



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU

## PROGETTO ESECUTIVO

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) MISSIONE 2,  
COMPONENTE 4, SUB-INVESTIMENTO 2.1B: "MISURE PER LA RIDUZIONE DEL  
RISCHIO ALLUVIONALE E DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO"

### NUOVO PONTE DI ATTRAVERSAMENTO DEL TORRENTE OGLIOLO IN VIA G. SORA

CUP: G29J21003340002  
CODICE NUTS: ITC47  
CODICE ISTAT: 017068

ELABORATO

## Relazione geotecnica e di calcolo delle spalle

SCALA

DATA

Dicembre 2023

COMMITTENTE

Comune di Edolo

PROGETTAZIONE  
E DIREZIONE  
LAVORI

**ING. Roberta Filisetti**  
via XI Novembre n° 27  
25040 Malonno (Bs)



Elab.n°

# T6

## Sommario

Premessa.....	2
Aspetto geotecnico .....	2
Indagini e caratterizzazione geotecnica .....	3
Le azioni per ogni ml di spalla.....	3
Il modello strutturale.....	6
La sismica .....	6
Le verifiche sismiche .....	6
Gli apparecchi di appoggio .....	7

## Premessa

Questa relazione riguarda la realizzazione di un ponte di 1° categoria da costruire in Edolo in via G. Sora località Lazzaretto per l'attraversamento del torrente Ogliolo alla fine della sua corsa prima di gettarsi nel fiume Oglio.

Questo ponte si è dimostrato necessario a seguito dell'alluvione del 03/10/2022 che ha danneggiato quello attuale rendendolo inservibile. Dall'alluvione fino ad ora l'attraversamento del torrente è potuto avvenire attraverso un passaggio provvisorio costruito dopo l'evento.

Più in particolare questa relazione è dedicata alla progettazione delle due spalle di sostegno dell'impalcato.

Le analisi che si sviluppano sono di tipo strutturale e geotecniche in condizioni statiche e sismiche.

Le spalle rappresentano l'elemento strutturale che riceve dall'impalcato le azioni da scaricare a terra. Esse, essendo "immerse" nel terreno, ricevono spinte dallo stesso scaricandole alla base.

La progettazione deve avvenire nel rispetto del capitolo 5 delle NTC2018 dal punto di vista statico e idraulico e del capitolo 6 per l'aspetto geotecnico, per le verifiche sismiche dovrà essere rispettato il capitolo 7.9. Per tutte le verifiche si farà particolare riferimento ai muri di sostegno con i quali si configura la spalla.

La normativa che guida le verifiche che seguono: è il D.M. infrastrutture del 17-gennaio-2018; la circolare 21-gennaio-2019, n°7/C.S.LL.PP; e le norme da queste richiamate.

Le caratteristiche delle due spalle, simmetriche rispetto all'impalcato, risponderanno, oltre che alla parte strutturale e geotecnica, con la loro altezza, anche al rispetto del franco di sicurezza di almeno 1,50 m sopra al livello dell'acqua stabilito da una piena calcolata con tempo di ritorno 200 anni. Le spalle saranno posizionate all'esterno dell'alveo per non determinare ostacolo al flusso della piena; e protette verso il fiume da una scogliera in modo da non poter essere scalzata.

## Aspetto geotecnico

Le spalle sono opere che interagiscono col terreno, con fondazioni superficiali e nello stesso tempo di sostegno del terrapieno.

La progettazione/verifica delle spalle avviene secondo le seguenti fasi:

- Caratterizzazione e modellazione geologica del sito. Questi aspetti sono stati affrontati con la relazione geologica;
- Indagini geotecniche eseguite attraverso due sondaggi (uno per spalla);
- Caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni presenti;
- Definizione delle fasi, modalità costruttive e verifiche della sicurezza.

## Indagini e caratterizzazione geotecnica

Le indagini geotecniche si basano principalmente su due sondaggi che sicuramente interessano il volume significativo, cioè la parte di sottosuolo influenzata dalla costruzione delle spalle. Esse permettono di rendersi conto del modello geotecnico del terreno necessario alla progettazione delle spalle. Con il modello geotecnico del terreno si sono definiti i seguenti valori caratteristici dei parametri geometrici a carotaggio continuo fino alla profondità di 10,00 m dal piano di campagna e con due prove SPT in foro. È stato eseguito anche uno stendimento sismico MASW1.

Dalle indagini è risultato che alla base di appoggio delle fondazioni il suolo è caratterizzabile con categoria “C” ed angolo di resistenza al taglio  $\phi = 33^\circ$ . La coesione non è stata considerata nei calcoli.

## Le azioni per ogni ml di spalla

La verifica è eseguita per un metro lineare di spalla, assimilata ad un muro di sostegno.

Sulla stessa sono state predisposte le forze che competono ad un metro di spalla.

Le forze sono:

- Carichi permanenti trasmessi dall’impalcato;
  - Componente orizzontale 800,00 kg (diretta verso l’esterno);
  - Componente verticale 10.100,00 kg (diretta verso il basso).
- Carichi permanenti trasmessi dall’impalcato:
  - Componente orizzontale 3500,00 kg (diretta verso l’esterno);
  - Componente verticale 15.000,00 kg (diretta verso il basso).
- Sovraccarico sul terrapieno dietro alle spalle 9.000,00 kg/mq.

Questi valori sono caratteristici alle S.L.E. visto che la procedura di verifica dei muri assegnerà loro i coefficienti parziali per le azioni rappresentati nella tabella 6.2.I seguente.

**Tab. 6.2.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni**

	Effetto	Coefficiente Parziale $\gamma_F$ (o $\gamma_E$ )	EQU	(A1)	(A2)
Carichi permanenti $G_1$	Favorevole	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti $G_2^{(1)}$	Favorevole	$\gamma_{G2}$	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevole	$\gamma_{Qi}$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

<sup>(1)</sup> Per i carichi permanenti  $G_2$  si applica quanto indicato alla Tabella 2.6.I. Per la spinta delle terre si fa riferimento ai coefficienti  $\gamma_{G1}$

Il terreno e l'acqua sono considerati carichi permanenti (strutturali) visto che contribuiscono al comportamento delle spalle con le loro caratteristiche.

Per le combinazioni delle azioni si considerano i coefficienti  $\phi_{ij}$  della seguente tabella:

**Tab. 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione**

Categoria/Azione variabile	$\psi_{0j}$	$\psi_{1j}$	$\psi_{2j}$
Categoria A - Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B - Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D - Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E – Aree per immagazzinamento, uso commerciale e uso industriale Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F - Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso $\leq 30$ kN)	0,7	0,7	0,6

Per le resistenze si fa riferimento ai valori caratteristici dei parametri geotecnici del terreno divisi per il valore del coefficiente parziale  $\gamma_M$  rappresentate nella tabella 6.2.II:

**Tab. 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale $\gamma_M$	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi'_k$	$\gamma_{\phi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	$c'_k$	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	$c_{uk}$	$\gamma_{cu}$	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	$\gamma_\gamma$	$\gamma_\gamma$	1,0	1,0

Tutte le verifiche sono eseguite cogliendo l'analogia delle spalle con un muro di sostegno, tenendo conto dei seguenti aspetti che riguardano le fondazioni superficiali:

- l'opera non è situata su pendii e, pertanto, non sarà verificata la stabilità globale;
- per le verifiche agli S.L.V. delle fondazioni si considera il solo approccio 2;
- la profondità del piano di posa è stata scelta circa 2 metri sotto il greto del torrente.

Non si ritengono possibili fenomeni erosivi e/o di scalzamento da parte del torrente, considerando anche la presenza della briglia più a valle che determina la livelletta di fondo del corso d'acqua.

La fondazione è sufficientemente profonda ed adeguatamente difesa dalla scogliera.

L'appoggio di tutta la fondazione avviene su un unico piano.

Essendo la spalla a tutti gli effetti un muro di sostegno, sarà riempito a tempo col materiale ghiaioso-ciottoloso presente nel cantiere per consentire il drenaggio.

Nelle verifiche non viene considerato l'effetto stabilizzante del materiale a valle.

Nella valutazione delle azioni del terreno sulla spalla si considera la spinta a riposo essendo lo spostamento dell'opera nullo.

Per le verifiche sono considerati i seguenti stati limite:

- S.L.U. di tipo geotecnico (GEO):
  - scorrimento sul piano di posa;
  - collasso per carico limite del sistema fondazione-terreno;
  - ribaltamento;
  - stabilità globale del complesso opera di sostegno-terreno;
- S.L.U. di tipo strutturale (STR):
  - Raggiungimento della resistenza nella fondazione e nell'altezza della spalla.

La verifica di stabilità globale viene effettuata secondo l'approccio 1, con la combinazione 2 (A2 + M2 + R2) tenendo conto dei coefficienti parziali delle tabelle 6.2.I e 6.2.II.

Le rimanenti verifiche sono effettuate secondo l'approccio 2 con la combinazione (A1 + M1 + R3) tenendo conto dei coefficienti parziali riportati nelle tabelle 6.2.I; 6.2.II; 6.5.I.

**Tab. 6.5.I - Coefficienti parziali  $\gamma_R$  per le verifiche agli stati limite ultimi di muri di sostegno**

Verifica	Coefficiente parziale (R3)
Capacità portante della fondazione	$\gamma_R = 1,4$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,1$
Ribaltamento	$\gamma_R = 1,15$
Resistenza del terreno a valle	$\gamma_R = 1,4$

Per la verifica al ribaltamento i coefficienti R3 della tabella 6.5.I si applicano agli effetti delle azioni stabilizzanti.

Per la determinazione delle spinte si tiene conto di una disposizione orizzontale del terrapieno.

Il sovraccarico sul terrapieno è valutato secondo la prescrizione del paragrafo C5.1.3.3.5.1 delle N.T.C. 2018 per i ponti:

*“Ai fini del calcolo delle spalle, dei muri d’ala e delle altre parti del ponte a contatto con il terreno, sul rilevato o sul terrapieno si può considerare applicato lo schema di carico 1 in cui, per semplicità, i carichi tandem possono essere sostituiti da carichi uniformemente distribuiti equivalenti, applicati su una superficie rettangolare larga 3,0 m e lunga 2,20 m. In un rilevato correttamente consolidato, si può assumere una diffusione del carico con angolo di 30°.”*

$$\text{Tandem} = \frac{60'000}{3,00 \cdot 2,20} = 9'091 \text{ kg/mq} \sim 9.100,00 \text{ kg/mq}$$

Nel calcolo della spinta si tiene conto dell’attrito che si sviluppa fra la parete ed il terreno.

Le spinte sul muro sono valutate con riferimento all’intero paramento di monte compresa l’altezza della fondazione.

## Il modello strutturale

Come detto si usa il modello muro di sostegno per un metro di lunghezza.

I carichi considerati, oltre alle spinte delle terre, in sommità al muro saranno le reazioni vincolari ottenute con la verifica dell’impalcato per ogni combinazione di carico, il cui valore viene rapportato ad un metro di lunghezza della spalla. Questa semplificazione è accettabile viste: l’altezza della spalla lungo la quale i carichi saranno sufficientemente ripartiti alla base e, soprattutto, per la larghezza della stessa spalla che presenta una grande rigidità sia in altezza che secondo il suo sviluppo longitudinale.

## La sismica

### Le verifiche sismiche

Per il progetto sia dell’impalcato che delle spalle è stato assunto un comportamento non dissipativo pertanto la capacità delle membrature sarà valutata con la regola del capitolo 4 delle NTC 2018.

Gli elementi strutturali mantengono un comportamento sostanzialmente elastico.

Il fattore di comportamento adottato è  $q_0 = 1,00$ .

Le azioni trasmesse in fondazione derivano dall’analisi del comportamento dell’intero ponte.

Avendo assunto il comportamento della struttura non dissipativo l’azione trasmessa alla fondazione, per la sua verifica, è quella che deriva direttamente dall’elevazione.

Pertanto le fondazioni sono progettate assumendo un comportamento non dissipativo e non sono necessarie armature specifiche per ottenere un comportamento duttile

- Essendo la fondazione una platea, l'armatura minima per tutta la sua estensione nelle due direzioni ortogonali sia inferiore che superiore per tutta la sua estensione conterà sempre una percentuale maggiore del 0,1% dell'area della sezione trasversale della platea;
- Le due spalle non saranno collegate fra loro;

### **Gli apparecchi di appoggio**

Gli appoggi sono in neoprene armato con piastre di acciaio verificati agli S.L.U..

Nell'analisi è considerata anche la componente verticale del sisma.

Nella determinazione delle sollecitazioni sismiche di progetto sono stati messi in conto:

- spinte del terreno comprensive degli effetti sismici;
- forze d'inerzia agenti sulla massa della spalla e del terreno presenti sulla sua fondazione.

Nelle verifiche i valori dei coefficienti  $k_h$  orizzontali e  $k_v$  verticali sono valutati:

$$k_h = \beta_m * \frac{\alpha_{max}}{g} ; k_v = \pm 0,5 * k_h$$

dove:

$\beta_m$  = coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito;

$\alpha_{max}$  = accelerazione orizzontale massima attesa al sito;

$g$  = accelerazione di gravità.

$\alpha_{max}$  è valutata:

$$\alpha_{max} = S * a_g = (S_S * S_T) * a_g$$

Dove:

$S_S$  = effetto dell'amplificazione stratigrafica;

$S_T$  = effetto dell'amplificazione topografica;

$a_g$  = accelerazione orizzontale massima attesa sul sito di riferimento rigido;

$\beta_m = 0,38$  per la verifica allo Stato Limite Ultimo (S.L.U.);

$\beta_m = 0,47$  per le verifiche allo Stato Limite d'Esercizio (S.L.E.);

In questo caso essendo la spalla non libera di subire spostamenti relativi rispetto al terreno  $\beta_m = 1$ .



## Normative di riferimento

- 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

## Richiami teorici

Il calcolo delle spalle 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 valori 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  $\gamma$ . 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  $\rho$  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

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

dove  $\gamma_{\text{sat}}$  è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e  $\gamma_w$  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.

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

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

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

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

Terreno a bassa permeabilità

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

Terreno a permeabilità elevata

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

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

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

dove il coefficiente  $A$  vale

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

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

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

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

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

$$F_{IH} = k_h W \quad F_{IV} = \pm k_v W$$

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

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

### 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  $\eta_r$ .

Deve quindi essere verificata la seguente disequaglianza:

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

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

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

### 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 risulta soddisfatta se il rapporto fra la risultante delle

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

forze resistenti allo scivolamento  $F_r$  e la risultante delle forze che tendono a fare scorrere il muro  $F_s$  risulta maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza  $\eta_s$

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

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

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

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

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

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

con

$$L_c = B_f - L_c$$

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

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

### Verifica al carico limite

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

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

La formula di Vesic è analoga alla formula di Hansen. Cambia solo il fattore  $N_\gamma$  e l'espressione di alcuni coefficienti. Di seguito sono riportate per intero tutte le espressioni.

Caso generale  $\phi > 0$

$$q_u = c N_c s_c d_c i_c g_c b_c + q N_q s_q d_q i_q g_q b_q + 0.5 B \gamma N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma g_\gamma b_\gamma$$

Caso di terreno puramente coesivo  $\phi = 0$

$$q_u = 5.14 c_u \left( 1 + s_c + d_c - i_c - g_c - b_c \right) + q$$

I fattori che compaiono in queste espressioni sono espressi da:

N	fattori di capacità portante
s	fattori di forma
d	fattori di profondità
i	fattori di inclinazione del carico
b	fattori di inclinazione del piano di fondazione (base inclinata), con $\eta$ inclinazione del piano di posa
g	fattori di inclinazione del terreno (fondazione su pendio), con $\beta$ pendenza del pendio

Fattori di capacità portante		$N_c = (N_q - 1) \cot \varphi$	$N_q = e^{\pi \tan \varphi} K_p$	$N_\gamma = 2(N_q + 1) \tan \varphi$
Fattori di forma	$\varphi = 0$	$s_c = 0.2 \frac{B}{L}$		
	$\varphi > 0$	$s_c = 1 + \frac{N_q B}{N_c L}$	$s_q = 1 + \frac{B}{L} \tan \varphi$	$s_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$
Fattori di profondità	$\varphi = 0$	$d_c = 0.4 k$		
	$\varphi > 0$	$d_c = 1 + 0.4 k$	$d_q = 1 + 2 \tan \varphi (1 - \sin \varphi)^2 k$	$d_\gamma = 1$

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

Fattori di inclinazione del carico	$\varphi = 0$	$i_c = 1 - \frac{mH}{A_r c_a N_c}$		
	$\varphi > 0$	$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$	$i_q = \left(1 - \frac{H}{V + A_r c_a \cot \varphi}\right)^m$	$i_v = \left(1 - \frac{H}{V + A_r c_a \cot \varphi}\right)^{m+1}$
Fattori di inclinazione del piano di fondazione (base inclinata)	$\varphi = 0$	$b_c = \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$		
	$\varphi > 0$	$b_c = 1 - \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$	$b_q = (1 - \eta \tan \varphi)^2$	$b_v = (1 - \eta \tan \varphi)^2$
Fattori di inclinazione del terreno (fondazione su pendio)	$\varphi = 0$	$g_c = \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$		
	$\varphi > 0$	$g_c = 1 - \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$	$g_q = (1 - \tan \beta)^2$	$g_v = (1 - \tan \beta)^2$

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

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

Dove i coeff.  $k$  e  $m$  assumono le seguenti espressioni:

$k = \frac{D}{B}$ se $\frac{D}{B} \leq 1$	$k = \arctan \frac{D}{B}$ se $\frac{D}{B} > 1$	$m = \frac{2 + \frac{B}{L}}{1 + \frac{B}{L}}$
---	--	---

Per poter applicare la formula di Vesic devono risultare verificate le seguenti condizioni:

$H < V \tan \delta + A_r c_a$	$\beta \leq \varphi$	$i_q, i_v > 0$	$\beta + \eta \leq 90^\circ$
-------------------------------	----------------------	----------------	------------------------------

### Riduzione per eccentricità del carico

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

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

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

### Riduzione per effetto piastra

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

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

Il termine sul peso di volume diventa:

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

### Verifica alla stabilità globale

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

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

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

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

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

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  $\alpha_i$  sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia  $i$ -esima rispetto all'orizzontale,  $W_i$  è il peso della striscia  $i$ -esima,  $c_i$  e  $\varphi_i$  sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia ed  $u_i$  è la pressione neutra lungo la base della striscia.

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

## Dati

### Materiali

#### Simbologia adottata

n°	Indice materiale
Descr	Descrizione del materiale
<b>Calcestruzzo armato</b>	
C	Classe di resistenza del cls
A	Classe di resistenza dell'acciaio
$\gamma$	Peso specifico, espresso in [kg/mc]
$R_{ck}$	Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
E	Modulo elastico, espresso in [kg/cm <sup>2</sup> ]
$\nu$	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc	Coeff. di omogenizzazione cls teso/compresso

#### Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	$\gamma$	$R_{ck}$	E	$\nu$	n	ntc
				[kg/mc]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]			
1	Cls Armato	Rck 250	B450C	2500,00	300,00	319252	0.30	15.00	0.50

#### Acciai

Descr	$f_{yk}$	$f_{uk}$
	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]
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	15,00	0,00	0.000

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

### Geometria muro

#### Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro 10,00 [m]

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

### Paramento

Materiale	Clas Armato	
Altezza paramento	7,50	[m]
Altezza paramento libero	6,50	[m]
Spessore in sommità	0,90	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	1,29	[m]
Inclinazione paramento esterno	3,00	[°]
Inclinazione paramento interno	0,00	[°]

### Fondazione

Materiale	Clas Armato	
Lunghezza mensola di valle	2,00	[m]
Lunghezza mensola di monte	2,00	[m]
Lunghezza totale	5,29	[m]
Inclinazione piano di posa	0,00	[°]
Altezza valle esterna	0,40	[m]
Altezza valle interna	1,20	[m]
Altezza monte interna	1,20	[m]
Altezza monte esterna	0,40	[m]
Spessore magrone	0,10	[m]

### Sperone

Posizione	Valle	
Distanza dal tacco della fondazione	4,79	[m]
Altezza	1,00	[m]
Spessore	0,50	[m]

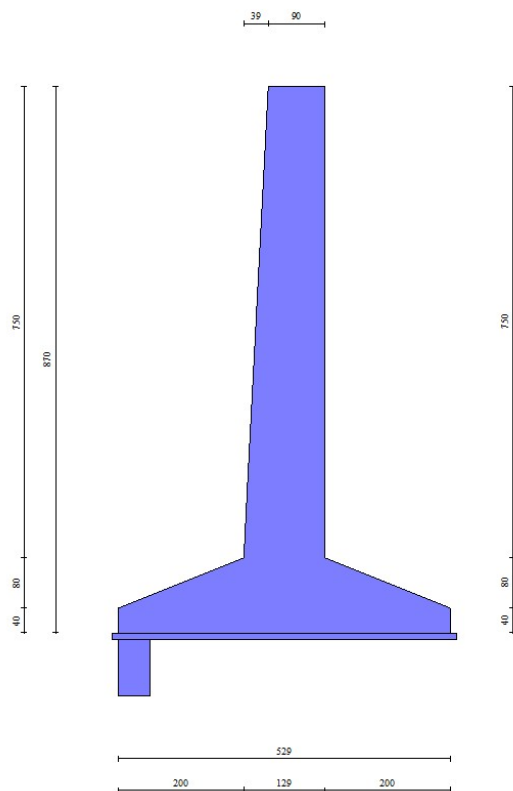


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

### Descrizione terreni

#### Parametri di resistenza

#### Simbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	Descrizione terreno
$\gamma$	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

$\gamma_s$  Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]  
 $\phi$  Angolo d'attrito interno espresso in [°]  
 $\delta$  Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]  
 $c$  Coesione espressa in [kg/cm<sup>2</sup>]  
 $ca$  Adesione terra-muro espressa in [kg/cm<sup>2</sup>]  
Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix  
 $Cesp$  Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)  
 $\tau_l$  Tensione tangenziale limite, espressa in [kg/cm<sup>2</sup>]

n°	Descr	$\gamma$ [kg/mc]	$\gamma_{sat}$ [kg/mc]	$\phi$ [°]	$\delta$ [°]	$c$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$ca$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	Cesp	$\tau_l$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
1	SOTTO LA FONDAZIONE	1850,00	1950,00	33.000	22.000	0,00	0,00	---	---
2	SOPRA FONDAZIONE	1800,00	1900,00	34.000	22.670	0,00	0,00	---	---

## Stratigrafia

### Simbologia adottata

$n^\circ$  Indice dello strato  
 $H$  Spessore dello strato espresso in [m]  
 $\alpha$  Inclinazione espressa in [°]  
 Terreno Terreno dello strato  
Per calcolo pali (solo se presenti)  
 $K_w$  Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm<sup>2</sup>/cm  
 $K_s$  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')

$K_{ststa}$ ,  $K_{stsis}$  Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H [m]	$\alpha$ [°]	Terreno	$K_w$ [Kg/cm <sup>2</sup> ]	$K_s$	Cesp	$K_{ststa}$	$K_{stsis}$
1	7,00	0.000	SOPRA FONDAZIONE	---	---	---	---	---
2	5,00	0.000	SOTTO LA FONDAZIONE	---	---	---	---	---

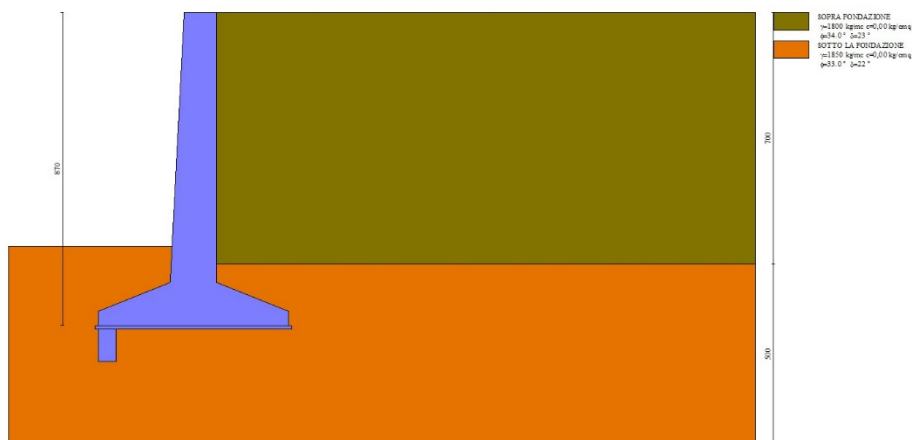


Fig. 2 - Stratigrafia

## 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 SUL TERRAPIENO) - VARIABILE TF

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

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

Indice di raggruppamento 1

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	2,20	9000,00	9000,00

Condizione n° 2 (Condizione 2 PERMANENTE IMPALCATO) - PERMANENTE NS

Carichi sul muro

n°	Tipo	Dest	X; Y	Fx	Fy	M	Xi	Xf	Qi	Qf
			[m]	[kg]	[kg]	[kgm]	[m]	[m]	[kg]	[kg]
1	Concentrato	Paramento	-0,45; -1,00	800,00	10100,00	0,00				

Condizione n° 3 (Condizione 3 VARIABILI DA IMPALCATO) - VARIABILE TF

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

Carichi sul muro

n°	Tipo	Dest	X; Y	Fx	Fy	M	Xi	Xf	Qi	Qf
			[m]	[kg]	[kg]	[kgm]	[m]	[m]	[kg]	[kg]
1	Concentrato	Paramento	-0,45; -1,00	3500,00	15000,00	0,00				

## 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	$\gamma_{OT, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevoli	$\gamma_{OT, sfav}$	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	$\gamma_{cu}$	1.00	1.40	1.00	1.00
Peso nell'unità di volume	$\gamma_T$	1.00	1.00	1.00	1.00

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

Verifica	Combinazioni statiche			Combinazioni sismiche		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Capacità portante	--	--	1.40	--	--	1.20
Scorrimento	--	--	1.10	--	--	1.00
Resistenza terreno a valle	--	--	1.40	--	--	1.20
Ribaltamento	--	--	1.15	--	--	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):

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

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

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

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

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484



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

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

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

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

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

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

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

#### Simbologia adottata

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

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

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Condizione 2 PERMANENTE IMPALCATO	1.50	--	Sfavorevole

