	405	38064	133121	328.500
6	-0,50	100	41	10,05	15,71	183	508	34068	94702	186.354
7	-0,60	100	42	10,05	15,71	266	612	31555	72636	118.729
8	-0,70	100	42	10,05	15,71	365	716	29815	58485	81.679
9	-0,80	100	42	10,05	15,71	480	821	28673	48994	59.680
10	-0,90	100	42	10,05	15,71	612	927	27825	42150	45.494
11	-1,00	100	43	10,05	15,71	758	1033	27248	37139	35.962
12	-1,10	100	43	10,05	15,71	918	1140	26852	33344	29.259
13	-1,20	100	43	10,05	15,71	1091	1247	26581	30389	24.367
14	-1,30	100	43	10,05	15,71	1276	1355	26399	28034	20.684
15	-1,40	100	44	10,05	15,71	1473	1464	26283	26117	17.838

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
16	-1,50	100	44	10,05	15,71	1682	1574	26216	24530	15.588
17	-1,60	100	44	10,05	15,71	1901	1684	26186	23194	13.775
18	-1,70	100	44	10,05	15,71	2131	1795	26186	22056	12.290
19	-1,80	100	45	10,05	15,71	2370	1906	26209	21075	11.057
20	-1,90	100	45	10,05	15,71	2620	2018	26251	20219	10.019
21	-2,00	100	45	10,05	15,71	2880	2131	26308	19466	9.135
22	-2,10	100	45	10,05	15,71	3150	2244	26378	18795	8.375
23	-2,20	100	46	10,05	15,71	3430	2358	26457	18191	7.713
24	-2,30	100	46	10,05	15,71	3721	2473	26544	17641	7.133
25	-2,40	100	46	10,05	15,71	4024	2589	26638	17134	6.619
26	-2,50	100	47	10,05	15,71	4340	2705	26736	16662	6.161
27	-2,60	100	47	10,05	15,71	4668	2821	26838	16220	5.749
28	-2,70	100	47	10,05	15,71	5010	2939	26944	15804	5.378
29	-2,80	100	47	10,05	15,71	5366	3057	27053	15409	5.041
30	-2,90	100	48	10,05	15,71	5737	3175	27164	15034	4.735
31	-3,00	100	48	10,05	15,71	6123	3295	27278	14677	4.455
32	-3,10	100	48	10,05	15,71	6525	3415	27393	14335	4.198
33	-3,20	100	48	10,05	15,71	6943	3535	27511	14007	3.962
34	-3,30	100	49	10,05	15,71	7378	3656	27630	13693	3.745
35	-3,40	100	49	10,05	31,42	7830	3778	52942	25547	6.761
36	-3,50	100	49	10,05	15,71	8300	3901	27872	13100	3.358
37	-3,60	100	49	10,05	15,71	8788	4024	27998	12821	3.186
38	-3,70	100	50	10,05	15,71	9295	4148	28128	12553	3.026
39	-3,80	100	50	10,05	15,71	9821	4273	28259	12295	2.878
40	-3,90	100	50	10,05	15,71	10366	4398	28391	12045	2.739
41	-3,99	100	50	10,05	15,71	10931	4524	28505	11796	2.608

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
1	-1,40	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000
2	-1,30	100	50	10,05	10,05	21	0	17023	0	823.748
3	-1,20	100	50	10,05	10,05	85	0	17023	0	199.934
4	-1,10	100	50	10,05	10,05	197	0	17023	0	86.343
5	-1,00	100	50	10,05	10,05	360	0	17023	0	47.230
6	-0,90	100	50	10,05	10,05	579	0	17023	0	29.417
7	-0,80	100	50	10,05	10,05	856	0	17023	0	19.895
8	-0,70	100	50	10,05	10,05	1195	0	17023	0	14.245
9	-0,60	100	50	10,05	10,05	1601	0	17023	0	10.636
10	-0,50	100	50	10,05	10,05	2076	0	17023	0	8.200
11	0,00	100	50	10,05	10,05	-954	0	-17023	0	17.841
12	0,10	100	50	10,05	10,05	-616	0	-17023	0	27.649
13	0,20	100	50	10,05	10,05	-351	0	-17023	0	48.527
14	0,30	100	50	10,05	10,05	-156	0	-17023	0	109.275
15	0,40	100	50	10,05	10,05	-27	0	-17023	0	632.430
16	0,50	100	50	10,05	10,05	40	0	17023	0	430.746
17	0,60	100	50	10,05	10,05	11	0	17023	0	1621.176
18	0,70	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000

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

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
1	-1,40	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000
2	-1,30	100	50	10,05	10,05	74	0	17023	0	229.258
3	-1,20	100	50	10,05	10,05	293	0	17023	0	58.176
4	-1,10	100	50	10,05	10,05	648	0	17023	0	26.250
5	-1,00	100	50	10,05	10,05	1135	0	17023	0	14.995
6	-0,90	100	50	10,05	10,05	1746	0	17023	0	9.747
7	-0,80	100	50	10,05	10,05	2475	0	17023	0	6.877
8	-0,70	100	50	10,05	10,05	3315	0	17023	0	5.135
9	-0,60	100	50	10,05	10,05	4260	0	17023	0	3.996
10	-0,50	100	50	10,05	10,05	5302	0	17023	0	3.211
11	0,00	100	50	10,05	10,05	-1932	0	-17023	0	8.811
12	0,10	100	50	10,05	10,05	-1420	0	-17023	0	11.984
13	0,20	100	50	10,05	10,05	-976	0	-17023	0	17.435
14	0,30	100	50	10,05	10,05	-606	0	-17023	0	28.069
15	0,40	100	50	10,05	10,05	-317	0	-17023	0	53.653
16	0,50	100	50	10,05	10,05	-115	0	-17023	0	147.500
17	0,60	100	50	10,05	10,05	-30	0	-17023	0	568.349
18	0,70	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000

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

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
1	-1,40	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000
2	-1,30	100	50	10,05	10,05	67	0	17023	0	252.619
3	-1,20	100	50	10,05	10,05	265	0	17023	0	64.196

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
4	-1,10	100	50	10,05	10,05	587	0	17023	0	29.010
5	-1,00	100	50	10,05	10,05	1026	0	17023	0	16.596
6	-0,90	100	50	10,05	10,05	1575	0	17023	0	10.806
7	-0,80	100	50	10,05	10,05	2229	0	17023	0	7.636
8	-0,70	100	50	10,05	10,05	2981	0	17023	0	5.711
9	-0,60	100	50	10,05	10,05	3823	0	17023	0	4.453
10	-0,50	100	50	10,05	10,05	4750	0	17023	0	3.584
11	0,00	100	50	10,05	10,05	-2251	0	-17023	0	7.561
12	0,10	100	50	10,05	10,05	-1655	0	-17023	0	10.287
13	0,20	100	50	10,05	10,05	-1139	0	-17023	0	14.946
14	0,30	100	50	10,05	10,05	-710	0	-17023	0	23.962
15	0,40	100	50	10,05	10,05	-376	0	-17023	0	45.311
16	0,50	100	50	10,05	10,05	-141	0	-17023	0	120.435
17	0,60	100	50	10,05	10,05	-36	0	-17023	0	467.288
18	0,70	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000

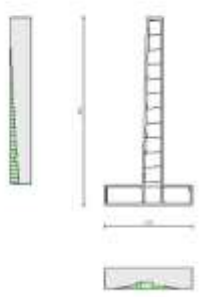


Fig. 10 - Paramento (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

Is	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 [cmq]
cotgθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V_{Rcd}	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kg]
V_{Rsd}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg]
V_{Rd}	resistenza di progetto a taglio espresso in [kg]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A_{sw}>0.0) V_{Rd}=min(V_{Rcd}, V_{Rsd}).
T	taglio agente espressa in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y	B	H	A_{sw}	s	cotθ	V_{Rcd}	V_{Rsd}	V_{Rd}	T	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cm]*		*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1	0,00	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19970	0	100.000
2	-0,10	100	40	0,00	0,00	--	0	0	20051	159	126.003
3	-0,20	100	41	0,00	0,00	--	0	0	20131	324	62.186
4	-0,30	100	41	0,00	0,00	--	0	0	20212	494	40.937
5	-0,40	100	41	0,00	0,00	--	0	0	20292	669	30.330
6	-0,50	100	41	0,00	0,00	--	0	0	20372	850	23.981
7	-0,60	100	42	0,00	0,00	--	0	0	20452	1035	19.762
8	-0,70	100	42	0,00	0,00	--	0	0	20532	1220	16.832
9	-0,80	100	42	0,00	0,00	--	0	0	20612	1399	14.735
10	-0,90	100	42	0,00	0,00	--	0	0	20692	1567	13.209
11	-1,00	100	43	0,00	0,00	--	0	0	20772	1718	12.093
12	-1,10	100	43	0,00	0,00	--	0	0	20851	1853	11.250
13	-1,20	100	43	0,00	0,00	--	0	0	20931	1975	10.596
14	-1,30	100	43	0,00	0,00	--	0	0	21010	2086	10.073
15	-1,40	100	44	0,00	0,00	--	0	0	21090	2187	9.642
16	-1,50	100	44	0,00	0,00	--	0	0	21169	2281	9.280
17	-1,60	100	44	0,00	0,00	--	0	0	21248	2369	8.969
18	-1,70	100	44	0,00	0,00	--	0	0	21328	2452	8.699
19	-1,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21407	2530	8.461

n°	Y	B	H	A_{sw}	s	cotθ	V_{Rcd}	V_{Rsd}	V_{Rd}	T	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cm]*		*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
20	-1,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21486	2604	8.250
21	-2,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21565	2675	8.060
22	-2,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21644	2745	7.884
23	-2,20	100	46	0,00	0,00	--	0	0	21723	2816	7.713
24	-2,30	100	46	0,00	0,00	--	0	0	21801	2891	7.540
25	-2,40	100	46	0,00	0,00	--	0	0	21880	2974	7.358
26	-2,50	100	47	0,00	0,00	--	0	0	21959	3065	7.165
27	-2,60	100	47	0,00	0,00	--	0	0	22038	3165	6.962
28	-2,70	100	47	0,00	0,00	--	0	0	22116	3275	6.753
29	-2,80	100	47	0,00	0,00	--	0	0	22195	3393	6.542
30	-2,90	100	48	0,00	0,00	--	0	0	22273	3518	6.331
31	-3,00	100	48	0,00	0,00	--	0	0	22352	3652	6.121
32	-3,10	100	48	0,00	0,00	--	0	0	22430	3792	5.915
33	-3,20	100	48	0,00	0,00	--	0	0	22509	3939	5.714
34	-3,30	100	49	0,00	0,00	--	0	0	22587	4093	5.518
35	-3,40	100	49	0,00	0,00	--	0	0	26476	4254	6.224
36	-3,50	100	49	0,00	0,00	--	0	0	22743	4421	5.144
37	-3,60	100	49	0,00	0,00	--	0	0	22822	4594	4.967
38	-3,70	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22900	4774	4.797
39	-3,80	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22978	4960	4.633
40	-3,90	100	50	0,00	0,00	--	0	0	23056	5151	4.476
41	-3,99	100	50	0,00	0,00	--	0	0	23128	5349	4.324

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

n°	Y	B	H	A_{sw}	s	cotθ	V_{Rcd}	V_{Rsd}	V_{Rd}	T	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cm]*		*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1	0,00	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19970	0	100.000
2	-0,10	100	40	0,00	0,00	--	0	0	20051	158	126.653
3	-0,20	100	41	0,00	0,00	--	0	0	20131	321	62.726
4	-0,30	100	41	0,00	0,00	--	0	0	20212	488	41.432
5	-0,40	100	41	0,00	0,00	--	0	0	20292	659	30.796
6	-0,50	100	41	0,00	0,00	--	0	0	20372	834	24.423
7	-0,60	100	42	0,00	0,00	--	0	0	20452	1013	20.182
8	-0,70	100	42	0,00	0,00	--	0	0	20532	1193	17.206
9	-0,80	100	42	0,00	0,00	--	0	0	20612	1371	15.039
10	-0,90	100	42	0,00	0,00	--	0	0	20692	1542	13.422
11	-1,00	100	43	0,00	0,00	--	0	0	20772	1703	12.197
12	-1,10	100	43	0,00	0,00	--	0	0	20851	1855	11.239
13	-1,20	100	43	0,00	0,00	--	0	0	20931	1999	10.470
14	-1,30	100	43	0,00	0,00	--	0	0	21010	2136	9.836
15	-1,40	100	44	0,00	0,00	--	0	0	21090	2268	9.300
16	-1,50	100	44	0,00	0,00	--	0	0	21169	2395	8.840
17	-1,60	100	44	0,00	0,00	--	0	0	21248	2518	8.438
18	-1,70	100	44	0,00	0,00	--	0	0	21328	2639	8.083
19	-1,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21407	2756	7.766
20	-1,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21486	2873	7.479
21	-2,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21565	2990	7.213
22	-2,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21644	3109	6.961
23	-2,20	100	46	0,00	0,00	--	0	0	21723	3234	6.717
24	-2,30	100	46	0,00	0,00	--	0	0	21801	3365	6.480
25	-2,40	100	46	0,00	0,00	--	0	0	21880	3502	6.248
26	-2,50	100	47	0,00	0,00	--	0	0	21959	3646	6.022
27	-2,60	100	47	0,00	0,00	--	0	0	22038	3797	5.804
28	-2,70	100	47	0,00	0,00	--	0	0	22116	3953	5.595
29	-2,80	100	47	0,00	0,00	--	0	0	22195	4115	5.394
30	-2,90	100	48	0,00	0,00	--	0	0	22273	4282	5.202
31	-3,00	100	48	0,00	0,00	--	0	0	22352	4454	5.018
32	-3,10	100	48	0,00	0,00	--	0	0	22430	4631	4.843
33	-3,20	100	48	0,00	0,00	--	0	0	22509	4814	4.676
34	-3,30	100	49	0,00	0,00	--	0	0	22587	5001	4.516
35	-3,40	100	49	0,00	0,00	--	0	0	26476	5193	5.098
36	-3,50	100	49	0,00	0,00	--	0	0	22743	5390	4.219
37	-3,60	100	49	0,00	0,00	--	0	0	22822	5592	4.081
38	-3,70	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22900	5798	3.950
39	-3,80	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22978	6009	3.824
40	-3,90	100	50	0,00	0,00	--	0	0	23056	6224	3.704
41	-3,99	100	50	0,00	0,00	--	0	0	23128	6444	3.589

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

n°	Y	B	H	A_{sw}	s	cotθ	V_{Rcd}	V_{Rsd}	V_{Rd}	T	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cm]*		*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1	0,00	100	40	0,00	0,00	--	0	0	19970	0	100.000
2	-0,10	100	40	0,00	0,00	--	0	0	20051	143	140.626
3	-0,20	100	41	0,00	0,00	--	0	0	20131	289	69.543
4	-0,30	100	41	0,00	0,00	--	0	0	20212	441	45.869
5	-0,40	100	41	0,00	0,00	--	0	0	20292	596	34.047
6	-0,50	100	41	0,00	0,00	--	0	0	20372	755	26.966
7	-0,60	100	42	0,00	0,00	--	0	0	20452	919	22.255
8	-0,70	100	42	0,00	0,00	--	0	0	20532	1083	18.955
9	-0,80	100	42	0,00	0,00	--	0	0	20612	1245	16.560
10	-0,90	100	42	0,00	0,00	--	0	0	20692	1400	14.779
11	-1,00	100	43	0,00	0,00	--	0	0	20772	1546	13.439
12	-1,10	100	43	0,00	0,00	--	0	0	20851	1682	12.395

n°	Y	B	H	A_{sw}	s	cotθ	V_{Rcd}	V_{Rsd}	V_{Rd}	T	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cm]*		*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
13	-1,20	100	43	0,00	0,00	--	0	0	20931	1810	11.562
14	-1,30	100	43	0,00	0,00	--	0	0	21010	1932	10.877
15	-1,40	100	44	0,00	0,00	--	0	0	21090	2047	10.300
16	-1,50	100	44	0,00	0,00	--	0	0	21169	2159	9.806
17	-1,60	100	44	0,00	0,00	--	0	0	21248	2267	9.375
18	-1,70	100	44	0,00	0,00	--	0	0	21328	2371	8.995
19	-1,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21407	2473	8.655
20	-1,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21486	2574	8.347
21	-2,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21565	2675	8.061
22	-2,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21644	2779	7.788
23	-2,20	100	46	0,00	0,00	--	0	0	21723	2888	7.522
24	-2,30	100	46	0,00	0,00	--	0	0	21801	3003	7.260
25	-2,40	100	46	0,00	0,00	--	0	0	21880	3125	7.002
26	-2,50	100	47	0,00	0,00	--	0	0	21959	3253	6.750
27	-2,60	100	47	0,00	0,00	--	0	0	22038	3388	6.505
28	-2,70	100	47	0,00	0,00	--	0	0	22116	3528	6.269
29	-2,80	100	47	0,00	0,00	--	0	0	22195	3674	6.041
30	-2,90	100	48	0,00	0,00	--	0	0	22273	3826	5.822
31	-3,00	100	48	0,00	0,00	--	0	0	22352	3982	5.613
32	-3,10	100	48	0,00	0,00	--	0	0	22430	4144	5.413
33	-3,20	100	48	0,00	0,00	--	0	0	22509	4311	5.222
34	-3,30	100	49	0,00	0,00	--	0	0	22587	4482	5.039
35	-3,40	100	49	0,00	0,00	--	0	0	26476	4659	5.683
36	-3,50	100	49	0,00	0,00	--	0	0	22743	4840	4.699
37	-3,60	100	49	0,00	0,00	--	0	0	22822	5026	4.541
38	-3,70	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22900	5216	4.390
39	-3,80	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22978	5411	4.246
40	-3,90	100	50	0,00	0,00	--	0	0	23056	5611	4.109
41	-3,99	100	50	0,00	0,00	--	0	0	23128	5815	3.977

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y	B	H	A_{sw}	s	cotθ	V_{Rcd}	V_{Rsd}	V_{Rd}	T	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cm]*		*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1	-1,40	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	0	100.000
2	-1,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-420	49.190
3	-1,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-876	23.550
4	-1,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-1370	15.060
5	-1,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-1901	10.853
6	-0,90	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-2470	8.355
7	-0,80	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-3075	6.710
8	-0,70	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-3718	5.550
9	-0,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-4398	4.692
10	-0,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-5116	4.034
11	0,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-3030	6.810
12	0,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-2276	9.068
13	0,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-1558	13.243
14	0,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-878	23.498
15	0,40	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-235	87.705
16	0,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	370	55.715
17	0,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	204	101.253
18	0,70	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	0	100.000

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

n°	Y	B	H	A_{sw}	s	cotθ	V_{Rcd}	V_{Rsd}	V_{Rd}	T	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cm]*		*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1	-1,40	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	0	100.000
2	-1,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-1474	13.999
3	-1,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-2882	7.160
4	-1,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-4224	4.885
5	-1,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-5500	3.752
6	-0,90	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-6711	3.075
7	-0,80	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-7855	2.627
8	-0,70	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-8933	2.310
9	-0,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-9946	2.075
10	-0,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-10892	1.895
11	0,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-4981	4.143
12	0,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-4339	4.756
13	0,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-3631	5.684
14	0,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-2856	7.224
15	0,40	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-2016	10.235
16	0,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-1110	18.589
17	0,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-588	35.092
18	0,70	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	0	100.000

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

n°	Y	B	H	A_{sw}	s	cotθ	V_{Rcd}	V_{Rsd}	V_{Rd}	T	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cm]*		*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	

n°	Y	B	H	A_{sw}	s	cotθ	V_{Rcd}	V_{Rsd}	V_{Rd}	T	FS
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cm]*		*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1	-1,40	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	0	100.000
2	-1,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-1337	15.437
3	-1,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-2608	7.912
4	-1,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-3814	5.411
5	-1,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-4954	4.166
6	-0,90	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-6028	3.423
7	-0,80	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-7037	2.932
8	-0,70	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-7981	2.586
9	-0,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-8858	2.329
10	-0,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-9671	2.134
11	0,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-5897	3.500
12	0,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-5122	4.028
13	0,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-4283	4.818
14	0,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-3377	6.110
15	0,40	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-2406	8.576
16	0,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-1370	15.065
17	0,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-718	28.754
18	0,70	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	0	100.000

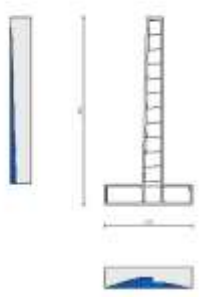


Fig. 11 - Paramento (Inviluppo)

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]
Afi	area ferri inferiori, espresso in [cmq]
Afs	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kgm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kg]
σc	tensione di compressione nel cls, espressa in [kg/cmq]
σfi	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kg/cmq]
σfs	tensione nei ferri superiori, espressa in [kg/cmq]

Combinazioni SLER

Paramento

Combinazione n° 10 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	152,34	[kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	3670,92	[kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	0,00	100	40	10,05	15,71	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	100	40	10,05	15,71	6	100	0,04	0,14	0,55
3	-0,20	100	41	10,05	15,71	23	201	0,13	0,37	1,57
4	-0,30	100	41	10,05	15,71	53	303	0,30	2,83	3,19
5	-0,40	100	41	10,05	15,71	95	405	0,54	7,89	5,33
6	-0,50	100	41	10,05	15,71	151	508	0,85	15,52	7,90
7	-0,60	100	42	10,05	15,71	219	612	1,22	25,69	10,91

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
8	-0,70	100	42	10,05	15,71	302	716	1,66	38,36	14,35
9	-0,80	100	42	10,05	15,71	398	821	2,17	53,42	18,20
10	-0,90	100	42	10,05	15,71	506	927	2,72	70,70	22,43
11	-1,00	100	43	10,05	15,71	626	1033	3,33	89,93	26,99
12	-1,10	100	43	10,05	15,71	757	1140	3,97	110,83	31,85
13	-1,20	100	43	10,05	15,71	897	1247	4,65	133,16	36,96
14	-1,30	100	43	10,05	15,71	1046	1355	5,35	156,69	42,28
15	-1,40	100	44	10,05	15,71	1202	1464	6,08	181,27	47,78
16	-1,50	100	44	10,05	15,71	1366	1574	6,82	206,75	53,44
17	-1,60	100	44	10,05	15,71	1536	1684	7,58	233,01	59,25
18	-1,70	100	44	10,05	15,71	1712	1795	8,35	259,96	65,18
19	-1,80	100	45	10,05	15,71	1894	1906	9,13	287,52	71,22
20	-1,90	100	45	10,05	15,71	2081	2018	9,92	315,62	77,36
21	-2,00	100	45	10,05	15,71	2274	2131	10,72	344,19	83,58
22	-2,10	100	45	10,05	15,71	2472	2244	11,52	373,20	89,89
23	-2,20	100	46	10,05	15,71	2674	2358	12,33	402,64	96,28
24	-2,30	100	46	10,05	15,71	2883	2473	13,14	432,55	102,75
25	-2,40	100	46	10,05	15,71	3096	2589	13,97	463,01	109,32
26	-2,50	100	47	10,05	15,71	3317	2705	14,80	494,10	116,01
27	-2,60	100	47	10,05	15,71	3544	2821	15,64	525,95	122,83
28	-2,70	100	47	10,05	15,71	3780	2939	16,51	558,65	129,81
29	-2,80	100	47	10,05	15,71	4024	3057	17,39	592,30	136,95
30	-2,90	100	48	10,05	15,71	4277	3175	18,29	626,97	144,27
31	-3,00	100	48	10,05	15,71	4539	3295	19,21	662,75	151,80
32	-3,10	100	48	10,05	15,71	4812	3415	20,15	699,70	159,53
33	-3,20	100	48	10,05	15,71	5096	3535	21,12	737,89	167,48
34	-3,30	100	49	10,05	15,71	5391	3656	22,11	777,38	175,65
35	-3,40	100	49	10,05	31,42	5698	3778	18,30	426,06	176,59
36	-3,50	100	49	10,05	15,71	6017	3901	24,18	860,48	192,74
37	-3,60	100	49	10,05	15,71	6348	4024	25,26	904,20	201,66
38	-3,70	100	50	10,05	15,71	6693	4148	26,37	949,43	210,85
39	-3,80	100	50	10,05	15,71	7052	4273	27,51	996,22	220,31
40	-3,90	100	50	10,05	15,71	7425	4398	28,68	1044,61	230,05
41	-3,99	100	50	10,05	15,71	7813	4524	29,91	1095,40	240,23