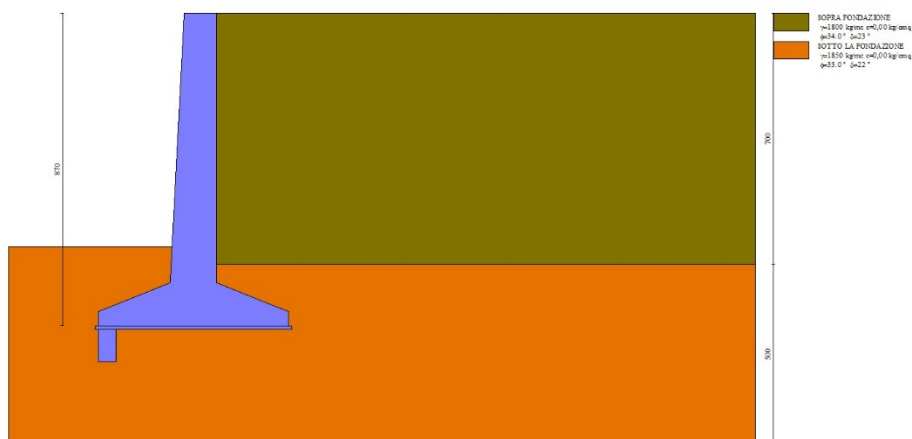


Fig. 3 -

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

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Condizione 1 VARIABILE SUL TERRAPIENO	1.35	1.00	Sfavorevole
Condizione 3 VARIABILI DA IMPALCATO	1.35	1.00	Sfavorevole

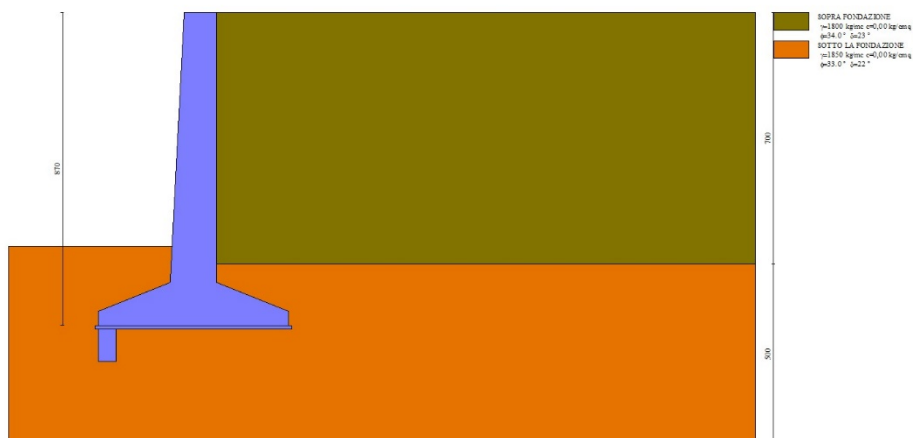


Fig. 4 - (Inviluppo)

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

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 2 PERMANENTE IMPALCATO	1.00	--	Sfavorevole

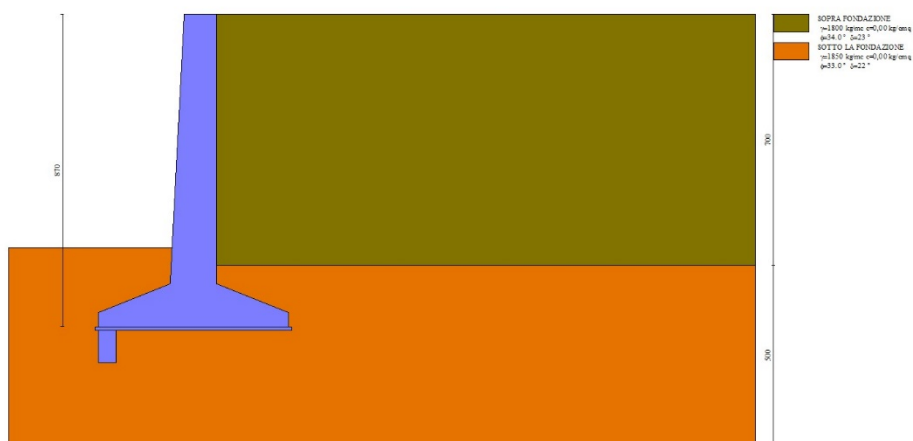


Fig. 5 - (Inviluppo)

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3) H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 2 PERMANENTE IMPALCATO	1.00	--	Sfavorevole

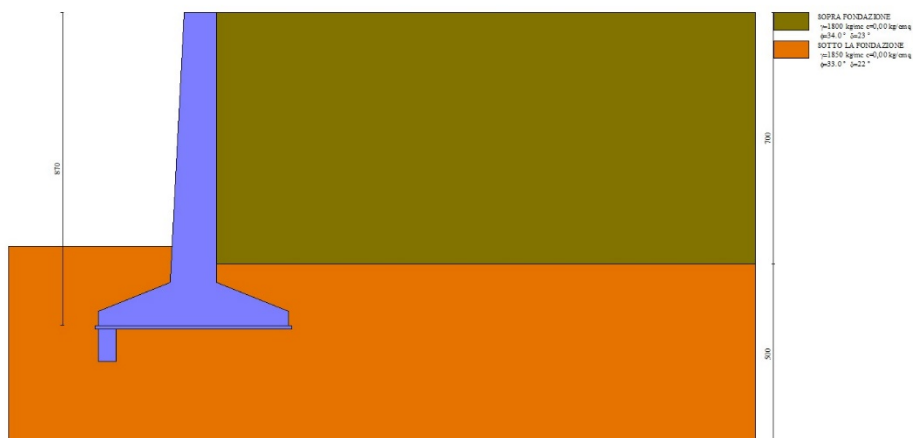


Fig. 6 - (Inviluppo)

Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 2 PERMANENTE IMPALCATO	1.30	--	Sfavorevole

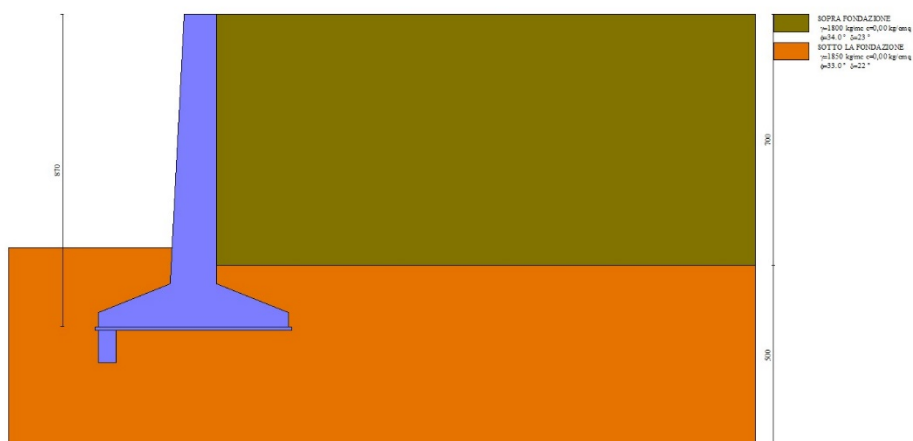


Fig. 7 - (Inviluppo)

Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1 VARIABILE SUL TERRAPIENO	1.15	1.00	Sfavorevole
Condizione 3 VARIABILI DA IMPALCATO	1.15	1.00	Sfavorevole

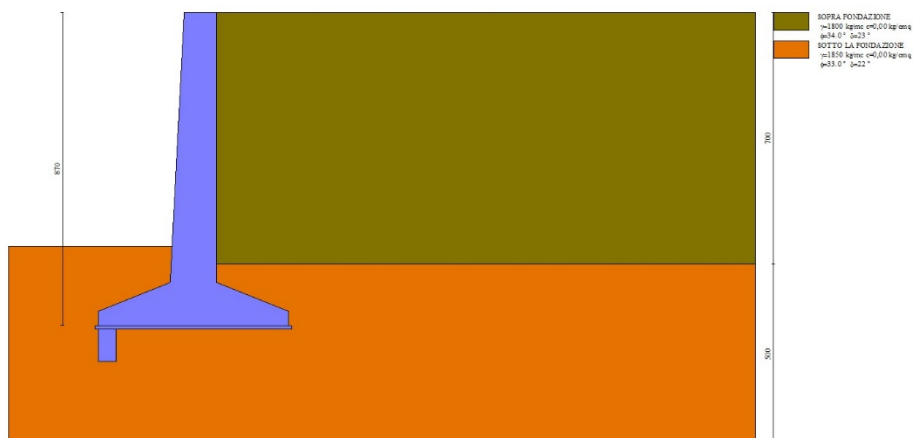


Fig. 8 - (Inviluppo)

Combinazione n° 7 - GEO (A2-M2-R2) H + V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 2 PERMANENTE IMPALCATO	1.00	--	Sfavorevole

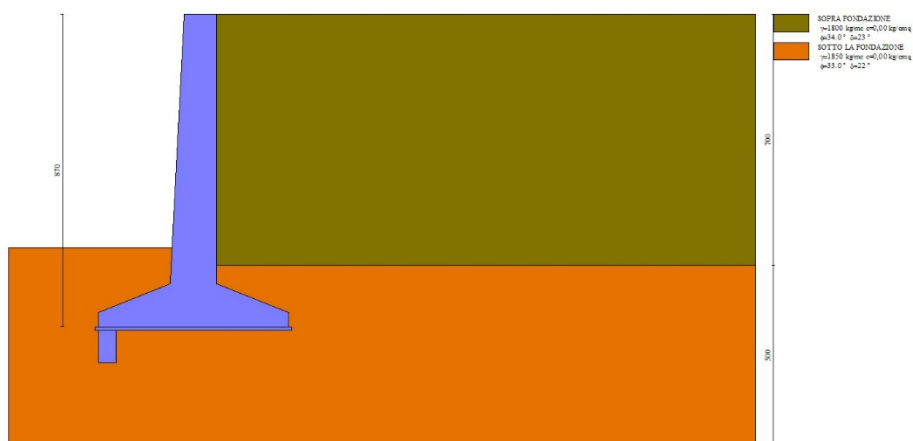


Fig. 9 - (Inviluppo)

Combinazione n° 8 - GEO (A2-M2-R2) H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 2 PERMANENTE IMPALCATO	1.00	--	Sfavorevole

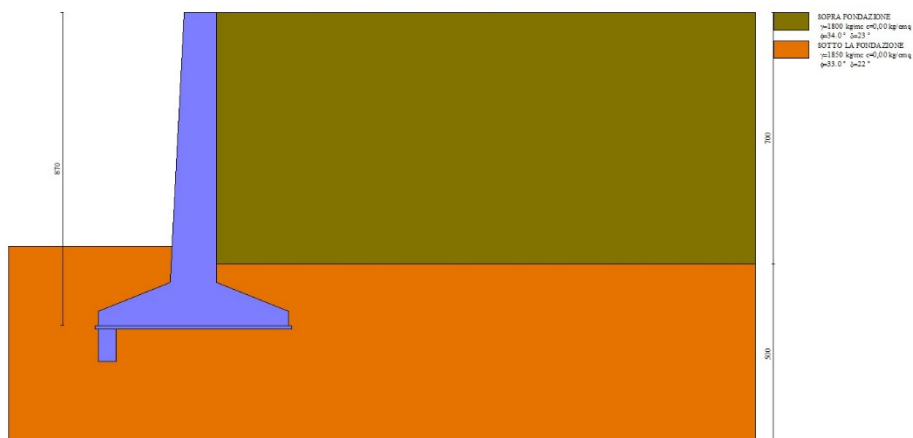


Fig. 10 - (Inviluppo)

Combinazione n° 9 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Condizione 2 PERMANENTE IMPALCATO	1.50	--	Sfavorevole

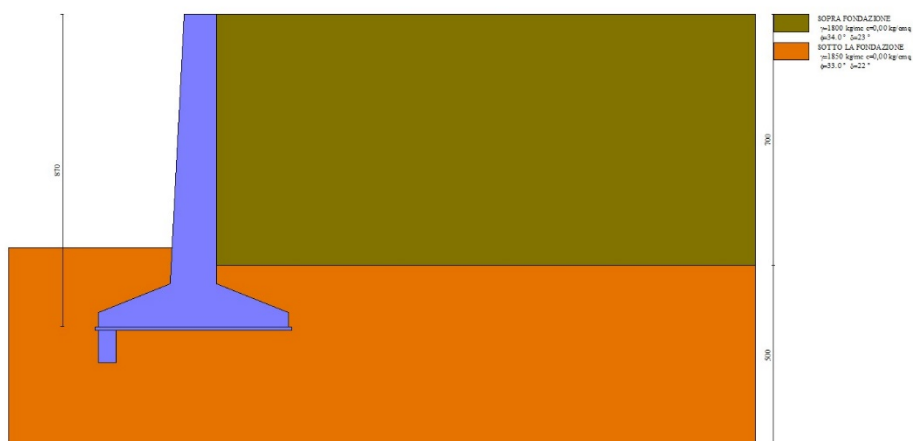


Fig. 11 - (Inviluppo)

Combinazione n° 10 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Condizione 1 VARIABILE SUL TERRAPIENO	1.35	1.00	Sfavorevole
Condizione 3 VARIABILI DA IMPALCATO	1.35	1.00	Sfavorevole

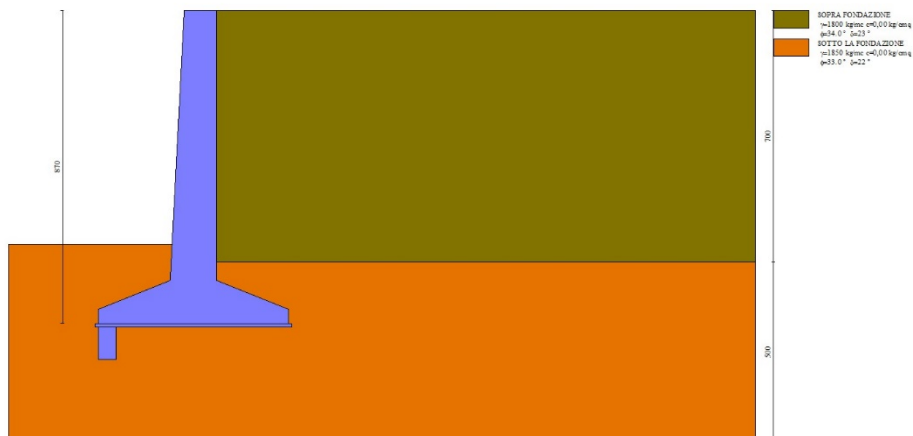


Fig. 12 - (Inviluppo)

Combinazione n° 11 - EQU (A1-M1-R3) H + V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 2 PERMANENTE IMPALCATO	1.00	--	Sfavorevole

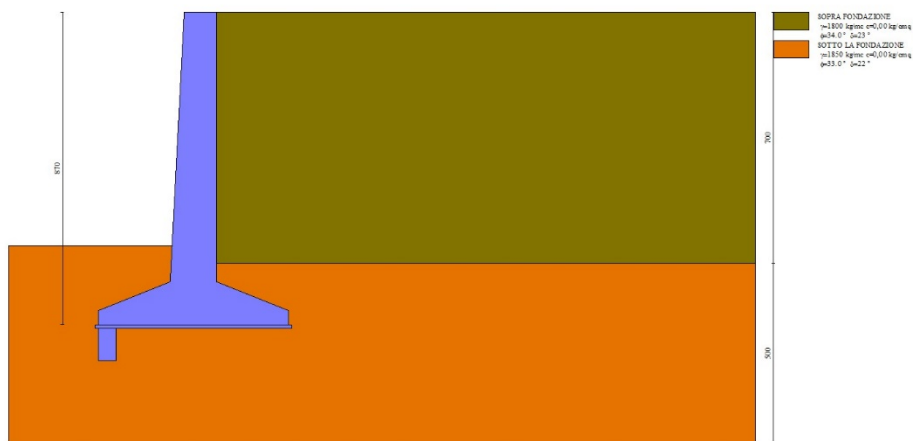


Fig. 13 - (Inviluppo)

Combinazione n° 12 - EQU (A1-M1-R3) H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 2 PERMANENTE IMPALCATO	1.00	--	Sfavorevole

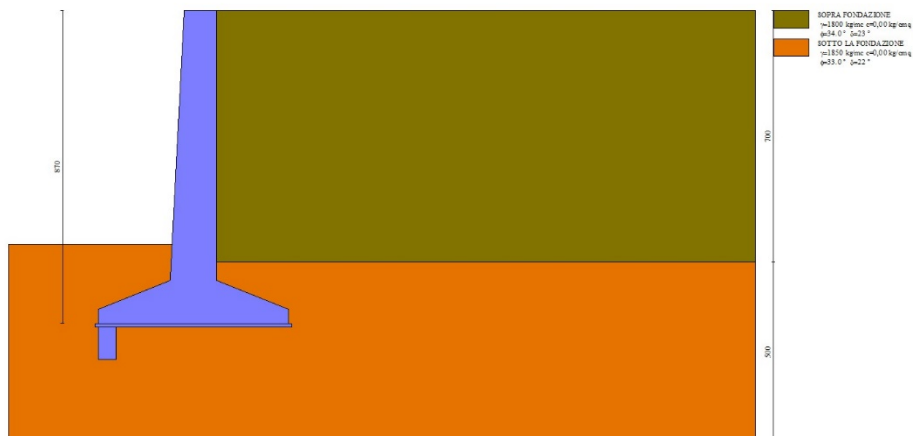


Fig. 14 - (Inviluppo)

Combinazione n° 13 - SLER

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 2 PERMANENTE IMPALCATO	1.00	--	Sfavorevole

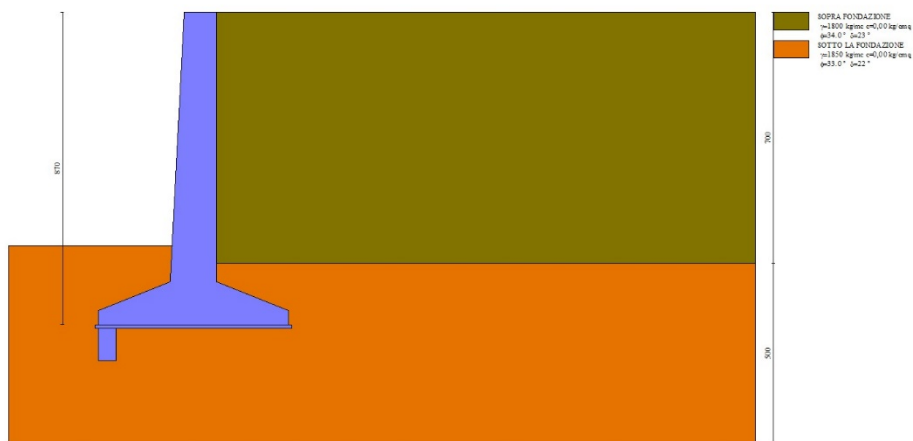


Fig. 15 - (Inviluppo)

Combinazione n° 14 - SLEF

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 2 PERMANENTE IMPALCATO	1.00	--	Sfavorevole

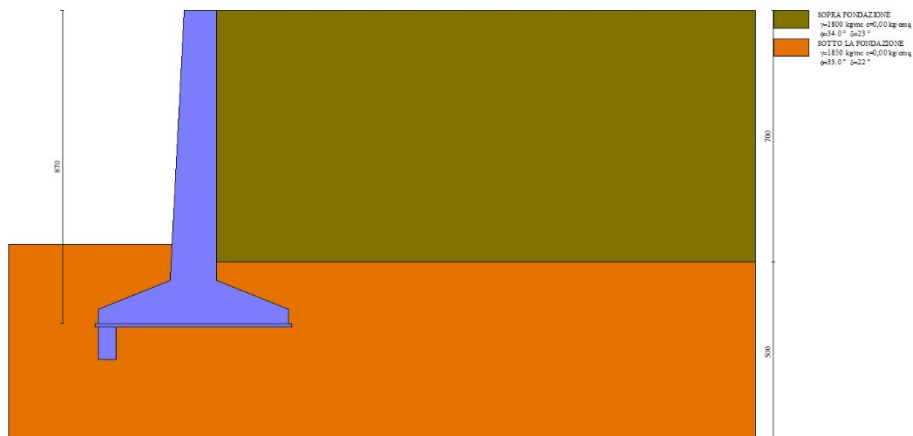


Fig. 16 - (Inviluppo)

Combinazione n° 15 - SLEQ

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 2 PERMANENTE IMPALCATO	1.00	--	Sfavorevole

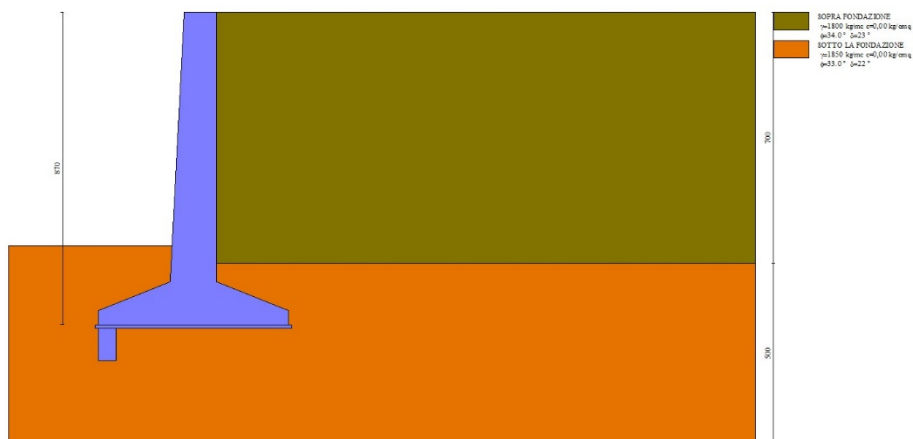


Fig. 17 - (Inviluppo)

Combinazione n° 16 - SLER

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1 VARIABILE SUL TERRAPIENO	1.00	0.75	Sfavorevole
Condizione 3 VARIABILI DA IMPALCATO	1.00	0.75	Sfavorevole



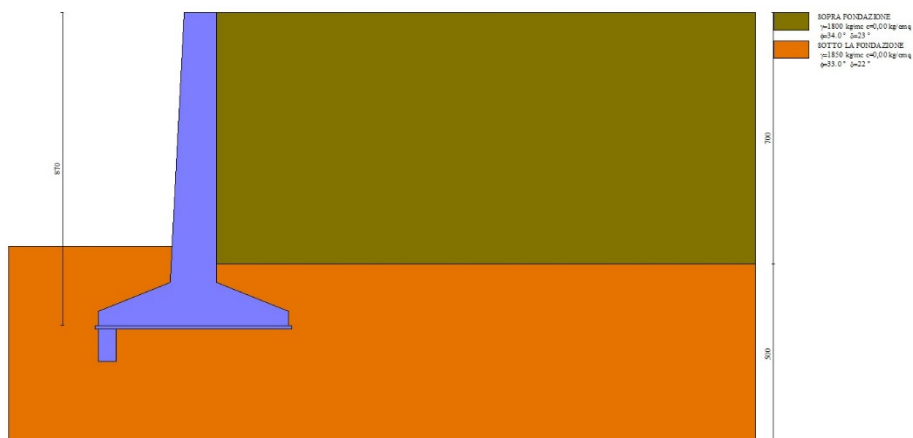


Fig. 18 - (Inviluppo)

Combinazione n° 17 - SLEF

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

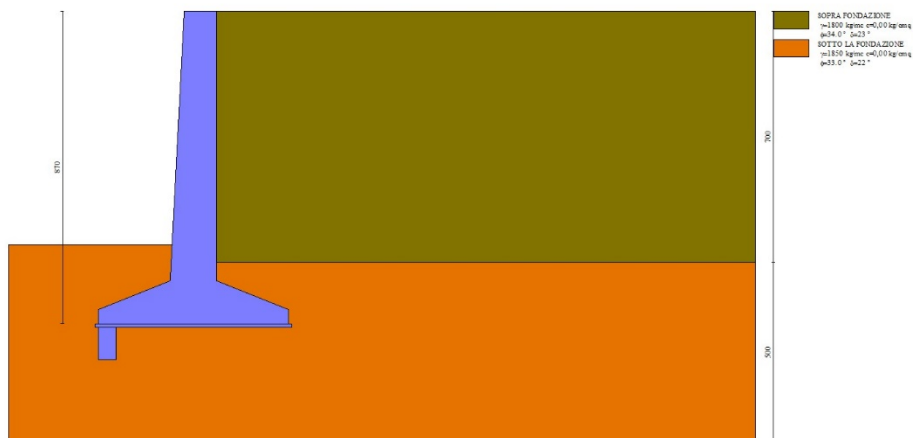


Fig. 19 - (Inviluppo)

Combinazione n° 18 - SLEQ

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

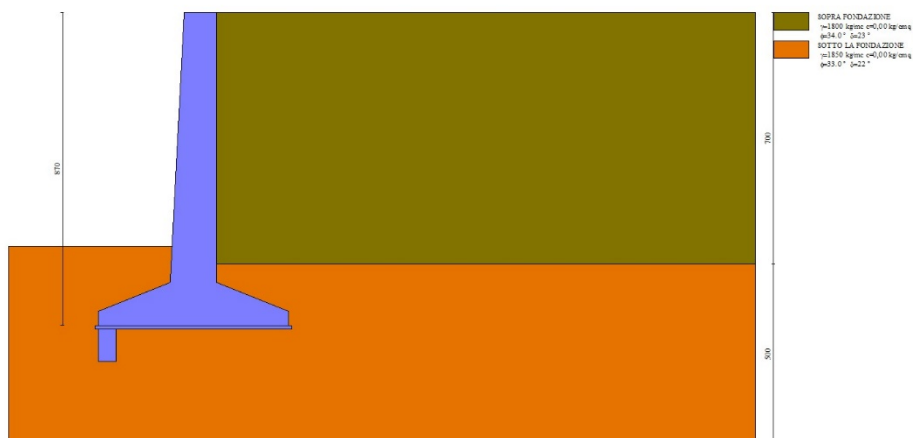


Fig. 20 - (Inviluppo)

Combinazione n° 19 - SLEQ H + V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 2 PERMANENTE IMPALCATO	1.00	--	Sfavorevole

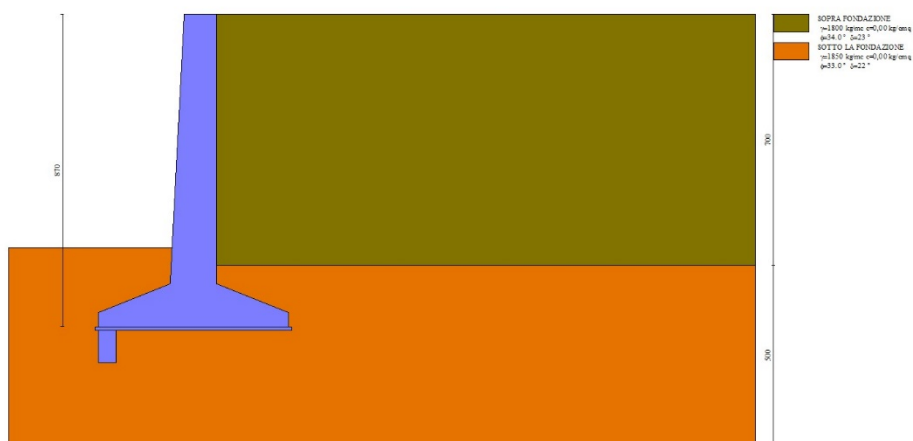


Fig. 21 - (Inviluppo)

Combinazione n° 20 - SLEQ H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 2 PERMANENTE IMPALCATO	1.00	--	Sfavorevole