Fondazione

Combinazione n° 10 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 152,34 [kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 3670,92 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	-1,40	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-1,30	100	50	10,05	10,05	14	0	0,06	3,43	0,38
3	-1,20	100	50	10,05	10,05	59	0	0,27	14,40	1,60
4	-1,10	100	50	10,05	10,05	139	0	0,63	33,95	3,76
5	-1,00	100	50	10,05	10,05	258	0	1,17	63,11	6,99
6	-0,90	100	50	10,05	10,05	421	0	1,91	102,89	11,40
7	-0,80	100	50	10,05	10,05	632	0	2,87	154,34	17,09
8	-0,70	100	50	10,05	10,05	894	0	4,06	218,47	24,20
9	-0,60	100	50	10,05	10,05	1213	0	5,50	296,33	32,82
10	-0,50	100	50	10,05	10,05	1592	0	7,22	388,93	43,08
11	0,00	100	50	10,05	10,05	-191	0	0,87	5,18	46,80
12	0,10	100	50	10,05	10,05	-68	0	0,31	1,85	16,69
13	0,20	100	50	10,05	10,05	16	0	0,07	3,90	0,43
14	0,30	100	50	10,05	10,05	65	0	0,30	15,99	1,77
15	0,40	100	50	10,05	10,05	84	0	0,38	20,62	2,28
16	0,50	100	50	10,05	10,05	77	0	0,35	18,81	2,08
17	0,60	100	50	10,05	10,05	20	0	0,09	4,87	0,54
18	0,70	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00

Combinazioni SLEF

Paramento

Combinazione n° 11 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 253,91 [kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	0,00	100	40	10,05	15,71	0	0	0,00	0,00	0,00

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
2	-0,10	100	40	10,05	15,71	5	100	0,04	0,16	0,53
3	-0,20	100	41	10,05	15,71	21	201	0,12	0,14	1,44
4	-0,30	100	41	10,05	15,71	47	303	0,26	1,93	2,91
5	-0,40	100	41	10,05	15,71	85	405	0,47	5,97	4,86
6	-0,50	100	41	10,05	15,71	134	508	0,75	12,35	7,22
7	-0,60	100	42	10,05	15,71	195	612	1,09	21,04	9,98
8	-0,70	100	42	10,05	15,71	269	716	1,48	32,01	13,13
9	-0,80	100	42	10,05	15,71	355	821	1,93	45,14	16,65
10	-0,90	100	42	10,05	15,71	452	927	2,43	60,30	20,52
11	-1,00	100	43	10,05	15,71	560	1033	2,98	77,24	24,69
12	-1,10	100	43	10,05	15,71	678	1140	3,56	95,73	29,14
13	-1,20	100	43	10,05	15,71	804	1247	4,17	115,54	33,81
14	-1,30	100	43	10,05	15,71	939	1355	4,81	136,47	38,67
15	-1,40	100	44	10,05	15,71	1080	1464	5,47	158,38	43,71
16	-1,50	100	44	10,05	15,71	1228	1574	6,14	181,14	48,90
17	-1,60	100	44	10,05	15,71	1382	1684	6,83	204,64	54,23
18	-1,70	100	44	10,05	15,71	1542	1795	7,53	228,79	59,67
19	-1,80	100	45	10,05	15,71	1707	1906	8,25	253,53	65,22
20	-1,90	100	45	10,05	15,71	1878	2018	8,97	278,80	70,86
21	-2,00	100	45	10,05	15,71	2053	2131	9,69	304,54	76,59
22	-2,10	100	45	10,05	15,71	2234	2244	10,43	330,75	82,40
23	-2,20	100	46	10,05	15,71	2419	2358	11,17	357,46	88,31
24	-2,30	100	46	10,05	15,71	2611	2473	11,92	384,74	94,32
25	-2,40	100	46	10,05	15,71	2808	2589	12,68	412,68	100,45
26	-2,50	100	47	10,05	15,71	3013	2705	13,46	441,39	106,71
27	-2,60	100	47	10,05	15,71	3225	2821	14,25	470,96	113,14
28	-2,70	100	47	10,05	15,71	3446	2939	15,07	501,49	119,73
29	-2,80	100	47	10,05	15,71	3675	3057	15,90	533,06	126,51
30	-2,90	100	48	10,05	15,71	3914	3175	16,76	565,73	133,48
31	-3,00	100	48	10,05	15,71	4163	3295	17,64	599,58	140,66
32	-3,10	100	48	10,05	15,71	4422	3415	18,54	634,68	148,07
33	-3,20	100	48	10,05	15,71	4693	3535	19,47	671,08	155,70
34	-3,30	100	49	10,05	15,71	4974	3656	20,43	708,83	163,58
35	-3,40	100	49	10,05	31,42	5268	3778	16,97	389,91	164,39
36	-3,50	100	49	10,05	15,71	5574	3901	22,43	788,62	180,08
37	-3,60	100	49	10,05	15,71	5894	4024	23,48	830,75	188,73
38	-3,70	100	50	10,05	15,71	6226	4148	24,55	874,43	197,64
39	-3,80	100	50	10,05	15,71	6573	4273	25,66	919,71	206,84
40	-3,90	100	50	10,05	15,71	6933	4398	26,80	966,63	216,33
41	-3,99	100	50	10,05	15,71	7309	4524	28,01	1015,94	226,24

Fondazione

Combinazione n° 11 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 253,91 [kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	-1,40	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-1,30	100	50	10,05	10,05	15	0	0,07	3,59	0,40
3	-1,20	100	50	10,05	10,05	61	0	0,28	15,01	1,66
4	-1,10	100	50	10,05	10,05	144	0	0,65	35,23	3,90
5	-1,00	100	50	10,05	10,05	267	0	1,21	65,19	7,22
6	-0,90	100	50	10,05	10,05	433	0	1,97	105,87	11,73
7	-0,80	100	50	10,05	10,05	647	0	2,94	158,23	17,53
8	-0,70	100	50	10,05	10,05	913	0	4,15	223,24	24,72
9	-0,60	100	50	10,05	10,05	1235	0	5,60	301,85	33,43
10	-0,50	100	50	10,05	10,05	1616	0	7,33	395,02	43,75
11	0,00	100	50	10,05	10,05	-176	0	0,80	4,76	42,97
12	0,10	100	50	10,05	10,05	-64	0	0,29	1,72	15,53
13	0,20	100	50	10,05	10,05	13	0	0,06	3,21	0,36
14	0,30	100	50	10,05	10,05	58	0	0,26	14,20	1,57
15	0,40	100	50	10,05	10,05	75	0	0,34	18,41	2,04
16	0,50	100	50	10,05	10,05	69	0	0,31	16,81	1,86
17	0,60	100	50	10,05	10,05	18	0	0,08	4,36	0,48
18	0,70	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00

Combinazioni SLEQ

Paramento

Combinazione n° 12 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 114,26 [kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	0,00	100	40	10,05	15,71	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	100	40	10,05	15,71	5	100	0,04	0,18	0,51
3	-0,20	100	41	10,05	15,71	19	201	0,11	0,02	1,37
4	-0,30	100	41	10,05	15,71	43	303	0,24	1,39	2,71
5	-0,40	100	41	10,05	15,71	77	405	0,43	4,75	4,54
6	-0,50	100	41	10,05	15,71	123	508	0,68	10,29	6,76
7	-0,60	100	42	10,05	15,71	179	612	0,99	17,98	9,35
8	-0,70	100	42	10,05	15,71	247	716	1,36	27,80	12,31
9	-0,80	100	42	10,05	15,71	326	821	1,77	39,65	15,61
10	-0,90	100	42	10,05	15,71	416	927	2,24	53,39	19,23
11	-1,00	100	43	10,05	15,71	516	1033	2,74	68,81	23,15
12	-1,10	100	43	10,05	15,71	625	1140	3,28	85,69	27,31
13	-1,20	100	43	10,05	15,71	742	1247	3,85	103,82	31,69
14	-1,30	100	43	10,05	15,71	867	1355	4,45	123,01	36,26
15	-1,40	100	44	10,05	15,71	998	1464	5,06	143,14	40,99
16	-1,50	100	44	10,05	15,71	1136	1574	5,69	164,08	45,86
17	-1,60	100	44	10,05	15,71	1279	1684	6,33	185,74	50,87
18	-1,70	100	44	10,05	15,71	1428	1795	6,99	208,03	55,98
19	-1,80	100	45	10,05	15,71	1583	1906	7,65	230,90	61,20
20	-1,90	100	45	10,05	15,71	1742	2018	8,33	254,27	66,51
21	-2,00	100	45	10,05	15,71	1906	2131	9,01	278,15	71,91
22	-2,10	100	45	10,05	15,71	2075	2244	9,70	302,53	77,41
23	-2,20	100	46	10,05	15,71	2250	2358	10,40	327,47	83,00
24	-2,30	100	46	10,05	15,71	2430	2473	11,11	353,06	88,71
25	-2,40	100	46	10,05	15,71	2618	2589	11,83	379,39	94,56
26	-2,50	100	47	10,05	15,71	2812	2705	12,58	406,57	100,56
27	-2,60	100	47	10,05	15,71	3015	2821	13,34	434,69	106,72
28	-2,70	100	47	10,05	15,71	3226	2939	14,12	463,82	113,07
29	-2,80	100	47	10,05	15,71	3446	3057	14,92	494,05	119,61
30	-2,90	100	48	10,05	15,71	3676	3175	15,75	525,44	126,36
31	-3,00	100	48	10,05	15,71	3915	3295	16,60	558,04	133,33
32	-3,10	100	48	10,05	15,71	4166	3415	17,48	591,94	140,52
33	-3,20	100	48	10,05	15,71	4428	3535	18,39	627,17	147,95
34	-3,30	100	49	10,05	15,71	4701	3656	19,32	663,79	155,63
35	-3,40	100	49	10,05	31,42	4986	3778	16,09	366,17	156,37
36	-3,50	100	49	10,05	15,71	5284	3901	21,28	741,41	171,75
37	-3,60	100	49	10,05	15,71	5595	4024	22,30	782,50	180,22
38	-3,70	100	50	10,05	15,71	5919	4148	23,36	825,18	188,96
39	-3,80	100	50	10,05	15,71	6258	4273	24,45	869,47	197,98
40	-3,90	100	50	10,05	15,71	6610	4398	25,57	915,42	207,30
41	-3,99	100	50	10,05	15,71	6978	4524	26,75	963,76	217,05

Fondazione

Combinazione n° 12 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 114,26 [kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	-1,40	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-1,30	100	50	10,05	10,05	15	0	0,07	3,70	0,41
3	-1,20	100	50	10,05	10,05	63	0	0,29	15,42	1,71
4	-1,10	100	50	10,05	10,05	148	0	0,67	36,07	4,00
5	-1,00	100	50	10,05	10,05	272	0	1,24	66,58	7,37
6	-0,90	100	50	10,05	10,05	441	0	2,00	107,86	11,95
7	-0,80	100	50	10,05	10,05	658	0	2,99	160,83	17,81
8	-0,70	100	50	10,05	10,05	926	0	4,20	226,41	25,08
9	-0,60	100	50	10,05	10,05	1250	0	5,67	305,52	33,84
10	-0,50	100	50	10,05	10,05	1633	0	7,41	399,08	44,20
11	0,00	100	50	10,05	10,05	-165	0	0,75	4,48	40,42
12	0,10	100	50	10,05	10,05	-60	0	0,27	1,63	14,76
13	0,20	100	50	10,05	10,05	11	0	0,05	2,74	0,30
14	0,30	100	50	10,05	10,05	53	0	0,24	13,00	1,44
15	0,40	100	50	10,05	10,05	69	0	0,31	16,94	1,88
16	0,50	100	50	10,05	10,05	63	0	0,29	15,47	1,71
17	0,60	100	50	10,05	10,05	16	0	0,07	4,02	0,45
18	0,70	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00

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 [kgm]
Mpf momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
ε deformazione espresso in %
Sm spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLEF

Paramento

Combinazione n° 11 - SLEF

Apertura limite fessure w_{lim}=0.40

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kgm]*	*[%]*	*[mm]*	*[mm]*
1	0,00	100	40	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-0,10	100	40	15,71	1500,00	5	9801	0,000000	0,00	0,000
3	-0,20	100	41	15,71	1500,00	21	9934	0,000000	0,00	0,000
4	-0,30	100	41	15,71	1500,00	47	10068	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	41	15,71	1500,00	85	10203	0,000000	0,00	0,000
6	-0,50	100	41	15,71	1500,00	134	10338	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	42	15,71	1500,00	195	10475	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	42	15,71	1500,00	269	10613	0,000000	0,00	0,000
9	-0,80	100	42	15,71	1500,00	355	10751	0,000000	0,00	0,000
10	-0,90	100	42	15,71	1500,00	452	10890	0,000000	0,00	0,000
11	-1,00	100	43	15,71	1500,00	560	11030	0,000000	0,00	0,000
12	-1,10	100	43	15,71	1500,00	678	11171	0,000000	0,00	0,000
13	-1,20	100	43	15,71	1500,00	804	11313	0,000000	0,00	0,000
14	-1,30	100	43	15,71	1500,00	939	11455	0,000000	0,00	0,000
15	-1,40	100	44	15,71	1500,00	1080	11599	0,000000	0,00	0,000
16	-1,50	100	44	15,71	1500,00	1228	11744	0,000000	0,00	0,000
17	-1,60	100	44	15,71	1500,00	1382	11889	0,000000	0,00	0,000
18	-1,70	100	44	15,71	1500,00	1542	12035	0,000000	0,00	0,000
19	-1,80	100	45	15,71	1500,00	1707	12182	0,000000	0,00	0,000
20	-1,90	100	45	15,71	1500,00	1878	12330	0,000000	0,00	0,000
21	-2,00	100	45	15,71	1500,00	2053	12479	0,000000	0,00	0,000
22	-2,10	100	45	15,71	1500,00	2234	12629	0,000000	0,00	0,000
23	-2,20	100	46	15,71	1500,00	2419	12780	0,000000	0,00	0,000
24	-2,30	100	46	15,71	1500,00	2611	12931	0,000000	0,00	0,000
25	-2,40	100	46	15,71	1500,00	2808	13084	0,000000	0,00	0,000
26	-2,50	100	47	15,71	1500,00	3013	13237	0,000000	0,00	0,000
27	-2,60	100	47	15,71	1500,00	3225	13391	0,000000	0,00	0,000
28	-2,70	100	47	15,71	1500,00	3446	13546	0,000000	0,00	0,000
29	-2,80	100	47	15,71	1500,00	3675	13703	0,000000	0,00	0,000
30	-2,90	100	48	15,71	1500,00	3914	13859	0,000000	0,00	0,000
31	-3,00	100	48	15,71	1500,00	4163	14017	0,000000	0,00	0,000
32	-3,10	100	48	15,71	1500,00	4422	14175	0,000000	0,00	0,000
33	-3,20	100	48	15,71	1500,00	4693	14335	0,000000	0,00	0,000
34	-3,30	100	49	15,71	1500,00	4974	14496	0,000000	0,00	0,000
35	-3,40	100	49	31,42	1500,00	5268	16118	0,000000	0,00	0,000
36	-3,50	100	49	15,71	1500,00	5574	14820	0,000000	0,00	0,000
37	-3,60	100	49	15,71	1500,00	5894	14982	0,000000	0,00	0,000
38	-3,70	100	50	15,71	1500,00	6226	15146	0,000000	0,00	0,000
39	-3,80	100	50	15,71	1500,00	6573	15311	0,000000	0,00	0,000
40	-3,90	100	50	15,71	1500,00	6933	15477	0,000000	0,00	0,000
41	-3,99	100	50	15,71	1500,00	7309	15628	0,000000	0,00	0,000

Fondazione

Combinazione n° 11 - SLEF

Apertura limite fessure w_{lim}=0.40

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kgm]*	*[%]*	*[mm]*	*[mm]*
1	-1,40	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-1,30	100	50	10,05	1450,00	15	14434	0,000000	0,00	0,000
3	-1,20	100	50	10,05	1450,00	61	14434	0,000000	0,00	0,000
4	-1,10	100	50	10,05	1450,00	144	14434	0,000000	0,00	0,000
5	-1,00	100	50	10,05	1450,00	267	14434	0,000000	0,00	0,000
6	-0,90	100	50	10,05	1450,00	433	14434	0,000000	0,00	0,000
7	-0,80	100	50	10,05	1450,00	647	14434	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	50	10,05	1450,00	913	14434	0,000000	0,00	0,000
9	-0,60	100	50	10,05	1450,00	1235	14434	0,000000	0,00	0,000
10	-0,50	100	50	10,05	1450,00	1616	14434	0,000000	0,00	0,000
11	0,00	100	50	10,05	1450,00	-176	-14434	0,000000	0,00	0,000
12	0,10	100	50	10,05	1450,00	-64	-14434	0,000000	0,00	0,000
13	0,20	100	50	10,05	1450,00	13	14434	0,000000	0,00	0,000

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kgm]*	*[%]*	*[mm]*	*[mm]*
14	0,30	100	50	10,05	1450,00	58	14434	0,000000	0,00	0,000
15	0,40	100	50	10,05	1450,00	75	14434	0,000000	0,00	0,000
16	0,50	100	50	10,05	1450,00	69	14434	0,000000	0,00	0,000
17	0,60	100	50	10,05	1450,00	18	14434	0,000000	0,00	0,000
18	0,70	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000

Combinazioni SLEQ

Paramento

Combinazione n° 12 - SLEQ

Apertura limite fessure w_{lim}=0.30

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kgm]*	*[%]*	*[mm]*	*[mm]*
1	0,00	100	40	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-0,10	100	40	15,71	1500,00	5	9801	0,000000	0,00	0,000
3	-0,20	100	41	15,71	1500,00	19	9934	0,000000	0,00	0,000
4	-0,30	100	41	15,71	1500,00	43	10068	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	41	15,71	1500,00	77	10202	0,000000	0,00	0,000
6	-0,50	100	41	15,71	1500,00	123	10338	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	42	15,71	1500,00	179	10475	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	42	15,71	1500,00	247	10612	0,000000	0,00	0,000
9	-0,80	100	42	15,71	1500,00	326	10751	0,000000	0,00	0,000
10	-0,90	100	42	15,71	1500,00	416	10890	0,000000	0,00	0,000
11	-1,00	100	43	15,71	1500,00	516	11030	0,000000	0,00	0,000
12	-1,10	100	43	15,71	1500,00	625	11171	0,000000	0,00	0,000
13	-1,20	100	43	15,71	1500,00	742	11313	0,000000	0,00	0,000
14	-1,30	100	43	15,71	1500,00	867	11456	0,000000	0,00	0,000
15	-1,40	100	44	15,71	1500,00	998	11599	0,000000	0,00	0,000
16	-1,50	100	44	15,71	1500,00	1136	11743	0,000000	0,00	0,000
17	-1,60	100	44	15,71	1500,00	1279	11889	0,000000	0,00	0,000
18	-1,70	100	44	15,71	1500,00	1428	12035	0,000000	0,00	0,000
19	-1,80	100	45	15,71	1500,00	1583	12182	0,000000	0,00	0,000
20	-1,90	100	45	15,71	1500,00	1742	12331	0,000000	0,00	0,000
21	-2,00	100	45	15,71	1500,00	1906	12479	0,000000	0,00	0,000
22	-2,10	100	45	15,71	1500,00	2075	12629	0,000000	0,00	0,000
23	-2,20	100	46	15,71	1500,00	2250	12780	0,000000	0,00	0,000
24	-2,30	100	46	15,71	1500,00	2430	12931	0,000000	0,00	0,000
25	-2,40	100	46	15,71	1500,00	2618	13083	0,000000	0,00	0,000
26	-2,50	100	47	15,71	1500,00	2812	13237	0,000000	0,00	0,000
27	-2,60	100	47	15,71	1500,00	3015	13391	0,000000	0,00	0,000
28	-2,70	100	47	15,71	1500,00	3226	13546	0,000000	0,00	0,000
29	-2,80	100	47	15,71	1500,00	3446	13703	0,000000	0,00	0,000
30	-2,90	100	48	15,71	1500,00	3676	13859	0,000000	0,00	0,000
31	-3,00	100	48	15,71	1500,00	3915	14017	0,000000	0,00	0,000
32	-3,10	100	48	15,71	1500,00	4166	14176	0,000000	0,00	0,000
33	-3,20	100	48	15,71	1500,00	4428	14335	0,000000	0,00	0,000
34	-3,30	100	49	15,71	1500,00	4701	14496	0,000000	0,00	0,000
35	-3,40	100	49	31,42	1500,00	4986	16118	0,000000	0,00	0,000
36	-3,50	100	49	15,71	1500,00	5284	14819	0,000000	0,00	0,000
37	-3,60	100	49	15,71	1500,00	5595	14983	0,000000	0,00	0,000
38	-3,70	100	50	15,71	1500,00	5919	15147	0,000000	0,00	0,000
39	-3,80	100	50	15,71	1500,00	6258	15311	0,000000	0,00	0,000
40	-3,90	100	50	15,71	1500,00	6610	15477	0,000000	0,00	0,000
41	-3,99	100	50	15,71	1500,00	6978	15628	0,000000	0,00	0,000

Fondazione

Combinazione n° 12 - SLEQ

Apertura limite fessure w_{lim}=0.30

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kgm]*	*[%]*	*[mm]*	*[mm]*
1	-1,40	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-1,30	100	50	10,05	1450,00	15	14434	0,000000	0,00	0,000
3	-1,20	100	50	10,05	1450,00	63	14434	0,000000	0,00	0,000
4	-1,10	100	50	10,05	1450,00	148	14434	0,000000	0,00	0,000
5	-1,00	100	50	10,05	1450,00	272	14434	0,000000	0,00	0,000
6	-0,90	100	50	10,05	1450,00	441	14434	0,000000	0,00	0,000
7	-0,80	100	50	10,05	1450,00	658	14434	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	50	10,05	1450,00	926	14434	0,000000	0,00	0,000
9	-0,60	100	50	10,05	1450,00	1250	14434	0,000000	0,00	0,000
10	-0,50	100	50	10,05	1450,00	1633	14434	0,000000	0,00	0,000
11	0,00	100	50	10,05	1450,00	-165	-14434	0,000000	0,00	0,000
12	0,10	100	50	10,05	1450,00	-60	-14434	0,000000	0,00	0,000

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kgm]*	*[%]*	*[mm]*	*[mm]*
13	0,20	100	50	10,05	1450,00	11	14434	0,000000	0,00	0,000
14	0,30	100	50	10,05	1450,00	53	14434	0,000000	0,00	0,000
15	0,40	100	50	10,05	1450,00	69	14434	0,000000	0,00	0,000
16	0,50	100	50	10,05	1450,00	63	14434	0,000000	0,00	0,000
17	0,60	100	50	10,05	1450,00	16	14434	0,000000	0,00	0,000
18	0,70	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000

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 [kg]
C_X, C_Y Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kg]
P_X, P_Y Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V	I	C_X	C_Y	P_X	P_Y
		[kg]	*[°]*	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[m]*
2	Spinta statica	4564	33,00	3828	2486	0,70	-3,07
	Incremento di spinta sismica		2702	2266	1471	0,70	-2,25
	Peso/Inerzia muro			1178	7155/589	-0,27	-2,88
	Peso/Inerzia terrapieno			1223	7430/612	0,35	-2,00