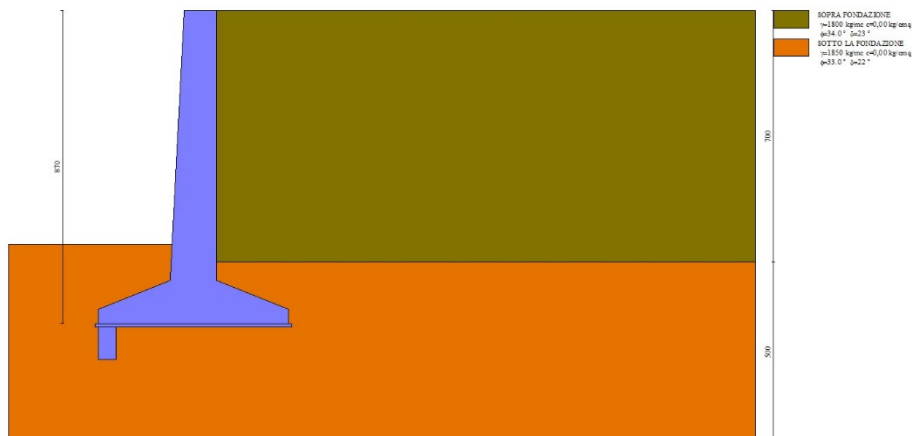


Fig. 22 - (Involuppo)

### Dati sismici

Comune	Edolo VIA GENNARO SORA
Provincia	Brescia
Regione	Lombardia
Latitudine	46.174229
Longitudine	10.327137
Indice punti di interpolazione	9169 - 9391 - 9392 - 9170
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	III
Tipo costruzione	Normali affollamenti
Vita di riferimento	75 anni

	Simbolo	U.M.	SLU	SLE
Accelerazione al suolo	$a_g$	[m/s <sup>2</sup> ]	0.650	0.343
Accelerazione al suolo	$a_g/g$	[%]	0.066	0.035
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0		2.774	2.640
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*		0.303	0.216
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 $\beta_m$	kh	kv
Ultimo	0.380	3.022	1.511
Ultimo - Ribaltamento	0.570	4.533	2.267
Esercizio	0.470	1.972	0.986

Forma diagramma incremento sismico **Rettangolare**

### Opzioni di calcolo

#### Spinta

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

#### Capacità portante

Metodo di calcolo della portanza	Vesic
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 ( $0.5B\gamma N_c$ )	Larghezza ridotta (B')
Fattori di forma e inclinazione del carico	Fattori di inclinazione e fattori di forma
Se la fondazione ha larghezza superiore a 2.0 m viene applicato il fattore di riduzione per comportamento a piastra	

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

### 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

Non è stato richiesto il calcolo dei cedimenti

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

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

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

#### Paramento e fondazione muro

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

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 Inclinação della spinta, espressa in [°]  
 V Valore dell'azione, espressa in [kg]  
 Cx, Cv Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kg]  
 Px, Py Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kg]	I [°]	Cx [kg]	Cv [kg]	Px [m]	Py [m]
1	Spinta statica	35552	22,47	32853	13585	2,00	-5,31
	Peso/Inerzia muro			0	33689/0	-0,68	-5,66
	Peso/Inerzia terrapieno			0	28530/0	1,02	-3,95
	Resistenza passiva sperone			-1569			
	Risultante forze sul muro			1200	15150	--	--
2	Spinta statica	36696	22,47	33910	14026	2,00	-5,15
	Peso/Inerzia muro			0	33689/0	-0,68	-5,66
	Peso/Inerzia terrapieno			0	52830/0	1,02	-3,95

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

# RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO DELLE SPALLE

Ic	A	V [kg]	I [°]	Cx [kg]	Cv [kg]	Px [m]	Pv [m]
	Resistenza passiva sperone			-1569			
	Risultante forze sul muro			4725	20250	--	--
3	Spinta statica	27347	22,47	25272	10450	2,00	-5,31
	Incremento di spinta sismica		2290	2116	875	2,00	-4,35
	Peso/Inerzia muro			1018	33689/509	-0,68	-5,66
	Peso/Inerzia terrapieno			862	28530/431	1,02	-3,95
	Resistenza passiva sperone			-1569			
	Risultante forze sul muro			800	10100	--	--
4	Spinta statica	27347	22,47	25272	10450	2,00	-5,31
	Incremento di spinta sismica		1465	1354	560	2,00	-4,35
	Peso/Inerzia muro			1018	33689/-509	-0,68	-5,66
	Peso/Inerzia terrapieno			862	28530/-431	1,02	-3,95
	Resistenza passiva sperone			-1569			
	Risultante forze sul muro			800	10100	--	--
13	Spinta statica	27347	22,47	25272	10450	2,00	-5,31
	Peso/Inerzia muro			0	33689/0	-0,68	-5,66
	Peso/Inerzia terrapieno			0	28530/0	1,02	-3,95
	Resistenza passiva sperone			-1569			
	Risultante forze sul muro			800	10100	--	--
14	Spinta statica	27347	22,47	25272	10450	2,00	-5,31
	Peso/Inerzia muro			0	33689/0	-0,68	-5,66
	Peso/Inerzia terrapieno			0	28530/0	1,02	-3,95
	Resistenza passiva sperone			-1569			
	Risultante forze sul muro			800	10100	--	--
15	Spinta statica	27347	22,47	25272	10450	2,00	-5,31
	Peso/Inerzia muro			0	33689/0	-0,68	-5,66
	Peso/Inerzia terrapieno			0	28530/0	1,02	-3,95
	Resistenza passiva sperone			-1569			
	Risultante forze sul muro			800	10100	--	--
16	Spinta statica	27989	22,47	25864	10697	2,00	-5,19
	Peso/Inerzia muro			0	33689/0	-0,68	-5,66
	Peso/Inerzia terrapieno			0	42030/0	1,02	-3,95
	Resistenza passiva sperone			-1569			
	Risultante forze sul muro			2625	11250	--	--
17	Spinta statica	27347	22,47	25272	10450	2,00	-5,31
	Peso/Inerzia muro			0	33689/0	-0,68	-5,66
	Peso/Inerzia terrapieno			0	28530/0	1,02	-3,95
	Resistenza passiva sperone			-1569			
18	Spinta statica	27347	22,47	25272	10450	2,00	-5,31
	Peso/Inerzia muro			0	33689/0	-0,68	-5,66
	Peso/Inerzia terrapieno			0	28530/0	1,02	-3,95
	Resistenza passiva sperone			-1569			

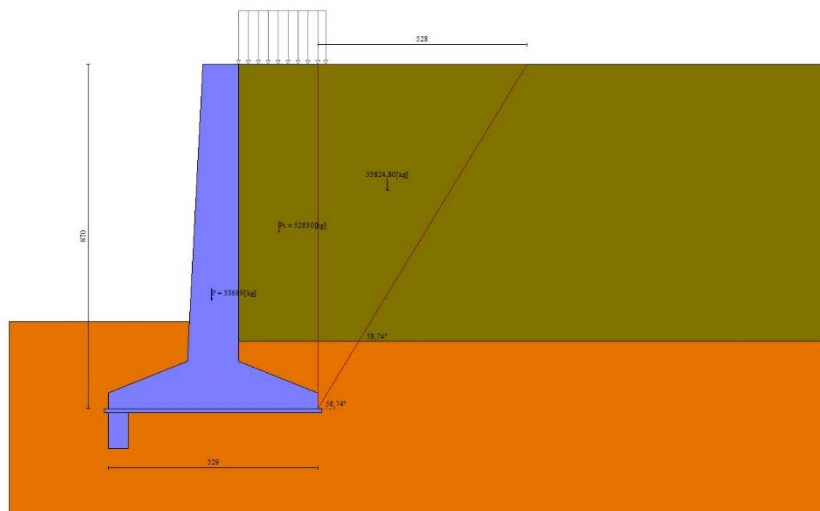


Fig. 23 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 2)

Diagram illustrating the cross-section of a retaining wall and the soil pressure distribution. The wall height is 870 units, and the base width is 120 units. The soil width is 970 units. The pressure distribution is shown as a trapezoid with a maximum value of 1333.87 [kg] at the top and a minimum value of 44789.71 [kg] at the bottom. The resultant force is shown acting at a distance of 16.81' from the base. The soil is labeled with a unit weight of 18.81' and a friction angle of 36.32'.

#### Simbologia adottata

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

Ic	N	T	Mr	Ms	ecc
	[kg]	[kg]	[kgm]	[kgm]	[m]
1 - STR (A1-M1-R3)	90954	34053	120543	326006	0,388
2 - STR (A1-M1-R3)	120795	38635	156900	447571	0,240
3 - STR (A1-M1-R3)	84585	30068	108168	302875	0,345
4 - STR (A1-M1-R3)	82389	29306	108042	298019	0,341
5 - GEO (A2-M2-R2)	85472	31646	110170	301938	0,403
6 - GEO (A2-M2-R2)	110633	35652	142255	404671	0,275
7 - GEO (A2-M2-R2)	84585	30068	108168	302875	0,345
8 - GEO (A2-M2-R2)	82389	29306	108042	298019	0,341
9 - EQU (A1-M1-R3)	90954	34053	120543	326006	0,388
10 - EQU (A1-M1-R3)	120795	38635	156900	447571	0,240
11 - EQU (A1-M1-R3)	85510	32110	116551	306880	0,421
12 - EQU (A1-M1-R3)	82219	30970	116378	299603	0,418
13 - SLEF	82769	26072	91778	295054	0,191
14 - SLEF	82769	26072	91778	295054	0,191
15 - SLEQ	82769	26072	91778	295054	0,191
16 - SLEF	97666	28489	110937	357815	0,119
17 - SLEF	72669	25272	85618	266339	0,160
18 - SLEQ	72669	25272	85618	266339	0,160
19 - SLEQ	83948	28667	102416	300129	0,291
20 - SLEQ	82516	28169	102331	296959	0,288

#### Verifiche geotecniche

#### Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

#### Simbologia adottata

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

Cmb	Sismica	FS <sub>SCO</sub>	FS <sub>RIB</sub>	FS <sub>QLIM</sub>	FS <sub>STAB</sub>	FS <sub>HYD</sub>	FS <sub>SUP</sub>
1 - STR (A1-M1-R3)		1.125		4.585			
2 - STR (A1-M1-R3)		1.304		4.398			
3 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.189		5.341			
4 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.189		5.490			
5 - GEO (A2-M2-R2)					1.853		
6 - GEO (A2-M2-R2)					1.756		
7 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				2.166		
8 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				2.161		
9 - EQU (A1-M1-R3)			2.704				
10 - EQU (A1-M1-R3)			2.853				
11 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.633				
12 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.574				

#### 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)	36748	0	1569	--	--	38317	34053	1.125
2 - STR (A1-M1-R3)	48805	0	1569	--	--	50373	38635	1.304
3 - STR (A1-M1-R3) H + V	34174	0	1569	--	--	35743	30068	1.189
4 - STR (A1-M1-R3) H - V	33287	0	1569	--	--	34856	29306	1.189

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

## Dettagli verifica a scorrimento

### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Ncss	Carico sul cuneo di spinta passiva, espresso in [kg]
$\phi_{Rp}$	Angolo di rottura passiva, espresso in [°]
Nrpp	Carico residuo sul piano di posa, espresso in [kg]
Lr	Lunghezza base residua, espresso in [m]

n°	Ncss [kg]	$\phi_{Rp}$	Nrpp [kg]	Lr [m]
1	0	28.500	90954	5,29
2	0	28.500	120795	5,29
3	0	28.500	84585	5,29
4	0	28.500	82389	5,29

## 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 limite e carico agente al piano di posa)

n°	N [kg]	Qu [kg]	Qd [kg]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	90954	417057	297898	4.585
2 - STR (A1-M1-R3)	120795	531300	379500	4.398
3 - STR (A1-M1-R3) H + V	84585	451776	376480	5.341
4 - STR (A1-M1-R3) H - V	82389	452346	376955	5.490

## Dettagli calcolo portanza

### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
Re	Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
Ir, Irc	Indici di rigidità per punzonamento secondo Vesic
$\gamma$	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B \cdot N_y$ viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
$\gamma$	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kg/mc]
$\phi$	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cm <sup>q</sup> ]
Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Vesic).	

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	$\gamma$
1	38.638 26.092 35.188	0.439 0.460 0.288	1.166 1.112 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	1.357 1.344 0.788	-- -- --	--	--	0.729	0.894
2	38.638 26.092 35.188	0.510 0.529 0.360	1.166 1.112 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	1.357 1.344 0.788	-- -- --	--	--	0.787	0.894
3	38.638 26.092 35.188	0.463 0.484 0.312	1.166 1.112 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	1.357 1.344 0.788	-- -- --	--	--	0.745	0.894
4	38.638 26.092 35.188	0.463 0.483 0.311	1.166 1.112 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	1.357 1.344 0.788	-- -- --	--	--	0.746	0.894

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	$\gamma$ [°]	$\phi$ [kg/mc]	c [kg/cm <sup>q</sup> ]
1	2,20	5,29	4,87	1850	33.00	0,00
2	2,20	5,29	4,87	1850	33.00	0,00
3	2,20	5,29	4,87	1850	33.00	0,00
4	2,20	5,29	4,87	1850	33.00	0,00



## 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)	326006	120543	2.704
10 - EQU (A1-M1-R3)	447571	156900	2.853
11 - EQU (A1-M1-R3) H + V	306880	116551	2.633
12 - EQU (A1-M1-R3) H - V	299603	116378	2.574

## 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]	
5 - GEO (A2-M2-R2)	-3,50; 2,50	12,49	1.853
6 - GEO (A2-M2-R2)	-3,50; 0,00	10,30	1.756
7 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-3,00; 3,00	12,73	2.166
8 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-3,00; 3,00	12,73	2.161

## 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/cm<sup>2</sup>]  
 b larghezza della striscia espressa in [m]  
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm<sup>2</sup>]  
 Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cm<sup>2</sup>]

### Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W	Qy	Qf	b	α	φ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg]
1	1941	0	0	8,74 - 0,84	72.023	28.352	0,00	0,000	
2	5062	0	0	0,84	61.925	28.352	0,00	0,000	
3	7127	0	0	0,84	54.534	28.352	0,00	0,000	
4	8719	0	0	0,84	48.337	28.352	0,00	0,000	
5	10010	0	0	0,84	42.831	28.352	0,00	0,000	
6	11098	0	0	0,84	37.785	27.453	0,00	0,000	
7	12021	0	0	0,84	33.065	27.453	0,00	0,000	
8	12795	0	0	0,84	28.589	27.453	0,00	0,000	
9	13723	0	0	0,84	24.297	27.453	0,00	0,000	
10	14448	0	0	0,84	20.146	27.453	0,00	0,000	
11	17413	13130	0	0,84	16.104	27.453	0,00	0,000	
12	16106	0	0	0,84	12.143	27.453	0,00	0,000	
13	5727	0	0	0,84	8.240	27.453	0,00	0,000	
14	5801	0	0	0,84	4.376	27.453	0,00	0,000	
15	5676	0	0	0,84	0.531	27.453	0,00	0,000	
16	5333	0	0	0,84	-3.311	27.453	0,00	0,000	
17	5214	0	0	0,84	-7.168	27.453	0,00	0,000	
18	5006	0	0	0,84	-11.058	27.453	0,00	0,000	
19	4706	0	0	0,84	-15.001	27.453	0,00	0,000	
20	4310	0	0	0,84	-19.019	27.453	0,00	0,000	
21	3810	0	0	0,84	-23.136	27.453	0,00	0,000	
22	3198	0	0	0,84	-27.385	27.453	0,00	0,000	
23	2462	0	0	0,84	-31.806	27.453	0,00	0,000	
24	1582	0	0	0,84	-36.451	27.453	0,00	0,000	
25	541	0	0	-12,17 - 0,84	-40.992	27.453	0,00	0,000	

### Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2)

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

# RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO DELLE SPALLE

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cm²]	u [kg/cm²]	Tx; Ty [kg]
1	2515	0	0	6,80 - 0,73	79.133	28.352	0,00	0,000	
2	6005	0	0	0,73	63.670	28.352	0,00	0,000	
3	7682	0	0	0,73	55.478	28.352	0,00	0,000	
4	8936	0	0	0,73	48.790	28.352	0,00	0,000	
5	9954	0	0	0,73	42.916	27.453	0,00	0,000	
6	10797	0	0	0,73	37.564	27.453	0,00	0,000	
7	11594	5422	0	0,73	32.577	27.453	0,00	0,000	
8	12397	7580	0	0,73	27.856	27.453	0,00	0,000	
9	13013	7580	0	0,73	23.333	27.453	0,00	0,000	
10	16223	19438	0	0,73	18.961	27.453	0,00	0,000	
11	14660	0	0	0,73	14.702	27.453	0,00	0,000	
12	5409	0	0	0,73	10.524	27.453	0,00	0,000	
13	5408	0	0	0,73	6.403	27.453	0,00	0,000	
14	5631	0	0	0,73	2.314	27.453	0,00	0,000	
15	5118	0	0	0,73	-1.762	27.453	0,00	0,000	
16	5052	0	0	0,73	-5.847	27.453	0,00	0,000	
17	4914	0	0	0,73	-9.963	27.453	0,00	0,000	
18	4702	0	0	0,73	-14.131	27.453	0,00	0,000	
19	4413	0	0	0,73	-18.378	27.453	0,00	0,000	
20	4040	0	0	0,73	-22.733	27.453	0,00	0,000	
21	3577	0	0	0,73	-27.232	27.453	0,00	0,000	
22	3012	0	0	0,73	-31.923	27.453	0,00	0,000	
23	2331	0	0	0,73	-36.869	27.453	0,00	0,000	
24	1510	0	0	0,73	-42.164	27.453	0,00	0,000	
25	516	0	0	-11,51 - 0,73	-47.392	27.453	0,00	0,000	

## Combinazione n° 7 - GEO (A2-M2-R2) H + V

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cm²]	u [kg/cm²]	Tx; Ty [kg]
1	1774	0	0	9,39 - 0,84	70.516	34.000	0,00	0,000	
2	4690	0	0	0,84	61.200	34.000	0,00	0,000	
3	6699	0	0	0,84	54.092	34.000	0,00	0,000	
4	8265	0	0	0,84	48.073	34.000	0,00	0,000	
5	9544	0	0	0,84	42.702	34.000	0,00	0,000	
6	10614	0	0	0,84	37.767	33.000	0,00	0,000	
7	11533	0	0	0,84	33.145	33.000	0,00	0,000	
8	12308	0	0	0,84	28.757	33.000	0,00	0,000	
9	12993	0	0	0,84	24.547	33.000	0,00	0,000	
10	13829	0	0	0,84	20.475	33.000	0,00	0,000	
11	14442	0	0	0,84	16.509	33.000	0,00	0,000	
12	18232	10100	0	0,84	12.623	33.000	0,00	0,000	
13	12855	0	0	0,84	8.795	33.000	0,00	0,000	
14	5411	0	0	0,84	5.007	33.000	0,00	0,000	
15	5527	0	0	0,84	1.241	33.000	0,00	0,000	
16	5086	0	0	0,84	-2.520	33.000	0,00	0,000	
17	4846	0	0	0,84	-6.292	33.000	0,00	0,000	
18	4660	0	0	0,84	-10.091	33.000	0,00	0,000	
19	4385	0	0	0,84	-13.936	33.000	0,00	0,000	
20	4017	0	0	0,84	-17.847	33.000	0,00	0,000	
21	3551	0	0	0,84	-21.846	33.000	0,00	0,000	
22	2978	0	0	0,84	-25.961	33.000	0,00	0,000	
23	2288	0	0	0,84	-30.226	33.000	0,00	0,000	
24	1466	0	0	0,84	-34.687	33.000	0,00	0,000	
25	497	0	0	-11,49 - 0,84	-38.869	33.000	0,00	0,000	

## Combinazione n° 8 - GEO (A2-M2-R2) H - V

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cm²]	u [kg/cm²]	Tx; Ty [kg]
1	1774	0	0	9,39 - 0,84	70.516	34.000	0,00	0,000	
2	4690	0	0	0,84	61.200	34.000	0,00	0,000	
3	6699	0	0	0,84	54.092	34.000	0,00	0,000	
4	8265	0	0	0,84	48.073	34.000	0,00	0,000	
5	9544	0	0	0,84	42.702	34.000	0,00	0,000	
6	10614	0	0	0,84	37.767	33.000	0,00	0,000	
7	11533	0	0	0,84	33.145	33.000	0,00	0,000	
8	12308	0	0	0,84	28.757	33.000	0,00	0,000	
9	12993	0	0	0,84	24.547	33.000	0,00	0,000	
10	13829	0	0	0,84	20.475	33.000	0,00	0,000	
11	14442	0	0	0,84	16.509	33.000	0,00	0,000	
12	18232	10100	0	0,84	12.623	33.000	0,00	0,000	
13	12855	0	0	0,84	8.795	33.000	0,00	0,000	
14	5411	0	0	0,84	5.007	33.000	0,00	0,000	
15	5527	0	0	0,84	1.241	33.000	0,00	0,000	
16	5086	0	0	0,84	-2.520	33.000	0,00	0,000	
17	4846	0	0	0,84	-6.292	33.000	0,00	0,000	
18	4660	0	0	0,84	-10.091	33.000	0,00	0,000	
19	4385	0	0	0,84	-13.936	33.000	0,00	0,000	

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

n°	W	Qy	Qf	b	$\alpha$	$\phi$	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
20	4017	0	0	0,84	-17.847	33.000	0,00	0,000	
21	3551	0	0	0,84	-21.846	33.000	0,00	0,000	
22	2978	0	0	0,84	-25.961	33.000	0,00	0,000	
23	2288	0	0	0,84	-30.226	33.000	0,00	0,000	
24	1466	0	0	0,84	-34.687	33.000	0,00	0,000	
25	497	0	0	-11,49 - 0,84	-38.869	33.000	0,00	0,000	

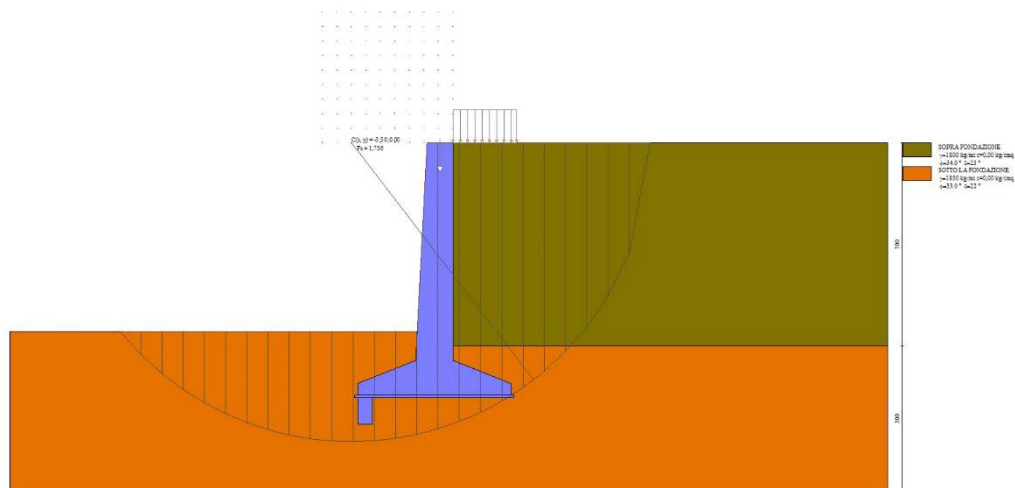


Fig. 27 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 6)

## 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	226	118	6
3	-0,20	453	241	23
4	-0,30	681	370	52
5	-0,40	910	505	93
6	-0,50	1141	645	148
7	-0,60	1374	790	216
8	-0,70	1607	941	299
9	-0,80	1842	1097	396
10	-0,90	2078	1259	509
11	-1,00	2316	1426	637
12	-1,00	17466	2626	240
13	-1,10	17704	2799	465
14	-1,20	17944	2977	708
15	-1,30	18186	3161	967
16	-1,40	18428	3350	1245
17	-1,50	18672	3545	1541
18	-1,60	18918	3745	1856
19	-1,70	19164	3951	2191
20	-1,80	19412	4162	2546
21	-1,90	19661	4379	2922
22	-2,00	19912	4601	3319
23	-2,10	20164	4829	3738
24	-2,20	20417	5062	4179
25	-2,30	20672	5301	4643
26	-2,40	20927	5545	5131
27	-2,50	21184	5794	5643

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
28	-2,60	21443	6049	6179
29	-2,70	21703	6310	6740
30	-2,80	21964	6576	7327
31	-2,90	22226	6848	7941
32	-3,00	22490	7125	8581
33	-3,10	22755	7408	9248
34	-3,20	23021	7696	9943
35	-3,30	23288	7989	10667
36	-3,40	23557	8288	11419
37	-3,50	23827	8593	12201
38	-3,60	24099	8903	13013
39	-3,70	24372	9218	13856
40	-3,80	24646	9539	14729
41	-3,90	24921	9866	15634
42	-4,00	25198	10198	16572
43	-4,10	25476	10535	17542
44	-4,20	25756	10878	18546
45	-4,30	26036	11227	19583
46	-4,40	26318	11581	20655
47	-4,50	26602	11940	21761
48	-4,60	26886	12305	22903
49	-4,70	27172	12675	24082
50	-4,80	27459	13051	25296
51	-4,90	27748	13433	26548
52	-5,00	28038	13820	27838
53	-5,10	28329	14212	29165
54	-5,20	28621	14610	30532
55	-5,30	28915	15013	31938
56	-5,40	29210	15422	33383
57	-5,50	29507	15837	34869
58	-5,60	29804	16256	36396
59	-5,70	30103	16682	37964
60	-5,80	30404	17112	39575
61	-5,90	30705	17549	41228
62	-6,00	31008	17991	42924
63	-6,10	31313	18438	44663
64	-6,20	31618	18891	46447
65	-6,30	31925	19349	48276
66	-6,40	32233	19813	50150
67	-6,50	32543	20282	52070
68	-6,60	32854	20757	54036
69	-6,70	33166	21237	56049
70	-6,80	33479	21723	58110
71	-6,90	33794	22214	60218
72	-7,00	34110	22710	62376
73	-7,10	34427	23233	64583
74	-7,20	34746	23764	66842
75	-7,30	35066	24301	69154
76	-7,40	35387	24843	71519
77	-7,50	35710	25392	73937

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	226	403	20
3	-0,20	453	812	80
4	-0,30	681	1226	180
5	-0,40	910	1645	321
6	-0,50	1141	2070	504
7	-0,60	1374	2500	729
8	-0,70	1607	2936	997
9	-0,80	1842	3378	1308
10	-0,90	2078	3824	1663
11	-1,00	2316	4277	2063
12	-1,00	22566	9002	1532
13	-1,10	22804	9460	2396
14	-1,20	23044	9923	3305
15	-1,30	23286	10392	4260
16	-1,40	23528	10866	5261
17	-1,50	23772	11346	6310
18	-1,60	24018	11831	7406
19	-1,70	24264	12322	8550
20	-1,80	24512	12818	9743
21	-1,90	24761	13320	10986
22	-2,00	25012	13827	12278
23	-2,10	25264	14340	13620
24	-2,20	25517	14858	15013

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
25	-2,30	25772	15382	16458
26	-2,40	26027	15911	17955
27	-2,50	26284	16446	19504
28	-2,60	26543	16986	21107
29	-2,70	26803	17532	22762
30	-2,80	27064	18083	24473
31	-2,90	27326	18640	26237
32	-3,00	27590	19202	28057
33	-3,10	27855	19769	29933
34	-3,20	28121	20342	31866
35	-3,30	28388	20921	33855
36	-3,40	28657	21505	35901
37	-3,50	28927	22091	38005
38	-3,60	29199	22677	40168
39	-3,70	29472	23257	42388
40	-3,80	29746	23827	44664
41	-3,90	30021	24387	46997
42	-4,00	30298	24934	49384
43	-4,10	30576	25471	51824
44	-4,20	30856	25996	54317
45	-4,30	31136	26512	56862
46	-4,40	31418	27018	59456
47	-4,50	31702	27515	62100
48	-4,60	31986	28004	64793
49	-4,70	32272	28484	67533
50	-4,80	32559	28956	70320
51	-4,90	32848	29421	73154
52	-5,00	33138	29879	76032
53	-5,10	33429	30329	78955
54	-5,20	33721	30774	81923
55	-5,30	34015	31212	84933
56	-5,40	34310	31644	87986
57	-5,50	34607	32071	91082
58	-5,60	34904	32492	94219
59	-5,70	35203	32908	97397
60	-5,80	35504	33319	100616
61	-5,90	35805	33726	103875
62	-6,00	36108	34127	107173
63	-6,10	36413	34526	110511
64	-6,20	36718	34922	113888
65	-6,30	37025	35319	117303
66	-6,40	37333	35721	120758
67	-6,50	37643	36129	124252
68	-6,60	37954	36545	127786
69	-6,70	38266	36969	131362
70	-6,80	38579	37401	134980
71	-6,90	38894	37840	138640
72	-7,00	39210	38288	142344
73	-7,10	39527	38766	146094
74	-7,20	39846	39254	149891
75	-7,30	40166	39751	153736
76	-7,40	40487	40254	157631
77	-7,50	40810	40766	161575

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	226	118	6
3	-0,20	453	241	23
4	-0,30	681	368	52
5	-0,40	910	499	93
6	-0,50	1141	634	147
7	-0,60	1374	774	214
8	-0,70	1607	918	295
9	-0,80	1842	1066	389
10	-0,90	2078	1219	498
11	-1,00	2316	1375	622
12	-1,00	12416	2175	357
13	-1,10	12654	2336	550
14	-1,20	12894	2501	759
15	-1,30	13136	2671	983
16	-1,40	13378	2845	1224
17	-1,50	13622	3023	1482
18	-1,60	13868	3205	1757
19	-1,70	14114	3391	2050
20	-1,80	14362	3582	2362
21	-1,90	14611	3777	2692

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
22	-2,00	14862	3977	3041
23	-2,10	15114	4180	3409
24	-2,20	15367	4388	3798
25	-2,30	15622	4600	4207
26	-2,40	15877	4817	4636
27	-2,50	16134	5037	5087
28	-2,60	16393	5262	5559
29	-2,70	16653	5491	6053
30	-2,80	16914	5725	6570
31	-2,90	17176	5962	7110
32	-3,00	17440	6204	7673
33	-3,10	17705	6450	8259
34	-3,20	17971	6701	8870
35	-3,30	18238	6956	9506
36	-3,40	18507	7215	10166
37	-3,50	18777	7478	10852
38	-3,60	19049	7745	11563
39	-3,70	19322	8017	12301
40	-3,80	19596	8293	13066
41	-3,90	19871	8574	13857
42	-4,00	20148	8858	14676
43	-4,10	20426	9147	15523
44	-4,20	20706	9440	16399
45	-4,30	20986	9737	17303
46	-4,40	21268	10039	18236
47	-4,50	21552	10345	19200
48	-4,60	21836	10655	20193
49	-4,70	22122	10970	21216
50	-4,80	22409	11288	22271
51	-4,90	22698	11611	23357
52	-5,00	22988	11938	24474
53	-5,10	23279	12270	25624
54	-5,20	23571	12606	26806
55	-5,30	23865	12945	28022
56	-5,40	24160	13290	29270
57	-5,50	24457	13638	30553
58	-5,60	24754	13991	31870
59	-5,70	25053	14348	33222
60	-5,80	25354	14709	34609
61	-5,90	25655	15075	36031
62	-6,00	25958	15445	37489
63	-6,10	26263	15819	38984
64	-6,20	26568	16197	40515
65	-6,30	26875	16580	42084
66	-6,40	27183	16967	43691
67	-6,50	27493	17358	45335
68	-6,60	27804	17753	47018
69	-6,70	28116	18153	48740
70	-6,80	28429	18557	50502
71	-6,90	28744	18965	52303
72	-7,00	29060	19377	54144
73	-7,10	29377	19809	56025
74	-7,20	29696	20247	57948
75	-7,30	30016	20690	59915
76	-7,40	30337	21137	61925
77	-7,50	30660	21589	63979

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	226	111	5
3	-0,20	453	226	21
4	-0,30	681	346	48
5	-0,40	910	469	87
6	-0,50	1141	597	137
7	-0,60	1374	729	200
8	-0,70	1607	866	276
9	-0,80	1842	1006	365
10	-0,90	2078	1151	468
11	-1,00	2316	1301	585
12	-1,00	12416	2101	320
13	-1,10	12654	2254	505
14	-1,20	12894	2412	705
15	-1,30	13136	2574	920
16	-1,40	13378	2740	1151
17	-1,50	13622	2911	1398
18	-1,60	13868	3085	1662

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
19	-1,70	14114	3264	1942
20	-1,80	14362	3448	2241
21	-1,90	14611	3635	2557
22	-2,00	14862	3827	2891
23	-2,10	15114	4023	3244
24	-2,20	15367	4224	3617
25	-2,30	15622	4428	4009
26	-2,40	15877	4637	4421
27	-2,50	16134	4850	4853
28	-2,60	16393	5068	5306
29	-2,70	16653	5289	5781
30	-2,80	16914	5515	6277
31	-2,90	17176	5746	6795
32	-3,00	17440	5980	7336
33	-3,10	17705	6219	7900
34	-3,20	17971	6462	8487
35	-3,30	18238	6709	9099
36	-3,40	18507	6960	9734
37	-3,50	18777	7216	10394
38	-3,60	19049	7476	11079
39	-3,70	19322	7741	11789
40	-3,80	19596	8009	12526
41	-3,90	19871	8282	13289
42	-4,00	20148	8559	14078
43	-4,10	20426	8840	14895
44	-4,20	20706	9126	15739
45	-4,30	20986	9416	16612
46	-4,40	21268	9710	17513
47	-4,50	21552	10009	18443
48	-4,60	21836	10311	19402
49	-4,70	22122	10618	20390
50	-4,80	22409	10929	21409
51	-4,90	22698	11245	22459
52	-5,00	22988	11564	23540
53	-5,10	23279	11888	24652
54	-5,20	23571	12217	25795
55	-5,30	23865	12549	26972
56	-5,40	24160	12886	28180
57	-5,50	24457	13227	29422
58	-5,60	24754	13572	30698
59	-5,70	25053	13922	32007
60	-5,80	25354	14276	33351
61	-5,90	25655	14634	34730
62	-6,00	25958	14996	36143
63	-6,10	26263	15363	37593
64	-6,20	26568	15734	39078
65	-6,30	26875	16109	40600
66	-6,40	27183	16488	42159
67	-6,50	27493	16872	43756
68	-6,60	27804	17260	45390
69	-6,70	28116	17652	47062
70	-6,80	28429	18048	48773
71	-6,90	28744	18449	50523
72	-7,00	29060	18854	52312
73	-7,10	29377	19278	54140
74	-7,20	29696	19709	56010
75	-7,30	30016	20144	57922
76	-7,40	30337	20584	59878
77	-7,50	30660	21028	61876

Combinazione n° 13 - SLER

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	226	91	4
3	-0,20	453	186	17
4	-0,30	681	285	39
5	-0,40	910	388	71
6	-0,50	1141	496	112
7	-0,60	1374	608	164
8	-0,70	1607	724	227
9	-0,80	1842	844	300
10	-0,90	2078	968	386
11	-1,00	2316	1097	483
12	-1,00	12416	1897	219
13	-1,10	12654	2030	382
14	-1,20	12894	2167	558
15	-1,30	13136	2308	748

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
16	-1,40	13378	2454	951
17	-1,50	13622	2604	1169
18	-1,60	13868	2758	1401
19	-1,70	14114	2916	1648
20	-1,80	14362	3079	1910
21	-1,90	14611	3245	2189
22	-2,00	14862	3416	2483
23	-2,10	15114	3591	2794
24	-2,20	15367	3771	3122
25	-2,30	15622	3954	3468
26	-2,40	15877	4142	3831
27	-2,50	16134	4334	4213
28	-2,60	16393	4530	4614
29	-2,70	16653	4731	5033
30	-2,80	16914	4936	5473
31	-2,90	17176	5144	5932
32	-3,00	17440	5358	6412
33	-3,10	17705	5575	6912
34	-3,20	17971	5797	7434
35	-3,30	18238	6022	7978
36	-3,40	18507	6252	8543
37	-3,50	18777	6487	9131
38	-3,60	19049	6725	9742
39	-3,70	19322	6968	10377
40	-3,80	19596	7215	11035
41	-3,90	19871	7466	11717
42	-4,00	20148	7721	12424
43	-4,10	20426	7981	13156
44	-4,20	20706	8245	13913
45	-4,30	20986	8513	14696
46	-4,40	21268	8785	15506
47	-4,50	21552	9062	16342
48	-4,60	21836	9342	17205
49	-4,70	22122	9627	18096
50	-4,80	22409	9916	19015
51	-4,90	22698	10210	19962
52	-5,00	22988	10507	20938
53	-5,10	23279	10809	21943
54	-5,20	23571	11115	22978
55	-5,30	23865	11426	24043
56	-5,40	24160	11740	25138
57	-5,50	24457	12059	26265
58	-5,60	24754	12382	27422
59	-5,70	25053	12709	28611
60	-5,80	25354	13040	29833
61	-5,90	25655	13376	31087
62	-6,00	25958	13716	32374
63	-6,10	26263	14060	33694
64	-6,20	26568	14408	35048
65	-6,30	26875	14761	36437
66	-6,40	27183	15117	37860
67	-6,50	27493	15478	39318
68	-6,60	27804	15844	40811
69	-6,70	28116	16213	42341
70	-6,80	28429	16587	43907
71	-6,90	28744	16964	45509
72	-7,00	29060	17347	47149
73	-7,10	29377	17749	48827
74	-7,20	29696	18157	50545
75	-7,30	30016	18570	52303
76	-7,40	30337	18987	54102
77	-7,50	30660	19409	55942

Combinazione n° 14 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	226	91	4
3	-0,20	453	186	17
4	-0,30	681	285	39
5	-0,40	910	388	71
6	-0,50	1141	496	112
7	-0,60	1374	608	164
8	-0,70	1607	724	227
9	-0,80	1842	844	300
10	-0,90	2078	968	386
11	-1,00	2316	1097	483
12	-1,00	12416	1897	219



n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
13	-1,10	12654	2030	382
14	-1,20	12894	2167	558
15	-1,30	13136	2308	748
16	-1,40	13378	2454	951
17	-1,50	13622	2604	1169
18	-1,60	13868	2758	1401
19	-1,70	14114	2916	1648
20	-1,80	14362	3079	1910
21	-1,90	14611	3245	2189
22	-2,00	14862	3416	2483
23	-2,10	15114	3591	2794
24	-2,20	15367	3771	3122
25	-2,30	15622	3954	3468
26	-2,40	15877	4142	3831
27	-2,50	16134	4334	4213
28	-2,60	16393	4530	4614
29	-2,70	16653	4731	5033
30	-2,80	16914	4936	5473
31	-2,90	17176	5144	5932
32	-3,00	17440	5358	6412
33	-3,10	17705	5575	6912
34	-3,20	17971	5797	7434
35	-3,30	18238	6022	7978
36	-3,40	18507	6252	8543
37	-3,50	18777	6487	9131
38	-3,60	19049	6725	9742
39	-3,70	19322	6968	10377
40	-3,80	19596	7215	11035
41	-3,90	19871	7466	11717
42	-4,00	20148	7721	12424
43	-4,10	20426	7981	13156
44	-4,20	20706	8245	13913
45	-4,30	20986	8513	14696
46	-4,40	21268	8785	15506
47	-4,50	21552	9062	16342
48	-4,60	21836	9342	17205
49	-4,70	22122	9627	18096
50	-4,80	22409	9916	19015
51	-4,90	22698	10210	19962
52	-5,00	22988	10507	20938
53	-5,10	23279	10809	21943
54	-5,20	23571	11115	22978
55	-5,30	23865	11426	24043
56	-5,40	24160	11740	25138
57	-5,50	24457	12059	26265
58	-5,60	24754	12382	27422
59	-5,70	25053	12709	28611
60	-5,80	25354	13040	29833
61	-5,90	25655	13376	31087
62	-6,00	25958	13716	32374
63	-6,10	26263	14060	33694
64	-6,20	26568	14408	35048
65	-6,30	26875	14761	36437
66	-6,40	27183	15117	37860
67	-6,50	27493	15478	39318
68	-6,60	27804	15844	40811
69	-6,70	28116	16213	42341
70	-6,80	28429	16587	43907
71	-6,90	28744	16964	45509
72	-7,00	29060	17347	47149
73	-7,10	29377	17749	48827
74	-7,20	29696	18157	50545
75	-7,30	30016	18570	52303
76	-7,40	30337	18987	54102
77	-7,50	30660	19409	55942

Combinazione n° 15 - SLEO

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	226	91	4
3	-0,20	453	186	17
4	-0,30	681	285	39
5	-0,40	910	388	71
6	-0,50	1141	496	112
7	-0,60	1374	608	164
8	-0,70	1607	724	227
9	-0,80	1842	844	300

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
10	-0,90	2078	968	386
11	-1,00	2316	1097	483
12	-1,00	12416	1897	219
13	-1,10	12654	2030	382
14	-1,20	12894	2167	558
15	-1,30	13136	2308	748
16	-1,40	13378	2454	951
17	-1,50	13622	2604	1169
18	-1,60	13868	2758	1401
19	-1,70	14114	2916	1648
20	-1,80	14362	3079	1910
21	-1,90	14611	3245	2189
22	-2,00	14862	3416	2483
23	-2,10	15114	3591	2794
24	-2,20	15367	3771	3122
25	-2,30	15622	3954	3468
26	-2,40	15877	4142	3831
27	-2,50	16134	4334	4213
28	-2,60	16393	4530	4614
29	-2,70	16653	4731	5033
30	-2,80	16914	4936	5473
31	-2,90	17176	5144	5932
32	-3,00	17440	5358	6412
33	-3,10	17705	5575	6912
34	-3,20	17971	5797	7434
35	-3,30	18238	6022	7978
36	-3,40	18507	6252	8543
37	-3,50	18777	6487	9131
38	-3,60	19049	6725	9742
39	-3,70	19322	6968	10377
40	-3,80	19596	7215	11035
41	-3,90	19871	7466	11717
42	-4,00	20148	7721	12424
43	-4,10	20426	7981	13156
44	-4,20	20706	8245	13913
45	-4,30	20986	8513	14696
46	-4,40	21268	8785	15506
47	-4,50	21552	9062	16342
48	-4,60	21836	9342	17205
49	-4,70	22122	9627	18096
50	-4,80	22409	9916	19015
51	-4,90	22698	10210	19962
52	-5,00	22988	10507	20938
53	-5,10	23279	10809	21943
54	-5,20	23571	11115	22978
55	-5,30	23865	11426	24043
56	-5,40	24160	11740	25138
57	-5,50	24457	12059	26265
58	-5,60	24754	12382	27422
59	-5,70	25053	12709	28611
60	-5,80	25354	13040	29833
61	-5,90	25655	13376	31087
62	-6,00	25958	13716	32374
63	-6,10	26263	14060	33694
64	-6,20	26568	14408	35048
65	-6,30	26875	14761	36437
66	-6,40	27183	15117	37860
67	-6,50	27493	15478	39318
68	-6,60	27804	15844	40811
69	-6,70	28116	16213	42341
70	-6,80	28429	16587	43907
71	-6,90	28744	16964	45509
72	-7,00	29060	17347	47149
73	-7,10	29377	17749	48827
74	-7,20	29696	18157	50545
75	-7,30	30016	18570	52303
76	-7,40	30337	18987	54102
77	-7,50	30660	19409	55942

Combinazione n° 16 - SLER

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	226	249	12
3	-0,20	453	502	49
4	-0,30	681	760	110
5	-0,40	910	1022	197
6	-0,50	1141	1288	310

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
7	-0,60	1374	1558	449
8	-0,70	1607	1832	615
9	-0,80	1842	2111	807
10	-0,90	2078	2394	1027
11	-1,00	2316	2681	1275
12	-1,00	13566	5306	980
13	-1,10	13804	5597	1490
14	-1,20	14044	5892	2028
15	-1,30	14286	6192	2595
16	-1,40	14528	6496	3191
17	-1,50	14772	6804	3818
18	-1,60	15018	7117	4475
19	-1,70	15264	7433	5163
20	-1,80	15512	7754	5882
21	-1,90	15761	8079	6632
22	-2,00	16012	8408	7415
23	-2,10	16264	8742	8230
24	-2,20	16517	9080	9078
25	-2,30	16772	9422	9960
26	-2,40	17027	9768	10875
27	-2,50	17284	10118	11824
28	-2,60	17543	10473	12808
29	-2,70	17803	10832	13827
30	-2,80	18064	11195	14881
31	-2,90	18326	11562	15971
32	-3,00	18590	11934	17098
33	-3,10	18855	12309	18261
34	-3,20	19121	12689	19461
35	-3,30	19388	13073	20699
36	-3,40	19657	13462	21974
37	-3,50	19927	13852	23288
38	-3,60	20199	14243	24640
39	-3,70	20472	14630	26031
40	-3,80	20746	15013	27459
41	-3,90	21021	15388	28924
42	-4,00	21298	15757	30426
43	-4,10	21576	16119	31964
44	-4,20	21856	16474	33537
45	-4,30	22136	16823	35144
46	-4,40	22418	17167	36785
47	-4,50	22702	17505	38460
48	-4,60	22986	17838	40167
49	-4,70	23272	18166	41907
50	-4,80	23559	18490	43678
51	-4,90	23848	18809	45481
52	-5,00	24138	19123	47315
53	-5,10	24429	19434	49179
54	-5,20	24721	19740	51073
55	-5,30	25015	20043	52997
56	-5,40	25310	20342	54951
57	-5,50	25607	20639	56933
58	-5,60	25904	20936	58944
59	-5,70	26203	21233	60984
60	-5,80	26504	21534	63054
61	-5,90	26805	21840	65153
62	-6,00	27108	22151	67281
63	-6,10	27413	22467	69441
64	-6,20	27718	22790	71631
65	-6,30	28025	23117	73854
66	-6,40	28333	23450	76108
67	-6,50	28643	23788	78395
68	-6,60	28954	24131	80716
69	-6,70	29266	24480	83070
70	-6,80	29579	24833	85458
71	-6,90	29894	25191	87882
72	-7,00	30210	25555	90340
73	-7,10	30527	25941	92835
74	-7,20	30846	26334	95369
75	-7,30	31166	26732	97941
76	-7,40	31487	27136	100552
77	-7,50	31810	27544	103203

Combinazione n° 17 - SLEF

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	226	91	4
3	-0,20	453	186	17

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
4	-0,30	681	285	39
5	-0,40	910	388	71
6	-0,50	1141	496	112
7	-0,60	1374	608	164
8	-0,70	1607	724	227
9	-0,80	1842	844	300
10	-0,90	2078	968	386
11	-1,00	2316	1097	483
12	-1,00	2316	1097	483
13	-1,10	2554	1230	593
14	-1,20	2794	1367	716
15	-1,30	3036	1508	852
16	-1,40	3278	1654	1002
17	-1,50	3522	1804	1166
18	-1,60	3768	1958	1344
19	-1,70	4014	2116	1538
20	-1,80	4262	2279	1747
21	-1,90	4511	2445	1971
22	-2,00	4762	2616	2212
23	-2,10	5014	2791	2470
24	-2,20	5267	2971	2744
25	-2,30	5522	3154	3037
26	-2,40	5777	3342	3347
27	-2,50	6034	3534	3675
28	-2,60	6293	3730	4022
29	-2,70	6553	3931	4388
30	-2,80	6814	4136	4774
31	-2,90	7076	4344	5180
32	-3,00	7340	4558	5606
33	-3,10	7605	4775	6053
34	-3,20	7871	4997	6521
35	-3,30	8138	5222	7011
36	-3,40	8407	5452	7523
37	-3,50	8677	5687	8058
38	-3,60	8949	5925	8615
39	-3,70	9222	6168	9196
40	-3,80	9496	6415	9800
41	-3,90	9771	6666	10429
42	-4,00	10048	6921	11083
43	-4,10	10326	7181	11761
44	-4,20	10606	7445	12465
45	-4,30	10886	7713	13194
46	-4,40	11168	7985	13950
47	-4,50	11452	8262	14733
48	-4,60	11736	8542	15543
49	-4,70	12022	8827	16380
50	-4,80	12309	9116	17245
51	-4,90	12598	9410	18139
52	-5,00	12888	9707	19062
53	-5,10	13179	10009	20013
54	-5,20	13471	10315	20995
55	-5,30	13765	10626	22006
56	-5,40	14060	10940	23048
57	-5,50	14357	11259	24120
58	-5,60	14654	11582	25224
59	-5,70	14953	11909	26360
60	-5,80	15254	12240	27528
61	-5,90	15555	12576	28728
62	-6,00	15858	12916	29962
63	-6,10	16163	13260	31228
64	-6,20	16468	13608	32529
65	-6,30	16775	13961	33864
66	-6,40	17083	14317	35233
67	-6,50	17393	14678	36638
68	-6,60	17704	15044	38078
69	-6,70	18016	15413	39554
70	-6,80	18329	15787	41066
71	-6,90	18644	16164	42616
72	-7,00	18960	16547	44202
73	-7,10	19277	16949	45826
74	-7,20	19596	17357	47491
75	-7,30	19916	17770	49195
76	-7,40	20237	18187	50940
77	-7,50	20560	18609	52727

Combinazione n° 18 - SLEQ

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	226	91	4
3	-0,20	453	186	17
4	-0,30	681	285	39
5	-0,40	910	388	71
6	-0,50	1141	496	112
7	-0,60	1374	608	164
8	-0,70	1607	724	227
9	-0,80	1842	844	300
10	-0,90	2078	968	386
11	-1,00	2316	1097	483
12	-1,00	2316	1097	483
13	-1,10	2554	1230	593
14	-1,20	2794	1367	716
15	-1,30	3036	1508	852
16	-1,40	3278	1654	1002
17	-1,50	3522	1804	1166
18	-1,60	3768	1958	1344
19	-1,70	4014	2116	1538
20	-1,80	4262	2279	1747
21	-1,90	4511	2445	1971
22	-2,00	4762	2616	2212
23	-2,10	5014	2791	2470
24	-2,20	5267	2971	2744
25	-2,30	5522	3154	3037
26	-2,40	5777	3342	3347
27	-2,50	6034	3534	3675
28	-2,60	6293	3730	4022
29	-2,70	6553	3931	4388
30	-2,80	6814	4136	4774
31	-2,90	7076	4344	5180
32	-3,00	7340	4558	5606
33	-3,10	7605	4775	6053
34	-3,20	7871	4997	6521
35	-3,30	8138	5222	7011
36	-3,40	8407	5452	7523
37	-3,50	8677	5687	8058
38	-3,60	8949	5925	8615
39	-3,70	9222	6168	9196
40	-3,80	9496	6415	9800
41	-3,90	9771	6666	10429
42	-4,00	10048	6921	11083
43	-4,10	10326	7181	11761
44	-4,20	10606	7445	12465
45	-4,30	10886	7713	13194
46	-4,40	11168	7985	13950
47	-4,50	11452	8262	14733
48	-4,60	11736	8542	15543
49	-4,70	12022	8827	16380
50	-4,80	12309	9116	17245
51	-4,90	12598	9410	18139
52	-5,00	12888	9707	19062
53	-5,10	13179	10009	20013
54	-5,20	13471	10315	20995
55	-5,30	13765	10626	22006
56	-5,40	14060	10940	23048
57	-5,50	14357	11259	24120
58	-5,60	14654	11582	25224
59	-5,70	14953	11909	26360
60	-5,80	15254	12240	27528
61	-5,90	15555	12576	28728
62	-6,00	15858	12916	29962
63	-6,10	16163	13260	31228
64	-6,20	16468	13608	32529
65	-6,30	16775	13961	33864
66	-6,40	17083	14317	35233
67	-6,50	17393	14678	36638
68	-6,60	17704	15044	38078
69	-6,70	18016	15413	39554
70	-6,80	18329	15787	41066
71	-6,90	18644	16164	42616
72	-7,00	18960	16547	44202
73	-7,10	19277	16949	45826
74	-7,20	19596	17357	47491
75	-7,30	19916	17770	49195
76	-7,40	20237	18187	50940
77	-7,50	20560	18609	52727

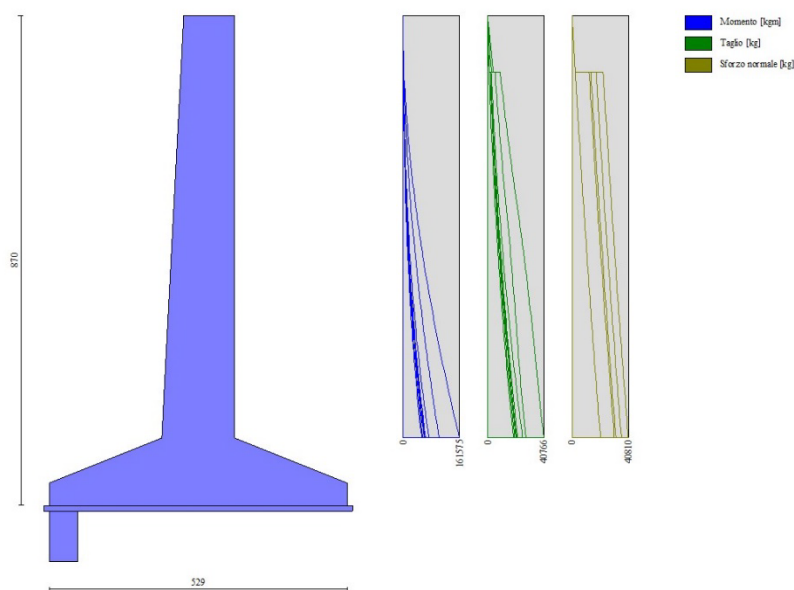


Fig. 28 - Paramento (Inviluppo)