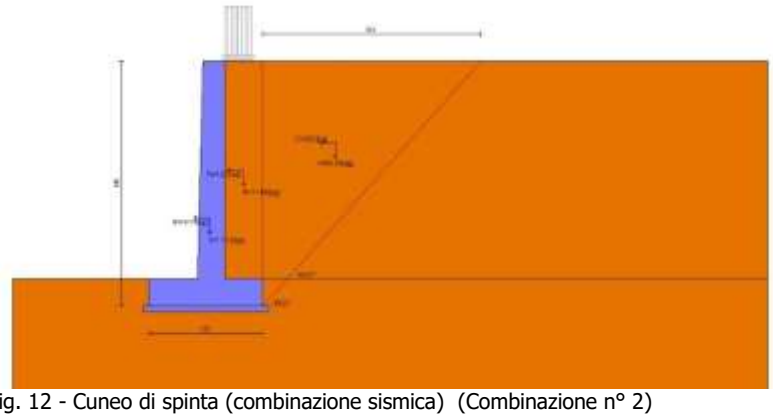


Fig. 12 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

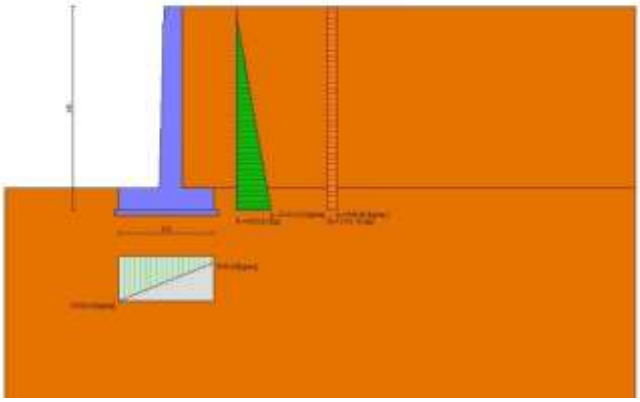


Fig. 13 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

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

Cmb	Sismica	FS_{SCO}	FS_{RIB}	FS_{QLIM}	FS_{STAB}	FS_{HYD}	FS_{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		2.506		2.932			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.534		1.435			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.424		1.433			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.344		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.341		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.299		
7 - EQU (A1-M1-R3)			4.150				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.007				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		1.801				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

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

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	11208	0	0	--	--	11208	7868	1.424

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

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

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	16934	24267	20223	1.433

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n° Indice combinazione
N_c, N_q, N_γ Fattori di capacità portante
i_c, i_q, i_γ Fattori di inclinazione del carico
d_c, d_q, d_γ Fattori di profondità del piano di posa
g_c, g_q, g_γ Fattori di inclinazione del profilo topografico
b_c, b_q, b_γ Fattori di inclinazione del piano di posa
s_c, s_q, s_γ Fattori di forma della fondazione
p_c, p_q, p_γ 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_γ Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B\gamma N_\gamma$ 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 [kg/mc]
ϕ Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cmq]
Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq Nγ	ic iq iγ	dc dq dγ	gc gq gγ	bc bq bγ	sc sq sγ	pc pq pγ	Ir	Irc	Re	rγ
3	38.638 26.092 26.166	0.523 0.523 0.060	1.088 1.044 1.044	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.622	0.994

n°	D	B'	H	γ	ϕ	c
	[m]	*[m]*	*[m]*	*[°]*	*[kg/mc]*	*[kg/cmq]*
3	0,50	2,10	1,94	1850	33.00	0,01

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

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

n°	Ms	Mr	FS
	[kgm]	*[kgm]*	
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	28605	15879	1.801

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]*	
6 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-2,00; 1,50	6,59	1.299

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 [kg]
Qy carico sulla striscia espresso in [kg]
Qf carico acqua sulla striscia espresso in [kg]
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 [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cmq]

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	436	0	0	4,43 - 0,40	71.015	33.000	0,01	0,000	
2	1159	0	0	0,40	62.316	33.000	0,01	0,000	
3	1663	0	0	0,40	55.453	33.000	0,01	0,000	
4	2058	0	0	0,40	49.657	33.000	0,01	0,000	
5	2382	0	0	0,40	44.494	33.000	0,01	0,000	
6	2654	0	0	0,40	39.759	33.000	0,01	0,000	
7	2886	0	0	0,40	35.333	33.000	0,01	0,000	
8	3083	0	0	0,40	31.139	33.000	0,01	0,000	
9	3250	0	0	0,40	27.124	33.000	0,01	0,000	
10	3490	458	0	0,40	23.250	33.000	0,01	0,000	
11	3652	1792	0	0,40	19.485	33.000	0,01	0,000	
12	4781	0	0	0,40	15.806	33.000	0,01	0,000	
13	1033	0	0	0,40	12.194	33.000	0,01	0,000	
14	885	0	0	0,40	8.630	33.000	0,01	0,000	
15	853	0	0	0,40	5.099	33.000	0,01	0,000	
16	808	0	0	0,40	1.588	33.000	0,01	0,000	
17	807	0	0	0,40	-1.917	33.000	0,01	0,000	
18	788	0	0	0,40	-5.429	33.000	0,01	0,000	
19	750	0	0	0,40	-8.962	33.000	0,01	0,000	
20	693	0	0	0,40	-12.529	33.000	0,01	0,000	
21	616	0	0	0,40	-16.147	33.000	0,01	0,000	
22	518	0	0	0,40	-19.833	33.000	0,01	0,000	
23	398	0	0	0,40	-23.607	33.000	0,01	0,000	
24	255	0	0	0,40	-27.494	33.000	0,01	0,000	
25	85	0	0	-5,64 - 0,40	-30.470	33.000	0,01	0,000	

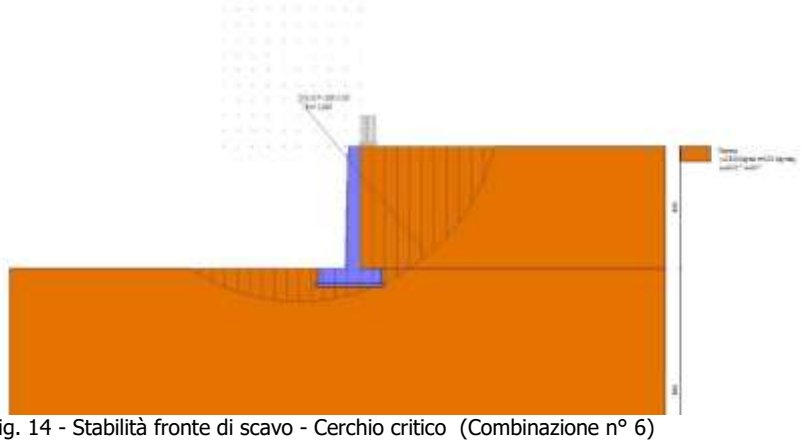


Fig. 14 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 6)

Cedimenti

Simbologia adottata

Ic Indice combinazione
X, Y Punto di calcolo del cedimento, espressa in [m]
w Cedimento, espressa in [cm]
dw Cedimento differenziale, espressa in [cm]

Ic	X; Y	w	dw
	[m]	*[cm]*	*[cm]*
10	-1,40; -4,50	0,869	0,000
10	-0,35; -4,50	1,376	0,508
10	0,70; -4,50	1,146	0,277

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

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

Paramento

n°	X	N_{min}	N_{max}	T_{min}	T_{max}	M_{min}	M_{max}
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kgm]*
1	0,00	0	0	0	0	0	0
2	-0,10	100	100	95	159	5	8
3	-0,20	201	201	193	324	19	32
4	-0,30	303	303	296	494	43	72
5	-0,40	405	405	403	669	77	130
6	-0,50	508	508	514	850	123	205
7	-0,60	612	612	629	1035	179	299
8	-0,70	716	716	745	1220	247	411
9	-0,80	821	821	857	1399	326	540
10	-0,90	927	927	964	1567	416	688
11	-1,00	1033	1033	1060	1718	516	851
12	-1,10	1140	1140	1148	1855	625	1028
13	-1,20	1247	1247	1227	1999	742	1218
14	-1,30	1355	1355	1299	2136	867	1419
15	-1,40	1464	1464	1365	2268	998	1631
16	-1,50	1574	1574	1427	2395	1136	1859
17	-1,60	1684	1684	1485	2518	1279	2102
18	-1,70	1795	1795	1540	2639	1428	2358
19	-1,80	1906	1906	1592	2756	1583	2625
20	-1,90	2018	2018	1643	2873	1742	2904
21	-2,00	2131	2131	1694	2990	1906	3195
22	-2,10	2244	2244	1748	3109	2075	3497
23	-2,20	2358	2358	1806	3234	2250	3811
24	-2,30	2473	2473	1871	3365	2430	4137
25	-2,40	2589	2589	1942	3502	2618	4477
26	-2,50	2705	2705	2020	3646	2812	4831
27	-2,60	2821	2821	2104	3797	3015	5200
28	-2,70	2939	2939	2193	3953	3226	5583
29	-2,80	3057	3057	2288	4115	3446	5983
30	-2,90	3175	3175	2389	4282	3676	6399
31	-3,00	3295	3295	2494	4454	3915	6831

n°	X	N_{min}	N_{max}	T_{min}	T_{max}	M_{min}	M_{max}
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kgm]*
32	-3,10	3415	3415	2605	4631	4166	7281
33	-3,20	3535	3535	2720	4814	4428	7749
34	-3,30	3656	3656	2840	5001	4701	8235
35	-3,40	3778	3778	2965	5193	4986	8739
36	-3,50	3901	3901	3094	5390	5284	9264
37	-3,60	4024	4024	3228	5592	5595	9807
38	-3,70	4148	4148	3367	5798	5919	10372
39	-3,80	4273	4273	3510	6009	6258	10956
40	-3,90	4398	4398	3657	6224	6610	11562
41	-4,00	4524	4524	3809	6444	6978	12190

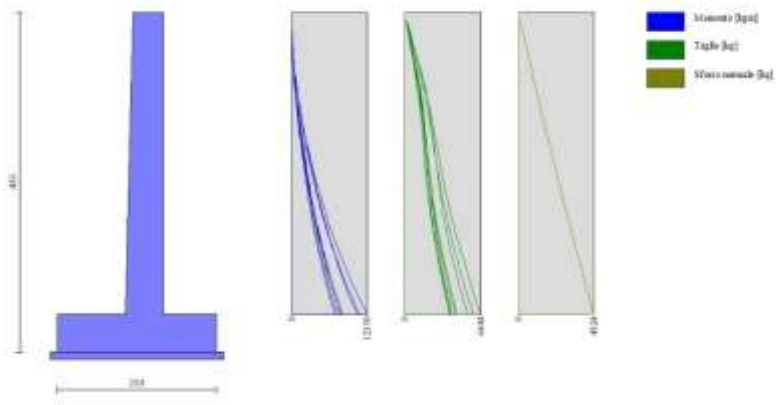


Fig. 15 - Paramento

Fondazione

n°	X	N_{min}	N_{max}	T_{min}	T_{max}	M_{min}	M_{max}
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kgm]*
1	-1,40	0	0	0	0	0	0
2	-1,30	0	0	288	1474	14	74
3	-1,20	0	0	617	2882	59	293
4	-1,10	0	0	989	4224	139	648
5	-1,00	0	0	1403	5500	258	1135
6	-0,90	0	0	1860	6711	421	1746
7	-0,80	0	0	2358	7855	632	2475
8	-0,70	0	0	2898	8933	894	3315
9	-0,60	0	0	3481	9946	1213	4260
10	-0,50	0	0	4105	10892	1592	5302
11	0,00	0	0	-5897	-780	-2251	-165
12	0,10	0	0	-5122	-427	-1655	-60
13	0,20	0	0	-4283	-112	-1139	16
14	0,30	0	0	-3377	215	-710	65
15	0,40	0	0	-2406	499	-376	84
16	0,50	0	0	-1370	742	-141	77
17	0,60	0	0	-718	392	-36	20
18	0,70	0	0	0	0	0	0

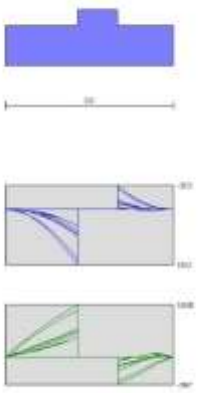


Fig. 16 - Fondazione

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

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

Paramento

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
1	100	40	10,05	15,71	0	0	0	0	100000.000
2	100	40	10,05	15,71	8	100	31900	407947	4066.165
3	100	41	10,05	15,71	32	201	41828	265247	1317.609
4	100	41	10,05	15,71	72	303	40850	171302	565.454
5	100	41	10,05	15,71	130	405	35956	112192	276.855
6	100	41	10,05	15,71	205	508	32177	79701	156.835
7	100	42	10,05	15,71	299	612	30000	61464	100.466
8	100	42	10,05	15,71	411	716	28581	49852	69.622
9	100	42	10,05	15,71	540	821	27571	41877	51.010
10	100	42	10,05	15,71	688	927	26903	36242	39.116
11	100	43	10,05	15,71	851	1033	26458	32115	31.097
12	100	43	10,05	15,71	1028	1140	26164	29003	25.450
13	100	43	10,05	15,71	1218	1247	25976	26596	21.325
14	100	43	10,05	15,71	1419	1355	25862	24693	18.219
15	100	44	10,05	15,71	1631	1464	25804	23159	15.817
16	100	44	10,05	15,71	1859	1574	25773	21820	13.866
17	100	44	10,05	15,71	2102	1684	25765	20636	12.256
18	100	44	10,05	15,71	2358	1795	25783	19623	10.935
19	100	45	10,05	15,71	2625	1906	25821	18747	9.835
20	100	45	10,05	15,71	2904	2018	25875	17981	8.910
21	100	45	10,05	15,71	3195	2131	25943	17305	8.121
22	100	45	10,05	15,71	3497	2244	26021	16702	7.442
23	100	46	10,05	15,71	3811	2358	26108	16158	6.851
24	100	46	10,05	15,71	4137	2473	26202	15662	6.333
25	100	46	10,05	15,71	4477	2589	26302	15206	5.874
26	100	47	10,05	15,71	4831	2705	26406	14782	5.466
27	100	47	10,05	15,71	5200	2821	26514	14386	5.099
28	100	47	10,05	15,71	5583	2939	26626	14013	4.769
29	100	47	10,05	15,71	5983	3057	26740	13661	4.469
30	100	48	10,05	15,71	6399	3175	26857	13328	4.197
31	100	48	10,05	15,71	6831	3295	26976	13010	3.949
32	100	48	10,05	15,71	7281	3415	27096	12707	3.722
33	100	48	10,05	15,71	7749	3535	27219	12418	3.513
34	100	49	10,05	15,71	8235	3656	27343	12141	3.320
35	100	49	10,05	31,42	8739	3778	52456	22679	6.002
36	100	49	10,05	15,71	9264	3901	27595	11621	2.979
37	100	49	10,05	15,71	9807	4024	27726	11377	2.827
38	100	50	10,05	15,71	10372	4148	27861	11143	2.686
39	100	50	10,05	15,71	10956	4273	27997	10918	2.555
40	100	50	10,05	15,71	11562	4398	28134	10701	2.433
41	100	50	10,05	15,71	12190	4524	28253	10485	2.318

Fondazione

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
1	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000
2	100	50	10,05	10,05	74	0	17023	0	229.258
3	100	50	10,05	10,05	293	0	17023	0	58.176
4	100	50	10,05	10,05	648	0	17023	0	26.250
5	100	50	10,05	10,05	1135	0	17023	0	14.995
6	100	50	10,05	10,05	1746	0	17023	0	9.747
7	100	50	10,05	10,05	2475	0	17023	0	6.877
8	100	50	10,05	10,05	3315	0	17023	0	5.135
9	100	50	10,05	10,05	4260	0	17023	0	3.996
10	100	50	10,05	10,05	5302	0	17023	0	3.211

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
11	100	50	10,05	10,05	-2251	0	-17023	0	7.561
12	100	50	10,05	10,05	-1655	0	-17023	0	10.287
13	100	50	10,05	10,05	-1139	0	-17023	0	14.946
14	100	50	10,05	10,05	-710	0	-17023	0	23.962
15	100	50	10,05	10,05	-376	0	-17023	0	45.311
16	100	50	10,05	10,05	-141	0	-17023	0	120.435
17	100	50	10,05	10,05	-36	0	-17023	0	467.288
18	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000

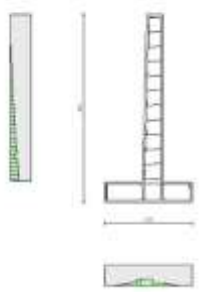


Fig. 17 - Paramento (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

Is	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 [cmq]
cotgθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V_{Rcd}	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kg]
V_{Rsd}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg]
V_{Rd}	resistenza di progetto a taglio espresso in [kg]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A_{sw}>0.0) V_{Rd}=min(V_{Rcd}, V_{Rsd}).
T	taglio agente espressa in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B	H	A_{sw}	cotθ	V_{Rcd}	V_{Rsd}	V_{Rd}	T	FS
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*		*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1	100	40	0,00	--	0	0	19970	0	100.000
2	100	40	0,00	--	0	0	20051	159	126.003
3	100	41	0,00	--	0	0	20131	324	62.186
4	100	41	0,00	--	0	0	20212	494	40.937
5	100	41	0,00	--	0	0	20292	669	30.330
6	100	41	0,00	--	0	0	20372	850	23.981
7	100	42	0,00	--	0	0	20452	1035	19.762
8	100	42	0,00	--	0	0	20532	1220	16.832
9	100	42	0,00	--	0	0	20612	1399	14.735
10	100	42	0,00	--	0	0	20692	1567	13.209
11	100	43	0,00	--	0	0	20772	1718	12.093
12	100	43	0,00	--	0	0	20851	1855	11.239
13	100	43	0,00	--	0	0	20931	1999	10.470
14	100	43	0,00	--	0	0	21010	2136	9.836
15	100	44	0,00	--	0	0	21090	2268	9.300
16	100	44	0,00	--	0	0	21169	2395	8.840
17	100	44	0,00	--	0	0	21248	2518	8.438
18	100	44	0,00	--	0	0	21328	2639	8.083
19	100	45	0,00	--	0	0	21407	2756	7.766
20	100	45	0,00	--	0	0	21486	2873	7.479
21	100	45	0,00	--	0	0	21565	2990	7.213
22	100	45	0,00	--	0	0	21644	3109	6.961
23	100	46	0,00	--	0	0	21723	3234	6.717
24	100	46	0,00	--	0	0	21801	3365	6.480
25	100	46	0,00	--	0	0	21880	3502	6.248
26	100	47	0,00	--	0	0	21959	3646	6.022
27	100	47	0,00	--	0	0	22038	3797	5.804
28	100	47	0,00	--	0	0	22116	3953	5.595

n°	B	H	A_{sw}	cotθ	V_{Rcd}	V_{Rsd}	V_{Rd}	T	FS
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*		*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
29	100	47	0,00	--	0	0	22195	4115	5.394
30	100	48	0,00	--	0	0	22273	4282	5.202
31	100	48	0,00	--	0	0	22352	4454	5.018
32	100	48	0,00	--	0	0	22430	4631	4.843
33	100	48	0,00	--	0	0	22509	4814	4.676
34	100	49	0,00	--	0	0	22587	5001	4.516
35	100	49	0,00	--	0	0	26476	5193	5.098
36	100	49	0,00	--	0	0	22743	5390	4.219
37	100	49	0,00	--	0	0	22822	5592	4.081
38	100	50	0,00	--	0	0	22900	5798	3.950
39	100	50	0,00	--	0	0	22978	6009	3.824
40	100	50	0,00	--	0	0	23056	6224	3.704
41	100	50	0,00	--	0	0	23128	6444	3.589

Fondazione

n°	B	H	A_{sw}	cotθ	V_{Rcd}	V_{Rsd}	V_{Rd}	T	FS
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*		*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1	100	50	0,00	--	0	0	20635	0	100.000
2	100	50	0,00	--	0	0	20635	-1474	13.999
3	100	50	0,00	--	0	0	20635	-2882	7.160
4	100	50	0,00	--	0	0	20635	-4224	4.885
5	100	50	0,00	--	0	0	20635	-5500	3.752
6	100	50	0,00	--	0	0	20635	-6711	3.075
7	100	50	0,00	--	0	0	20635	-7855	2.627
8	100	50	0,00	--	0	0	20635	-8933	2.310
9	100	50	0,00	--	0	0	20635	-9946	2.075
10	100	50	0,00	--	0	0	20635	-10892	1.895
11	100	50	0,00	--	0	0	20635	-5897	3.500
12	100	50	0,00	--	0	0	20635	-5122	4.028
13	100	50	0,00	--	0	0	20635	-4283	4.818
14	100	50	0,00	--	0	0	20635	-3377	6.110
15	100	50	0,00	--	0	0	20635	-2406	8.576
16	100	50	0,00	--	0	0	20635	-1370	15.065
17	100	50	0,00	--	0	0	20635	-718	28.754
18	100	50	0,00	--	0	0	20635	0	100.000

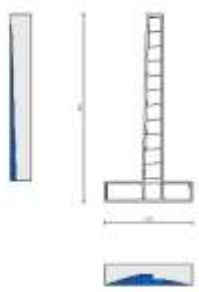


Fig. 18 - Paramento (Inviluppo)

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]
Afi	area ferri inferiori, espresso in [cmq]
Afs	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kgm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kg]
σc	tensione di compressione nel cls, espressa in [kg/cmq]
σfi	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kg/cmq]
σfs	tensione nei ferri superiori, espressa in [kg/cmq]