## Fondazione

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

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-3,29	0	0	0
2	-3,19	0	2104	106
3	-3,09	0	4170	420
4	-2,99	0	6197	938
5	-2,89	0	8185	1658
6	-2,79	0	10135	2574
7	-2,69	0	12296	3696
8	-2,59	0	14419	5032
9	-2,49	0	16504	6578
10	-2,39	0	18549	8331
11	-2,29	0	20557	10287
12	-2,19	0	22526	12441
13	-2,09	0	24456	14791
14	-1,99	0	26348	17331
15	-1,89	0	28201	20059
16	-1,79	0	30015	22970
17	-1,69	0	31792	26061
18	-1,59	0	33529	29327
19	-1,49	0	35228	32765
20	-1,39	0	36889	36372
21	-1,29	0	38511	40142
22	0,00	0	-16115	-17976
23	0,10	0	-15577	-16394
24	0,20	0	-15010	-14866
25	0,30	0	-14416	-13396
26	0,40	0	-13793	-11987
27	0,50	0	-13142	-10642
28	0,60	0	-12463	-9362
29	0,70	0	-11755	-8152
30	0,80	0	-11020	-7014
31	0,90	0	-10257	-5951
32	1,00	0	-9465	-4965
33	1,10	0	-8645	-4060
34	1,20	0	-7797	-3238
35	1,30	0	-6921	-2502
36	1,40	0	-6017	-1855
37	1,50	0	-5084	-1300
38	1,60	0	-4124	-840
39	1,70	0	-3135	-477

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
40	1,80	0	-2118	-214
41	1,90	0	-1073	-54
42	2,00	0	0	0

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-3,29	0	0	0
2	-3,19	0	2537	127
3	-3,09	0	5040	506
4	-2,99	0	7510	1134
5	-2,89	0	9946	2007
6	-2,79	0	12349	3122
7	-2,69	0	14969	4488
8	-2,59	0	17555	6115
9	-2,49	0	20107	7998
10	-2,39	0	22626	10135
11	-2,29	0	25112	12522
12	-2,19	0	27564	15156
13	-2,09	0	29982	18034
14	-1,99	0	32367	21152
15	-1,89	0	34719	24506
16	-1,79	0	37037	28094
17	-1,69	0	39322	31913
18	-1,59	0	41573	35958
19	-1,49	0	43791	40226
20	-1,39	0	45975	44715
21	-1,29	0	48125	49420
22	0,00	0	-27479	-29413
23	0,10	0	-26324	-26666
24	0,20	0	-25146	-24041
25	0,30	0	-23946	-21540
26	0,40	0	-22722	-19166
27	0,50	0	-21475	-16921
28	0,60	0	-20205	-14805
29	0,70	0	-18912	-12822
30	0,80	0	-17596	-10974
31	0,90	0	-16257	-9262
32	1,00	0	-14894	-7688
33	1,10	0	-13509	-6254
34	1,20	0	-12100	-4963
35	1,30	0	-10669	-3816
36	1,40	0	-9214	-2816
37	1,50	0	-7736	-1964
38	1,60	0	-6235	-1262
39	1,70	0	-4711	-713
40	1,80	0	-3164	-318
41	1,90	0	-1593	-80
42	2,00	0	0	0

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

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-3,29	0	0	0
2	-3,19	0	1855	93
3	-3,09	0	3677	370
4	-2,99	0	5466	827
5	-2,89	0	7220	1462
6	-2,79	0	8942	2270
7	-2,69	0	10879	3262
8	-2,59	0	12783	4445
9	-2,49	0	14653	5817
10	-2,39	0	16490	7375
11	-2,29	0	18293	9114
12	-2,19	0	20063	11032
13	-2,09	0	21799	13126
14	-1,99	0	23501	15391
15	-1,89	0	25170	17825
16	-1,79	0	26806	20424
17	-1,69	0	28407	23185
18	-1,59	0	29975	26104
19	-1,49	0	31510	29179
20	-1,39	0	33011	32405
21	-1,29	0	34478	35780
22	0,00	0	-8337	-9724
23	0,10	0	-8119	-8903
24	0,20	0	-7881	-8104

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
25	0,30	0	-7622	-7330
26	0,40	0	-7341	-6583
27	0,50	0	-7040	-5865
28	0,60	0	-6717	-5178
29	0,70	0	-6374	-4524
30	0,80	0	-6010	-3905
31	0,90	0	-5624	-3324
32	1,00	0	-5218	-2782
33	1,10	0	-4790	-2282
34	1,20	0	-4342	-1826
35	1,30	0	-3873	-1415
36	1,40	0	-3383	-1052
37	1,50	0	-2871	-739
38	1,60	0	-2339	-479
39	1,70	0	-1786	-273
40	1,80	0	-1211	-123
41	1,90	0	-616	-31
42	2,00	0	0	0

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-3,29	0	0	0
2	-3,19	0	1791	90
3	-3,09	0	3550	357
4	-2,99	0	5276	799
5	-2,89	0	6969	1411
6	-2,79	0	8629	2191
7	-2,69	0	10507	3149
8	-2,59	0	12352	4292
9	-2,49	0	14165	5618
10	-2,39	0	15944	7124
11	-2,29	0	17691	8806
12	-2,19	0	19405	10661
13	-2,09	0	21087	12686
14	-1,99	0	22736	14877
15	-1,89	0	24352	17232
16	-1,79	0	25935	19746
17	-1,69	0	27486	22418
18	-1,59	0	29003	25242
19	-1,49	0	30489	28217
20	-1,39	0	31941	31339
21	-1,29	0	33361	34604
22	0,00	0	-8879	-10208
23	0,10	0	-8626	-9334
24	0,20	0	-8353	-8487
25	0,30	0	-8060	-7667
26	0,40	0	-7747	-6878
27	0,50	0	-7413	-6121
28	0,60	0	-7060	-5398
29	0,70	0	-6686	-4711
30	0,80	0	-6293	-4063
31	0,90	0	-5879	-3455
32	1,00	0	-5445	-2889
33	1,10	0	-4991	-2367
34	1,20	0	-4517	-1892
35	1,30	0	-4023	-1465
36	1,40	0	-3508	-1088
37	1,50	0	-2974	-764
38	1,60	0	-2419	-495
39	1,70	0	-1845	-281
40	1,80	0	-1250	-126
41	1,90	0	-635	-32
42	2,00	0	0	0

Combinazione n° 13 - SLER

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-3,29	0	0	0
2	-3,19	0	1540	77
3	-3,09	0	3058	307
4	-2,99	0	4552	688
5	-2,89	0	6024	1217
6	-2,79	0	7473	1892
7	-2,69	0	9150	2723
8	-2,59	0	10803	3721
9	-2,49	0	12434	4883



n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
10	-2,39	0	14042	6207
11	-2,29	0	15627	7691
12	-2,19	0	17190	9332
13	-2,09	0	18730	11128
14	-1,99	0	20247	13077
15	-1,89	0	21741	15177
16	-1,79	0	23212	17425
17	-1,69	0	24661	19819
18	-1,59	0	26087	22356
19	-1,49	0	27490	25035
20	-1,39	0	28871	27853
21	-1,29	0	30228	30809
22	0,00	0	-5459	-6125
23	0,10	0	-5283	-5589
24	0,20	0	-5096	-5072
25	0,30	0	-4899	-4573
26	0,40	0	-4693	-4095
27	0,50	0	-4475	-3638
28	0,60	0	-4248	-3202
29	0,70	0	-4011	-2790
30	0,80	0	-3763	-2402
31	0,90	0	-3506	-2039
32	1,00	0	-3238	-1702
33	1,10	0	-2960	-1393
34	1,20	0	-2672	-1111
35	1,30	0	-2373	-859
36	1,40	0	-2065	-637
37	1,50	0	-1746	-447
38	1,60	0	-1417	-289
39	1,70	0	-1078	-164
40	1,80	0	-729	-74
41	1,90	0	-370	-19
42	2,00	0	0	0

Combinazione n° 14 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-3,29	0	0	0
2	-3,19	0	1540	77
3	-3,09	0	3058	307
4	-2,99	0	4552	688
5	-2,89	0	6024	1217
6	-2,79	0	7473	1892
7	-2,69	0	9150	2723
8	-2,59	0	10803	3721
9	-2,49	0	12434	4883
10	-2,39	0	14042	6207
11	-2,29	0	15627	7691
12	-2,19	0	17190	9332
13	-2,09	0	18730	11128
14	-1,99	0	20247	13077
15	-1,89	0	21741	15177
16	-1,79	0	23212	17425
17	-1,69	0	24661	19819
18	-1,59	0	26087	22356
19	-1,49	0	27490	25035
20	-1,39	0	28871	27853
21	-1,29	0	30228	30809
22	0,00	0	-5459	-6125
23	0,10	0	-5283	-5589
24	0,20	0	-5096	-5072
25	0,30	0	-4899	-4573
26	0,40	0	-4693	-4095
27	0,50	0	-4475	-3638
28	0,60	0	-4248	-3202
29	0,70	0	-4011	-2790
30	0,80	0	-3763	-2402
31	0,90	0	-3506	-2039
32	1,00	0	-3238	-1702
33	1,10	0	-2960	-1393
34	1,20	0	-2672	-1111
35	1,30	0	-2373	-859
36	1,40	0	-2065	-637
37	1,50	0	-1746	-447
38	1,60	0	-1417	-289
39	1,70	0	-1078	-164
40	1,80	0	-729	-74
41	1,90	0	-370	-19

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
42	2,00	0	0	0

Combinazione n° 15 - SLEQ

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-3,29	0	0	0
2	-3,19	0	1540	77
3	-3,09	0	3058	307
4	-2,99	0	4552	688
5	-2,89	0	6024	1217
6	-2,79	0	7473	1892
7	-2,69	0	9150	2723
8	-2,59	0	10803	3721
9	-2,49	0	12434	4883
10	-2,39	0	14042	6207
11	-2,29	0	15627	7691
12	-2,19	0	17190	9332
13	-2,09	0	18730	11128
14	-1,99	0	20247	13077
15	-1,89	0	21741	15177
16	-1,79	0	23212	17425
17	-1,69	0	24661	19819
18	-1,59	0	26087	22356
19	-1,49	0	27490	25035
20	-1,39	0	28871	27853
21	-1,29	0	30228	30809
22	0,00	0	-5459	-6125
23	0,10	0	-5283	-5589
24	0,20	0	-5096	-5072
25	0,30	0	-4899	-4573
26	0,40	0	-4693	-4095
27	0,50	0	-4475	-3638
28	0,60	0	-4248	-3202
29	0,70	0	-4011	-2790
30	0,80	0	-3763	-2402
31	0,90	0	-3506	-2039
32	1,00	0	-3238	-1702
33	1,10	0	-2960	-1393
34	1,20	0	-2672	-1111
35	1,30	0	-2373	-859
36	1,40	0	-2065	-637
37	1,50	0	-1746	-447
38	1,60	0	-1417	-289
39	1,70	0	-1078	-164
40	1,80	0	-729	-74
41	1,90	0	-370	-19
42	2,00	0	0	0

Combinazione n° 16 - SLER

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-3,29	0	0	0
2	-3,19	0	1734	87
3	-3,09	0	3448	346
4	-2,99	0	5143	776
5	-2,89	0	6819	1374
6	-2,79	0	8476	2139
7	-2,69	0	10362	3081
8	-2,59	0	12230	4211
9	-2,49	0	14078	5526
10	-2,39	0	15907	7026
11	-2,29	0	17716	8707
12	-2,19	0	19506	10569
13	-2,09	0	21277	12608
14	-1,99	0	23028	14823
15	-1,89	0	24760	17213
16	-1,79	0	26473	19775
17	-1,69	0	28166	22507
18	-1,59	0	29839	25407
19	-1,49	0	31494	28474
20	-1,39	0	33129	31705
21	-1,29	0	34744	35099
22	0,00	0	-12217	-12885
23	0,10	0	-11671	-11660
24	0,20	0	-11118	-10492
25	0,30	0	-10558	-9383
26	0,40	0	-9991	-8334

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
27	0,50	0	-9417	-7344
28	0,60	0	-8837	-6414
29	0,70	0	-8250	-5545
30	0,80	0	-7656	-4737
31	0,90	0	-7055	-3991
32	1,00	0	-6448	-3307
33	1,10	0	-5834	-2685
34	1,20	0	-5213	-2127
35	1,30	0	-4585	-1633
36	1,40	0	-3950	-1203
37	1,50	0	-3309	-838
38	1,60	0	-2661	-537
39	1,70	0	-2006	-303
40	1,80	0	-1344	-135
41	1,90	0	-675	-34
42	2,00	0	0	0

Combinazione n° 17 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-3,29	0	0	0
2	-3,19	0	1262	63
3	-3,09	0	2504	252
4	-2,99	0	3727	563
5	-2,89	0	4930	996
6	-2,79	0	6114	1549
7	-2,69	0	7529	2231
8	-2,59	0	8924	3054
9	-2,49	0	10300	4015
10	-2,39	0	11657	5113
11	-2,29	0	12994	6346
12	-2,19	0	14312	7712
13	-2,09	0	15610	9208
14	-1,99	0	16889	10833
15	-1,89	0	18149	12585
16	-1,79	0	19389	14462
17	-1,69	0	20610	16462
18	-1,59	0	21811	18583
19	-1,49	0	22994	20824
20	-1,39	0	24156	23182
21	-1,29	0	25299	25654
22	0,00	0	-8163	-8603
23	0,10	0	-7819	-7806
24	0,20	0	-7469	-7043
25	0,30	0	-7111	-6315
26	0,40	0	-6747	-5624
27	0,50	0	-6377	-4968
28	0,60	0	-5999	-4350
29	0,70	0	-5615	-3771
30	0,80	0	-5223	-3229
31	0,90	0	-4825	-2727
32	1,00	0	-4421	-2265
33	1,10	0	-4009	-1844
34	1,20	0	-3591	-1465
35	1,30	0	-3166	-1127
36	1,40	0	-2734	-832
37	1,50	0	-2295	-581
38	1,60	0	-1850	-373
39	1,70	0	-1397	-211
40	1,80	0	-938	-94
41	1,90	0	-473	-24
42	2,00	0	0	0

Combinazione n° 18 - SLEQ

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-3,29	0	0	0
2	-3,19	0	1262	63
3	-3,09	0	2504	252
4	-2,99	0	3727	563
5	-2,89	0	4930	996
6	-2,79	0	6114	1549
7	-2,69	0	7529	2231
8	-2,59	0	8924	3054
9	-2,49	0	10300	4015
10	-2,39	0	11657	5113
11	-2,29	0	12994	6346

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
12	-2,19	0	14312	7712
13	-2,09	0	15610	9208
14	-1,99	0	16889	10833
15	-1,89	0	18149	12585
16	-1,79	0	19389	14462
17	-1,69	0	20610	16462
18	-1,59	0	21811	18583
19	-1,49	0	22994	20824
20	-1,39	0	24156	23182
21	-1,29	0	25299	25654
22	0,00	0	-8163	-8603
23	0,10	0	-7819	-7806
24	0,20	0	-7469	-7043
25	0,30	0	-7111	-6315
26	0,40	0	-6747	-5624
27	0,50	0	-6377	-4968
28	0,60	0	-5999	-4350
29	0,70	0	-5615	-3771
30	0,80	0	-5223	-3229
31	0,90	0	-4825	-2727
32	1,00	0	-4421	-2265
33	1,10	0	-4009	-1844
34	1,20	0	-3591	-1465
35	1,30	0	-3166	-1127
36	1,40	0	-2734	-832
37	1,50	0	-2295	-581
38	1,60	0	-1850	-373
39	1,70	0	-1397	-211
40	1,80	0	-938	-94
41	1,90	0	-473	-24
42	2,00	0	0	0

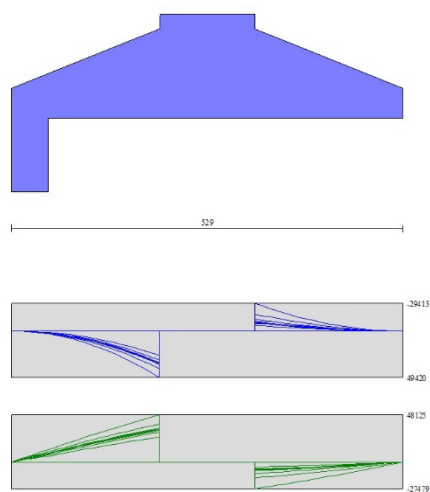


Fig. 29 - Fondazione (Inviluppo)

## Verifiche strutturali

### Verifiche a flessione

#### Elementi calcolati a trave

##### Simbologia adottata

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

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

# 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	90	4,52	16,08	0	0	0	0	10000.000
2	-0,10	100	91	4,52	16,08	6	226	27174	1104068	4892.723
3	-0,20	100	91	4,52	16,08	23	453	55385	1109984	2452.350
4	-0,30	100	92	4,52	16,08	52	681	81955	1080579	1586.995
5	-0,40	100	92	4,52	16,08	93	910	104021	1015459	1115.299
6	-0,50	100	93	4,52	16,08	148	1141	123459	952119	834.184
7	-0,60	100	93	4,52	16,08	216	1374	140304	890635	648.402
8	-0,70	100	94	4,52	16,08	299	1607	154666	831410	517.335
9	-0,80	100	94	4,52	16,08	396	1842	166579	774242	420.344
10	-0,90	100	95	4,52	16,08	509	2078	176688	721484	347.191
11	-1,00	100	95	4,52	16,08	637	2316	185303	673205	290.737
12	-1,00	100	95	4,52	16,08	240	17466	15927	1157310	66.263
13	-1,10	100	96	4,52	16,08	465	17704	30585	1163226	65.703
14	-1,20	100	96	4,52	16,08	708	17944	46100	1169141	65.154
15	-1,30	100	97	4,52	16,08	967	18186	62487	1175057	64.614
16	-1,40	100	97	4,52	16,08	1245	18428	79761	1180973	64.084
17	-1,50	100	98	4,52	16,08	1541	18672	94792	1148798	61.524
18	-1,60	100	98	4,52	16,08	1856	18918	109264	1113736	58.873
19	-1,70	100	99	4,52	16,08	2191	19164	123141	1077188	56.208
20	-1,80	100	99	4,52	16,08	2546	19412	136552	1041210	53.637
21	-1,90	100	100	4,52	16,08	2922	19661	149087	1003286	51.028
22	-2,00	100	100	4,52	16,08	3319	19912	161073	966408	48.534
23	-2,10	100	101	4,52	16,08	3738	20164	172015	927970	46.021
24	-2,20	100	102	4,52	16,08	4179	20417	182436	891306	43.655
25	-2,30	100	102	4,52	16,08	4643	20672	191664	853274	41.278
26	-2,40	100	103	4,52	16,08	5131	20927	200515	817821	39.079
27	-2,50	100	103	4,52	16,08	5643	21184	208141	781421	36.887
28	-2,60	100	104	4,52	16,08	6179	21443	215371	747395	34.855
29	-2,70	100	104	4,52	16,08	6740	21703	221157	712073	32.811
30	-2,80	100	105	4,52	16,08	7327	21964	225422	675685	30.764
31	-2,90	100	105	4,52	16,08	7941	22226	228444	639408	28.769
32	-3,00	100	106	4,52	16,08	8581	22490	228476	598820	26.627
33	-3,10	100	106	4,52	16,08	9248	22755	227504	559767	24.600
34	-3,20	100	107	4,52	16,08	9943	23021	225152	521280	22.644
35	-3,30	100	107	4,52	16,08	10667	23288	221862	484387	20.800
36	-3,40	100	108	4,52	18,10	11419	23557	225489	465175	19.747
37	-3,50	100	108	4,52	18,10	12201	23827	221623	432808	18.164
38	-3,60	100	109	4,52	18,10	13013	24099	216771	401442	16.658
39	-3,70	100	109	4,52	18,10	13856	24372	211307	371689	15.251
40	-3,80	100	110	4,52	18,10	14729	24646	206689	345849	14.033
41	-3,90	100	110	4,52	18,10	15634	24921	200509	319614	12.825
42	-4,00	100	111	4,52	18,10	16572	25198	194778	296167	11.754
43	-4,10	100	111	4,52	18,10	17542	25476	189892	275778	10.825
44	-4,20	100	112	4,52	18,10	18546	25756	184949	256852	9.973
45	-4,30	100	113	4,52	18,10	19583	26036	179045	238047	9.143
46	-4,40	100	113	4,52	18,10	20655	26318	173979	221685	8.423
47	-4,50	100	114	4,52	18,10	21761	26602	169600	207323	7.794
48	-4,60	100	114	4,52	18,10	22903	26886	165792	194622	7.239
49	-4,70	100	115	4,52	18,10	24082	27172	161814	182581	6.719
50	-4,80	100	115	4,52	18,10	25296	27459	157259	170705	6.217
51	-4,90	100	116	4,52	18,10	26548	27748	153277	160203	5.774
52	-5,00	100	116	4,52	18,10	27838	28038	149776	150852	5.380
53	-5,10	100	117	4,52	18,10	29165	28329	146682	142475	5.029
54	-5,20	100	117	4,52	18,10	30532	28621	143936	134930	4.714
55	-5,30	100	118	4,52	18,10	31938	28915	141490	128100	4.430
56	-5,40	100	118	4,52	18,10	33383	29210	139303	121890	4.173
57	-5,50	100	119	4,52	18,10	34869	29507	137342	116221	3.939
58	-5,60	100	119	4,52	18,10	36396	29804	135580	111026	3.725
59	-5,70	100	120	4,52	18,10	37964	30103	133994	106249	3.529
60	-5,80	100	120	4,52	20,11	39575	30404	145455	111748	3.675
61	-5,90	100	121	4,52	20,11	41228	30705	144031	107271	3.494
62	-6,00	100	121	4,52	20,11	42924	31008	142742	103118	3.325
63	-6,10	100	122	4,52	22,12	44663	31313	154107	108041	3.450
64	-6,20	100	122	4,52	22,12	46447	31618	152952	104119	3.293
65	-6,30	100	123	4,52	22,12	48276	31925	151906	100456	3.147
66	-6,40	100	124	4,52	22,12	50150	32233	150959	97027	3.010
67	-6,50	100	124	4,52	24,13	52070	32543	162285	101425	3.117
68	-6,60	100	125	4,52	24,13	54036	32854	161441	98155	2.988
69	-6,70	100	125	4,52	24,13	56049	33166	160679	95078	2.867
70	-6,80	100	126	4,52	26,14	58110	33479	171988	99089	2.960
71	-6,90	100	126	4,52	26,14	60218	33794	171318	96142	2.845
72	-7,00	100	127	4,52	26,14	62376	34110	170715	93355	2.737
73	-7,10	100	127	4,52	30,16	64583	34427	193889	103357	3.002
74	-7,20	100	128	4,52	30,16	66842	34746	193329	100497	2.892

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

# RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO DELLE SPALLE

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
75	-7,30	100	128	4,52	30,16	69154	35066	192828	97778	2.788
76	-7,40	100	129	4,52	30,16	71519	35387	192383	95191	2.690
77	-7,49	100	129	4,52	30,16	73937	35710	191877	92672	2.595

## Combinazione n° 2 - 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	90	4,52	16,08	0	0	0	0	100000.000
2	-0,10	100	91	4,52	16,08	20	226	90771	1034127	4582.775
3	-0,20	100	91	4,52	16,08	80	453	144186	819906	1811.465
4	-0,30	100	92	4,52	16,08	180	681	171707	649821	954.361
5	-0,40	100	92	4,52	16,08	321	910	176646	500549	549.763
6	-0,50	100	93	4,52	16,08	504	1141	163479	369983	324.155
7	-0,60	100	93	4,52	16,08	729	1374	146156	275203	200.354
8	-0,70	100	94	4,52	16,08	997	1607	130556	210371	130.901
9	-0,80	100	94	4,52	16,08	1308	1842	117603	165547	89.877
10	-0,90	100	95	4,52	16,08	1663	2078	107439	134223	64.590
11	-1,00	100	95	4,52	16,08	2063	2316	99816	112052	48.392
12	-1,00	100	95	4,52	16,08	1532	22566	78354	1154092	51.144
13	-1,10	100	96	4,52	16,08	2396	22804	111215	1058684	46.425
14	-1,20	100	96	4,52	16,08	3305	23044	138659	966924	41.959
15	-1,30	100	97	4,52	16,08	4260	23286	160761	878824	37.741
16	-1,40	100	97	4,52	16,08	5261	23528	178027	796162	33.838
17	-1,50	100	98	4,52	16,08	6310	23772	191268	720624	30.313
18	-1,60	100	98	4,52	16,08	7406	24018	200082	648879	27.017
19	-1,70	100	99	4,52	16,08	8550	24264	202929	575884	23.734
20	-1,80	100	99	4,52	16,08	9743	24512	199509	501927	20.477
21	-1,90	100	100	4,52	16,08	10986	24761	192723	434397	17.543
22	-2,00	100	100	4,52	16,08	12278	25012	183978	374799	14.985
23	-2,10	100	101	4,52	16,08	13620	25264	174239	323196	12.793
24	-2,20	100	102	4,52	16,08	15013	25517	163515	277912	10.891
25	-2,30	100	102	4,52	16,08	16458	25772	154990	242696	9.417
26	-2,40	100	103	4,52	16,08	17955	26027	145140	210393	8.084
27	-2,50	100	103	4,52	16,08	19504	26284	137606	185441	7.055
28	-2,60	100	104	4,52	16,08	21107	26543	130757	164436	6.195
29	-2,70	100	104	4,52	16,08	22762	26803	123918	145912	5.444
30	-2,80	100	105	4,52	16,08	24473	27064	118504	131050	4.842
31	-2,90	100	105	4,52	16,08	26237	27326	114134	118869	4.350
32	-3,00	100	106	4,52	16,08	28057	27590	110550	108706	3.940
33	-3,10	100	106	4,52	16,08	29933	27855	107573	100103	3.594
34	-3,20	100	107	4,52	16,08	31866	28121	105075	92727	3.297
35	-3,30	100	107	4,52	16,08	33855	28388	102962	86338	3.041
36	-3,40	100	108	4,52	18,10	35901	28657	112212	89571	3.126
37	-3,50	100	108	4,52	18,10	38005	28927	110495	84102	2.907
38	-3,60	100	109	4,52	18,10	40168	29199	109018	79248	2.714
39	-3,70	100	109	4,52	18,10	42388	29472	107743	74913	2.542
40	-3,80	100	110	4,52	18,10	44664	29746	106643	71023	2.388
41	-3,90	100	110	4,52	18,10	46997	30021	105693	67517	2.249
42	-4,00	100	111	4,52	18,10	49384	30298	104874	64343	2.124
43	-4,10	100	111	4,52	18,10	51824	30576	104119	61430	2.009
44	-4,20	100	112	4,52	18,10	54317	30856	103295	58678	1.902
45	-4,30	100	113	4,52	18,10	56862	31136	102578	56169	1.804
46	-4,40	100	113	4,52	18,10	59456	31418	101954	53875	1.715
47	-4,50	100	114	4,52	18,10	62100	31702	101413	51770	1.633
48	-4,60	100	114	4,52	18,10	64793	31986	100945	49833	1.558
49	-4,70	100	115	4,52	18,10	67533	32272	100544	48047	1.489
50	-4,80	100	115	4,52	18,10	70320	32559	100201	46395	1.425
51	-4,90	100	116	4,52	18,10	73154	32848	99912	44863	1.366
52	-5,00	100	116	4,52	18,10	76032	33138	99670	43440	1.311
53	-5,10	100	117	4,52	18,10	78955	33429	99472	42115	1.260
54	-5,20	100	117	4,52	18,10	81923	33721	99312	40879	1.212
55	-5,30	100	118	4,52	18,10	84933	34015	99189	39725	1.168
56	-5,40	100	118	4,52	18,10	87986	34310	99098	38643	1.126
57	-5,50	100	119	4,52	18,10	91082	34607	99037	37629	1.087
58	-5,60	100	119	4,52	18,10	94219	34904	99003	36677	1.051
59	-5,70	100	120	4,52	18,10	97397	35203	98994	35781	1.016
60	-5,80	100	120	4,52	20,11	100616	35504	109703	38710	1.090
61	-5,90	100	121	4,52	20,11	103875	35805	109745	37829	1.057
62	-6,00	100	121	4,52	20,11	107173	36108	109809	36996	1.025
63	-6,10	100	122	4,52	22,12	110511	36413	120561	39724	1.091
64	-6,20	100	122	4,52	22,12	113888	36718	120676	38907	1.060
65	-6,30	100	123	4,52	22,12	117303	37025	120811	38132	1.030
66	-6,40	100	124	4,52	22,12	120758	37333	120962	37396	1.002
67	-6,50	100	124	4,52	24,13	124252	37643	131807	39932	1.061
68	-6,60	100	125	4,52	24,13	127786	37954	132008	39207	1.033
69	-6,70	100	125	4,52	24,13	131362	38266	132223	38517	1.007
70	-6,80	100	126	4,52	26,14	134980	38579	143140	40912	1.060
71	-6,90	100	126	4,52	26,14	138640	38894	143404	40230	1.034

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

# RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO DELLE SPALLE

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
72	-7,00	100	127	4,52	26,14	142344	39210	143681	39578	1.009
73	-7,10	100	127	4,52	30,16	146094	39527	164611	44537	1.127
74	-7,20	100	128	4,52	30,16	149891	39846	165026	43870	1.101
75	-7,30	100	128	4,52	30,16	153736	40166	165452	43227	1.076
76	-7,40	100	129	4,52	30,16	157631	40487	165887	42608	1.052
77	-7,49	100	129	4,52	30,16	161575	40810	166246	41990	1.029

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	90	4,52	16,08	0	0	0	0	100000.000
2	-0,10	100	91	4,52	16,08	6	226	27332	1104068	4892.723
3	-0,20	100	91	4,52	16,08	23	453	55497	1109984	2452.350
4	-0,30	100	92	4,52	16,08	52	681	81849	1080918	1587.493
5	-0,40	100	92	4,52	16,08	93	910	103631	1016850	1116.826
6	-0,50	100	93	4,52	16,08	147	1141	122779	954969	836.681
7	-0,60	100	93	4,52	16,08	214	1374	139380	895281	651.785
8	-0,70	100	94	4,52	16,08	295	1607	153463	837428	521.080
9	-0,80	100	94	4,52	16,08	389	1842	165276	782258	424.695
10	-0,90	100	95	4,52	16,08	498	2078	175394	731544	352.032
11	-1,00	100	95	4,52	16,08	622	2316	183866	684327	295.540
12	-1,00	100	95	4,52	16,08	357	12416	33322	1157310	93.215
13	-1,10	100	96	4,52	16,08	550	12654	50574	1163226	91.924
14	-1,20	100	96	4,52	16,08	759	12894	68778	1169141	90.671
15	-1,30	100	97	4,52	16,08	983	13136	86499	1155835	87.992
16	-1,40	100	97	4,52	16,08	1224	13378	102236	1117411	83.524
17	-1,50	100	98	4,52	16,08	1482	13622	117211	1077395	79.090
18	-1,60	100	98	4,52	16,08	1757	13868	131640	1038818	74.909
19	-1,70	100	99	4,52	16,08	2050	14114	144907	997470	70.671
20	-1,80	100	99	4,52	16,08	2362	14362	157525	957925	66.697
21	-1,90	100	100	4,52	16,08	2692	14611	168912	916887	62.751
22	-2,00	100	100	4,52	16,08	3041	14862	179591	877751	59.060
23	-2,10	100	101	4,52	16,08	3409	15114	189036	838006	55.446
24	-2,20	100	102	4,52	16,08	3798	15367	197913	800816	52.112
25	-2,30	100	102	4,52	16,08	4207	15622	205525	763239	48.858
26	-2,40	100	103	4,52	16,08	4636	15877	212775	728695	45.895
27	-2,50	100	103	4,52	16,08	5087	16134	217776	690746	42.812
28	-2,60	100	104	4,52	16,08	5559	16393	222005	654652	39.935
29	-2,70	100	104	4,52	16,08	6053	16653	223431	614640	36.910
30	-2,80	100	105	4,52	16,08	6570	16914	223520	575401	34.020
31	-2,90	100	105	4,52	16,08	7110	17176	221395	534842	31.139
32	-3,00	100	106	4,52	16,08	7673	17440	219268	498375	28.577
33	-3,10	100	106	4,52	16,08	8259	17705	214802	460437	26.007
34	-3,20	100	107	4,52	16,08	8870	17971	210800	427072	23.765
35	-3,30	100	107	4,52	16,08	9506	18238	205096	393516	21.576
36	-3,40	100	108	4,52	18,10	10166	18507	209410	381234	20.599
37	-3,50	100	108	4,52	18,10	10852	18777	204540	353929	18.849
38	-3,60	100	109	4,52	18,10	11563	19049	199652	328901	17.266
39	-3,70	100	109	4,52	18,10	12301	19322	193647	304169	15.742
40	-3,80	100	110	4,52	18,10	13066	19596	188564	282811	14.432
41	-3,90	100	110	4,52	18,10	13857	19871	184229	264186	13.295
42	-4,00	100	111	4,52	18,10	14676	20148	178851	245533	12.186
43	-4,10	100	111	4,52	18,10	15523	20426	173616	228449	11.184
44	-4,20	100	112	4,52	18,10	16399	20706	169113	213526	10.312
45	-4,30	100	113	4,52	18,10	17303	20986	165214	200382	9.548
46	-4,40	100	113	4,52	18,10	18236	21268	161818	188720	8.873
47	-4,50	100	114	4,52	18,10	19200	21552	157794	177125	8.219
48	-4,60	100	114	4,52	18,10	20193	21836	153708	166219	7.612
49	-4,70	100	115	4,52	18,10	21216	22122	150127	156537	7.076
50	-4,80	100	115	4,52	18,10	22271	22409	146972	147887	6.599
51	-4,90	100	116	4,52	18,10	23357	22698	144179	140113	6.173
52	-5,00	100	116	4,52	18,10	24474	22988	141696	133090	5.790
53	-5,10	100	117	4,52	18,10	25624	23279	139482	126717	5.443
54	-5,20	100	117	4,52	18,10	26806	23571	137500	120907	5.129
55	-5,30	100	118	4,52	18,10	28022	23865	135723	115591	4.844
56	-5,40	100	118	4,52	18,10	29270	24160	134125	110709	4.582
57	-5,50	100	119	4,52	18,10	30553	24457	132686	106211	4.343
58	-5,60	100	119	4,52	18,10	31870	24754	131389	102054	4.123
59	-5,70	100	120	4,52	18,10	33222	25053	130218	98201	3.920
60	-5,80	100	120	4,52	20,11	34609	25354	141721	103823	4.095
61	-5,90	100	121	4,52	20,11	36031	25655	140665	100159	3.904
62	-6,00	100	121	4,52	20,11	37489	25958	139710	96738	3.727
63	-6,10	100	122	4,52	22,12	38984	26263	151136	101817	3.877
64	-6,20	100	122	4,52	22,12	40515	26568	150281	98548	3.709
65	-6,30	100	123	4,52	22,12	42084	26875	149509	95477	3.553
66	-6,40	100	124	4,52	22,12	43691	27183	148813	92587	3.406
67	-6,50	100	124	4,52	24,13	45335	27493	160213	97159	3.534
68	-6,60	100	125	4,52	24,13	47018	27804	159599	94376	3.394

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

# RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO DELLE SPALLE

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
69	-6,70	100	125	4,52	24,13	48740	28116	159048	91746	3.263
70	-6,80	100	126	4,52	26,14	50502	28429	170445	95949	3.375
71	-6,90	100	126	4,52	26,14	52303	28744	169969	93409	3.250
72	-7,00	100	127	4,52	26,14	54144	29060	169547	90998	3.131
73	-7,10	100	127	4,52	30,16	56025	29377	192752	101072	3.440
74	-7,20	100	128	4,52	30,16	57948	29696	192372	98583	3.320
75	-7,30	100	128	4,52	30,16	59915	30016	192040	96208	3.205
76	-7,40	100	129	4,52	30,16	61925	30337	191753	93941	3.097
77	-7,49	100	129	4,52	30,16	63979	30660	191396	91720	2.992

## Combinazione n° 4 - 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	90	4,52	16,08	0	0	0	0	100000.000
2	-0,10	100	91	4,52	16,08	5	226	25503	1104068	4892.723
3	-0,20	100	91	4,52	16,08	21	453	51830	1109984	2452.350
4	-0,30	100	92	4,52	16,08	48	681	77493	1094826	1607.920
5	-0,40	100	92	4,52	16,08	87	910	98648	1034650	1136.377
6	-0,50	100	93	4,52	16,08	137	1141	117582	976754	855.768
7	-0,60	100	93	4,52	16,08	200	1374	134056	918913	668.990
8	-0,70	100	94	4,52	16,08	276	1607	148330	863100	537.054
9	-0,80	100	94	4,52	16,08	365	1842	160699	810418	439.984
10	-0,90	100	95	4,52	16,08	468	2078	171282	760625	366.026
11	-1,00	100	95	4,52	16,08	585	2316	180127	713270	308.040
12	-1,00	100	95	4,52	16,08	320	12416	29837	1157310	93.215
13	-1,10	100	96	4,52	16,08	505	12654	46416	1163226	91.924
14	-1,20	100	96	4,52	16,08	705	12894	63897	1169141	90.671
15	-1,30	100	97	4,52	16,08	920	13136	81910	1169702	89.048
16	-1,40	100	97	4,52	16,08	1151	13378	97373	1132030	84.616
17	-1,50	100	98	4,52	16,08	1398	13622	112265	1094023	80.311
18	-1,60	100	98	4,52	16,08	1662	13868	126530	1056004	76.148
19	-1,70	100	99	4,52	16,08	1942	14114	139952	1016951	72.051
20	-1,80	100	99	4,52	16,08	2241	14362	152629	978322	68.118
21	-1,90	100	100	4,52	16,08	2557	14611	164269	938748	64.247
22	-2,00	100	100	4,52	16,08	2891	14862	175164	900391	60.583
23	-2,10	100	101	4,52	16,08	3244	15114	184963	861616	57.008
24	-2,20	100	102	4,52	16,08	3617	15367	194031	824383	53.646
25	-2,30	100	102	4,52	16,08	4009	15622	202183	787865	50.435
26	-2,40	100	103	4,52	16,08	4421	15877	209529	752528	47.396
27	-2,50	100	103	4,52	16,08	4853	16134	216245	718911	44.558
28	-2,60	100	104	4,52	16,08	5306	16393	220553	681345	41.564
29	-2,70	100	104	4,52	16,08	5781	16653	224685	647228	38.867
30	-2,80	100	105	4,52	16,08	6277	16914	224955	606136	35.837
31	-2,90	100	105	4,52	16,08	6795	17176	224943	568554	33.102
32	-3,00	100	106	4,52	16,08	7336	17440	222495	528902	30.328
33	-3,10	100	106	4,52	16,08	7900	17705	220290	493673	27.884
34	-3,20	100	107	4,52	16,08	8487	17971	215725	456761	25.417
35	-3,30	100	107	4,52	16,08	9099	18238	211940	424843	23.294
36	-3,40	100	108	4,52	18,10	9734	18507	216180	411032	22.209
37	-3,50	100	108	4,52	18,10	10394	18777	210597	380467	20.262
38	-3,60	100	109	4,52	18,10	11079	19049	205897	354022	18.585
39	-3,70	100	109	4,52	18,10	11789	19322	200995	329415	17.049
40	-3,80	100	110	4,52	18,10	12526	19596	195132	305274	15.578
41	-3,90	100	110	4,52	18,10	13289	19871	190150	284345	14.309
42	-4,00	100	111	4,52	18,10	14078	20148	185886	266033	13.204
43	-4,10	100	111	4,52	18,10	14895	20426	180614	247685	12.126
44	-4,20	100	112	4,52	18,10	15739	20706	175412	230759	11.145
45	-4,30	100	113	4,52	18,10	16612	20986	170925	215935	10.289
46	-4,40	100	113	4,52	18,10	17513	21268	167030	202849	9.538
47	-4,50	100	114	4,52	18,10	18443	21552	163631	191216	8.872
48	-4,60	100	114	4,52	18,10	19402	21836	159796	179848	8.236
49	-4,70	100	115	4,52	18,10	20390	22122	155672	168892	7.635
50	-4,80	100	115	4,52	18,10	21409	22409	152050	159152	7.102
51	-4,90	100	116	4,52	18,10	22459	22698	148855	150438	6.628
52	-5,00	100	116	4,52	18,10	23540	22988	146021	142598	6.203
53	-5,10	100	117	4,52	18,10	24652	23279	143499	135508	5.821
54	-5,20	100	117	4,52	18,10	25795	23571	141246	129068	5.476
55	-5,30	100	118	4,52	18,10	26972	23865	139227	123192	5.162
56	-5,40	100	118	4,52	18,10	28180	24160	137414	117811	4.876
57	-5,50	100	119	4,52	18,10	29422	24457	135782	112866	4.615
58	-5,60	100	119	4,52	18,10	30698	24754	134310	108307	4.375
59	-5,70	100	120	4,52	18,10	32007	25053	132981	104090	4.155
60	-5,80	100	120	4,52	20,11	33351	25354	144595	109923	4.336
61	-5,90	100	121	4,52	20,11	34730	25655	143396	105929	4.129
62	-6,00	100	121	4,52	20,11	36143	25958	142310	102208	3.937
63	-6,10	100	122	4,52	22,12	37593	26263	153834	107470	4.092
64	-6,20	100	122	4,52	22,12	39078	26568	152858	103924	3.912
65	-6,30	100	123	4,52	22,12	40600	26875	151975	100598	3.743

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484



# RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO DELLE SPALLE

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
66	-6,40	100	124	4,52	22,12	42159	27183	151175	97473	3.586
67	-6,50	100	124	4,52	24,13	43756	27493	162664	102205	3.718
68	-6,60	100	125	4,52	24,13	45390	27804	161953	99204	3.568
69	-6,70	100	125	4,52	24,13	47062	28116	161312	96370	3.428
70	-6,80	100	126	4,52	26,14	48773	28429	172788	100716	3.543
71	-6,90	100	126	4,52	26,14	50523	28744	172228	97985	3.409
72	-7,00	100	127	4,52	26,14	52312	29060	171727	95396	3.283
73	-7,10	100	127	4,52	30,16	54140	29377	195151	105892	3.605
74	-7,20	100	128	4,52	30,16	56010	29696	194692	103224	3.476
75	-7,30	100	128	4,52	30,16	57922	30016	194285	100680	3.354
76	-7,40	100	129	4,52	30,16	59878	30337	193926	98254	3.239
77	-7,49	100	129	4,52	30,16	61876	30660	193499	95880	3.127

## 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	-3,29	100	40	0,00	0,00	0	0	0	0	100000.000
2	-3,19	100	44	12,06	8,04	106	0	17831	0	168.977
3	-3,09	100	48	12,06	8,04	420	0	19717	0	46.999
4	-2,99	100	52	12,06	8,04	938	0	21606	0	23.030
5	-2,89	100	56	12,06	8,04	1658	0	23497	0	14.176
6	-2,79	100	60	12,06	8,04	2574	0	25390	0	9.865
7	-2,69	100	64	12,06	8,04	3696	0	27285	0	7.383
8	-2,59	100	68	12,06	8,04	5032	0	29182	0	5.799
9	-2,49	100	72	12,06	8,04	6578	0	31080	0	4.725
10	-2,39	100	76	12,06	8,04	8331	0	32979	0	3.958
11	-2,29	100	80	12,06	8,04	10287	0	34879	0	3.391
12	-2,19	100	84	14,07	8,04	12441	0	42792	0	3.439
13	-2,09	100	88	14,07	8,04	14791	0	45010	0	3.043
14	-1,99	100	92	14,07	8,04	17331	0	47228	0	2.725
15	-1,89	100	96	18,10	8,04	20059	0	63292	0	3.155
16	-1,79	100	100	18,10	8,04	22970	0	66142	0	2.879
17	-1,69	100	104	18,10	8,04	26061	0	68992	0	2.647
18	-1,59	100	108	18,10	8,04	29327	0	71843	0	2.450
19	-1,49	100	112	18,10	8,04	32765	0	74695	0	2.280
20	-1,39	100	116	18,10	8,04	36372	0	77547	0	2.132
21	-1,29	100	120	18,10	8,04	40142	0	80399	0	2.003
22	0,00	100	120	8,04	18,10	-17976	0	-80399	0	4.473
23	0,10	100	116	8,04	18,10	-16394	0	-77547	0	4.730
24	0,20	100	112	8,04	18,10	-14866	0	-74695	0	5.025
25	0,30	100	108	8,04	18,10	-13396	0	-71843	0	5.363
26	0,40	100	104	8,04	18,10	-11987	0	-68992	0	5.756
27	0,50	100	100	8,04	18,10	-10642	0	-66142	0	6.215
28	0,60	100	96	8,04	18,10	-9362	0	-63292	0	6.760
29	0,70	100	92	8,04	14,07	-8152	0	-47228	0	5.793
30	0,80	100	88	8,04	14,07	-7014	0	-45010	0	6.417
31	0,90	100	84	8,04	14,07	-5951	0	-42792	0	7.191
32	1,00	100	80	8,04	12,06	-4965	0	-34879	0	7.025
33	1,10	100	76	8,04	12,06	-4060	0	-32979	0	8.123
34	1,20	100	72	8,04	12,06	-3238	0	-31080	0	9.599
35	1,30	100	68	8,04	12,06	-2502	0	-29182	0	11.663
36	1,40	100	64	8,04	12,06	-1855	0	-27285	0	14.707
37	1,50	100	60	8,04	12,06	-1300	0	-25390	0	19.529
38	1,60	100	56	8,04	12,06	-840	0	-23497	0	27.985
39	1,70	100	52	8,04	12,06	-477	0	-21606	0	45.340
40	1,80	100	48	8,04	12,06	-214	0	-19717	0	92.276
41	1,90	100	44	8,04	12,06	-54	0	-17831	0	330.881
42	2,00	100	40	8,04	12,06	0	0	0	0	100000.000

### Combinazione n° 2 - 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	-3,29	100	40	0,00	0,00	0	0	0	0	100000.000
2	-3,19	100	44	12,06	8,04	127	0	17831	0	140.268
3	-3,09	100	48	12,06	8,04	506	0	19717	0	38.947
4	-2,99	100	52	12,06	8,04	1134	0	21606	0	19.052
5	-2,89	100	56	12,06	8,04	2007	0	23497	0	11.707
6	-2,79	100	60	12,06	8,04	3122	0	25390	0	8.132
7	-2,69	100	64	12,06	8,04	4488	0	27285	0	6.079
8	-2,59	100	68	12,06	8,04	6115	0	29182	0	4.772
9	-2,49	100	72	12,06	8,04	7998	0	31080	0	3.886
10	-2,39	100	76	12,06	8,04	10135	0	32979	0	3.254
11	-2,29	100	80	12,06	8,04	12522	0	34879	0	2.785

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

# RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO DELLE SPALLE

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
12	-2,19	100	84	14,07	8,04	15156	0	42792	0	2.823
13	-2,09	100	88	14,07	8,04	18034	0	45010	0	2.496
14	-1,99	100	92	14,07	8,04	21152	0	47228	0	2.233
15	-1,89	100	96	18,10	8,04	24506	0	63292	0	2.583
16	-1,79	100	100	18,10	8,04	28094	0	66142	0	2.354
17	-1,69	100	104	18,10	8,04	31913	0	68992	0	2.162
18	-1,59	100	108	18,10	8,04	35958	0	71843	0	1.998
19	-1,49	100	112	18,10	8,04	40226	0	74695	0	1.857
20	-1,39	100	116	18,10	8,04	44715	0	77547	0	1.734
21	-1,29	100	120	18,10	8,04	49420	0	80399	0	1.627
22	0,00	100	120	8,04	18,10	-29413	0	-80399	0	2.733
23	0,10	100	116	8,04	18,10	-26666	0	-77547	0	2.908
24	0,20	100	112	8,04	18,10	-24041	0	-74695	0	3.107
25	0,30	100	108	8,04	18,10	-21540	0	-71843	0	3.335
26	0,40	100	104	8,04	18,10	-19166	0	-68992	0	3.600
27	0,50	100	100	8,04	18,10	-16921	0	-66142	0	3.909
28	0,60	100	96	8,04	18,10	-14805	0	-63292	0	4.275
29	0,70	100	92	8,04	14,07	-12822	0	-47228	0	3.683
30	0,80	100	88	8,04	14,07	-10974	0	-45010	0	4.102
31	0,90	100	84	8,04	14,07	-9262	0	-42792	0	4.620
32	1,00	100	80	8,04	12,06	-7688	0	-34879	0	4.537
33	1,10	100	76	8,04	12,06	-6254	0	-32979	0	5.273
34	1,20	100	72	8,04	12,06	-4963	0	-31080	0	6.262
35	1,30	100	68	8,04	12,06	-3816	0	-29182	0	7.646
36	1,40	100	64	8,04	12,06	-2816	0	-27285	0	9.689
37	1,50	100	60	8,04	12,06	-1964	0	-25390	0	12.928
38	1,60	100	56	8,04	12,06	-1262	0	-23497	0	18.614
39	1,70	100	52	8,04	12,06	-713	0	-21606	0	30.298
40	1,80	100	48	8,04	12,06	-318	0	-19717	0	61.948
41	1,90	100	44	8,04	12,06	-80	0	-17831	0	223.142
42	2,00	100	40	8,04	12,06	0	0	0	0	100000.000

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-3,29	100	40	0,00	0,00	0	0	0	0	100000.000
2	-3,19	100	44	12,06	8,04	93	0	17831	0	191.620
3	-3,09	100	48	12,06	8,04	370	0	19717	0	53.293
4	-2,99	100	52	12,06	8,04	827	0	21606	0	26.113
5	-2,89	100	56	12,06	8,04	1462	0	23497	0	16.072
6	-2,79	100	60	12,06	8,04	2270	0	25390	0	11.183
7	-2,69	100	64	12,06	8,04	3262	0	27285	0	8.365
8	-2,59	100	68	12,06	8,04	4445	0	29182	0	6.565
9	-2,49	100	72	12,06	8,04	5817	0	31080	0	5.343
10	-2,39	100	76	12,06	8,04	7375	0	32979	0	4.472
11	-2,29	100	80	12,06	8,04	9114	0	34879	0	3.827
12	-2,19	100	84	14,07	8,04	11032	0	42792	0	3.879
13	-2,09	100	88	14,07	8,04	13126	0	45010	0	3.429
14	-1,99	100	92	14,07	8,04	15391	0	47228	0	3.069
15	-1,89	100	96	18,10	8,04	17825	0	63292	0	3.551
16	-1,79	100	100	18,10	8,04	20424	0	66142	0	3.238
17	-1,69	100	104	18,10	8,04	23185	0	68992	0	2.976
18	-1,59	100	108	18,10	8,04	26104	0	71843	0	2.752
19	-1,49	100	112	18,10	8,04	29179	0	74695	0	2.560
20	-1,39	100	116	18,10	8,04	32405	0	77547	0	2.393
21	-1,29	100	120	18,10	8,04	35780	0	80399	0	2.247
22	0,00	100	120	8,04	18,10	-9724	0	-80399	0	8.268
23	0,10	100	116	8,04	18,10	-8903	0	-77547	0	8.710
24	0,20	100	112	8,04	18,10	-8104	0	-74695	0	9.217
25	0,30	100	108	8,04	18,10	-7330	0	-71843	0	9.801
26	0,40	100	104	8,04	18,10	-6583	0	-68992	0	10.480
27	0,50	100	100	8,04	18,10	-5865	0	-66142	0	11.277
28	0,60	100	96	8,04	18,10	-5178	0	-63292	0	12.223
29	0,70	100	92	8,04	14,07	-4524	0	-47228	0	10.439
30	0,80	100	88	8,04	14,07	-3905	0	-45010	0	11.525
31	0,90	100	84	8,04	14,07	-3324	0	-42792	0	12.873
32	1,00	100	80	8,04	12,06	-2782	0	-34879	0	12.536
33	1,10	100	76	8,04	12,06	-2282	0	-32979	0	14.451
34	1,20	100	72	8,04	12,06	-1826	0	-31080	0	17.024
35	1,30	100	68	8,04	12,06	-1415	0	-29182	0	20.623
36	1,40	100	64	8,04	12,06	-1052	0	-27285	0	25.931
37	1,50	100	60	8,04	12,06	-739	0	-25390	0	34.334
38	1,60	100	56	8,04	12,06	-479	0	-23497	0	49.065
39	1,70	100	52	8,04	12,06	-273	0	-21606	0	79.275
40	1,80	100	48	8,04	12,06	-123	0	-19717	0	160.911
41	1,90	100	44	8,04	12,06	-31	0	-17831	0	575.478
42	2,00	100	40	8,04	12,06	0	0	0	0	100000.000