Combinazioni SLER

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 152,34 [kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 3670,92 [kg/cmq]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	100	40	10,05	15,71	0	0	0,00 (10)	0,00 (10)	0,00 (10)
2	100	40	10,05	15,71	6	100	0,04 (10)	0,14 (10)	0,55 (10)
3	100	41	10,05	15,71	23	201	0,13 (10)	0,37 (10)	1,57 (10)
4	100	41	10,05	15,71	53	303	0,30 (10)	2,83 (10)	3,19 (10)
5	100	41	10,05	15,71	95	405	0,54 (10)	7,89 (10)	5,33 (10)
6	100	41	10,05	15,71	151	508	0,85 (10)	15,52 (10)	7,90 (10)
7	100	42	10,05	15,71	219	612	1,22 (10)	25,69 (10)	10,91 (10)
8	100	42	10,05	15,71	302	716	1,66 (10)	38,36 (10)	14,35 (10)
9	100	42	10,05	15,71	398	821	2,17 (10)	53,42 (10)	18,20 (10)
10	100	42	10,05	15,71	506	927	2,72 (10)	70,70 (10)	22,43 (10)
11	100	43	10,05	15,71	626	1033	3,33 (10)	89,93 (10)	26,99 (10)
12	100	43	10,05	15,71	757	1140	3,97 (10)	110,83 (10)	31,85 (10)
13	100	43	10,05	15,71	897	1247	4,65 (10)	133,16 (10)	36,96 (10)
14	100	43	10,05	15,71	1046	1355	5,35 (10)	156,69 (10)	42,28 (10)
15	100	44	10,05	15,71	1202	1464	6,08 (10)	181,27 (10)	47,78 (10)
16	100	44	10,05	15,71	1366	1574	6,82 (10)	206,75 (10)	53,44 (10)
17	100	44	10,05	15,71	1536	1684	7,58 (10)	233,01 (10)	59,25 (10)
18	100	44	10,05	15,71	1712	1795	8,35 (10)	259,96 (10)	65,18 (10)
19	100	45	10,05	15,71	1894	1906	9,13 (10)	287,52 (10)	71,22 (10)
20	100	45	10,05	15,71	2081	2018	9,92 (10)	315,62 (10)	77,36 (10)
21	100	45	10,05	15,71	2274	2131	10,72 (10)	344,19 (10)	83,58 (10)
22	100	45	10,05	15,71	2472	2244	11,52 (10)	373,20 (10)	89,89 (10)
23	100	46	10,05	15,71	2674	2358	12,33 (10)	402,64 (10)	96,28 (10)
24	100	46	10,05	15,71	2883	2473	13,14 (10)	432,55 (10)	102,75 (10)
25	100	46	10,05	15,71	3096	2589	13,97 (10)	463,01 (10)	109,32 (10)
26	100	47	10,05	15,71	3317	2705	14,80 (10)	494,10 (10)	116,01 (10)
27	100	47	10,05	15,71	3544	2821	15,64 (10)	525,95 (10)	122,83 (10)
28	100	47	10,05	15,71	3780	2939	16,51 (10)	558,65 (10)	129,81 (10)
29	100	47	10,05	15,71	4024	3057	17,39 (10)	592,30 (10)	136,95 (10)
30	100	48	10,05	15,71	4277	3175	18,29 (10)	626,97 (10)	144,27 (10)
31	100	48	10,05	15,71	4539	3295	19,21 (10)	662,75 (10)	151,80 (10)
32	100	48	10,05	15,71	4812	3415	20,15 (10)	699,70 (10)	159,53 (10)
33	100	48	10,05	15,71	5096	3535	21,12 (10)	737,89 (10)	167,48 (10)
34	100	49	10,05	15,71	5391	3656	22,11 (10)	777,38 (10)	175,65 (10)
35	100	49	10,05	31,42	5698	3778	18,30 (10)	426,06 (10)	176,59 (10)
36	100	49	10,05	15,71	6017	3901	24,18 (10)	860,48 (10)	192,74 (10)
37	100	49	10,05	15,71	6348	4024	25,26 (10)	904,20 (10)	201,66 (10)
38	100	50	10,05	15,71	6693	4148	26,37 (10)	949,43 (10)	210,85 (10)
39	100	50	10,05	15,71	7052	4273	27,51 (10)	996,22 (10)	220,31 (10)
40	100	50	10,05	15,71	7425	4398	28,68 (10)	1044,61 (10)	230,05 (10)
41	100	50	10,05	15,71	7813	4524	29,91 (10)	1095,40 (10)	240,23 (10)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 152,34 [kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 3670,92 [kg/cmq]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00 (10)	0,00 (10)	0,00 (10)
2	100	50	10,05	10,05	14	0	0,06 (10)	3,43 (10)	0,38 (10)
3	100	50	10,05	10,05	59	0	0,27 (10)	14,40 (10)	1,60 (10)
4	100	50	10,05	10,05	139	0	0,63 (10)	33,95 (10)	3,76 (10)
5	100	50	10,05	10,05	258	0	1,17 (10)	63,11 (10)	6,99 (10)
6	100	50	10,05	10,05	421	0	1,91 (10)	102,89 (10)	11,40 (10)
7	100	50	10,05	10,05	632	0	2,87 (10)	154,34 (10)	17,09 (10)
8	100	50	10,05	10,05	894	0	4,06 (10)	218,47 (10)	24,20 (10)
9	100	50	10,05	10,05	1213	0	5,50 (10)	296,33 (10)	32,82 (10)
10	100	50	10,05	10,05	1592	0	7,22 (10)	388,93 (10)	43,08 (10)
11	100	50	10,05	10,05	-191	0	0,87 (10)	5,18 (10)	46,80 (10)
12	100	50	10,05	10,05	-68	0	0,31 (10)	1,85 (10)	16,69 (10)
13	100	50	10,05	10,05	16	0	0,07 (10)	3,90 (10)	0,43 (10)
14	100	50	10,05	10,05	65	0	0,30 (10)	15,99 (10)	1,77 (10)
15	100	50	10,05	10,05	84	0	0,38 (10)	20,62 (10)	2,28 (10)
16	100	50	10,05	10,05	77	0	0,35 (10)	18,81 (10)	2,08 (10)
17	100	50	10,05	10,05	20	0	0,09 (10)	4,87 (10)	0,54 (10)
18	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00 (10)	0,00 (10)	0,00 (10)

Combinazioni SLEF

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 253,91 [kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	100	40	10,05	15,71	0	0	0,00 (11)	0,00 (11)	0,00 (11)
2	100	40	10,05	15,71	5	100	0,04 (11)	0,16 (11)	0,53 (11)
3	100	41	10,05	15,71	21	201	0,12 (11)	0,14 (11)	1,44 (11)
4	100	41	10,05	15,71	47	303	0,26 (11)	1,93 (11)	2,91 (11)
5	100	41	10,05	15,71	85	405	0,47 (11)	5,97 (11)	4,86 (11)
6	100	41	10,05	15,71	134	508	0,75 (11)	12,35 (11)	7,22 (11)
7	100	42	10,05	15,71	195	612	1,09 (11)	21,04 (11)	9,98 (11)
8	100	42	10,05	15,71	269	716	1,48 (11)	32,01 (11)	13,13 (11)
9	100	42	10,05	15,71	355	821	1,93 (11)	45,14 (11)	16,65 (11)
10	100	42	10,05	15,71	452	927	2,43 (11)	60,30 (11)	20,52 (11)
11	100	43	10,05	15,71	560	1033	2,98 (11)	77,24 (11)	24,69 (11)
12	100	43	10,05	15,71	678	1140	3,56 (11)	95,73 (11)	29,14 (11)
13	100	43	10,05	15,71	804	1247	4,17 (11)	115,54 (11)	33,81 (11)
14	100	43	10,05	15,71	939	1355	4,81 (11)	136,47 (11)	38,67 (11)
15	100	44	10,05	15,71	1080	1464	5,47 (11)	158,38 (11)	43,71 (11)
16	100	44	10,05	15,71	1228	1574	6,14 (11)	181,14 (11)	48,90 (11)
17	100	44	10,05	15,71	1382	1684	6,83 (11)	204,64 (11)	54,23 (11)
18	100	44	10,05	15,71	1542	1795	7,53 (11)	228,79 (11)	59,67 (11)
19	100	45	10,05	15,71	1707	1906	8,25 (11)	253,53 (11)	65,22 (11)
20	100	45	10,05	15,71	1878	2018	8,97 (11)	278,80 (11)	70,86 (11)
21	100	45	10,05	15,71	2053	2131	9,69 (11)	304,54 (11)	76,59 (11)
22	100	45	10,05	15,71	2234	2244	10,43 (11)	330,75 (11)	82,40 (11)
23	100	46	10,05	15,71	2419	2358	11,17 (11)	357,46 (11)	88,31 (11)
24	100	46	10,05	15,71	2611	2473	11,92 (11)	384,74 (11)	94,32 (11)
25	100	46	10,05	15,71	2808	2589	12,68 (11)	412,68 (11)	100,45 (11)
26	100	47	10,05	15,71	3013	2705	13,46 (11)	441,39 (11)	106,71 (11)
27	100	47	10,05	15,71	3225	2821	14,25 (11)	470,96 (11)	113,14 (11)
28	100	47	10,05	15,71	3446	2939	15,07 (11)	501,49 (11)	119,73 (11)
29	100	47	10,05	15,71	3675	3057	15,90 (11)	533,06 (11)	126,51 (11)
30	100	48	10,05	15,71	3914	3175	16,76 (11)	565,73 (11)	133,48 (11)
31	100	48	10,05	15,71	4163	3295	17,64 (11)	599,58 (11)	140,66 (11)
32	100	48	10,05	15,71	4422	3415	18,54 (11)	634,68 (11)	148,07 (11)
33	100	48	10,05	15,71	4693	3535	19,47 (11)	671,08 (11)	155,70 (11)
34	100	49	10,05	15,71	4974	3656	20,43 (11)	708,83 (11)	163,58 (11)
35	100	49	10,05	31,42	5268	3778	16,97 (11)	389,91 (11)	164,39 (11)
36	100	49	10,05	15,71	5574	3901	22,43 (11)	788,62 (11)	180,08 (11)
37	100	49	10,05	15,71	5894	4024	23,48 (11)	830,75 (11)	188,73 (11)
38	100	50	10,05	15,71	6226	4148	24,55 (11)	874,43 (11)	197,64 (11)
39	100	50	10,05	15,71	6573	4273	25,66 (11)	919,71 (11)	206,84 (11)
40	100	50	10,05	15,71	6933	4398	26,80 (11)	966,63 (11)	216,33 (11)
41	100	50	10,05	15,71	7309	4524	28,01 (11)	1015,94 (11)	226,24 (11)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 253,91 [kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00 (11)	0,00 (11)	0,00 (11)
2	100	50	10,05	10,05	15	0	0,07 (11)	3,59 (11)	0,40 (11)
3	100	50	10,05	10,05	61	0	0,28 (11)	15,01 (11)	1,66 (11)
4	100	50	10,05	10,05	144	0	0,65 (11)	35,23 (11)	3,90 (11)
5	100	50	10,05	10,05	267	0	1,21 (11)	65,19 (11)	7,22 (11)
6	100	50	10,05	10,05	433	0	1,97 (11)	105,87 (11)	11,73 (11)
7	100	50	10,05	10,05	647	0	2,94 (11)	158,23 (11)	17,53 (11)
8	100	50	10,05	10,05	913	0	4,15 (11)	223,24 (11)	24,72 (11)
9	100	50	10,05	10,05	1235	0	5,60 (11)	301,85 (11)	33,43 (11)
10	100	50	10,05	10,05	1616	0	7,33 (11)	395,02 (11)	43,75 (11)
11	100	50	10,05	10,05	-176	0	0,80 (11)	4,76 (11)	42,97 (11)
12	100	50	10,05	10,05	-64	0	0,29 (11)	1,72 (11)	15,53 (11)
13	100	50	10,05	10,05	13	0	0,06 (11)	3,21 (11)	0,36 (11)
14	100	50	10,05	10,05	58	0	0,26 (11)	14,20 (11)	1,57 (11)
15	100	50	10,05	10,05	75	0	0,34 (11)	18,41 (11)	2,04 (11)
16	100	50	10,05	10,05	69	0	0,31 (11)	16,81 (11)	1,86 (11)
17	100	50	10,05	10,05	18	0	0,08 (11)	4,36 (11)	0,48 (11)
18	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00 (11)	0,00 (11)	0,00 (11)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 114,26 [kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	100	40	10,05	15,71	0	0	0,00 (12)	0,00 (12)	0,00 (12)
2	100	40	10,05	15,71	5	100	0,04 (12)	0,18 (12)	0,51 (12)
3	100	41	10,05	15,71	19	201	0,11 (12)	0,00 (1)	1,37 (12)
4	100	41	10,05	15,71	43	303	0,24 (12)	1,39 (12)	2,71 (12)
5	100	41	10,05	15,71	77	405	0,43 (12)	4,75 (12)	4,54 (12)
6	100	41	10,05	15,71	123	508	0,68 (12)	10,29 (12)	6,76 (12)
7	100	42	10,05	15,71	179	612	0,99 (12)	17,98 (12)	9,35 (12)
8	100	42	10,05	15,71	247	716	1,36 (12)	27,80 (12)	12,31 (12)
9	100	42	10,05	15,71	326	821	1,77 (12)	39,65 (12)	15,61 (12)
10	100	42	10,05	15,71	416	927	2,24 (12)	53,39 (12)	19,23 (12)
11	100	43	10,05	15,71	516	1033	2,74 (12)	68,81 (12)	23,15 (12)
12	100	43	10,05	15,71	625	1140	3,28 (12)	85,69 (12)	27,31 (12)
13	100	43	10,05	15,71	742	1247	3,85 (12)	103,82 (12)	31,69 (12)
14	100	43	10,05	15,71	867	1355	4,45 (12)	123,01 (12)	36,26 (12)
15	100	44	10,05	15,71	998	1464	5,06 (12)	143,14 (12)	40,99 (12)
16	100	44	10,05	15,71	1136	1574	5,69 (12)	164,08 (12)	45,86 (12)
17	100	44	10,05	15,71	1279	1684	6,33 (12)	185,74 (12)	50,87 (12)
18	100	44	10,05	15,71	1428	1795	6,99 (12)	208,03 (12)	55,98 (12)
19	100	45	10,05	15,71	1583	1906	7,65 (12)	230,90 (12)	61,20 (12)
20	100	45	10,05	15,71	1742	2018	8,33 (12)	254,27 (12)	66,51 (12)
21	100	45	10,05	15,71	1906	2131	9,01 (12)	278,15 (12)	71,91 (12)
22	100	45	10,05	15,71	2075	2244	9,70 (12)	302,53 (12)	77,41 (12)
23	100	46	10,05	15,71	2250	2358	10,40 (12)	327,47 (12)	83,00 (12)
24	100	46	10,05	15,71	2430	2473	11,11 (12)	353,06 (12)	88,71 (12)
25	100	46	10,05	15,71	2618	2589	11,83 (12)	379,39 (12)	94,56 (12)
26	100	47	10,05	15,71	2812	2705	12,58 (12)	406,57 (12)	100,56 (12)
27	100	47	10,05	15,71	3015	2821	13,34 (12)	434,69 (12)	106,72 (12)
28	100	47	10,05	15,71	3226	2939	14,12 (12)	463,82 (12)	113,07 (12)
29	100	47	10,05	15,71	3446	3057	14,92 (12)	494,05 (12)	119,61 (12)
30	100	48	10,05	15,71	3676	3175	15,75 (12)	525,44 (12)	126,36 (12)
31	100	48	10,05	15,71	3915	3295	16,60 (12)	558,04 (12)	133,33 (12)
32	100	48	10,05	15,71	4166	3415	17,48 (12)	591,94 (12)	140,52 (12)
33	100	48	10,05	15,71	4428	3535	18,39 (12)	627,17 (12)	147,95 (12)
34	100	49	10,05	15,71	4701	3656	19,32 (12)	663,79 (12)	155,63 (12)
35	100	49	10,05	31,42	4986	3778	16,09 (12)	366,17 (12)	156,37 (12)
36	100	49	10,05	15,71	5284	3901	21,28 (12)	741,41 (12)	171,75 (12)
37	100	49	10,05	15,71	5595	4024	22,30 (12)	782,50 (12)	180,22 (12)
38	100	50	10,05	15,71	5919	4148	23,36 (12)	825,18 (12)	188,96 (12)
39	100	50	10,05	15,71	6258	4273	24,45 (12)	869,47 (12)	197,98 (12)
40	100	50	10,05	15,71	6610	4398	25,57 (12)	915,42 (12)	207,30 (12)
41	100	50	10,05	15,71	6978	4524	26,75 (12)	963,76 (12)	217,05 (12)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 114,26 [kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*
1	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00 (12)	0,00 (12)	0,00 (12)
2	100	50	10,05	10,05	15	0	0,07 (12)	3,70 (12)	0,41 (12)
3	100	50	10,05	10,05	63	0	0,29 (12)	15,42 (12)	1,71 (12)
4	100	50	10,05	10,05	148	0	0,67 (12)	36,07 (12)	4,00 (12)
5	100	50	10,05	10,05	272	0	1,24 (12)	66,58 (12)	7,37 (12)
6	100	50	10,05	10,05	441	0	2,00 (12)	107,86 (12)	11,95 (12)
7	100	50	10,05	10,05	658	0	2,99 (12)	160,83 (12)	17,81 (12)
8	100	50	10,05	10,05	926	0	4,20 (12)	226,41 (12)	25,08 (12)
9	100	50	10,05	10,05	1250	0	5,67 (12)	305,52 (12)	33,84 (12)
10	100	50	10,05	10,05	1633	0	7,41 (12)	399,08 (12)	44,20 (12)
11	100	50	10,05	10,05	-165	0	0,75 (12)	4,48 (12)	40,42 (12)
12	100	50	10,05	10,05	-60	0	0,27 (12)	1,63 (12)	14,76 (12)
13	100	50	10,05	10,05	11	0	0,05 (12)	2,74 (12)	0,30 (12)
14	100	50	10,05	10,05	53	0	0,24 (12)	13,00 (12)	1,44 (12)
15	100	50	10,05	10,05	69	0	0,31 (12)	16,94 (12)	1,88 (12)
16	100	50	10,05	10,05	63	0	0,29 (12)	15,47 (12)	1,71 (12)
17	100	50	10,05	10,05	16	0	0,07 (12)	4,02 (12)	0,45 (12)
18	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00 (12)	0,00 (12)	0,00 (12)

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 [kgm]
Mpf momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
ε deformazione espresso in %
Sm spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLEF

Paramento

Apertura limite fessure w_{lim}=0.40

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kgm]*	*[%]*	*[mm]*	*[mm]*
1	100	40	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (11)
2	100	40	15,71	1500,00	5	9801	0,000000	0,00	0,000 (11)
3	100	41	15,71	1500,00	21	9934	0,000000	0,00	0,000 (11)
4	100	41	15,71	1500,00	47	10068	0,000000	0,00	0,000 (11)
5	100	41	15,71	1500,00	85	10203	0,000000	0,00	0,000 (11)
6	100	41	15,71	1500,00	134	10338	0,000000	0,00	0,000 (11)
7	100	42	15,71	1500,00	195	10475	0,000000	0,00	0,000 (11)
8	100	42	15,71	1500,00	269	10613	0,000000	0,00	0,000 (11)
9	100	42	15,71	1500,00	355	10751	0,000000	0,00	0,000 (11)
10	100	42	15,71	1500,00	452	10890	0,000000	0,00	0,000 (11)
11	100	43	15,71	1500,00	560	11030	0,000000	0,00	0,000 (11)
12	100	43	15,71	1500,00	678	11171	0,000000	0,00	0,000 (11)
13	100	43	15,71	1500,00	804	11313	0,000000	0,00	0,000 (11)
14	100	43	15,71	1500,00	939	11455	0,000000	0,00	0,000 (11)
15	100	44	15,71	1500,00	1080	11599	0,000000	0,00	0,000 (11)
16	100	44	15,71	1500,00	1228	11744	0,000000	0,00	0,000 (11)
17	100	44	15,71	1500,00	1382	11889	0,000000	0,00	0,000 (11)
18	100	44	15,71	1500,00	1542	12035	0,000000	0,00	0,000 (11)
19	100	45	15,71	1500,00	1707	12182	0,000000	0,00	0,000 (11)
20	100	45	15,71	1500,00	1878	12330	0,000000	0,00	0,000 (11)
21	100	45	15,71	1500,00	2053	12479	0,000000	0,00	0,000 (11)
22	100	45	15,71	1500,00	2234	12629	0,000000	0,00	0,000 (11)
23	100	46	15,71	1500,00	2419	12780	0,000000	0,00	0,000 (11)
24	100	46	15,71	1500,00	2611	12931	0,000000	0,00	0,000 (11)
25	100	46	15,71	1500,00	2808	13084	0,000000	0,00	0,000 (11)
26	100	47	15,71	1500,00	3013	13237	0,000000	0,00	0,000 (11)
27	100	47	15,71	1500,00	3225	13391	0,000000	0,00	0,000 (11)
28	100	47	15,71	1500,00	3446	13546	0,000000	0,00	0,000 (11)
29	100	47	15,71	1500,00	3675	13703	0,000000	0,00	0,000 (11)
30	100	48	15,71	1500,00	3914	13859	0,000000	0,00	0,000 (11)
31	100	48	15,71	1500,00	4163	14017	0,000000	0,00	0,000 (11)
32	100	48	15,71	1500,00	4422	14175	0,000000	0,00	0,000 (11)
33	100	48	15,71	1500,00	4693	14335	0,000000	0,00	0,000 (11)
34	100	49	15,71	1500,00	4974	14496	0,000000	0,00	0,000 (11)
35	100	49	31,42	1500,00	5268	16118	0,000000	0,00	0,000 (11)
36	100	49	15,71	1500,00	5574	14820	0,000000	0,00	0,000 (11)
37	100	49	15,71	1500,00	5894	14982	0,000000	0,00	0,000 (11)
38	100	50	15,71	1500,00	6226	15146	0,000000	0,00	0,000 (11)
39	100	50	15,71	1500,00	6573	15311	0,000000	0,00	0,000 (11)
40	100	50	15,71	1500,00	6933	15477	0,000000	0,00	0,000 (11)
41	100	50	15,71	1500,00	7309	15628	0,000000	0,00	0,000 (11)

Fondazione

Apertura limite fessure w_{lim}=0.40

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kgm]*	*[%]*	*[mm]*	*[mm]*
1	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (11)
2	100	50	10,05	1450,00	15	14434	0,000000	0,00	0,000 (11)
3	100	50	10,05	1450,00	61	14434	0,000000	0,00	0,000 (11)
4	100	50	10,05	1450,00	144	14434	0,000000	0,00	0,000 (11)
5	100	50	10,05	1450,00	267	14434	0,000000	0,00	0,000 (11)
6	100	50	10,05	1450,00	433	14434	0,000000	0,00	0,000 (11)
7	100	50	10,05	1450,00	647	14434	0,000000	0,00	0,000 (11)
8	100	50	10,05	1450,00	913	14434	0,000000	0,00	0,000 (11)
9	100	50	10,05	1450,00	1235	14434	0,000000	0,00	0,000 (11)
10	100	50	10,05	1450,00	1616	14434	0,000000	0,00	0,000 (11)
11	100	50	10,05	1450,00	-176	-14434	0,000000	0,00	0,000 (11)
12	100	50	10,05	1450,00	-64	-14434	0,000000	0,00	0,000 (11)
13	100	50	10,05	1450,00	13	14434	0,000000	0,00	0,000 (11)
14	100	50	10,05	1450,00	58	14434	0,000000	0,00	0,000 (11)
15	100	50	10,05	1450,00	75	14434	0,000000	0,00	0,000 (11)
16	100	50	10,05	1450,00	69	14434	0,000000	0,00	0,000 (11)
17	100	50	10,05	1450,00	18	14434	0,000000	0,00	0,000 (11)

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kgm]*	*[%]*	*[mm]*	*[mm]*
18	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (11)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Apertura limite fessure w_{lim}=0.30

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kgm]*	*[%]*	*[mm]*	*[mm]*
1	100	40	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (12)
2	100	40	15,71	1500,00	5	9801	0,000000	0,00	0,000 (12)
3	100	41	15,71	1500,00	19	9934	0,000000	0,00	0,000 (12)
4	100	41	15,71	1500,00	43	10068	0,000000	0,00	0,000 (12)
5	100	41	15,71	1500,00	77	10202	0,000000	0,00	0,000 (12)
6	100	41	15,71	1500,00	123	10338	0,000000	0,00	0,000 (12)
7	100	42	15,71	1500,00	179	10475	0,000000	0,00	0,000 (12)
8	100	42	15,71	1500,00	247	10612	0,000000	0,00	0,000 (12)
9	100	42	15,71	1500,00	326	10751	0,000000	0,00	0,000 (12)
10	100	42	15,71	1500,00	416	10890	0,000000	0,00	0,000 (12)
11	100	43	15,71	1500,00	516	11030	0,000000	0,00	0,000 (12)
12	100	43	15,71	1500,00	625	11171	0,000000	0,00	0,000 (12)
13	100	43	15,71	1500,00	742	11313	0,000000	0,00	0,000 (12)
14	100	43	15,71	1500,00	867	11456	0,000000	0,00	0,000 (12)
15	100	44	15,71	1500,00	998	11599	0,000000	0,00	0,000 (12)
16	100	44	15,71	1500,00	1136	11743	0,000000	0,00	0,000 (12)
17	100	44	15,71	1500,00	1279	11889	0,000000	0,00	0,000 (12)
18	100	44	15,71	1500,00	1428	12035	0,000000	0,00	0,000 (12)
19	100	45	15,71	1500,00	1583	12182	0,000000	0,00	0,000 (12)
20	100	45	15,71	1500,00	1742	12331	0,000000	0,00	0,000 (12)
21	100	45	15,71	1500,00	1906	12479	0,000000	0,00	0,000 (12)
22	100	45	15,71	1500,00	2075	12629	0,000000	0,00	0,000 (12)
23	100	46	15,71	1500,00	2250	12780	0,000000	0,00	0,000 (12)
24	100	46	15,71	1500,00	2430	12931	0,000000	0,00	0,000 (12)
25	100	46	15,71	1500,00	2618	13083	0,000000	0,00	0,000 (12)
26	100	47	15,71	1500,00	2812	13237	0,000000	0,00	0,000 (12)
27	100	47	15,71	1500,00	3015	13391	0,000000	0,00	0,000 (12)
28	100	47	15,71	1500,00	3226	13546	0,000000	0,00	0,000 (12)
29	100	47	15,71	1500,00	3446	13703	0,000000	0,00	0,000 (12)
30	100	48	15,71	1500,00	3676	13859	0,000000	0,00	0,000 (12)
31	100	48	15,71	1500,00	3915	14017	0,000000	0,00	0,000 (12)
32	100	48	15,71	1500,00	4166	14176	0,000000	0,00	0,000 (12)
33	100	48	15,71	1500,00	4428	14335	0,000000	0,00	0,000 (12)
34	100	49	15,71	1500,00	4701	14496	0,000000	0,00	0,000 (12)
35	100	49	31,42	1500,00	4986	16118	0,000000	0,00	0,000 (12)
36	100	49	15,71	1500,00	5284	14819	0,000000	0,00	0,000 (12)
37	100	49	15,71	1500,00	5595	14983	0,000000	0,00	0,000 (12)
38	100	50	15,71	1500,00	5919	15147	0,000000	0,00	0,000 (12)
39	100	50	15,71	1500,00	6258	15311	0,000000	0,00	0,000 (12)
40	100	50	15,71	1500,00	6610	15477	0,000000	0,00	0,000 (12)
41	100	50	15,71	1500,00	6978	15628	0,000000	0,00	0,000 (12)