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-3,29	100	40	0,00	0,00	0	0	0	0	100000.000
2	-3,19	100	44	12,06	8,04	90	0	17831	0	198.478
3	-3,09	100	48	12,06	8,04	357	0	19717	0	55.203
4	-2,99	100	52	12,06	8,04	799	0	21606	0	27.050
5	-2,89	100	56	12,06	8,04	1411	0	23497	0	16.650
6	-2,79	100	60	12,06	8,04	2191	0	25390	0	11.586
7	-2,69	100	64	12,06	8,04	3149	0	27285	0	8.666
8	-2,59	100	68	12,06	8,04	4292	0	29182	0	6.799
9	-2,49	100	72	12,06	8,04	5618	0	31080	0	5.532
10	-2,39	100	76	12,06	8,04	7124	0	32979	0	4.629
11	-2,29	100	80	12,06	8,04	8806	0	34879	0	3.961
12	-2,19	100	84	14,07	8,04	10661	0	42792	0	4.014
13	-2,09	100	88	14,07	8,04	12686	0	45010	0	3.548
14	-1,99	100	92	14,07	8,04	14877	0	47228	0	3.175
15	-1,89	100	96	18,10	8,04	17232	0	63292	0	3.673
16	-1,79	100	100	18,10	8,04	19746	0	66142	0	3.350
17	-1,69	100	104	18,10	8,04	22418	0	68992	0	3.078
18	-1,59	100	108	18,10	8,04	25242	0	71843	0	2.846
19	-1,49	100	112	18,10	8,04	28217	0	74695	0	2.647
20	-1,39	100	116	18,10	8,04	31339	0	77547	0	2.474
21	-1,29	100	120	18,10	8,04	34604	0	80399	0	2.323
22	0,00	100	120	8,04	18,10	-10208	0	-80399	0	7.876
23	0,10	100	116	8,04	18,10	-9334	0	-77547	0	8.308
24	0,20	100	112	8,04	18,10	-8487	0	-74695	0	8.802
25	0,30	100	108	8,04	18,10	-7667	0	-71843	0	9.370
26	0,40	100	104	8,04	18,10	-6878	0	-68992	0	10.031
27	0,50	100	100	8,04	18,10	-6121	0	-66142	0	10.806
28	0,60	100	96	8,04	18,10	-5398	0	-63292	0	11.725
29	0,70	100	92	8,04	14,07	-4711	0	-47228	0	10.025
30	0,80	100	88	8,04	14,07	-4063	0	-45010	0	11.079
31	0,90	100	84	8,04	14,07	-3455	0	-42792	0	12.387
32	1,00	100	80	8,04	12,06	-2889	0	-34879	0	12.074
33	1,10	100	76	8,04	12,06	-2367	0	-32979	0	13.932
34	1,20	100	72	8,04	12,06	-1892	0	-31080	0	16.428
35	1,30	100	68	8,04	12,06	-1465	0	-29182	0	19.920
36	1,40	100	64	8,04	12,06	-1088	0	-27285	0	25.069
37	1,50	100	60	8,04	12,06	-764	0	-25390	0	33.222
38	1,60	100	56	8,04	12,06	-495	0	-23497	0	47.515
39	1,70	100	52	8,04	12,06	-281	0	-21606	0	76.836
40	1,80	100	48	8,04	12,06	-126	0	-19717	0	156.086
41	1,90	100	44	8,04	12,06	-32	0	-17831	0	558.666
42	2,00	100	40	8,04	12,06	0	0	0	0	100000.000

**Sperone**

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-8,70	100	50	16,08	8,04	22714	0	27281	0	1.201

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-8,70	100	50	16,08	8,04	25770	0	27281	0	1.059

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-8,70	100	50	16,08	8,04	20056	0	27281	0	1.360

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-8,70	100	50	16,08	8,04	19547	0	27281	0	1.396

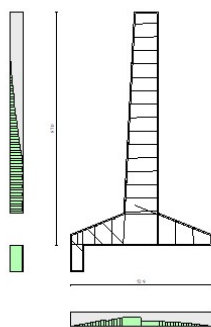


Fig. 30 - Paramento (Involuppo)

## Verifiche a taglio

### Simbologia adottata

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

## Paramento

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	0,00	100	90	0,00	0,00	--	0	0	28311	0	100.000
2	-0,10	100	91	0,00	0,00	--	0	0	28430	118	241.109
3	-0,20	100	91	0,00	0,00	--	0	0	28550	241	118.271
4	-0,30	100	92	0,00	0,00	--	0	0	28669	370	77.409
5	-0,40	100	92	0,00	0,00	--	0	0	28788	505	57.035
6	-0,50	100	93	0,00	0,00	--	0	0	28907	645	44.846
7	-0,60	100	93	0,00	0,00	--	0	0	29026	790	36.746
8	-0,70	100	94	0,00	0,00	--	0	0	29146	941	30.982
9	-0,80	100	94	0,00	0,00	--	0	0	29265	1097	26.676
10	-0,90	100	95	0,00	0,00	--	0	0	29384	1259	23.342
11	-1,00	100	95	0,00	0,00	--	0	0	29503	1426	20.687
12	-1,00	100	95	0,00	0,00	--	0	0	31681	2626	12.063
13	-1,10	100	96	0,00	0,00	--	0	0	31800	2799	11.362
14	-1,20	100	96	0,00	0,00	--	0	0	31920	2977	10.721
15	-1,30	100	97	0,00	0,00	--	0	0	32040	3161	10.136
16	-1,40	100	97	0,00	0,00	--	0	0	32160	3350	9.599
17	-1,50	100	98	0,00	0,00	--	0	0	32280	3545	9.106
18	-1,60	100	98	0,00	0,00	--	0	0	32406	3745	8.653
19	-1,70	100	99	0,00	0,00	--	0	0	32568	3951	8.243
20	-1,80	100	99	0,00	0,00	--	0	0	32730	4162	7.864
21	-1,90	100	100	0,00	0,00	--	0	0	32892	4379	7.512
22	-2,00	100	100	0,00	0,00	--	0	0	33054	4601	7.184
23	-2,10	100	101	0,00	0,00	--	0	0	33217	4829	6.879
24	-2,20	100	102	0,00	0,00	--	0	0	33379	5062	6.594
25	-2,30	100	102	0,00	0,00	--	0	0	33542	5301	6.328
26	-2,40	100	103	0,00	0,00	--	0	0	33704	5545	6.079
27	-2,50	100	103	0,00	0,00	--	0	0	33867	5794	5.845
28	-2,60	100	104	0,00	0,00	--	0	0	34030	6049	5.625
29	-2,70	100	104	0,00	0,00	--	0	0	34193	6310	5.419
30	-2,80	100	105	0,00	0,00	--	0	0	34356	6576	5.224
31	-2,90	100	105	0,00	0,00	--	0	0	34520	6848	5.041
32	-3,00	100	106	0,00	0,00	--	0	0	34683	7125	4.868
33	-3,10	100	106	0,00	0,00	--	0	0	34846	7408	4.704
34	-3,20	100	107	0,00	0,00	--	0	0	35010	7696	4.549
35	-3,30	100	107	0,00	0,00	--	0	0	35174	7989	4.403
36	-3,40	100	108	0,00	0,00	--	0	0	35544	8288	4.289
37	-3,50	100	108	0,00	0,00	--	0	0	35667	8593	4.151
38	-3,60	100	109	0,00	0,00	--	0	0	35790	8903	4.020
39	-3,70	100	109	0,00	0,00	--	0	0	35913	9218	3.896

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

# RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO DELLE SPALLE

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
40	-3,80	100	110	0,00	0,00	--	0	0	36036	9539	3.778
41	-3,90	100	110	0,00	0,00	--	0	0	36159	9866	3.665
42	-4,00	100	111	0,00	0,00	--	0	0	36323	10198	3.562
43	-4,10	100	111	0,00	0,00	--	0	0	36488	10535	3.463
44	-4,20	100	112	0,00	0,00	--	0	0	36653	10878	3.369
45	-4,30	100	113	0,00	0,00	--	0	0	36818	11227	3.279
46	-4,40	100	113	0,00	0,00	--	0	0	36983	11581	3.193
47	-4,50	100	114	0,00	0,00	--	0	0	37148	11940	3.111
48	-4,60	100	114	0,00	0,00	--	0	0	37313	12305	3.032
49	-4,70	100	115	0,00	0,00	--	0	0	37479	12675	2.957
50	-4,80	100	115	0,00	0,00	--	0	0	37644	13051	2.884
51	-4,90	100	116	0,00	0,00	--	0	0	37810	13433	2.815
52	-5,00	100	116	0,00	0,00	--	0	0	37976	13820	2.748
53	-5,10	100	117	0,00	0,00	--	0	0	38141	14212	2.684
54	-5,20	100	117	0,00	0,00	--	0	0	38308	14610	2.622
55	-5,30	100	118	0,00	0,00	--	0	0	38474	15013	2.563
56	-5,40	100	118	0,00	0,00	--	0	0	38640	15422	2.505
57	-5,50	100	119	0,00	0,00	--	0	0	38806	15837	2.450
58	-5,60	100	119	0,00	0,00	--	0	0	38973	16256	2.397
59	-5,70	100	120	0,00	0,00	--	0	0	39140	16682	2.346
60	-5,80	100	120	0,00	0,00	--	0	0	39491	17112	2.308
61	-5,90	100	121	0,00	0,00	--	0	0	39617	17549	2.258
62	-6,00	100	121	0,00	0,00	--	0	0	39744	17991	2.209
63	-6,10	100	122	0,00	0,00	--	0	0	40807	18438	2.213
64	-6,20	100	122	0,00	0,00	--	0	0	40935	18891	2.167
65	-6,30	100	123	0,00	0,00	--	0	0	41064	19349	2.122
66	-6,40	100	124	0,00	0,00	--	0	0	41193	19813	2.079
67	-6,50	100	124	0,00	0,00	--	0	0	42221	20282	2.082
68	-6,60	100	125	0,00	0,00	--	0	0	42352	20757	2.040
69	-6,70	100	125	0,00	0,00	--	0	0	42483	21237	2.000
70	-6,80	100	126	0,00	0,00	--	0	0	43477	21723	2.001
71	-6,90	100	126	0,00	0,00	--	0	0	43611	22214	1.963
72	-7,00	100	127	0,00	0,00	--	0	0	43744	22710	1.926
73	-7,10	100	127	0,00	0,00	--	0	0	45507	23233	1.959
74	-7,20	100	128	0,00	0,00	--	0	0	45644	23764	1.921
75	-7,30	100	128	0,00	0,00	--	0	0	45782	24301	1.884
76	-7,40	100	129	0,00	0,00	--	0	0	45919	24843	1.848
77	-7,49	100	129	0,00	0,00	--	0	0	46047	25392	1.813

## Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	0,00	100	90	0,00	0,00	--	0	0	28311	0	100.000
2	-0,10	100	91	0,00	0,00	--	0	0	28430	403	70.552
3	-0,20	100	91	0,00	0,00	--	0	0	28550	812	35.181
4	-0,30	100	92	0,00	0,00	--	0	0	28669	1226	23.393
5	-0,40	100	92	0,00	0,00	--	0	0	28788	1645	17.501
6	-0,50	100	93	0,00	0,00	--	0	0	28907	2070	13.966
7	-0,60	100	93	0,00	0,00	--	0	0	29026	2500	11.609
8	-0,70	100	94	0,00	0,00	--	0	0	29146	2936	9.926
9	-0,80	100	94	0,00	0,00	--	0	0	29265	3378	8.665
10	-0,90	100	95	0,00	0,00	--	0	0	29384	3824	7.683
11	-1,00	100	95	0,00	0,00	--	0	0	29503	4277	6.899
12	-1,00	100	95	0,00	0,00	--	0	0	32413	9002	3.601
13	-1,10	100	96	0,00	0,00	--	0	0	32533	9460	3.439
14	-1,20	100	96	0,00	0,00	--	0	0	32653	9923	3.291
15	-1,30	100	97	0,00	0,00	--	0	0	32773	10392	3.154
16	-1,40	100	97	0,00	0,00	--	0	0	32893	10866	3.027
17	-1,50	100	98	0,00	0,00	--	0	0	33013	11346	2.910
18	-1,60	100	98	0,00	0,00	--	0	0	33140	11831	2.801
19	-1,70	100	99	0,00	0,00	--	0	0	33302	12322	2.703
20	-1,80	100	99	0,00	0,00	--	0	0	33464	12818	2.611
21	-1,90	100	100	0,00	0,00	--	0	0	33627	13320	2.525
22	-2,00	100	100	0,00	0,00	--	0	0	33789	13827	2.444
23	-2,10	100	101	0,00	0,00	--	0	0	33951	14340	2.368
24	-2,20	100	102	0,00	0,00	--	0	0	34114	14858	2.296
25	-2,30	100	102	0,00	0,00	--	0	0	34277	15382	2.228
26	-2,40	100	103	0,00	0,00	--	0	0	34440	15911	2.165
27	-2,50	100	103	0,00	0,00	--	0	0	34603	16446	2.104
28	-2,60	100	104	0,00	0,00	--	0	0	34766	16986	2.047
29	-2,70	100	104	0,00	0,00	--	0	0	34929	17532	1.992
30	-2,80	100	105	0,00	0,00	--	0	0	35092	18083	1.941
31	-2,90	100	105	0,00	0,00	--	0	0	35255	18640	1.891
32	-3,00	100	106	0,00	0,00	--	0	0	35419	19202	1.845
33	-3,10	100	106	0,00	0,00	--	0	0	35583	19769	1.800
34	-3,20	100	107	0,00	0,00	--	0	0	35746	20342	1.757
35	-3,30	100	107	0,00	0,00	--	0	0	35910	20921	1.716
36	-3,40	100	108	0,00	0,00	--	0	0	36281	21505	1.687

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

# RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO DELLE SPALLE

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
37	-3,50	100	108	0,00	0,00	--	0	0	36404	22091	1.648
38	-3,60	100	109	0,00	0,00	--	0	0	36527	22677	1.611
39	-3,70	100	109	0,00	0,00	--	0	0	36650	23257	1.576
40	-3,80	100	110	0,00	0,00	--	0	0	36773	23827	1.543
41	-3,90	100	110	0,00	0,00	--	0	0	36897	24387	1.513
42	-4,00	100	111	0,00	0,00	--	0	0	37061	24934	1.486
43	-4,10	100	111	0,00	0,00	--	0	0	37225	25471	1.462
44	-4,20	100	112	0,00	0,00	--	0	0	37390	25996	1.438
45	-4,30	100	113	0,00	0,00	--	0	0	37555	26512	1.417
46	-4,40	100	113	0,00	0,00	--	0	0	37721	27018	1.396
47	-4,50	100	114	0,00	0,00	--	0	0	37886	27515	1.377
48	-4,60	100	114	0,00	0,00	--	0	0	38051	28004	1.359
49	-4,70	100	115	0,00	0,00	--	0	0	38217	28484	1.342
50	-4,80	100	115	0,00	0,00	--	0	0	38382	28956	1.326
51	-4,90	100	116	0,00	0,00	--	0	0	38548	29421	1.310
52	-5,00	100	116	0,00	0,00	--	0	0	38714	29879	1.296
53	-5,10	100	117	0,00	0,00	--	0	0	38880	30329	1.282
54	-5,20	100	117	0,00	0,00	--	0	0	39046	30774	1.269
55	-5,30	100	118	0,00	0,00	--	0	0	39213	31212	1.256
56	-5,40	100	118	0,00	0,00	--	0	0	39379	31644	1.244
57	-5,50	100	119	0,00	0,00	--	0	0	39546	32071	1.233
58	-5,60	100	119	0,00	0,00	--	0	0	39712	32492	1.222
59	-5,70	100	120	0,00	0,00	--	0	0	39879	32908	1.212
60	-5,80	100	120	0,00	0,00	--	0	0	40230	33319	1.207
61	-5,90	100	121	0,00	0,00	--	0	0	40357	33726	1.197
62	-6,00	100	121	0,00	0,00	--	0	0	40483	34127	1.186
63	-6,10	100	122	0,00	0,00	--	0	0	41546	34526	1.203
64	-6,20	100	122	0,00	0,00	--	0	0	41675	34922	1.193
65	-6,30	100	123	0,00	0,00	--	0	0	41804	35319	1.184
66	-6,40	100	124	0,00	0,00	--	0	0	41933	35721	1.174
67	-6,50	100	124	0,00	0,00	--	0	0	42961	36129	1.189
68	-6,60	100	125	0,00	0,00	--	0	0	43092	36545	1.179
69	-6,70	100	125	0,00	0,00	--	0	0	43224	36969	1.169
70	-6,80	100	126	0,00	0,00	--	0	0	44218	37401	1.182
71	-6,90	100	126	0,00	0,00	--	0	0	44351	37840	1.172
72	-7,00	100	127	0,00	0,00	--	0	0	44485	38288	1.162
73	-7,10	100	127	0,00	0,00	--	0	0	46248	38766	1.193
74	-7,20	100	128	0,00	0,00	--	0	0	46385	39254	1.182
75	-7,30	100	128	0,00	0,00	--	0	0	46523	39751	1.170
76	-7,40	100	129	0,00	0,00	--	0	0	46660	40254	1.159
77	-7,49	100	129	0,00	0,00	--	0	0	46788	40766	1.148

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	0,00	100	90	0,00	0,00	--	0	0	28311	0	100.000
2	-0,10	100	91	0,00	0,00	--	0	0	28430	118	240.221
3	-0,20	100	91	0,00	0,00	--	0	0	28550	241	118.454
4	-0,30	100	92	0,00	0,00	--	0	0	28669	368	77.915
5	-0,40	100	92	0,00	0,00	--	0	0	28788	499	57.681
6	-0,50	100	93	0,00	0,00	--	0	0	28907	634	45.561
7	-0,60	100	93	0,00	0,00	--	0	0	29026	774	37.497
8	-0,70	100	94	0,00	0,00	--	0	0	29146	918	31.749
9	-0,80	100	94	0,00	0,00	--	0	0	29265	1066	27.448
10	-0,90	100	95	0,00	0,00	--	0	0	29384	1219	24.113
11	-1,00	100	95	0,00	0,00	--	0	0	29503	1375	21.452
12	-1,00	100	95	0,00	0,00	--	0	0	30955	2175	14.230
13	-1,10	100	96	0,00	0,00	--	0	0	31074	2336	13.301
14	-1,20	100	96	0,00	0,00	--	0	0	31194	2501	12.470
15	-1,30	100	97	0,00	0,00	--	0	0	31314	2671	11.724
16	-1,40	100	97	0,00	0,00	--	0	0	31433	2845	11.050
17	-1,50	100	98	0,00	0,00	--	0	0	31553	3023	10.439
18	-1,60	100	98	0,00	0,00	--	0	0	31679	3205	9.884
19	-1,70	100	99	0,00	0,00	--	0	0	31841	3391	9.389
20	-1,80	100	99	0,00	0,00	--	0	0	32003	3582	8.934
21	-1,90	100	100	0,00	0,00	--	0	0	32165	3777	8.515
22	-2,00	100	100	0,00	0,00	--	0	0	32327	3977	8.129
23	-2,10	100	101	0,00	0,00	--	0	0	32489	4180	7.772
24	-2,20	100	102	0,00	0,00	--	0	0	32652	4388	7.441
25	-2,30	100	102	0,00	0,00	--	0	0	32814	4600	7.133
26	-2,40	100	103	0,00	0,00	--	0	0	32976	4817	6.847
27	-2,50	100	103	0,00	0,00	--	0	0	33139	5037	6.579
28	-2,60	100	104	0,00	0,00	--	0	0	33302	5262	6.329
29	-2,70	100	104	0,00	0,00	--	0	0	33465	5491	6.094
30	-2,80	100	105	0,00	0,00	--	0	0	33628	5725	5.874
31	-2,90	100	105	0,00	0,00	--	0	0	33791	5962	5.667
32	-3,00	100	106	0,00	0,00	--	0	0	33954	6204	5.473
33	-3,10	100	106	0,00	0,00	--	0	0	34117	6450	5.289

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

# RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO DELLE SPALLE

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
34	-3,20	100	107	0,00	0,00	--	0	0	34281	6701	5.116
35	-3,30	100	107	0,00	0,00	--	0	0	34445	6956	4.952
36	-3,40	100	108	0,00	0,00	--	0	0	34815	7215	4.826
37	-3,50	100	108	0,00	0,00	--	0	0	34938	7478	4.672
38	-3,60	100	109	0,00	0,00	--	0	0	35060	7745	4.527
39	-3,70	100	109	0,00	0,00	--	0	0	35183	8017	4.388
40	-3,80	100	110	0,00	0,00	--	0	0	35306	8293	4.257
41	-3,90	100	110	0,00	0,00	--	0	0	35429	8574	4.132
42	-4,00	100	111	0,00	0,00	--	0	0	35593	8858	4.018
43	-4,10	100	111	0,00	0,00	--	0	0	35758	9147	3.909
44	-4,20	100	112	0,00	0,00	--	0	0	35922	9440	3.805
45	-4,30	100	113	0,00	0,00	--	0	0	36087	9737	3.706
46	-4,40	100	113	0,00	0,00	--	0	0	36252	10039	3.611
47	-4,50	100	114	0,00	0,00	--	0	0	36417	10345	3.520
48	-4,60	100	114	0,00	0,00	--	0	0	36582	10655	3.433
49	-4,70	100	115	0,00	0,00	--	0	0	36747	10970	3.350
50	-4,80	100	115	0,00	0,00	--	0	0	36913	11288	3.270
51	-4,90	100	116	0,00	0,00	--	0	0	37078	11611	3.193
52	-5,00	100	116	0,00	0,00	--	0	0	37244	11938	3.120
53	-5,10	100	117	0,00	0,00	--	0	0	37410	12270	3.049
54	-5,20	100	117	0,00	0,00	--	0	0	37576	12606	2.981
55	-5,30	100	118	0,00	0,00	--	0	0	37742	12945	2.915
56	-5,40	100	118	0,00	0,00	--	0	0	37908	13290	2.852
57	-5,50	100	119	0,00	0,00	--	0	0	38074	13638	2.792
58	-5,60	100	119	0,00	0,00	--	0	0	38241	13991	2.733
59	-5,70	100	120	0,00	0,00	--	0	0	38408	14348	2.677
60	-5,80	100	120	0,00	0,00	--	0	0	38758	14709	2.635
61	-5,90	100	121	0,00	0,00	--	0	0	38885	15075	2.579
62	-6,00	100	121	0,00	0,00	--	0	0	39011	15445	2.526
63	-6,10	100	122	0,00	0,00	--	0	0	40074	15819	2.533
64	-6,20	100	122	0,00	0,00	--	0	0	40203	16197	2.482
65	-6,30	100	123	0,00	0,00	--	0	0	40331	16580	2.433
66	-6,40	100	124	0,00	0,00	--	0	0	40460	16967	2.385
67	-6,50	100	124	0,00	0,00	--	0	0	41488	17358	2.390
68	-6,60	100	125	0,00	0,00	--	0	0	41619	17753	2.344
69	-6,70	100	125	0,00	0,00	--	0	0	41750	18153	2.300
70	-6,80	100	126	0,00	0,00	--	0	0	42744	18557	2.303
71	-6,90	100	126	0,00	0,00	--	0	0	42877	18965	2.261
72	-7,00	100	127	0,00	0,00	--	0	0	43010	19377	2.220
73	-7,10	100	127	0,00	0,00	--	0	0	44774	19809	2.260
74	-7,20	100	128	0,00	0,00	--	0	0	44911	20247	2.218
75	-7,30	100	128	0,00	0,00	--	0	0	45048	20690	2.177
76	-7,40	100	129	0,00	0,00	--	0	0	45185	21137	2.138
77	-7,49	100	129	0,00	0,00	--	0	0	45313	21589	2.099

## Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	0,00	100	90	0,00	0,00	--	0	0	28311	0	100.000
2	-0,10	100	91	0,00	0,00	--	0	0	28430	111	256.420
3	-0,20	100	91	0,00	0,00	--	0	0	28550	226	126.289
4	-0,30	100	92	0,00	0,00	--	0	0	28669	346	82.973
5	-0,40	100	92	0,00	0,00	--	0	0	28788	469	61.358
6	-0,50	100	93	0,00	0,00	--	0	0	28907	597	48.414
7	-0,60	100	93	0,00	0,00	--	0	0	29026	729	39.803
8	-0,70	100	94	0,00	0,00	--	0	0	29146	866	33.668
9	-0,80	100	94	0,00	0,00	--	0	0	29265	1006	29.080
10	-0,90	100	95	0,00	0,00	--	0	0	29384	1151	25.522
11	-1,00	100	95	0,00	0,00	--	0	0	29503	1301	22.686
12	-1,00	100	95	0,00	0,00	--	0	0	30955	2101	14.737
13	-1,10	100	96	0,00	0,00	--	0	0	31074	2254	13.786
14	-1,20	100	96	0,00	0,00	--	0	0	31194	2412	12.934
15	-1,30	100	97	0,00	0,00	--	0	0	31314	2574	12.167
16	-1,40	100	97	0,00	0,00	--	0	0	31433	2740	11.472
17	-1,50	100	98	0,00	0,00	--	0	0	31553	2911	10.841
18	-1,60	100	98	0,00	0,00	--	0	0	31679	3085	10.268
19	-1,70	100	99	0,00	0,00	--	0	0	31841	3264	9.754
20	-1,80	100	99	0,00	0,00	--	0	0	32003	3448	9.282
21	-1,90	100	100	0,00	0,00	--	0	0	32165	3635	8.848
22	-2,00	100	100	0,00	0,00	--	0	0	32327	3827	8.447
23	-2,10	100	101	0,00	0,00	--	0	0	32489	4023	8.075
24	-2,20	100	102	0,00	0,00	--	0	0	32652	4224	7.731
25	-2,30	100	102	0,00	0,00	--	0	0	32814	4428	7.410
26	-2,40	100	103	0,00	0,00	--	0	0	32976	4637	7.111
27	-2,50	100	103	0,00	0,00	--	0	0	33139	4850	6.832
28	-2,60	100	104	0,00	0,00	--	0	0	33302	5068	6.571
29	-2,70	100	104	0,00	0,00	--	0	0	33465	5289	6.327
30	-2,80	100	105	0,00	0,00	--	0	0	33628	5515	6.097