Fondazione

Apertura limite fessure w_{lim}=0.30

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	*[cm]*	*[cmq]*	*[cmq]*	*[kgm]*	*[kgm]*	*[%]*	*[mm]*	*[mm]*
1	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (12)
2	100	50	10,05	1450,00	15	14434	0,000000	0,00	0,000 (12)
3	100	50	10,05	1450,00	63	14434	0,000000	0,00	0,000 (12)
4	100	50	10,05	1450,00	148	14434	0,000000	0,00	0,000 (12)
5	100	50	10,05	1450,00	272	14434	0,000000	0,00	0,000 (12)
6	100	50	10,05	1450,00	441	14434	0,000000	0,00	0,000 (12)
7	100	50	10,05	1450,00	658	14434	0,000000	0,00	0,000 (12)
8	100	50	10,05	1450,00	926	14434	0,000000	0,00	0,000 (12)
9	100	50	10,05	1450,00	1250	14434	0,000000	0,00	0,000 (12)
10	100	50	10,05	1450,00	1633	14434	0,000000	0,00	0,000 (12)
11	100	50	10,05	1450,00	-165	-14434	0,000000	0,00	0,000 (12)
12	100	50	10,05	1450,00	-60	-14434	0,000000	0,00	0,000 (12)
13	100	50	10,05	1450,00	11	14434	0,000000	0,00	0,000 (12)
14	100	50	10,05	1450,00	53	14434	0,000000	0,00	0,000 (12)
15	100	50	10,05	1450,00	69	14434	0,000000	0,00	0,000 (12)
16	100	50	10,05	1450,00	63	14434	0,000000	0,00	0,000 (12)
17	100	50	10,05	1450,00	16	14434	0,000000	0,00	0,000 (12)
18	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	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_{ferro} Peso ferro espresso in [kg]

Paramento

n°	Tipo	nf	D	L	P_f	P_{gf}	V_{cls}
			[mm]	*[m]*	*[kg]*	*[kg]*	*[mc]*
1	Diritto inferiore	5	16,00	4,42	6,98	34,91	
2	Diritto superiore	5	20,00	4,54	11,20	55,98	
3	Diritto superiore	5	20,00	1,86	4,59	22,94	
4	Diritto inferiore	5	16,00	1,50	2,36	11,82	
5	Ripartitore	12	12,00	1,00	0,89	10,65	
6	Gancio	12	12,00	0,55	0,49	5,88	
	Totale al metro					**147,93**	**1,81**
	Totale					**853,11**	**10,86**

Fondazione

n°	Tipo	nf	D	L	P_f	P_{gf}	V_{cls}
			[mm]	*[m]*	*[kg]*	*[kg]*	*[mc]*
1	Diritto superiore	5	16,00	2,95	4,65	23,27	
2	Diritto inferiore	5	16,00	2,95	4,65	23,27	
3	Ripartitore	4	12,00	1,00	0,89	3,55	
4	Gancio	5	12,00	0,49	0,43	2,16	
	Totale al metro					**54,51**	**1,05**
	Totale					**313,51**	**6,31**

SCOGLIERA H 3 m

Materiali

Simbologia adottata

n° Indice materiale
Descr Descrizione del materiale

Pietrame

γ Peso di volume, espresso in [kg/mc]
σ_{cp} Tensione di compressione, espresso in [kg/cmq]
ϕ Angolo di attrito interno, espresso in [°]
τ_p Resistenza a taglio, espressa in [kg/cmq]

Pietrame

n°	Descr	γ	σ_{cp}	ϕ	τ_p
		[kg/mc]	*[kg/cmq]*	*[°]*	*[kg/cmq]*
4	Pietre di cava	2600,00	40,00	45.00	0,00

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	Y	A
	[m]	*[m]*	*[°]*
1	0,00	0,00	0.000
2	10,00	0,00	0.000

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

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro	105,00	[m]

Paramento

Materiale	Pietre di cava	
Altezza paramento	2,50	[m]
Altezza paramento libero	2,50	[m]
Spessore in sommità	0,80	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	1,20	[m]
Inclinazione paramento esterno	9,00	[°]
Inclinazione paramento interno	0,00	[°]

Fondazione

Materiale	Pietre di cava	
Lunghezza mensola di valle	0,80	[m]
Lunghezza mensola di monte	0,00	[m]
Lunghezza totale	2,00	[m]
Inclinazione piano di posa	0,00	[°]
Spessore	1,00	[m]
Spessore magrone	0,10	[m]

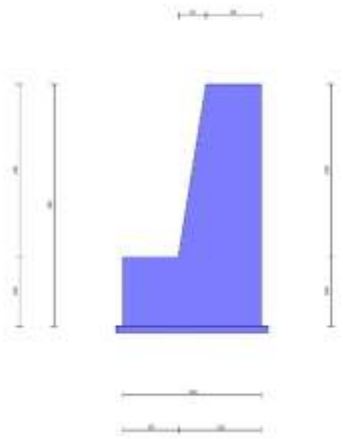


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

n° Indice del terreno
Descr Descrizione terreno
γ Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_s Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c Coesione espressa in [kg/cmq]
c_a Adesione terra-muro espressa in [kg/cmq]
Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix
Cesp Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
τ_l Tensione tangenziale limite, espressa in [kg/cmq]

n°	Descr	γ [kg/mc]	γ_{sat} [kg/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kg/cmq]	ca [kg/cmq]	Cesp	τ_l [kg/cmq]	
1	Terreno	1850,00	1900,00	33.000	33.000	0,01	0,01	---	---	

Parametri di deformabilità

Simbologia adottata

n° Indice del terreno
Descr Descrizione terreno
E Modulo elastico, espresso in [kg/cmq]

ν Coeff. di Poisson
Ed Modulo edometrico, espresso in [kg/cmq]
CR Rapporto di compressione
RR Rapporto di ricompressione
OCR Grado di sovraconsolidazione

n°	Descr	E	ν	Ed	CR	RR	OCR
		[kg/cmq]		*[kg/cmq]*			
1	Terreno	200,00	0.200	0,00	0.000	0.000	1.000

Stratigrafia

Simbologia adottata

n° Indice dello strato
H Spessore dello strato espresso in [m]
α Inclinazione espressa in [°]
Terreno Terreno dello strato
Per calcolo pali (solo se presenti)
Kw Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm^2/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_{sta}, Kst_{sis} Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H	α	Terreno	Kw	Ks	Cesp	Kst_{sta}	Kst_{sis}
	[m]	*[°]*		*[Kg/cm^3]*				
1	4,00	0.000	Terreno	---	---	---	---	---
2	8,00	0.000	Terreno	---	---	---	---	---

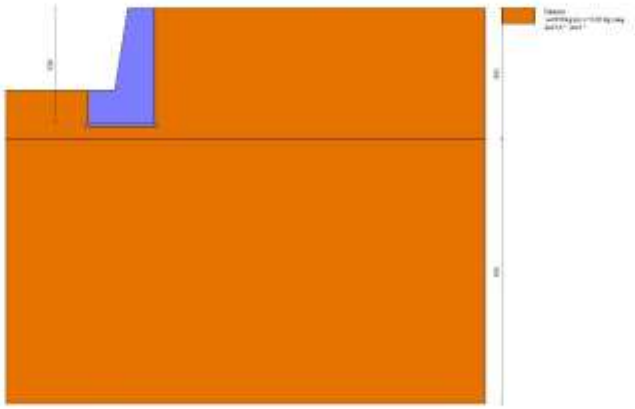


Fig. 2 - Stratigrafia

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_x Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kg]
F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kg]
M Momento espresso in [kgm]
X_i Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]
X_f Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]
Q_i Intensità del carico per x=X_i espressa in [kg]
Q_f Intensità del carico per x=X_f espressa in [kg]

Condizione n° 1 (Condizione 1) - VARIABILE
Coeff. di combinazione Ψ_0=0.40 - Ψ_1=0.40 - Ψ_2=0.00

Condizione n° 2 (Condizione 2) - VARIABILE
Coeff. di combinazione Ψ_0=1.00 - Ψ_1=1.00 - Ψ_2=1.00

Normativa

Normativa usata: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (D.M. 17.01.2018) + Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7**

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	$\gamma_{G1,fav}$	1.00	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G1,sfav}$	1.00	1.10	1.30	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G2,fav}$	0.00	0.80	0.80	0.80	0.80	0.00	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G2,sfav}$	1.00	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	$\gamma_{Q,sfav}$	1.00	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	$\gamma_{QT,sfav}$	1.00	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	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Peso nell'unita di volume	γ_{γ}	1.00	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali γ_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
Ribaltameno	--	--	1.15	--	--	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):

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

Simbologia adottata
γ Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.50	1.00	Sfavorevole

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

Condizione	γ	Ψ	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	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.30	1.00	Sfavorevole

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

Condizione	γ	Ψ	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	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 8 - EQU (A1-M1-R3) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - EQU (A1-M1-R3) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - SLER

Condizione	γ	Ψ	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 - SLEF

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	0.40	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - SLEQ

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 13 - SLEQ H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 14 - SLEQ_H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Dati sismici

Comune	Andora
Provincia	Savona
Regione	Liguria
Latitudine	43.951385
Longitudine	8.146377
Indice punti di interpolazione	18682 - 18904 - 18905 - 18683
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	II
Tipo costruzione	Normali affollamenti
Vita di riferimento	50 anni

	Simbolo	U.M.		SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_g	[m/s^2]		1.346	0.350
Accelerazione al suolo	a_g/g	[%]		0.137	0.036
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0			2.424	2.571
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*			0.284	0.205
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		B	1.200	1.200
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000	

Stato limite ...	Coeff. di riduzione β_m	kh	kv
Ultimo	0.380	6.257	3.128
Ultimo - Ribaltamento	0.570	9.385	4.693
Esercizio	0.470	2.010	1.005

Forma diagramma incremento sismico **Stessa forma del diagramma statico**

Opzioni di calcolo

Spinta

Metodo di calcolo della spinta	Culmann	
Tipo di spinta	Spinta attiva	
Terreno a bassa permeabilità	NO	
Superficie di spinta limitata	NO	

Capacità portante

Metodo di calcolo della portanza	Meyerhof	
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 ($0.5B\gamma N_\gamma$)	Larghezza ridotta (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	NO	
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle	NO	

Richiesto controllo eccentricità verifiche muro a gravità in cls

Spostamenti

Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti

Cedimenti

Metodo di calcolo delle tensioni	Boussinesq

Metodo di calcolo dei cedimenti	Elastico	
Profondità calcolo cedimenti	Automatica	
ΔH massimo suddivisione strati	1,00	[m]

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 [kg]
C_X, C_Y Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kg]
P_X, P_Y Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V	I	C_X	C_Y	P_X	P_Y
		[kg]	*[°]*	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[m]*
1	Spinta statica	3595	33,00	3015	1958	0,00	-2,38
	Peso/Inerzia muro			0	11676/0	-0,72	-2,07
2	Spinta statica	2686	33,00	2252	1463	0,00	-2,40
	Incremento di spinta sismica		556	466	303	0,00	-2,33
	Peso/Inerzia muro			731	11676/365	-0,72	-2,07
3	Spinta statica	2686	33,00	2252	1463	0,00	-2,40
	Incremento di spinta sismica		367	308	200	0,00	-2,33
	Peso/Inerzia muro			731	11676/-365	-0,72	-2,07
10	Spinta statica	2686	33,00	2252	1463	0,00	-2,40
	Peso/Inerzia muro			0	11676/0	-0,72	-2,07
11	Spinta statica	2686	33,00	2252	1463	0,00	-2,40
	Peso/Inerzia muro			0	11676/0	-0,72	-2,07
12	Spinta statica	2686	33,00	2252	1463	0,00	-2,40
	Peso/Inerzia muro			0	11676/0	-0,72	-2,07

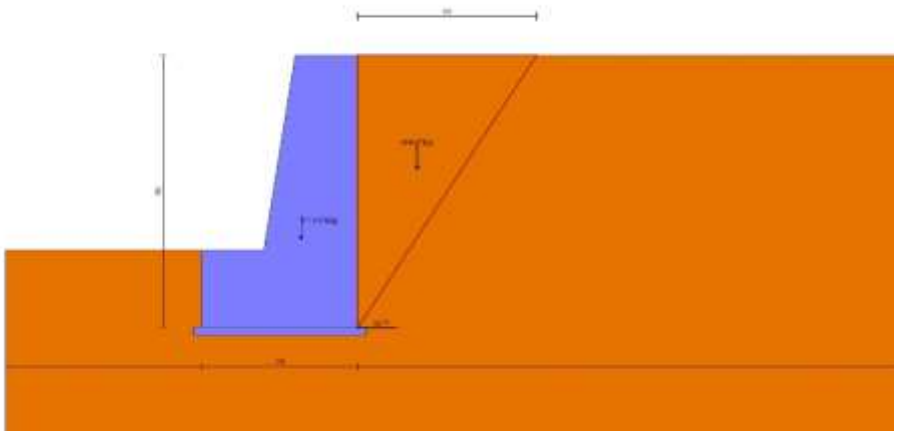


Fig. 3 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

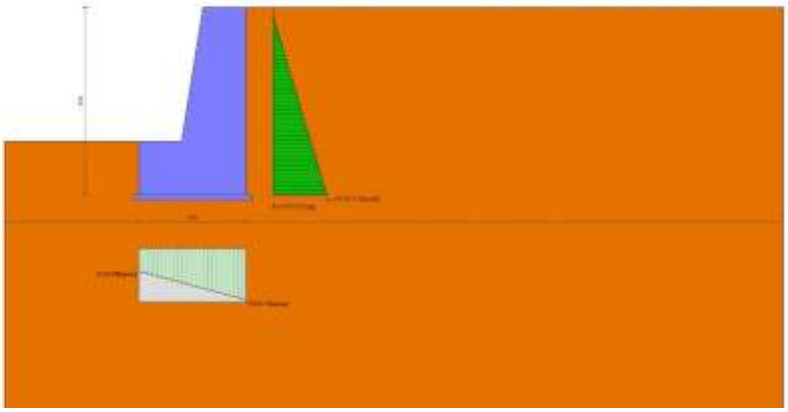


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

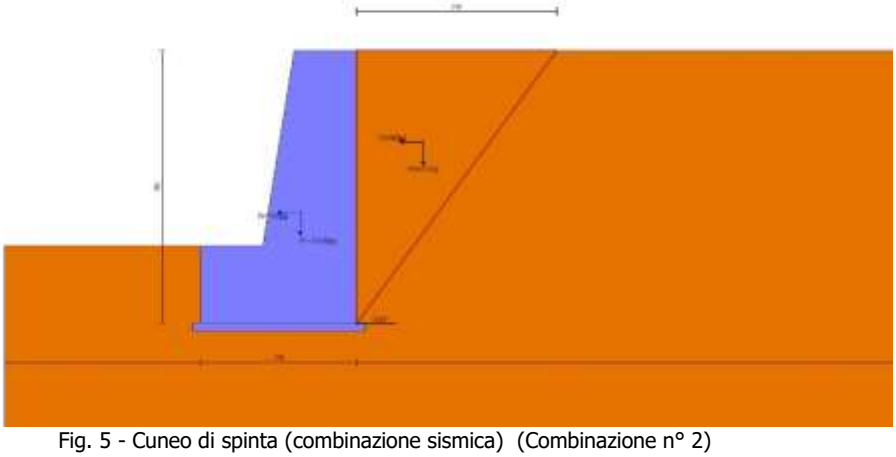


Fig. 5 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

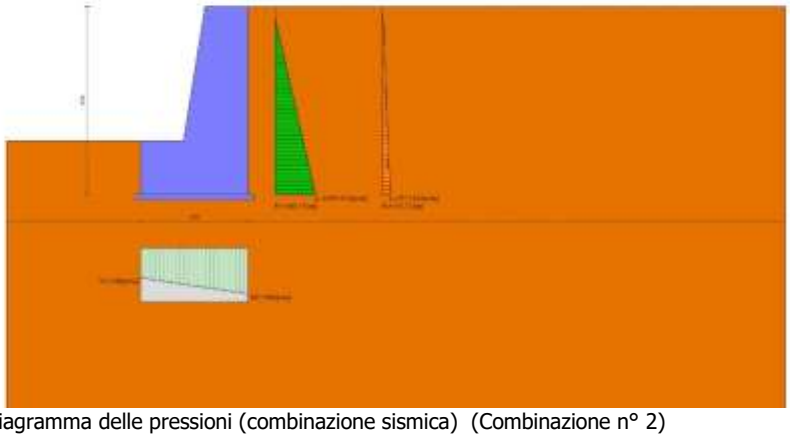


Fig. 6 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

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

Cmb	Sismica	FS_{SCO}	FS_{RIB}	FS_{QLIM}	FS_{STAB}	FS_{HYD}	FS_{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		3.003		6.855			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	2.658		6.823			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	2.621		7.239			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.974		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				2.163		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				2.152		
7 - EQU (A1-M1-R3)			5.577				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		3.976				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		3.470				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

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

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1 - STR (A1-M1-R3)	9054	0	0	--	--	9054	3015	3.003
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	9166	0	0	--	--	9166	3449	2.658
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	8625	0	0	--	--	8625	3291	2.621

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

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

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	
1 - STR (A1-M1-R3)	13634	93460	66757	6.855
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	13807	94206	78505	6.823
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	12974	93917	78264	7.239

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n° Indice combinazione
Nc, Nq, N_γ Fattori di capacità portante
ic, iq, i_γ Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, d_γ Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, g_γ Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, b_γ Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, s_γ Fattori di forma della fondazione
pc, pq, p_γ 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_γ Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B\gamma N_\gamma$ 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 [kg/mc]
ϕ Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cmq]
Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq N_γ	ic iq i_γ	dc dq d_γ	gc gq g_γ	bc bq b_γ	sc sq s_γ	pc pq p_γ	Ir	Irc	Re	r_γ
1	38.638 26.092 26.166	0.742 0.742 0.387	1.185 1.092 1.092	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.744	1.000
2	38.638	0.713	1.185	--	--	--	--	--	--	0.810	1.000

n°	Nc Nq Nγ	ic iq iγ	dc dq dγ	gc gq gγ	bc bq bγ	sc sq sγ	pc pq pγ	Ir	Irc	Re	rγ
	26.092 26.166	0.713 0.331	1.092 1.092	-- --	-- --	-- --	-- --				
3	38.638 26.092 26.166	0.709 0.709 0.323	1.185 1.092 1.092	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.816	1.000

n°	D	B'	H	γ	ϕ	c
	[m]	*[m]*	*[m]*	*[°]*	*[kg/mc]*	*[kg/cmq]*
1	1,00	2,00	1,84	1850	33.00	0,01
2	1,00	2,00	1,84	1850	33.00	0,01
3	1,00	2,00	1,84	1850	33.00	0,01

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

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

n°	Ms	Mr	FS
	[kgm]	*[kgm]*	
7 - EQU (A1-M1-R3)	18755	3363	5.577
8 - EQU (A1-M1-R3) H + V	19399	4879	3.976
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	18399	5303	3.470

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)	-1,50; 0,50	4,28	1.974
5 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-2,00; 1,00	4,93	2.163
6 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-2,00; 1,00	4,93	2.152

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 [kg]
Qy carico sulla striscia espresso in [kg]
Qf carico acqua sulla striscia espresso in [kg]
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 [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cmq]

Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	300	0	0	2,76 - 0,29	75.148	27.453	0,01	0,000	
2	760	0	0	0,29	63.567	27.453	0,01	0,000	
3	1036	0	0	0,29	55.676	27.453	0,01	0,000	
4	1245	0	0	0,29	49.192	27.453	0,01	0,000	
5	1412	0	0	0,29	43.485	27.453	0,01	0,000	
6	1550	0	0	0,29	38.280	27.453	0,01	0,000	
7	1665	0	0	0,29	33.430	27.453	0,01	0,000	
8	1762	0	0	0,29	28.839	27.453	0,01	0,000	
9	1842	0	0	0,29	24.444	27.453	0,01	0,000	
10	2351	0	0	0,29	20.198	27.453	0,01	0,000	
11	2729	0	0	0,29	16.066	27.453	0,01	0,000	
12	2769	0	0	0,29	12.018	27.453	0,01	0,000	
13	2289	0	0	0,29	8.031	27.453	0,01	0,000	
14	1086	0	0	0,29	4.083	27.453	0,01	0,000	
15	914	0	0	0,29	0.154	27.453	0,01	0,000	
16	909	0	0	0,29	-3.774	27.453	0,01	0,000	
17	724	0	0	0,29	-7.720	27.453	0,01	0,000	
18	646	0	0	0,29	-11.704	27.453	0,01	0,000	

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
19	607	0	0	0,29	-15.746	27.453	0,01	0,000	
20	556	0	0	0,29	-19.870	27.453	0,01	0,000	
21	491	0	0	0,29	-24.106	27.453	0,01	0,000	
22	413	0	0	0,29	-28.488	27.453	0,01	0,000	
23	318	0	0	0,29	-33.061	27.453	0,01	0,000	
24	204	0	0	0,29	-37.888	27.453	0,01	0,000	
25	68	0	0	-4,57 - 0,29	-41.799	27.453	0,01	0,000	

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

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	310	0	0	2,84 - 0,33	71.644	33.000	0,01	0,000	
2	812	0	0	0,33	61.919	33.000	0,01	0,000	
3	1148	0	0	0,33	54.473	33.000	0,01	0,000	
4	1407	0	0	0,33	48.236	33.000	0,01	0,000	
5	1617	0	0	0,33	42.696	33.000	0,01	0,000	
6	1791	0	0	0,33	37.619	33.000	0,01	0,000	
7	1937	0	0	0,33	32.871	33.000	0,01	0,000	
8	2058	0	0	0,33	28.367	33.000	0,01	0,000	
9	2572	0	0	0,33	24.049	33.000	0,01	0,000	
10	3118	0	0	0,33	19.872	33.000	0,01	0,000	
11	3179	0	0	0,33	15.803	33.000	0,01	0,000	
12	2193	0	0	0,33	11.814	33.000	0,01	0,000	
13	1116	0	0	0,33	7.883	33.000	0,01	0,000	
14	1125	0	0	0,33	3.990	33.000	0,01	0,000	
15	1012	0	0	0,33	0.115	33.000	0,01	0,000	
16	876	0	0	0,33	-3.760	33.000	0,01	0,000	
17	856	0	0	0,33	-7.652	33.000	0,01	0,000	
18	821	0	0	0,33	-11.580	33.000	0,01	0,000	
19	771	0	0	0,33	-15.564	33.000	0,01	0,000	
20	706	0	0	0,33	-19.628	33.000	0,01	0,000	
21	624	0	0	0,33	-23.798	33.000	0,01	0,000	
22	524	0	0	0,33	-28.107	33.000	0,01	0,000	
23	403	0	0	0,33	-32.598	33.000	0,01	0,000	
24	259	0	0	0,33	-37.330	33.000	0,01	0,000	
25	87	0	0	-5,49 - 0,33	-41.326	33.000	0,01	0,000	

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

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	310	0	0	2,84 - 0,33	71.644	33.000	0,01	0,000	
2	812	0	0	0,33	61.919	33.000	0,01	0,000	
3	1148	0	0	0,33	54.473	33.000	0,01	0,000	
4	1407	0	0	0,33	48.236	33.000	0,01	0,000	
5	1617	0	0	0,33	42.696	33.000	0,01	0,000	
6	1791	0	0	0,33	37.619	33.000	0,01	0,000	
7	1937	0	0	0,33	32.871	33.000	0,01	0,000	
8	2058	0	0	0,33	28.367	33.000	0,01	0,000	
9	2572	0	0	0,33	24.049	33.000	0,01	0,000	
10	3118	0	0	0,33	19.872	33.000	0,01	0,000	
11	3179	0	0	0,33	15.803	33.000	0,01	0,000	
12	2193	0	0	0,33	11.814	33.000	0,01	0,000	
13	1116	0	0	0,33	7.883	33.000	0,01	0,000	
14	1125	0	0	0,33	3.990	33.000	0,01	0,000	
15	1012	0	0	0,33	0.115	33.000	0,01	0,000	
16	876	0	0	0,33	-3.760	33.000	0,01	0,000	
17	856	0	0	0,33	-7.652	33.000	0,01	0,000	
18	821	0	0	0,33	-11.580	33.000	0,01	0,000	
19	771	0	0	0,33	-15.564	33.000	0,01	0,000	
20	706	0	0	0,33	-19.628	33.000	0,01	0,000	
21	624	0	0	0,33	-23.798	33.000	0,01	0,000	
22	524	0	0	0,33	-28.107	33.000	0,01	0,000	
23	403	0	0	0,33	-32.598	33.000	0,01	0,000	
24	259	0	0	0,33	-37.330	33.000	0,01	0,000	
25	87	0	0	-5,49 - 0,33	-41.326	33.000	0,01	0,000	

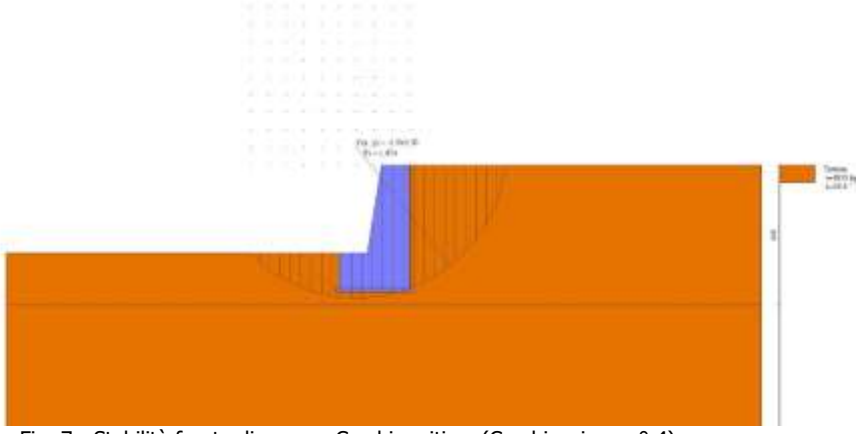


Fig. 7 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Cedimenti

Simbologia adottata

Ic Indice combinazione
X, Y Punto di calcolo del cedimento, espressa in [m]
w Cedimento, espressa in [cm]
dw Cedimento differenziale, espressa in [cm]

Ic	X; Y	w	dw
	[m]	*[cm]*	*[cm]*
10	-2,00; -3,50	1,390	0,000
10	-1,00; -3,50	1,782	0,392
10	0,00; -3,50	1,593	0,203
11	-2,00; -3,50	1,390	0,000
11	-1,00; -3,50	1,782	0,392
11	0,00; -3,50	1,593	0,203
12	-2,00; -3,50	1,390	0,000
12	-1,00; -3,50	1,782	0,392
12	0,00; -3,50	1,593	0,203

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

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

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	210	1	-1
3	-0,20	424	2	-3
4	-0,30	643	7	-7
5	-0,40	865	18	-12
6	-0,50	1091	34	-17
7	-0,60	1322	55	-22
8	-0,70	1557	81	-27
9	-0,80	1796	113	-30
10	-0,90	2039	151	-32
11	-1,00	2286	193	-32
12	-1,10	2537	241	-30
13	-1,20	2792	295	-24
14	-1,30	3052	354	-15
15	-1,40	3316	418	-2
16	-1,50	3583	488	16
17	-1,60	3855	563	39
18	-1,70	4131	643	68
19	-1,80	4411	729	103
20	-1,90	4695	820	144
21	-2,00	4984	917	193
22	-2,10	5276	1019	249

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
23	-2,20	5573	1127	313
24	-2,30	5873	1239	386
25	-2,40	6178	1358	468
26	-2,50	6487	1481	560

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

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	210	14	0
3	-0,20	424	28	-1
4	-0,30	643	46	-1
5	-0,40	865	69	-1
6	-0,50	1091	96	-1
7	-0,60	1322	129	1
8	-0,70	1557	167	4
9	-0,80	1796	210	10
10	-0,90	2039	259	18
11	-1,00	2286	312	29
12	-1,10	2537	371	44
13	-1,20	2792	434	63
14	-1,30	3052	503	87
15	-1,40	3316	578	116
16	-1,50	3583	657	150
17	-1,60	3855	741	191
18	-1,70	4131	831	238
19	-1,80	4411	926	291
20	-1,90	4695	1025	353
21	-2,00	4984	1131	422
22	-2,10	5276	1241	500
23	-2,20	5573	1356	587
24	-2,30	5873	1477	683
25	-2,40	6178	1602	790
26	-2,50	6487	1733	906

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

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	210	13	0
3	-0,20	424	28	-1
4	-0,30	643	45	-1
5	-0,40	865	66	-2
6	-0,50	1091	93	-2
7	-0,60	1322	124	0
8	-0,70	1557	161	3
9	-0,80	1796	202	7
10	-0,90	2039	248	15
11	-1,00	2286	299	25
12	-1,10	2537	355	38
13	-1,20	2792	416	56
14	-1,30	3052	482	78
15	-1,40	3316	552	104
16	-1,50	3583	628	136
17	-1,60	3855	708	173
18	-1,70	4131	793	216
19	-1,80	4411	884	266
20	-1,90	4695	979	323
21	-2,00	4984	1079	388
22	-2,10	5276	1184	460
23	-2,20	5573	1294	541
24	-2,30	5873	1408	631
25	-2,40	6178	1528	730
26	-2,50	6487	1652	839

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	210	0	-1
3	-0,20	424	0	-3
4	-0,30	643	2	-7
5	-0,40	865	8	-13
6	-0,50	1091	19	-19
7	-0,60	1322	33	-26
8	-0,70	1557	51	-34
9	-0,80	1796	74	-41
10	-0,90	2039	101	-47
11	-1,00	2286	132	-53
12	-1,10	2537	167	-57
13	-1,20	2792	206	-59

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
14	-1,30	3052	249	-60
15	-1,40	3316	297	-58
16	-1,50	3583	348	-53
17	-1,60	3855	404	-45
18	-1,70	4131	464	-33
19	-1,80	4411	528	-17
20	-1,90	4695	596	3
21	-2,00	4984	669	28
22	-2,10	5276	745	58
23	-2,20	5573	826	93
24	-2,30	5873	911	135
25	-2,40	6178	1000	182
26	-2,50	6487	1093	237

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	210	0	-1
3	-0,20	424	0	-3
4	-0,30	643	2	-7
5	-0,40	865	8	-13
6	-0,50	1091	19	-19
7	-0,60	1322	33	-26
8	-0,70	1557	51	-34
9	-0,80	1796	74	-41
10	-0,90	2039	101	-47
11	-1,00	2286	132	-53
12	-1,10	2537	167	-57
13	-1,20	2792	206	-59
14	-1,30	3052	249	-60
15	-1,40	3316	297	-58
16	-1,50	3583	348	-53
17	-1,60	3855	404	-45
18	-1,70	4131	464	-33
19	-1,80	4411	528	-17
20	-1,90	4695	596	3
21	-2,00	4984	669	28
22	-2,10	5276	745	58
23	-2,20	5573	826	93
24	-2,30	5873	911	135
25	-2,40	6178	1000	182
26	-2,50	6487	1093	237

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	210	0	-1
3	-0,20	424	0	-3
4	-0,30	643	2	-7
5	-0,40	865	8	-13
6	-0,50	1091	19	-19
7	-0,60	1322	33	-26
8	-0,70	1557	51	-34
9	-0,80	1796	74	-41
10	-0,90	2039	101	-47
11	-1,00	2286	132	-53
12	-1,10	2537	167	-57
13	-1,20	2792	206	-59
14	-1,30	3052	249	-60
15	-1,40	3316	297	-58
16	-1,50	3583	348	-53
17	-1,60	3855	404	-45
18	-1,70	4131	464	-33
19	-1,80	4411	528	-17
20	-1,90	4695	596	3
21	-2,00	4984	669	28
22	-2,10	5276	745	58
23	-2,20	5573	826	93
24	-2,30	5873	911	135
25	-2,40	6178	1000	182
26	-2,50	6487	1093	237

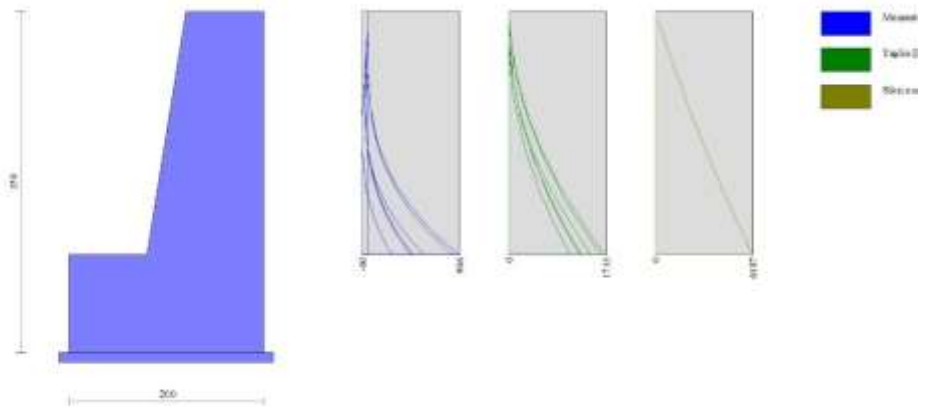


Fig. 8 - Paramento (Inviluppo)

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	-2,00	0	0	0
2	-1,90	0	168	8
3	-1,80	0	362	34
4	-1,70	0	584	82
5	-1,60	0	832	152
6	-1,50	0	1108	249
7	-1,40	0	1410	375
8	-1,30	0	1740	532
9	-1,20	0	2096	723

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

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	-2,00	0	0	0
2	-1,90	0	289	14
3	-1,80	0	593	58
4	-1,70	0	913	134
5	-1,60	0	1247	241
6	-1,50	0	1596	383
7	-1,40	0	1961	561
8	-1,30	0	2340	776
9	-1,20	0	2735	1030

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

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	-2,00	0	0	0
2	-1,90	0	264	13
3	-1,80	0	542	53
4	-1,70	0	833	122
5	-1,60	0	1137	220
6	-1,50	0	1454	350
7	-1,40	0	1785	512
8	-1,30	0	2129	707
9	-1,20	0	2486	938

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	-2,00	0	0	0
2	-1,90	0	86	4
3	-1,80	0	206	18
4	-1,70	0	358	46
5	-1,60	0	543	91
6	-1,50	0	761	156
7	-1,40	0	1012	244
8	-1,30	0	1296	360
9	-1,20	0	1613	505

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	-2,00	0	0	0
2	-1,90	0	86	4
3	-1,80	0	206	18
4	-1,70	0	358	46
5	-1,60	0	543	91
6	-1,50	0	761	156
7	-1,40	0	1012	244
8	-1,30	0	1296	360
9	-1,20	0	1613	505

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X	N	T	M
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*
1	-2,00	0	0	0
2	-1,90	0	86	4
3	-1,80	0	206	18
4	-1,70	0	358	46
5	-1,60	0	543	91
6	-1,50	0	761	156
7	-1,40	0	1012	244
8	-1,30	0	1296	360
9	-1,20	0	1613	505



Fig. 9 - Fondazione (Inviluppo)

Verifiche strutturali

Paramento in pietrame

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
As	area sezione reagente espresso in [cmq]
e	eccentricità espresso in [cm]
σ	tensione espressa in [kg/cmq]
Rt	resistenza ai carichi orizzontali espressa in [kg]
Et	Azione orizzontale espressa in [kg]
FSsco	fattore di sicurezza allo scorrimento (Rt/Et)
Ms	momento stabilizzante espresso in [kgm]
Mr	momento ribaltante espresso in [kgm]
FSrib	fattore di sicurezza a ribaltamento (Ms/Mr)

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y	As	e	σ	Rt	Et	FSsco	Ms	Mr	FSrib
	[m]	*[cmq]*	*[cm]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*	*[kg]*		*[kgm]*	*[kgm]*	
1	0,00	8000	0,00	0,00	0,00	0,00	100.000	0,00	0,00	100.000
2	-0,10	8158	-0,39	0,03	210,06	0,57	370.997	86,82	0,02	4599.919
3	-0,20	8317	-0,75	0,05	424,24	2,28	186.319	180,98	0,15	1198.406
4	-0,30	8475	-1,08	0,08	642,53	7,47	85.975	283,95	0,59	477.280
5	-0,40	8634	-1,35	0,11	864,94	17,90	48.309	396,94	1,82	218.082
6	-0,50	8792	-1,55	0,14	1091,47	33,66	32.425	520,30	4,35	119.509
7	-0,60	8950	-1,67	0,16	1322,12	54,80	24.127	654,35	8,73	74.939

n°	Y	As	e	σ	Rt	Et	FSsco	Ms	Mr	FSrib
	[m]	*[cmq]*	*[cm]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*	*[kg]*		*[kgm]*	*[kgm]*	
8	-0,70	9109	-1,72	0,19	1556,89	81,32	19.145	799,39	15,49	51.597
9	-0,80	9267	-1,69	0,21	1795,78	113,24	15.859	955,72	25,18	37.962
10	-0,90	9425	-1,59	0,24	2038,78	150,54	13.543	1123,64	38,32	29.323
11	-1,00	9584	-1,41	0,26	2285,90	193,25	11.829	1303,45	55,46	23.501
12	-1,10	9742	-1,17	0,28	2537,14	241,35	10.512	1495,45	77,15	19.384
13	-1,20	9901	-0,86	0,30	2792,50	294,84	9.471	1699,93	103,91	16.359
14	-1,30	10059	-0,49	0,31	3051,97	353,73	8.628	1917,19	136,30	14.066
15	-1,40	10217	-0,05	0,33	3315,56	418,02	7.932	2147,52	174,84	12.283
16	-1,50	10376	0,46	0,35	3583,27	487,70	7.347	2391,23	220,08	10.865
17	-1,60	10534	1,02	0,39	3855,10	562,79	6.850	2648,62	272,56	9.718
18	-1,70	10693	1,65	0,42	4131,05	643,27	6.422	2919,97	332,82	8.773
19	-1,80	10851	2,33	0,46	4411,12	729,14	6.050	3205,58	401,39	7.986
20	-1,90	11009	3,07	0,50	4695,30	820,42	5.723	3505,76	478,83	7.322
21	-2,00	11168	3,87	0,54	4983,60	917,09	5.434	3820,80	565,66	6.755
22	-2,10	11326	4,72	0,58	5276,02	1019,16	5.177	4150,99	662,43	6.266
23	-2,20	11484	5,62	0,63	5572,55	1126,63	4.946	4496,64	769,67	5.842
24	-2,30	11643	6,57	0,68	5873,21	1239,50	4.738	4858,03	887,93	5.471
25	-2,40	11801	7,58	0,73	6177,98	1357,76	4.550	5235,48	1017,75	5.144
26	-2,50	11960	8,63	0,78	6486,87	1481,42	4.379	5629,27	1159,66	4.854

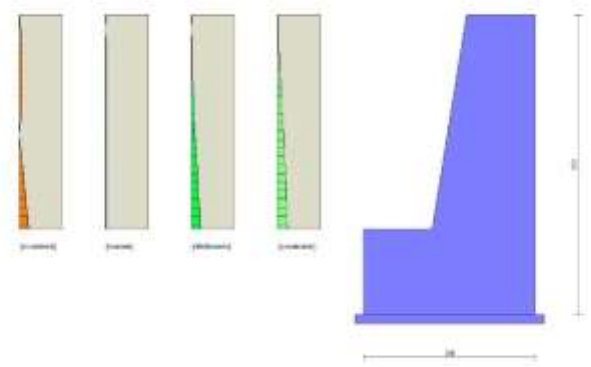


Fig. 10 - Verifiche paramento pietrame (Combinazione n° 1)

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

n°	Y	As	e	σ	Rt	Et	FSsco	Ms	Mr	FSrib
	[m]	*[cmq]*	*[cm]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*	*[kg]*		*[kgm]*	*[kgm]*	
1	0,00	8000	0,00	0,00	0,00	0,00	100.000	0,00	0,00	100.000
2	-0,10	8158	-0,08	0,03	210,06	13,52	15.539	86,72	0,67	129.908
3	-0,20	8317	-0,14	0,05	424,24	28,06	15.121	180,57	2,74	65.966
4	-0,30	8475	-0,18	0,08	642,53	45,84	14.018	282,94	6,39	44.271
5	-0,40	8634	-0,17	0,10	864,94	68,52	12.624	394,98	12,07	32.730
6	-0,50	8792	-0,09	0,12	1091,47	96,25	11.340	517,04	20,26	25.516
7	-0,60	8950	0,05	0,15	1322,12	129,11	10.240	649,46	31,49	20.625
8	-0,70	9109	0,26	0,17	1556,89	167,13	9.316	792,52	46,26	17.133
9	-0,80	9267	0,53	0,20	1795,78	210,29	8.540	946,51	65,09	14.543
10	-0,90	9425	0,87	0,23	2038,78	258,60	7.884	1111,71	88,49	12.563
11	-1,00	9584	1,28	0,26	2285,90	312,07	7.325	1288,39	116,98	11.014
12	-1,10	9742	1,74	0,29	2537,14	370,70	6.844	1476,86	151,07	9.776
13	-1,20	9901	2,27	0,32	2792,50	434,49	6.427	1677,38	191,29	8.769
14	-1,30	10059	2,85	0,36	3051,97	503,43	6.062	1890,24	238,14	7.937
15	-1,40	10217	3,49	0,39	3315,56	577,54	5.741	2115,72	292,15	7.242
16	-1,50	10376	4,19	0,43	3583,27	656,80	5.456	2354,11	353,82	6.653
17	-1,60	10534	4,94	0,47	3855,10	741,22	5.201	2605,68	423,68	6.150
18	-1,70	10693	5,75	0,51	4131,05	830,81	4.972	2870,71	502,24	5.716
19	-1,80	10851	6,61	0,56	4411,12	925,55	4.766	3149,50	590,02	5.338
20	-1,90	11009	7,52	0,60	4695,30	1025,45	4.579	3442,32	687,52	5.007
21	-2,00	11168	8,47	0,65	4983,60	1130,52	4.408	3749,44	795,28	4.715
22	-2,10	11326	9,48	0,70	5276,02	1240,74	4.252	4071,16	913,80	4.455
23	-2,20	11484	10,54	0,75	5572,55	1356,12	4.109	4407,76	1043,60	4.224
24	-2,30	11643	11,64	0,81	5873,21	1476,67	3.977	4759,52	1185,19	4.016
25	-2,40	11801	12,78	0,86	6177,98	1602,37	3.856	5126,71	1339,10	3.828
26	-2,50	11960	13,97	0,92	6486,87	1733,24	3.743	5509,62	1505,84	3.659

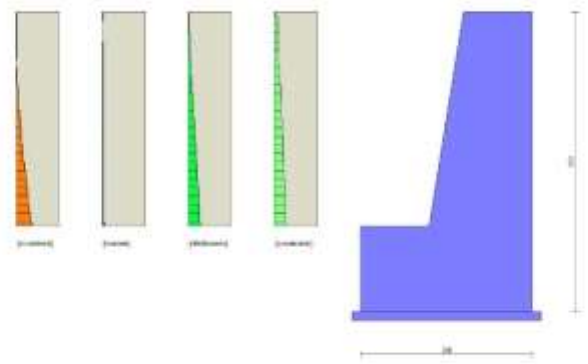


Fig. 11 - Verifiche paramento pietrame (Combinazione n° 2)

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

n°	Y	As	e	σ	Rt	Et	FSsco	Ms	Mr	FSrib
	[m]	*[cmq]*	*[cm]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*	*[kg]*		*[kgm]*	*[kgm]*	
1	0,00	8000	0,00	0,00	0,00	0,00	100.000	0,00	0,00	100.000
2	-0,10	8158	-0,08	0,03	210,06	13,39	15.689	86,65	0,66	130.649
3	-0,20	8317	-0,15	0,05	424,24	27,54	15.405	180,29	2,70	66.704
4	-0,30	8475	-0,20	0,08	642,53	44,67	14.383	282,30	6,27	44.989
5	-0,40	8634	-0,20	0,10	864,94	66,45	13.017	393,82	11,79	33.397
6	-0,50	8792	-0,14	0,13	1091,47	93,02	11.734	515,19	19,72	26.119
7	-0,60	8950	-0,02	0,15	1322,12	124,46	10.623	646,75	30,56	21.165
8	-0,70	9109	0,16	0,17	1556,89	160,79	9.683	788,77	44,78	17.615
9	-0,80	9267	0,41	0,20	1795,78	202,01	8.889	941,53	62,88	14.974
10	-0,90	9425	0,72	0,23	2038,78	248,13	8.217	1105,30	85,35	12.951
11	-1,00	9584	1,09	0,25	2285,90	299,15	7.641	1280,35	112,67	11.364
12	-1,10	9742	1,52	0,28	2537,14	355,06	7.146	1466,96	145,34	10.093
13	-1,20	9901	2,00	0,32	2792,50	415,87	6.715	1665,41	183,84	9.059
14	-1,30	10059	2,54	0,35	3051,97	481,58	6.337	1875,97	228,68	8.204
15	-1,40	10217	3,14	0,38	3315,56	552,20	6.004	2098,91	280,32	7.487
16	-1,50	10376	3,78	0,42	3583,27	627,71	5.708	2334,51	339,28	6.881
17	-1,60	10534	4,49	0,46	3855,10	708,13	5.444	2583,04	406,03	6.362
18	-1,70	10693	5,24	0,50	4131,05	793,44	5.206	2844,77	481,07	5.913
19	-1,80	10851	6,04	0,54	4411,12	883,66	4.992	3119,98	564,88	5.523
20	-1,90	11009	6,89	0,59	4695,30	978,78	4.797	3408,95	657,96	5.181
21	-2,00	11168	7,78	0,63	4983,60	1078,80	4.620	3711,94	760,80	4.879
22	-2,10	11326	8,73	0,68	5276,02	1183,72	4.457	4029,23	873,89	4.611
23	-2,20	11484	9,71	0,73	5572,55	1293,55	4.308	4361,09	997,71	4.371
24	-2,30	11643	10,74	0,78	5873,21	1408,28	4.170	4707,80	1132,76	4.156
25	-2,40	11801	11,82	0,84	6177,98	1527,90	4.043	5069,64	1279,53	3.962
26	-2,50	11960	12,93	0,89	6486,87	1652,43	3.926	5446,87	1438,50	3.786

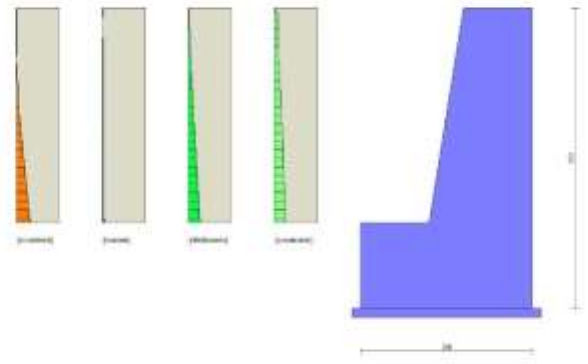


Fig. 12 - Verifiche paramento pietrame (Combinazione n° 3)

Combinazione n° 7 - EQU (A1-M1-R3)

n°	Y	As	e	σ	Rt	Et	FSsco	Ms	Mr	FSrib
	[m]	*[cmq]*	*[cm]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*	*[kg]*		*[kgm]*	*[kgm]*	

n°	Y	As	e	σ	Rt	Et	FSsco	Ms	Mr	FSrib
	[m]	*[cmq]*	*[cm]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*	*[kg]*		*[kgm]*	*[kgm]*	
1	0,00	8000	0,00	0,00	0,00	0,00	100.000	0,00	0,00	100.000
2	-0,10	8158	-0,39	0,03	210,06	0,57	370.997	86,82	0,02	4599.919
3	-0,20	8317	-0,75	0,05	424,24	2,28	186.319	180,98	0,15	1198.406
4	-0,30	8475	-1,08	0,08	642,53	7,47	85.975	283,95	0,59	477.280
5	-0,40	8634	-1,35	0,11	864,94	17,90	48.309	396,94	1,82	218.082
6	-0,50	8792	-1,55	0,14	1091,47	33,66	32.425	520,30	4,35	119.509
7	-0,60	8950	-1,67	0,16	1322,12	54,80	24.127	654,35	8,73	74.939
8	-0,70	9109	-1,72	0,19	1556,89	81,32	19.145	799,39	15,49	51.597
9	-0,80	9267	-1,69	0,21	1795,78	113,24	15.859	955,72	25,18	37.962
10	-0,90	9425	-1,59	0,24	2038,78	150,54	13.543	1123,64	38,32	29.323
11	-1,00	9584	-1,41	0,26	2285,90	193,25	11.829	1303,45	55,46	23.501
12	-1,10	9742	-1,17	0,28	2537,14	241,35	10.512	1495,45	77,15	19.384
13	-1,20	9901	-0,86	0,30	2792,50	294,84	9.471	1699,93	103,91	16.359
14	-1,30	10059	-0,49	0,31	3051,97	353,73	8.628	1917,19	136,30	14.066
15	-1,40	10217	-0,05	0,33	3315,56	418,02	7.932	2147,52	174,84	12.283
16	-1,50	10376	0,46	0,35	3583,27	487,70	7.347	2391,23	220,08	10.865
17	-1,60	10534	1,02	0,39	3855,10	562,79	6.850	2648,62	272,56	9.718
18	-1,70	10693	1,65	0,42	4131,05	643,27	6.422	2919,97	332,82	8.773
19	-1,80	10851	2,33	0,46	4411,12	729,14	6.050	3205,58	401,39	7.986
20	-1,90	11009	3,07	0,50	4695,30	820,42	5.723	3505,76	478,83	7.322
21	-2,00	11168	3,87	0,54	4983,60	917,09	5.434	3820,80	565,66	6.755
22	-2,10	11326	4,72	0,58	5276,02	1019,16	5.177	4150,99	662,43	6.266
23	-2,20	11484	5,62	0,63	5572,55	1126,63	4.946	4496,64	769,67	5.842
24	-2,30	11643	6,57	0,68	5873,21	1239,50	4.738	4858,03	887,93	5.471
25	-2,40	11801	7,58	0,73	6177,98	1357,76	4.550	5235,48	1017,75	5.144
26	-2,50	11960	8,63	0,78	6486,87	1481,42	4.379	5629,27	1159,66	4.854

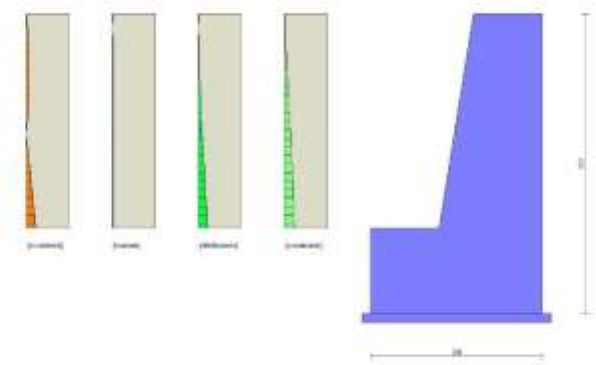


Fig. 13 - Verifiche paramento pietrame (Combinazione n° 7)

Combinazione n° 8 - EQU (A1-M1-R3) H + V

n°	Y	As	e	σ	Rt	Et	FSsco	Ms	Mr	FSrib
	[m]	*[cmq]*	*[cm]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*	*[kg]*		*[kgm]*	*[kgm]*	
1	0,00	8000	0,00	0,00	0,00	0,00	100.000	0,00	0,00	100.000
2	-0,10	8158	0,08	0,03	210,06	20,30	10.350	86,82	1,00	86.662
3	-0,20	8317	0,18	0,05	424,24	42,15	10.065	181,01	4,11	44.034
4	-0,30	8475	0,31	0,08	642,53	67,79	9.478	283,96	9,56	29.695
5	-0,40	8634	0,50	0,10	864,94	98,87	8.748	396,82	17,85	22.231
6	-0,50	8792	0,76	0,13	1091,47	135,54	8.053	519,98	29,52	17.613
7	-0,60	8950	1,08	0,16	1322,12	177,89	7.432	653,77	45,15	14.481
8	-0,70	9109	1,48	0,19	1556,89	225,92	6.891	798,49	65,29	12.230
9	-0,80	9267	1,95	0,22	1795,78	279,64	6.422	954,44	90,52	10.544
10	-0,90	9425	2,49	0,25	2038,78	339,06	6.013	1121,91	121,41	9.241
11	-1,00	9584	3,09	0,28	2285,90	404,17	5.656	1301,21	158,52	8.208
12	-1,10	9742	3,77	0,32	2537,14	474,98	5.342	1492,62	202,43	7.373
13	-1,20	9901	4,50	0,36	2792,50	551,49	5.064	1696,44	253,71	6.687
14	-1,30	10059	5,30	0,40	3051,97	633,70	4.816	1912,97	312,92	6.113
15	-1,40	10217	6,16	0,44	3315,56	721,61	4.595	2142,49	380,64	5.629
16	-1,50	10376	7,08	0,49	3583,27	815,22	4.395	2385,32	457,43	5.215
17	-1,60	10534	8,06	0,53	3855,10	914,52	4.215	2641,73	543,87	4.857
18	-1,70	10693	9,10	0,58	4131,05	1019,53	4.052	2912,02	640,53	4.546
19	-1,80	10851	10,19	0,64	4411,12	1130,24	3.903	3196,50	747,97	4.274
20	-1,90	11009	11,33	0,69	4695,30	1246,65	3.766	3495,44	866,76	4.033
21	-2,00	11168	12,53	0,75	4983,60	1368,76	3.641	3809,16	997,49	3.819
22	-2,10	11326	13,78	0,81	5276,02	1496,57	3.525	4137,93	1140,71	3.628
23	-2,20	11484	15,08	0,87	5572,55	1630,08	3.419	4482,07	1296,99	3.456
24	-2,30	11643	16,43	0,93	5873,21	1769,30	3.320	4841,85	1466,91	3.301
25	-2,40	11801	17,83	1,00	6177,98	1914,21	3.227	5217,58	1651,04	3.160
26	-2,50	11960	19,27	1,07	6486,87	2064,83	3.142	5609,55	1849,95	3.032

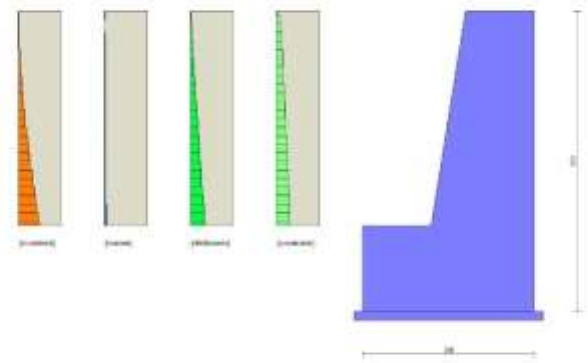


Fig. 14 - Verifiche paramento pietrame (Combinazione n° 8)

Combinazione n° 9 - EQU (A1-M1-R3) H - V

n°	Y	As	e	σ	Rt	Et	FSsco	Ms	Mr	FSrib
	[m]	*[cmq]*	*[cm]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*	*[kg]*		*[kgm]*	*[kgm]*	
1	0,00	8000	0,00	0,00	0,00	0,00	100.000	0,00	0,00	100.000
2	-0,10	8158	0,08	0,03	210,06	20,10	10.449	86,72	1,00	87.116
3	-0,20	8317	0,17	0,05	424,24	41,38	10.251	180,60	4,06	44.486
4	-0,30	8475	0,28	0,08	642,53	66,06	9.726	283,01	9,39	30.139
5	-0,40	8634	0,45	0,10	864,94	95,80	9.028	395,10	17,44	22.653
6	-0,50	8792	0,68	0,13	1091,47	130,75	8.348	517,24	28,72	18.007
7	-0,60	8950	0,98	0,16	1322,12	170,99	7.732	649,76	43,77	14.846
8	-0,70	9109	1,34	0,19	1556,89	216,53	7.190	792,93	63,10	12.567
9	-0,80	9267	1,77	0,22	1795,78	267,37	6.716	947,06	87,25	10.855
10	-0,90	9425	2,26	0,25	2038,78	323,53	6.302	1112,41	116,75	9.528
11	-1,00	9584	2,81	0,28	2285,90	385,01	5.937	1289,28	152,13	8.475
12	-1,10	9742	3,43	0,32	2537,14	451,79	5.616	1477,95	193,93	7.621
13	-1,20	9901	4,11	0,35	2792,50	523,89	5.330	1678,70	242,67	6.918
14	-1,30	10059	4,84	0,39	3051,97	601,31	5.076	1891,81	298,89	6.330
15	-1,40	10217	5,63	0,43	3315,56	684,04	4.847	2117,57	363,11	5.832
16	-1,50	10376	6,48	0,47	3583,27	772,10	4.641	2356,26	435,87	5.406
17	-1,60	10534	7,38	0,52	3855,10	865,46	4.454	2608,17	517,70	5.038
18	-1,70	10693	8,34	0,57	4131,05	964,15	4.285	2873,57	609,14	4.717
19	-1,80	10851	9,34	0,62	4411,12	1068,15	4.130	3152,74	710,71	4.436
20	-1,90	11009	10,40	0,67	4695,30	1177,47	3.988	3445,98	822,95	4.187
21	-2,00	11168	11,51	0,72	4983,60	1292,10	3.857	3753,56	946,38	3.966
22	-2,10	11326	12,66	0,78	5276,02	1412,06	3.736	4075,77	1081,55	3.768
23	-2,20	11484	13,86	0,84	5572,55	1537,33	3.625	4412,89	1228,97	3.591
24	-2,30	11643	15,11	0,90	5873,21	1667,92	3.521	4765,20	1389,19	3.430
25	-2,40	11801	16,40	0,96	6177,98	1803,83	3.425	5132,98	1562,73	3.285
26	-2,50	11960	17,74	1,02	6486,87	1945,05	3.335	5516,52	1750,13	3.152

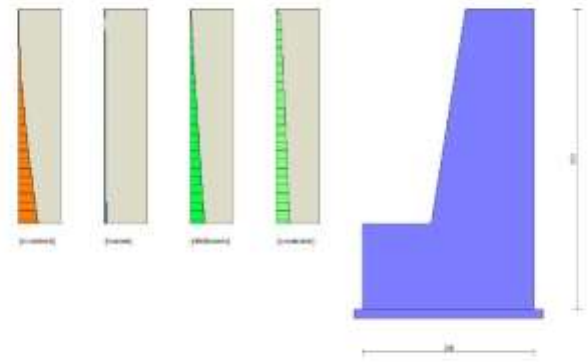


Fig. 15 - Verifiche paramento pietrame (Combinazione n° 9)

Combinazione n° 10 - SLER

n°	Y	As	e	σ	Rt	Et	FSsco	Ms	Mr	FSrib
	[m]	*[cmq]*	*[cm]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*	*[kg]*		*[kgm]*	*[kgm]*	
1	0,00	8000	0,00	0,00	0,00	0,00	100.000	0,00	0,00	100.000
2	-0,10	8158	-0,39	0,03	210,06	0,00	100.000	86,52	0,00	100.000
3	-0,20	8317	-0,79	0,05	424,24	0,01	36857.374	179,76	0,00	100.000
4	-0,30	8475	-1,16	0,08	642,53	2,26	284.810	281,08	0,08	3470.760
5	-0,40	8634	-1,50	0,11	864,94	8,39	103.047	391,61	0,58	674.110
6	-0,50	8792	-1,78	0,14	1091,47	18,57	58.767	511,68	1,89	270.035
7	-0,60	8950	-2,00	0,17	1322,12	32,88	40.213	641,60	4,43	144.734
8	-0,70	9109	-2,16	0,20	1556,89	51,32	30.337	781,64	8,61	90.800
9	-0,80	9267	-2,26	0,22	1795,78	73,90	24.299	932,05	14,83	62.828
10	-0,90	9425	-2,31	0,25	2038,78	100,63	20.260	1093,09	23,53	46.461
11	-1,00	9584	-2,31	0,27	2285,90	131,51	17.382	1265,03	35,10	36.041
12	-1,10	9742	-2,24	0,30	2537,14	166,54	15.235	1448,12	49,97	28.981
13	-1,20	9901	-2,13	0,32	2792,50	205,71	13.575	1642,62	68,55	23.964
14	-1,30	10059	-1,96	0,34	3051,97	249,03	12.255	1848,80	91,25	20.261
15	-1,40	10217	-1,74	0,36	3315,56	296,51	11.182	2066,90	118,49	17.444
16	-1,50	10376	-1,48	0,37	3583,27	348,14	10.293	2297,19	150,69	15.245
17	-1,60	10534	-1,16	0,39	3855,10	403,91	9.544	2539,93	188,26	13.492
18	-1,70	10693	-0,80	0,40	4131,05	463,84	8.906	2795,38	231,61	12.069
19	-1,80	10851	-0,39	0,42	4411,12	527,92	8.356	3063,79	281,16	10.897
20	-1,90	11009	0,06	0,43	4695,30	596,16	7.876	3345,42	337,33	9.917
21	-2,00	11168	0,55	0,46	4983,60	668,54	7.454	3640,54	400,53	9.089
22	-2,10	11326	1,09	0,49	5276,02	745,08	7.081	3949,39	471,18	8.382
23	-2,20	11484	1,67	0,53	5572,55	825,76	6.748	4272,25	549,69	7.772
24	-2,30	11643	2,29	0,56	5873,21	910,60	6.450	4609,36	636,47	7.242
25	-2,40	11801	2,95	0,60	6177,98	999,59	6.180	4960,99	731,95	6.778
26	-2,50	11960	3,65	0,64	6486,87	1092,74	5.936	5327,39	836,53	6.368

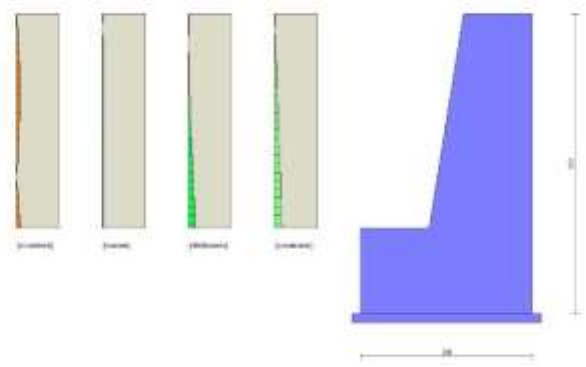


Fig. 16 - Verifiche paramento pietrame (Combinazione n° 10)

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	Y	As	e	σ	Rt	Et	FSsco	Ms	Mr	FSrib
	[m]	*[cmq]*	*[cm]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*	*[kg]*		*[kgm]*	*[kgm]*	
1	0,00	8000	0,00	0,00	0,00	0,00	100.000	0,00	0,00	100.000
2	-0,10	8158	-0,39	0,03	210,06	0,00	100.000	86,52	0,00	100.000
3	-0,20	8317	-0,79	0,05	424,24	0,01	36857.374	179,76	0,00	100.000
4	-0,30	8475	-1,16	0,08	642,53	2,26	284.810	281,08	0,08	3470.760
5	-0,40	8634	-1,50	0,11	864,94	8,39	103.047	391,61	0,58	674.110
6	-0,50	8792	-1,78	0,14	1091,47	18,57	58.767	511,68	1,89	270.035
7	-0,60	8950	-2,00	0,17	1322,12	32,88	40.213	641,60	4,43	144.734
8	-0,70	9109	-2,16	0,20	1556,89	51,32	30.337	781,64	8,61	90.800
9	-0,80	9267	-2,26	0,22	1795,78	73,90	24.299	932,05	14,83	62.828
10	-0,90	9425	-2,31	0,25	2038,78	100,63	20.260	1093,09	23,53	46.461
11	-1,00	9584	-2,31	0,27	2285,90	131,51	17.382	1265,03	35,10	36.041
12	-1,10	9742	-2,24	0,30	2537,14	166,54	15.235	1448,12	49,97	28.981
13	-1,20	9901	-2,13	0,32	2792,50	205,71	13.575	1642,62	68,55	23.964
14	-1,30	10059	-1,96	0,34	3051,97	249,03	12.255	1848,80	91,25	20.261
15	-1,40	10217	-1,74	0,36	3315,56	296,51	11.182	2066,90	118,49	17.444
16	-1,50	10376	-1,48	0,37	3583,27	348,14	10.293	2297,19	150,69	15.245
17	-1,60	10534	-1,16	0,39	3855,10	403,91	9.544	2539,93	188,26	13.492
18	-1,70	10693	-0,80	0,40	4131,05	463,84	8.906	2795,38	231,61	12.069
19	-1,80	10851	-0,39	0,42	4411,12	527,92	8.356	3063,79	281,16	10.897
20	-1,90	11009	0,06	0,43	4695,30	596,16	7.876	3345,42	337,33	9.917
21	-2,00	11168	0,55	0,46	4983,60	668,54	7.454	3640,54	400,53	9.089
22	-2,10	11326	1,09	0,49	5276,02	745,08	7.081	3949,39	471,18	8.382
23	-2,20	11484	1,67	0,53	5572,55	825,76	6.748	4272,25	549,69	7.772
24	-2,30	11643	2,29	0,56	5873,21	910,60	6.450	4609,36	636,47	7.242
25	-2,40	11801	2,95	0,60	6177,98	999,59	6.180	4960,99	731,95	6.778
26	-2,50	11960	3,65	0,64	6486,87	1092,74	5.936	5327,39	836,53	6.368

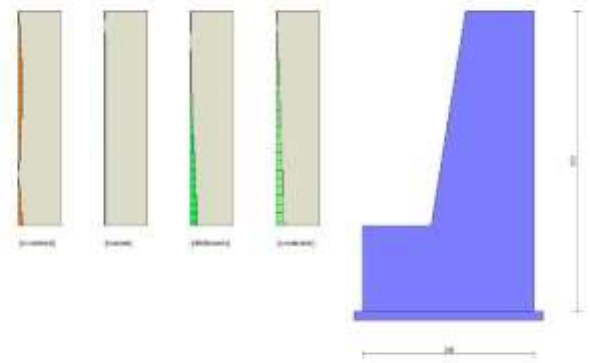


Fig. 17 - Verifiche paramento pietrame (Combinazione n° 11)

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	Y	As	e	σ	Rt	Et	FSsco	Ms	Mr	FSrib
	[m]	*[cmq]*	*[cm]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*	*[kg]*		*[kgm]*	*[kgm]*	
1	0,00	8000	0,00	0,00	0,00	0,00	100.000	0,00	0,00	100.000
2	-0,10	8158	-0,39	0,03	210,06	0,00	100.000	86,52	0,00	100.000
3	-0,20	8317	-0,79	0,05	424,24	0,01	36857.374	179,76	0,00	100.000
4	-0,30	8475	-1,16	0,08	642,53	2,26	284.810	281,08	0,08	3470.760
5	-0,40	8634	-1,50	0,11	864,94	8,39	103.047	391,61	0,58	674.110
6	-0,50	8792	-1,78	0,14	1091,47	18,57	58.767	511,68	1,89	270.035
7	-0,60	8950	-2,00	0,17	1322,12	32,88	40.213	641,60	4,43	144.734
8	-0,70	9109	-2,16	0,20	1556,89	51,32	30.337	781,64	8,61	90.800
9	-0,80	9267	-2,26	0,22	1795,78	73,90	24.299	932,05	14,83	62.828
10	-0,90	9425	-2,31	0,25	2038,78	100,63	20.260	1093,09	23,53	46.461
11	-1,00	9584	-2,31	0,27	2285,90	131,51	17.382	1265,03	35,10	36.041
12	-1,10	9742	-2,24	0,30	2537,14	166,54	15.235	1448,12	49,97	28.981
13	-1,20	9901	-2,13	0,32	2792,50	205,71	13.575	1642,62	68,55	23.964
14	-1,30	10059	-1,96	0,34	3051,97	249,03	12.255	1848,80	91,25	20.261
15	-1,40	10217	-1,74	0,36	3315,56	296,51	11.182	2066,90	118,49	17.444
16	-1,50	10376	-1,48	0,37	3583,27	348,14	10.293	2297,19	150,69	15.245
17	-1,60	10534	-1,16	0,39	3855,10	403,91	9.544	2539,93	188,26	13.492
18	-1,70	10693	-0,80	0,40	4131,05	463,84	8.906	2795,38	231,61	12.069
19	-1,80	10851	-0,39	0,42	4411,12	527,92	8.356	3063,79	281,16	10.897
20	-1,90	11009	0,06	0,43	4695,30	596,16	7.876	3345,42	337,33	9.917
21	-2,00	11168	0,55	0,46	4983,60	668,54	7.454	3640,54	400,53	9.089
22	-2,10	11326	1,09	0,49	5276,02	745,08	7.081	3949,39	471,18	8.382
23	-2,20	11484	1,67	0,53	5572,55	825,76	6.748	4272,25	549,69	7.772
24	-2,30	11643	2,29	0,56	5873,21	910,60	6.450	4609,36	636,47	7.242
25	-2,40	11801	2,95	0,60	6177,98	999,59	6.180	4960,99	731,95	6.778
26	-2,50	11960	3,65	0,64	6486,87	1092,74	5.936	5327,39	836,53	6.368

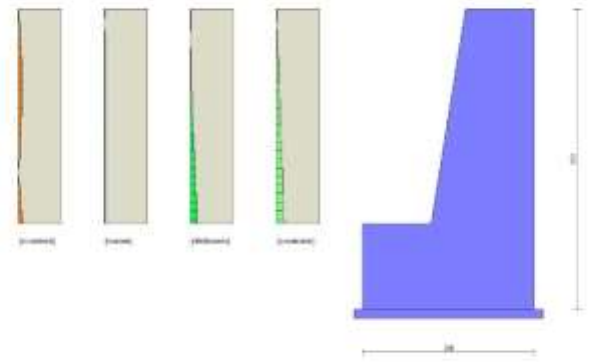


Fig. 18 - Verifiche paramento pietrame (Combinazione n° 12)

Combinazione n° 13 - SLEQ H + V

n°	Y	As	e	σ	Rt	Et	FSsco	Ms	Mr	FSrib
	[m]	*[cmq]*	*[cm]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*	*[kg]*		*[kgm]*	*[kgm]*	
1	0,00	8000	0,00	0,00	0,00	0,00	100.000	0,00	0,00	100.000
2	-0,10	8158	-0,29	0,03	210,06	4,34	48.420	86,58	0,21	403.994
3	-0,20	8317	-0,58	0,05	424,24	9,00	47.130	180,01	0,88	204.989
4	-0,30	8475	-0,85	0,08	642,53	16,21	39.636	281,65	2,10	133.882
5	-0,40	8634	-1,07	0,11	864,94	27,63	31.308	392,64	4,26	92.160
6	-0,50	8792	-1,24	0,13	1091,47	43,40	25.151	513,33	7,77	66.026
7	-0,60	8950	-1,34	0,16	1322,12	63,61	20.786	644,02	13,09	49.207
8	-0,70	9109	-1,39	0,19	1556,89	88,27	17.638	784,98	20,64	38.024
9	-0,80	9267	-1,37	0,21	1795,78	117,38	15.298	936,49	30,89	30.317
10	-0,90	9425	-1,30	0,23	2038,78	150,96	13.506	1098,81	44,27	24.821
11	-1,00	9584	-1,16	0,26	2285,90	188,99	12.095	1272,20	61,23	20.777
12	-1,10	9742	-0,97	0,28	2537,14	231,49	10.960	1456,94	82,22	17.721
13	-1,20	9901	-0,73	0,29	2792,50	278,45	10.029	1653,30	107,68	15.354
14	-1,30	10059	-0,43	0,31	3051,97	329,87	9.252	1861,52	138,06	13.484
15	-1,40	10217	-0,08	0,33	3315,56	385,76	8.595	2081,89	173,80	11.979
16	-1,50	10376	0,33	0,35	3583,27	446,11	8.032	2314,67	215,36	10.748
17	-1,60	10534	0,78	0,38	3855,10	510,93	7.545	2560,12	263,17	9.728
18	-1,70	10693	1,28	0,41	4131,05	580,21	7.120	2818,51	317,69	8.872
19	-1,80	10851	1,83	0,45	4411,12	653,95	6.745	3090,10	379,36	8.146
20	-1,90	11009	2,43	0,48	4695,30	732,16	6.413	3375,17	448,63	7.523
21	-2,00	11168	3,07	0,52	4983,60	814,84	6.116	3673,97	525,94	6.986
22	-2,10	11326	3,76	0,56	5276,02	901,98	5.849	3986,78	611,74	6.517
23	-2,20	11484	4,49	0,60	5572,55	993,58	5.609	4313,85	706,49	6.106
24	-2,30	11643	5,26	0,64	5873,21	1089,65	5.390	4655,46	810,61	5.743
25	-2,40	11801	6,07	0,69	6177,98	1190,19	5.191	5011,87	924,56	5.421
26	-2,50	11960	6,92	0,73	6486,87	1295,19	5.008	5383,34	1048,80	5.133

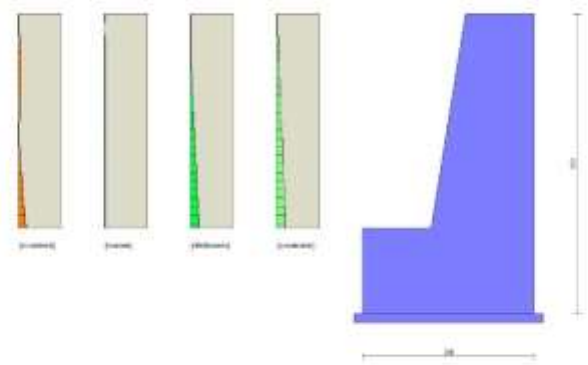


Fig. 19 - Verifiche paramento pietrame (Combinazione n° 13)

Combinazione n° 14 - SLEQ H - V

n°	Y	As	e	σ	Rt	Et	FSsco	Ms	Mr	FSrib
	[m]	*[cmq]*	*[cm]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*	*[kg]*		*[kgm]*	*[kgm]*	
1	0,00	8000	0,00	0,00	0,00	0,00	100.000	0,00	0,00	100.000
2	-0,10	8158	-0,29	0,03	210,06	4,30	48.890	86,56	0,21	406.531
3	-0,20	8317	-0,58	0,05	424,24	8,83	48.021	179,92	0,87	207.517
4	-0,30	8475	-0,85	0,08	642,53	15,84	40.577	281,44	2,07	136.217
5	-0,40	8634	-1,08	0,11	864,94	26,96	32.084	392,27	4,17	94.038
6	-0,50	8792	-1,25	0,13	1091,47	42,35	25.771	512,73	7,60	67.459
7	-0,60	8950	-1,36	0,16	1322,12	62,10	21.289	643,14	12,79	50.296
8	-0,70	9109	-1,42	0,19	1556,89	86,22	18.057	783,77	20,17	38.864
9	-0,80	9267	-1,41	0,21	1795,78	114,71	15.655	934,88	30,18	30.980
10	-0,90	9425	-1,34	0,23	2038,78	147,57	13.815	1096,74	43,26	25.355
11	-1,00	9584	-1,22	0,26	2285,90	184,82	12.368	1269,60	59,84	21.217
12	-1,10	9742	-1,05	0,28	2537,14	226,44	11.205	1453,75	80,36	18.089
13	-1,20	9901	-0,81	0,30	2792,50	272,44	10.250	1649,43	105,27	15.668
14	-1,30	10059	-0,53	0,31	3051,97	322,82	9.454	1856,91	135,00	13.755
15	-1,40	10217	-0,19	0,33	3315,56	377,57	8.781	2076,46	169,98	12.216
16	-1,50	10376	0,20	0,35	3583,27	436,72	8.205	2308,34	210,66	10.958
17	-1,60	10534	0,63	0,38	3855,10	500,24	7.707	2552,81	257,47	9.915
18	-1,70	10693	1,12	0,41	4131,05	568,14	7.271	2810,13	310,85	9.040
19	-1,80	10851	1,65	0,44	4411,12	640,42	6.888	3080,57	371,24	8.298
20	-1,90	11009	2,23	0,48	4695,30	717,09	6.548	3364,39	439,08	7.662
21	-2,00	11168	2,85	0,51	4983,60	798,13	6.244	3661,86	514,81	7.113
22	-2,10	11326	3,51	0,55	5276,02	883,56	5.971	3973,24	598,86	6.635
23	-2,20	11484	4,22	0,59	5572,55	973,37	5.725	4298,78	691,67	6.215
24	-2,30	11643	4,97	0,63	5873,21	1067,57	5.501	4638,76	793,68	5.845
25	-2,40	11801	5,76	0,68	6177,98	1166,14	5.298	4993,44	905,32	5.516
26	-2,50	11960	6,59	0,72	6486,87	1269,09	5.111	5363,08	1027,05	5.222

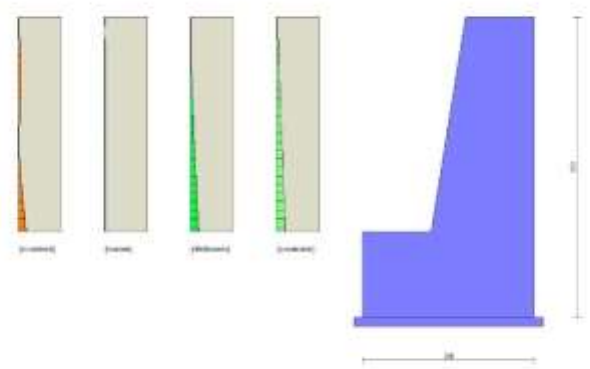


Fig. 20 - Verifiche paramento pietrame (Combinazione n° 14)

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 [kg]
C_X, C_Y	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kg]
P_X, P_Y	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V	I	C_X	C_Y	P_X	P_Y
		[kg]	*[°]*	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[m]*
1	Spinta statica	3595	33,00	3015	1958	0,00	-2,38
	Peso/Inerzia muro			0	11676/0	-0,72	-2,07

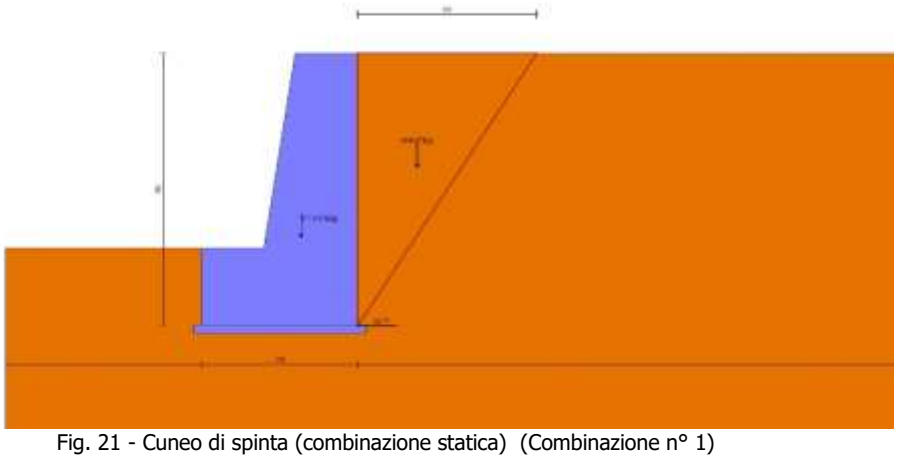


Fig. 21 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

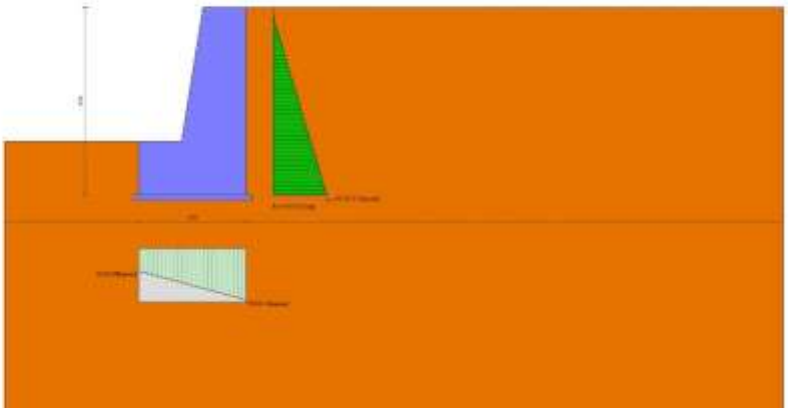


Fig. 22 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

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

Cmb	Sismica	FS_{SCO}	FS_{RIB}	FS_{QLIM}	FS_{STAB}	FS_{HYD}	FS_{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		3.003		6.855			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	2.658		6.823			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	2.621		7.239			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.974		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				2.163		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				2.152		
7 - EQU (A1-M1-R3)			5.577				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		3.976				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		3.470				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

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

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	8625	0	0	--	--	8625	3291	2.621

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

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

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	13807	94206	78505	6.823

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n° Indice combinazione
Nc, Nq, Nγ Fattori di capacità portante
ic, iq, iγ Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dγ Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gγ Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, bγ Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sγ Fattori di forma della fondazione
pc, pq, pγ 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
rγ Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B\gamma N_\gamma$ 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 [kg/mc]
ϕ Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cmq]
Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq Nγ	ic iq iγ	dc dq dγ	gc gq gγ	bc bq bγ	sc sq sγ	pc pq pγ	Ir	Irc	Re	rγ
2	38.638 26.092 26.166	0.713 0.713 0.331	1.185 1.092 1.092	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.810	1.000

n°	D *[m]*	B' *[m]*	H *[m]*	γ *[°]*	ϕ *[kg/mc]*	c *[kg/cmq]*
2	1,00	2,00	1,84	1850	33.00	0,01

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

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

n°	Ms *[kgm]*	Mr *[kgm]*	FS
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	18399	5303	3.470

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 *[m]*	R *[m]*	FS
4 - GEO (A2-M2-R2)	-1,50; 0,50	4,28	1.974

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 [kg]
Qy carico sulla striscia espresso in [kg]
Qf carico acqua sulla striscia espresso in [kg]
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 [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cmq]

n°	W *[kg]*	Qy *[kg]*	Qf *[kg]*	b *[m]*	α *[°]*	ϕ *[°]*	c *[kg/cmq]*	u *[kg/cmq]*	Tx; Ty *[kg]*
1	300	0	0	2,76 - 0,29	75.148	27.453	0,01	0,000	
2	760	0	0	0,29	63.567	27.453	0,01	0,000	
3	1036	0	0	0,29	55.676	27.453	0,01	0,000	
4	1245	0	0	0,29	49.192	27.453	0,01	0,000	

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
5	1412	0	0	0,29	43.485	27.453	0,01	0,000	
6	1550	0	0	0,29	38.280	27.453	0,01	0,000	
7	1665	0	0	0,29	33.430	27.453	0,01	0,000	
8	1762	0	0	0,29	28.839	27.453	0,01	0,000	
9	1842	0	0	0,29	24.444	27.453	0,01	0,000	
10	2351	0	0	0,29	20.198	27.453	0,01	0,000	
11	2729	0	0	0,29	16.066	27.453	0,01	0,000	
12	2769	0	0	0,29	12.018	27.453	0,01	0,000	
13	2289	0	0	0,29	8.031	27.453	0,01	0,000	
14	1086	0	0	0,29	4.083	27.453	0,01	0,000	
15	914	0	0	0,29	0.154	27.453	0,01	0,000	
16	909	0	0	0,29	-3.774	27.453	0,01	0,000	
17	724	0	0	0,29	-7.720	27.453	0,01	0,000	
18	646	0	0	0,29	-11.704	27.453	0,01	0,000	
19	607	0	0	0,29	-15.746	27.453	0,01	0,000	
20	556	0	0	0,29	-19.870	27.453	0,01	0,000	
21	491	0	0	0,29	-24.106	27.453	0,01	0,000	
22	413	0	0	0,29	-28.488	27.453	0,01	0,000	
23	318	0	0	0,29	-33.061	27.453	0,01	0,000	
24	204	0	0	0,29	-37.888	27.453	0,01	0,000	
25	68	0	0	-4,57 - 0,29	-41.799	27.453	0,01	0,000	

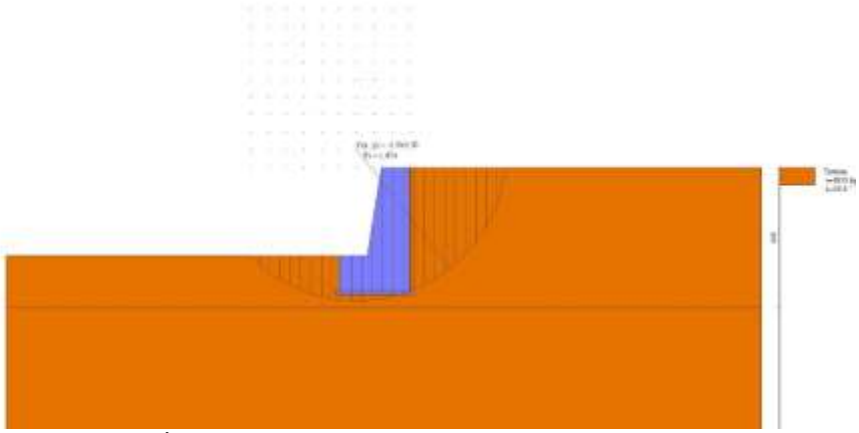


Fig. 23 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Cedimenti

Simbologia adottata

Ic Indice combinazione
X, Y Punto di calcolo del cedimento, espressa in [m]
w Cedimento, espressa in [cm]
dw Cedimento differenziale, espressa in [cm]

Ic	X; Y	w	dw
	[m]	*[cm]*	*[cm]*
10	-2,00; -3,50	1,390	0,000
10	-1,00; -3,50	1,782	0,392
10	0,00; -3,50	1,593	0,203

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

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

Paramento

n°	X	N_{min}	N_{max}	T_{min}	T_{max}	M_{min}	M_{max}
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kgm]*
1	0,00	0	0	0	0	0	0
2	-0,10	210	210	0	14	-1	0
3	-0,20	424	424	0	28	-3	-1
4	-0,30	643	643	2	46	-7	-1
5	-0,40	865	865	8	69	-13	-1

n°	X	N_{min}	N_{max}	T_{min}	T_{max}	M_{min}	M_{max}
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kgm]*
6	-0,50	1091	1091	19	96	-19	-1
7	-0,60	1322	1322	33	129	-26	1
8	-0,70	1557	1557	51	167	-34	4
9	-0,80	1796	1796	74	210	-41	10
10	-0,90	2039	2039	101	259	-47	18
11	-1,00	2286	2286	132	312	-53	29
12	-1,10	2537	2537	167	371	-57	44
13	-1,20	2792	2792	206	434	-59	63
14	-1,30	3052	3052	249	503	-60	87
15	-1,40	3316	3316	297	578	-58	116
16	-1,50	3583	3583	348	657	-53	150
17	-1,60	3855	3855	404	741	-45	191
18	-1,70	4131	4131	464	831	-33	238
19	-1,80	4411	4411	528	926	-17	291
20	-1,90	4695	4695	596	1025	3	353
21	-2,00	4984	4984	669	1131	28	422
22	-2,10	5276	5276	745	1241	58	500
23	-2,20	5573	5573	826	1356	93	587
24	-2,30	5873	5873	911	1477	135	683
25	-2,40	6178	6178	1000	1602	182	790
26	-2,50	6487	6487	1093	1733	237	906

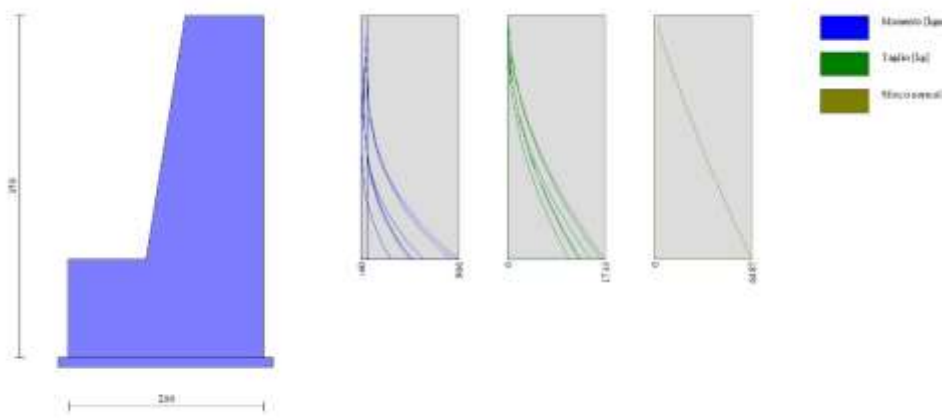


Fig. 24 - Paramento

Fondazione

n°	X	N_{min}	N_{max}	T_{min}	T_{max}	M_{min}	M_{max}
	[m]	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kgm]*
1	-2,00	0	0	0	0	0	0
2	-1,90	0	0	86	289	4	14
3	-1,80	0	0	206	593	18	58
4	-1,70	0	0	358	913	46	134
5	-1,60	0	0	543	1247	91	241
6	-1,50	0	0	761	1596	156	383
7	-1,40	0	0	1012	1961	244	561
8	-1,30	0	0	1296	2340	360	776
9	-1,20	0	0	1613	2735	505	1030



Fig. 25 - Fondazione

Verifiche strutturali

Paramento in pietrame

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
As	area sezione reagente espresso in [cmq]
e	eccentricità espresso in [cm]
σ	tensione espressa in [kg/cmq]
Rt	resistenza ai carichi orizzontali espressa in [kg]
Et	Azione orizzontale espressa in [kg]
FSsco	fattore di sicurezza allo scorrimento (Rt/Et)
Ms	momento stabilizzante espresso in [kgm]
Mr	momento ribaltante espresso in [kgm]
FSrib	fattore di sicurezza a ribaltamento (Ms/Mr)

n°	Y	As	e	σ	Rt	Et	FSsco	Ms	Mr	FSrib
	[m]	*[cmq]*	*[cm]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*	*[kg]*		*[kgm]*	*[kgm]*	
1	0,00	8000	0,00	0,00	0,00	0,00	100.000	0,00	0,00	100.000
2	-0,10	8158	-0,39	0,03	210,06	20,30	10.350	86,82	1,00	86.662
3	-0,20	8317	-0,79	0,05	424,24	42,15	10.065	181,01	4,11	44.034
4	-0,30	8475	-1,16	0,08	642,53	67,79	9.478	283,96	9,56	29.695
5	-0,40	8634	-1,50	0,11	864,94	98,87	8.748	396,82	17,85	22.231
6	-0,50	8792	-1,78	0,14	1091,47	135,54	8.053	519,98	29,52	17.613
7	-0,60	8950	-2,00	0,16	1322,12	177,89	7.432	653,77	45,15	14.481
8	-0,70	9109	-2,16	0,19	1556,89	225,92	6.891	798,49	65,29	12.230
9	-0,80	9267	-2,26	0,21	1795,78	279,64	6.422	954,44	90,52	10.544
10	-0,90	9425	2,49	0,24	2038,78	339,06	6.013	1121,91	121,41	9.241
11	-1,00	9584	3,09	0,26	2285,90	404,17	5.656	1301,21	158,52	8.208
12	-1,10	9742	3,77	0,28	2537,14	474,98	5.342	1492,62	202,43	7.373
13	-1,20	9901	4,50	0,30	2792,50	551,49	5.064	1696,44	253,71	6.687
14	-1,30	10059	5,30	0,31	3051,97	633,70	4.816	1912,97	312,92	6.113
15	-1,40	10217	6,16	0,33	3315,56	721,61	4.595	2142,49	380,64	5.629
16	-1,50	10376	7,08	0,35	3583,27	815,22	4.395	2385,32	457,43	5.215
17	-1,60	10534	8,06	0,39	3855,10	914,52	4.215	2641,73	543,87	4.857
18	-1,70	10693	9,10	0,42	4131,05	1019,53	4.052	2912,02	640,53	4.546
19	-1,80	10851	10,19	0,46	4411,12	1130,24	3.903	3196,50	747,97	4.274
20	-1,90	11009	11,33	0,50	4695,30	1246,65	3.766	3495,44	866,76	4.033
21	-2,00	11168	12,53	0,54	4983,60	1368,76	3.641	3809,16	997,49	3.819
22	-2,10	11326	13,78	0,58	5276,02	1496,57	3.525	4137,93	1140,71	3.628
23	-2,20	11484	15,08	0,63	5572,55	1630,08	3.419	4482,07	1296,99	3.456
24	-2,30	11643	16,43	0,68	5873,21	1769,30	3.320	4841,85	1466,91	3.301
25	-2,40	11801	17,83	0,73	6177,98	1914,21	3.227	5217,58	1651,04	3.160
26	-2,50	11960	19,27	0,78	6486,87	2064,83	3.142	5609,55	1849,95	3.032

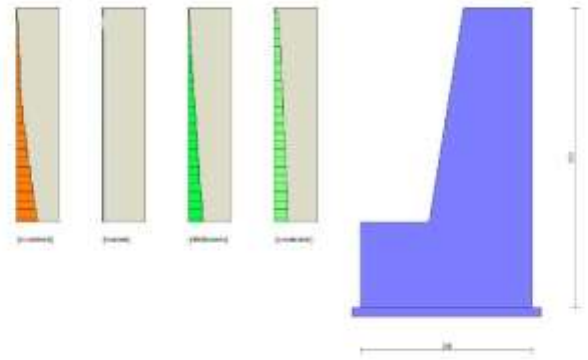


Fig. 26 - Verifiche paramento pietrame (Inviluppo)

Ceva, agosto 2021 *Ing. Tatiana Quaglia*