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

# RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO DELLE SPALLE

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
31	-2,90	100	105	0,00	0,00	--	0	0	33791	5746	5.881
32	-3,00	100	106	0,00	0,00	--	0	0	33954	5980	5.678
33	-3,10	100	106	0,00	0,00	--	0	0	34117	6219	5.486
34	-3,20	100	107	0,00	0,00	--	0	0	34281	6462	5.305
35	-3,30	100	107	0,00	0,00	--	0	0	34445	6709	5.134
36	-3,40	100	108	0,00	0,00	--	0	0	34815	6960	5.002
37	-3,50	100	108	0,00	0,00	--	0	0	34938	7216	4.842
38	-3,60	100	109	0,00	0,00	--	0	0	35060	7476	4.690
39	-3,70	100	109	0,00	0,00	--	0	0	35183	7741	4.545
40	-3,80	100	110	0,00	0,00	--	0	0	35306	8009	4.408
41	-3,90	100	110	0,00	0,00	--	0	0	35429	8282	4.278
42	-4,00	100	111	0,00	0,00	--	0	0	35593	8559	4.158
43	-4,10	100	111	0,00	0,00	--	0	0	35758	8840	4.045
44	-4,20	100	112	0,00	0,00	--	0	0	35922	9126	3.936
45	-4,30	100	113	0,00	0,00	--	0	0	36087	9416	3.833
46	-4,40	100	113	0,00	0,00	--	0	0	36252	9710	3.733
47	-4,50	100	114	0,00	0,00	--	0	0	36417	10009	3.639
48	-4,60	100	114	0,00	0,00	--	0	0	36582	10311	3.548
49	-4,70	100	115	0,00	0,00	--	0	0	36747	10618	3.461
50	-4,80	100	115	0,00	0,00	--	0	0	36913	10929	3.377
51	-4,90	100	116	0,00	0,00	--	0	0	37078	11245	3.297
52	-5,00	100	116	0,00	0,00	--	0	0	37244	11564	3.221
53	-5,10	100	117	0,00	0,00	--	0	0	37410	11888	3.147
54	-5,20	100	117	0,00	0,00	--	0	0	37576	12217	3.076
55	-5,30	100	118	0,00	0,00	--	0	0	37742	12549	3.008
56	-5,40	100	118	0,00	0,00	--	0	0	37908	12886	2.942
57	-5,50	100	119	0,00	0,00	--	0	0	38074	13227	2.879
58	-5,60	100	119	0,00	0,00	--	0	0	38241	13572	2.818
59	-5,70	100	120	0,00	0,00	--	0	0	38408	13922	2.759
60	-5,80	100	120	0,00	0,00	--	0	0	38758	14276	2.715
61	-5,90	100	121	0,00	0,00	--	0	0	38885	14634	2.657
62	-6,00	100	121	0,00	0,00	--	0	0	39011	14996	2.601
63	-6,10	100	122	0,00	0,00	--	0	0	40074	15363	2.609
64	-6,20	100	122	0,00	0,00	--	0	0	40203	15734	2.555
65	-6,30	100	123	0,00	0,00	--	0	0	40331	16109	2.504
66	-6,40	100	124	0,00	0,00	--	0	0	40460	16488	2.454
67	-6,50	100	124	0,00	0,00	--	0	0	41488	16872	2.459
68	-6,60	100	125	0,00	0,00	--	0	0	41619	17260	2.411
69	-6,70	100	125	0,00	0,00	--	0	0	41750	17652	2.365
70	-6,80	100	126	0,00	0,00	--	0	0	42744	18048	2.368
71	-6,90	100	126	0,00	0,00	--	0	0	42877	18449	2.324
72	-7,00	100	127	0,00	0,00	--	0	0	43010	18854	2.281
73	-7,10	100	127	0,00	0,00	--	0	0	44774	19278	2.322
74	-7,20	100	128	0,00	0,00	--	0	0	44911	19709	2.279
75	-7,30	100	128	0,00	0,00	--	0	0	45048	20144	2.236
76	-7,40	100	129	0,00	0,00	--	0	0	45185	20584	2.195
77	-7,49	100	129	0,00	0,00	--	0	0	45313	21028	2.155

## Fondazione

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	-3,29	100	40	0,00	0,00	--	0	0	14793	0	100.000
2	-3,19	100	44	0,00	0,00	--	0	0	19413	-2104	9.227
3	-3,09	100	48	0,00	0,00	--	0	0	20288	-4170	4.866
4	-2,99	100	52	0,00	0,00	--	0	0	21131	-6197	3.410
5	-2,89	100	56	0,00	0,00	--	0	0	21946	-8185	2.681
6	-2,79	100	60	0,00	0,00	--	0	0	22737	-10135	2.243
7	-2,69	100	64	0,00	0,00	--	0	0	23505	-12296	1.912
8	-2,59	100	68	4,02	0,79	2,50	140138	28811	28811	-14419	1.998
9	-2,49	100	72	4,02	0,79	2,50	148897	30611	30611	-16504	1.855
10	-2,39	100	76	4,02	0,79	2,50	157656	32412	32412	-18549	1.747
11	-2,29	100	80	4,02	0,79	2,50	166414	34213	34213	-20557	1.664
12	-2,19	100	84	4,02	0,79	2,50	175173	36013	36013	-22526	1.599
13	-2,09	100	88	4,02	0,79	2,50	183932	37814	37814	-24456	1.546
14	-1,99	100	92	6,03	1,11	2,50	192690	42444	42444	-26348	1.611
15	-1,89	100	96	6,03	1,11	2,50	201449	44373	44373	-28201	1.573
16	-1,79	100	100	6,03	1,11	2,50	210208	46303	46303	-30015	1.543
17	-1,69	100	104	6,03	1,11	2,50	218966	48232	48232	-31792	1.517
18	-1,59	100	108	6,03	1,11	2,50	227725	50161	50161	-33529	1.496
19	-1,49	100	112	6,03	1,11	2,50	236484	52090	52090	-35228	1.479
20	-1,39	100	116	6,03	1,11	2,50	245242	54020	54020	-36889	1.464
21	-1,29	100	120	6,03	1,11	2,50	254001	55949	55949	-38511	1.453
22	0,00	100	120	0,00	0,00	--	0	0	35720	-16115	2.217
23	0,10	100	116	0,00	0,00	--	0	0	35075	-15577	2.252
24	0,20	100	112	0,00	0,00	--	0	0	34422	-15010	2.293

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484



# RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO DELLE SPALLE

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
25	0,30	100	108	0,00	0,00	--	0	0	33759	-14416	2.342
26	0,40	100	104	0,00	0,00	--	0	0	33086	-13793	2.399
27	0,50	100	100	0,00	0,00	--	0	0	32403	-13142	2.466
28	0,60	100	96	0,00	0,00	--	0	0	31709	-12463	2.544
29	0,70	100	92	0,00	0,00	--	0	0	29324	-11755	2.494
30	0,80	100	88	0,00	0,00	--	0	0	28644	-11020	2.599
31	0,90	100	84	0,00	0,00	--	0	0	27952	-10257	2.725
32	1,00	100	80	0,00	0,00	--	0	0	26394	-9465	2.789
33	1,10	100	76	0,00	0,00	--	0	0	25696	-8645	2.972
34	1,20	100	72	0,00	0,00	--	0	0	24983	-7797	3.204
35	1,30	100	68	0,00	0,00	--	0	0	24253	-6921	3.504
36	1,40	100	64	0,00	0,00	--	0	0	23505	-6017	3.907
37	1,50	100	60	0,00	0,00	--	0	0	22737	-5084	4.472
38	1,60	100	56	0,00	0,00	--	0	0	21946	-4124	5.322
39	1,70	100	52	0,00	0,00	--	0	0	21131	-3135	6.740
40	1,80	100	48	0,00	0,00	--	0	0	20288	-2118	9.578
41	1,90	100	44	0,00	0,00	--	0	0	19413	-1073	18.090
42	2,00	100	40	0,00	0,00	--	0	0	18502	0	100.000

## Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	-3,29	100	40	0,00	0,00	--	0	0	14793	0	100.000
2	-3,19	100	44	0,00	0,00	--	0	0	19413	-2537	7.653
3	-3,09	100	48	0,00	0,00	--	0	0	20288	-5040	4.025
4	-2,99	100	52	0,00	0,00	--	0	0	21131	-7510	2.814
5	-2,89	100	56	0,00	0,00	--	0	0	21946	-9946	2.206
6	-2,79	100	60	0,00	0,00	--	0	0	22737	-12349	1.841
7	-2,69	100	64	0,00	0,00	--	0	0	23505	-14969	1.570
8	-2,59	100	68	4,02	0,79	2,50	140138	28811	28811	-17555	1.641
9	-2,49	100	72	4,02	0,79	2,50	148897	30611	30611	-20107	1.522
10	-2,39	100	76	4,02	0,79	2,50	157656	32412	32412	-22626	1.432
11	-2,29	100	80	4,02	0,79	2,50	166414	34213	34213	-25112	1.362
12	-2,19	100	84	4,02	0,79	2,50	175173	36013	36013	-27564	1.307
13	-2,09	100	88	4,02	0,79	2,50	183932	37814	37814	-29982	1.261
14	-1,99	100	92	6,03	1,11	2,50	192690	42444	42444	-32367	1.311
15	-1,89	100	96	6,03	1,11	2,50	201449	44373	44373	-34719	1.278
16	-1,79	100	100	6,03	1,11	2,50	210208	46303	46303	-37037	1.250
17	-1,69	100	104	6,03	1,11	2,50	218966	48232	48232	-39322	1.227
18	-1,59	100	108	6,03	1,11	2,50	227725	50161	50161	-41573	1.207
19	-1,49	100	112	6,03	1,11	2,50	236484	52090	52090	-43791	1.190
20	-1,39	100	116	6,03	1,11	2,50	245242	54020	54020	-45975	1.175
21	-1,29	100	120	6,03	1,11	2,50	254001	55949	55949	-48125	1.163
22	0,00	100	120	0,00	0,00	--	0	0	35720	-27479	1.300
23	0,10	100	116	0,00	0,00	--	0	0	35075	-26324	1.332
24	0,20	100	112	0,00	0,00	--	0	0	34422	-25146	1.369
25	0,30	100	108	0,00	0,00	--	0	0	33759	-23946	1.410
26	0,40	100	104	0,00	0,00	--	0	0	33086	-22722	1.456
27	0,50	100	100	0,00	0,00	--	0	0	32403	-21475	1.509
28	0,60	100	96	0,00	0,00	--	0	0	31709	-20205	1.569
29	0,70	100	92	0,00	0,00	--	0	0	29324	-18912	1.551
30	0,80	100	88	0,00	0,00	--	0	0	28644	-17596	1.628
31	0,90	100	84	0,00	0,00	--	0	0	27952	-16257	1.719
32	1,00	100	80	0,00	0,00	--	0	0	26394	-14894	1.772
33	1,10	100	76	0,00	0,00	--	0	0	25696	-13509	1.902
34	1,20	100	72	0,00	0,00	--	0	0	24983	-12100	2.065
35	1,30	100	68	0,00	0,00	--	0	0	24253	-10669	2.273
36	1,40	100	64	0,00	0,00	--	0	0	23505	-9214	2.551
37	1,50	100	60	0,00	0,00	--	0	0	22737	-7736	2.939
38	1,60	100	56	0,00	0,00	--	0	0	21946	-6235	3.520
39	1,70	100	52	0,00	0,00	--	0	0	21131	-4711	4.486
40	1,80	100	48	0,00	0,00	--	0	0	20288	-3164	6.413
41	1,90	100	44	0,00	0,00	--	0	0	19413	-1593	12.184
42	2,00	100	40	0,00	0,00	--	0	0	18502	0	100.000

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	-3,29	100	40	0,00	0,00	--	0	0	14793	0	100.000
2	-3,19	100	44	0,00	0,00	--	0	0	19413	-1855	10.463
3	-3,09	100	48	0,00	0,00	--	0	0	20288	-3677	5.517
4	-2,99	100	52	0,00	0,00	--	0	0	21131	-5466	3.866
5	-2,89	100	56	0,00	0,00	--	0	0	21946	-7220	3.039
6	-2,79	100	60	0,00	0,00	--	0	0	22737	-8942	2.543
7	-2,69	100	64	0,00	0,00	--	0	0	23505	-10879	2.161
8	-2,59	100	68	4,02	0,79	2,50	140138	28811	28811	-12783	2.254
9	-2,49	100	72	4,02	0,79	2,50	148897	30611	30611	-14653	2.089

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

# RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO DELLE SPALLE

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
10	-2,39	100	76	4,02	0,79	2,50	157656	32412	32412	-16490	1.966
11	-2,29	100	80	4,02	0,79	2,50	166414	34213	34213	-18293	1.870
12	-2,19	100	84	4,02	0,79	2,50	175173	36013	36013	-20063	1.795
13	-2,09	100	88	4,02	0,79	2,50	183932	37814	37814	-21799	1.735
14	-1,99	100	92	6,03	1,11	2,50	192690	42444	42444	-23501	1.806
15	-1,89	100	96	6,03	1,11	2,50	201449	44373	44373	-25170	1.763
16	-1,79	100	100	6,03	1,11	2,50	210208	46303	46303	-26806	1.727
17	-1,69	100	104	6,03	1,11	2,50	218966	48232	48232	-28407	1.698
18	-1,59	100	108	6,03	1,11	2,50	227725	50161	50161	-29975	1.673
19	-1,49	100	112	6,03	1,11	2,50	236484	52090	52090	-31510	1.653
20	-1,39	100	116	6,03	1,11	2,50	245242	54020	54020	-33011	1.636
21	-1,29	100	120	6,03	1,11	2,50	254001	55949	55949	-34478	1.623
22	0,00	100	120	0,00	0,00	--	0	0	35720	-8337	4.285
23	0,10	100	116	0,00	0,00	--	0	0	35075	-8119	4.320
24	0,20	100	112	0,00	0,00	--	0	0	34422	-7881	4.368
25	0,30	100	108	0,00	0,00	--	0	0	33759	-7622	4.429
26	0,40	100	104	0,00	0,00	--	0	0	33086	-7341	4.507
27	0,50	100	100	0,00	0,00	--	0	0	32403	-7040	4.603
28	0,60	100	96	0,00	0,00	--	0	0	31709	-6717	4.720
29	0,70	100	92	0,00	0,00	--	0	0	29324	-6374	4.601
30	0,80	100	88	0,00	0,00	--	0	0	28644	-6010	4.766
31	0,90	100	84	0,00	0,00	--	0	0	27952	-5624	4.970
32	1,00	100	80	0,00	0,00	--	0	0	26394	-5218	5.058
33	1,10	100	76	0,00	0,00	--	0	0	25696	-4790	5.364
34	1,20	100	72	0,00	0,00	--	0	0	24983	-4342	5.754
35	1,30	100	68	0,00	0,00	--	0	0	24253	-3873	6.262
36	1,40	100	64	0,00	0,00	--	0	0	23505	-3383	6.949
37	1,50	100	60	0,00	0,00	--	0	0	22737	-2871	7.919
38	1,60	100	56	0,00	0,00	--	0	0	21946	-2339	9.383
39	1,70	100	52	0,00	0,00	--	0	0	21131	-1786	11.833
40	1,80	100	48	0,00	0,00	--	0	0	20288	-1211	16.747
41	1,90	100	44	0,00	0,00	--	0	0	19413	-616	31.504
42	2,00	100	40	0,00	0,00	--	0	0	18502	0	100.000

## Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	-3,29	100	40	0,00	0,00	--	0	0	14793	0	100.000
2	-3,19	100	44	0,00	0,00	--	0	0	19413	-1791	10.837
3	-3,09	100	48	0,00	0,00	--	0	0	20288	-3550	5.715
4	-2,99	100	52	0,00	0,00	--	0	0	21131	-5276	4.005
5	-2,89	100	56	0,00	0,00	--	0	0	21946	-6969	3.149
6	-2,79	100	60	0,00	0,00	--	0	0	22737	-8629	2.635
7	-2,69	100	64	0,00	0,00	--	0	0	23505	-10507	2.237
8	-2,59	100	68	4,02	0,79	2,50	140138	28811	28811	-12352	2.332
9	-2,49	100	72	4,02	0,79	2,50	148897	30611	30611	-14165	2.161
10	-2,39	100	76	4,02	0,79	2,50	157656	32412	32412	-15944	2.033
11	-2,29	100	80	4,02	0,79	2,50	166414	34213	34213	-17691	1.934
12	-2,19	100	84	4,02	0,79	2,50	175173	36013	36013	-19405	1.856
13	-2,09	100	88	4,02	0,79	2,50	183932	37814	37814	-21087	1.793
14	-1,99	100	92	6,03	1,11	2,50	192690	42444	42444	-22736	1.867
15	-1,89	100	96	6,03	1,11	2,50	201449	44373	44373	-24352	1.822
16	-1,79	100	100	6,03	1,11	2,50	210208	46303	46303	-25935	1.785
17	-1,69	100	104	6,03	1,11	2,50	218966	48232	48232	-27486	1.755
18	-1,59	100	108	6,03	1,11	2,50	227725	50161	50161	-29003	1.729
19	-1,49	100	112	6,03	1,11	2,50	236484	52090	52090	-30489	1.709
20	-1,39	100	116	6,03	1,11	2,50	245242	54020	54020	-31941	1.691
21	-1,29	100	120	6,03	1,11	2,50	254001	55949	55949	-33361	1.677
22	0,00	100	120	0,00	0,00	--	0	0	35720	-8879	4.023
23	0,10	100	116	0,00	0,00	--	0	0	35075	-8626	4.066
24	0,20	100	112	0,00	0,00	--	0	0	34422	-8353	4.121
25	0,30	100	108	0,00	0,00	--	0	0	33759	-8060	4.189
26	0,40	100	104	0,00	0,00	--	0	0	33086	-7747	4.271
27	0,50	100	100	0,00	0,00	--	0	0	32403	-7413	4.371
28	0,60	100	96	0,00	0,00	--	0	0	31709	-7060	4.491
29	0,70	100	92	0,00	0,00	--	0	0	29324	-6686	4.386
30	0,80	100	88	0,00	0,00	--	0	0	28644	-6293	4.552
31	0,90	100	84	0,00	0,00	--	0	0	27952	-5879	4.755
32	1,00	100	80	0,00	0,00	--	0	0	26394	-5445	4.847
33	1,10	100	76	0,00	0,00	--	0	0	25696	-4991	5.148
34	1,20	100	72	0,00	0,00	--	0	0	24983	-4517	5.531
35	1,30	100	68	0,00	0,00	--	0	0	24253	-4023	6.029
36	1,40	100	64	0,00	0,00	--	0	0	23505	-3508	6.700
37	1,50	100	60	0,00	0,00	--	0	0	22737	-2974	7.645
38	1,60	100	56	0,00	0,00	--	0	0	21946	-2419	9.071
39	1,70	100	52	0,00	0,00	--	0	0	21131	-1845	11.455
40	1,80	100	48	0,00	0,00	--	0	0	20288	-1250	16.231
41	1,90	100	44	0,00	0,00	--	0	0	19413	-635	30.571

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
42	2,00	100	40	0,00	0,00	--	0	0	18502	0	100.000

## Sperone

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

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	-8,70	100	50	6,03	0,57	2,50	100724	43161	43161	34053	1.267

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

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	-8,70	100	50	6,03	0,57	2,50	100724	43161	43161	38635	1.117

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

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	-8,70	100	50	6,03	0,57	2,50	100724	43161	43161	30068	1.435

### Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	-8,70	100	50	6,03	0,57	2,50	100724	43161	43161	29306	1.473

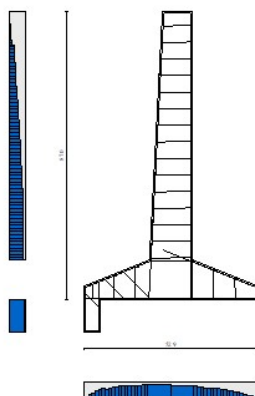


Fig. 31 - Paramento (Inviluppo)

## Verifica delle tensioni

### Simbologia adottata

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

## Combinazioni SLER

### Paramento

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

Combinazione n° 13 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 149,40 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 3670,92 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	0,00	100	90	4,52	16,08	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	100	91	4,52	16,08	4	226	0,03	0,31	0,42
3	-0,20	100	91	4,52	16,08	17	453	0,06	0,54	0,91
4	-0,30	100	92	4,52	16,08	39	681	0,10	0,69	1,48
5	-0,40	100	92	4,52	16,08	71	910	0,15	0,77	2,13
6	-0,50	100	93	4,52	16,08	112	1141	0,20	0,76	2,86
7	-0,60	100	93	4,52	16,08	164	1374	0,26	0,67	3,67
8	-0,70	100	94	4,52	16,08	227	1607	0,32	0,49	4,56
9	-0,80	100	94	4,52	16,08	300	1842	0,39	0,23	5,54
10	-0,90	100	95	4,52	16,08	386	2078	0,47	0,18	6,63
11	-1,00	100	95	4,52	16,08	483	2316	0,56	0,82	7,87
12	-1,00	100	95	4,52	16,08	219	12416	1,46	16,40	21,57
13	-1,10	100	96	4,52	16,08	382	12654	1,57	15,35	23,18
14	-1,20	100	96	4,52	16,08	558	12894	1,70	14,23	24,88
15	-1,30	100	97	4,52	16,08	748	13136	1,83	13,03	26,65
16	-1,40	100	97	4,52	16,08	951	13378	1,96	11,75	28,50
17	-1,50	100	98	4,52	16,08	1169	13622	2,10	10,39	30,43
18	-1,60	100	98	4,52	16,08	1401	13868	2,25	8,95	32,44
19	-1,70	100	99	4,52	16,08	1648	14114	2,40	7,43	34,54
20	-1,80	100	99	4,52	16,08	1910	14362	2,56	5,83	36,72
21	-1,90	100	100	4,52	16,08	2189	14611	2,72	4,14	38,98
22	-2,00	100	100	4,52	16,08	2483	14862	2,89	2,38	41,32
23	-2,10	100	101	4,52	16,08	2794	15114	3,07	0,40	43,81
24	-2,20	100	102	4,52	16,08	3122	15367	3,27	2,06	46,54
25	-2,30	100	102	4,52	16,08	3468	15622	3,49	5,11	49,56
26	-2,40	100	103	4,52	16,08	3831	15877	3,74	8,88	52,90
27	-2,50	100	103	4,52	16,08	4213	16134	4,01	13,53	56,57
28	-2,60	100	104	4,52	16,08	4614	16393	4,31	19,22	60,61
29	-2,70	100	104	4,52	16,08	5033	16653	4,64	26,11	65,03
30	-2,80	100	105	4,52	16,08	5473	16914	5,01	34,39	69,84
31	-2,90	100	105	4,52	16,08	5932	17176	5,40	44,20	75,05
32	-3,00	100	106	4,52	16,08	6412	17440	5,83	55,68	80,63
33	-3,10	100	106	4,52	16,08	6912	17705	6,29	68,93	86,57
34	-3,20	100	107	4,52	16,08	7434	17971	6,77	83,96	92,85
35	-3,30	100	107	4,52	16,08	7978	18238	7,28	100,83	99,43
36	-3,40	100	108	4,52	18,10	8543	18507	7,67	111,71	104,54
37	-3,50	100	108	4,52	18,10	9131	18777	8,21	130,33	111,33
38	-3,60	100	109	4,52	18,10	9742	19049	8,76	150,42	118,34
39	-3,70	100	109	4,52	18,10	10377	19322	9,32	171,96	125,53
40	-3,80	100	110	4,52	18,10	11035	19596	9,91	194,92	132,91
41	-3,90	100	110	4,52	18,10	11717	19871	10,51	219,26	140,46
42	-4,00	100	111	4,52	18,10	12424	20148	11,12	244,93	148,17
43	-4,10	100	111	4,52	18,10	13156	20426	11,75	271,90	156,04
44	-4,20	100	112	4,52	18,10	13913	20706	12,39	300,14	164,07
45	-4,30	100	113	4,52	18,10	14696	20986	13,04	329,63	172,25
46	-4,40	100	113	4,52	18,10	15506	21268	13,71	360,34	180,59
47	-4,50	100	114	4,52	18,10	16342	21552	14,39	392,26	189,07
48	-4,60	100	114	4,52	18,10	17205	21836	15,09	425,38	197,71
49	-4,70	100	115	4,52	18,10	18096	22122	15,80	459,68	206,50
50	-4,80	100	115	4,52	18,10	19015	22409	16,52	495,15	215,45
51	-4,90	100	116	4,52	18,10	19962	22698	17,25	531,78	224,54
52	-5,00	100	116	4,52	18,10	20938	22988	18,00	569,58	233,79
53	-5,10	100	117	4,52	18,10	21943	23279	18,76	608,52	243,20
54	-5,20	100	117	4,52	18,10	22978	23571	19,53	648,62	252,76
55	-5,30	100	118	4,52	18,10	24043	23865	20,32	689,87	262,48
56	-5,40	100	118	4,52	18,10	25138	24160	21,11	732,26	272,36
57	-5,50	100	119	4,52	18,10	26265	24457	21,93	775,80	282,39
58	-5,60	100	119	4,52	18,10	27422	24754	22,75	820,48	292,59
59	-5,70	100	120	4,52	18,10	28611	25053	23,59	866,32	302,94
60	-5,80	100	120	4,52	20,11	29833	25354	23,58	831,11	304,51
61	-5,90	100	121	4,52	20,11	31087	25655	24,41	874,61	314,83
62	-6,00	100	121	4,52	20,11	32374	25958	25,25	919,15	325,31
63	-6,10	100	122	4,52	22,12	33694	26263	25,26	885,33	327,16
64	-6,20	100	122	4,52	22,12	35048	26568	26,10	927,89	337,63
65	-6,30	100	123	4,52	22,12	36437	26875	26,94	971,40	348,26
66	-6,40	100	124	4,52	22,12	37860	27183	27,80	1015,86	359,04
67	-6,50	100	124	4,52	24,13	39318	27493	27,82	980,63	361,02
68	-6,60	100	125	4,52	24,13	40811	27804	28,67	1023,30	371,81
69	-6,70	100	125	4,52	24,13	42341	28116	29,53	1066,85	382,75
70	-6,80	100	126	4,52	26,14	43907	28429	29,58	1033,06	385,01
71	-6,90	100	126	4,52	26,14	45509	28744	30,44	1075,04	395,96
72	-7,00	100	127	4,52	26,14	47149	29060	31,31	1117,85	407,07
73	-7,10	100	127	4,52	30,16	48827	29377	30,64	1019,09	401,65

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

# RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO DELLE SPALLE

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
74	-7,20	100	128	4,52	30,16	50545	29696	31,49	1057,94	412,56
75	-7,30	100	128	4,52	30,16	52303	30016	32,34	1097,56	423,62
76	-7,40	100	129	4,52	30,16	54102	30337	33,21	1137,96	434,84
77	-7,49	100	129	4,52	30,16	55942	30660	34,12	1179,83	446,50

## Combinazione n° 16 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo

149,40

[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	90	4,52	16,08	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	100	91	4,52	16,08	12	226	0,03	0,24	0,49
3	-0,20	100	91	4,52	16,08	49	453	0,08	0,26	1,20
4	-0,30	100	92	4,52	16,08	110	681	0,15	0,07	2,13
5	-0,40	100	92	4,52	16,08	197	910	0,24	0,54	3,35
6	-0,50	100	93	4,52	16,08	310	1141	0,36	2,00	4,99
7	-0,60	100	93	4,52	16,08	449	1374	0,52	4,84	7,12
8	-0,70	100	94	4,52	16,08	615	1607	0,72	9,46	9,75
9	-0,80	100	94	4,52	16,08	807	1842	0,96	16,06	12,82
10	-0,90	100	95	4,52	16,08	1027	2078	1,24	24,63	16,30
11	-1,00	100	95	4,52	16,08	1275	2316	1,55	35,17	20,15
12	-1,00	100	95	4,52	16,08	980	13566	2,05	11,89	29,81
13	-1,10	100	96	4,52	16,08	1490	13804	2,38	8,11	34,24
14	-1,20	100	96	4,52	16,08	2028	14044	2,72	4,19	38,81
15	-1,30	100	97	4,52	16,08	2595	14286	3,07	0,10	43,63
16	-1,40	100	97	4,52	16,08	3191	14528	3,49	6,35	49,33
17	-1,50	100	98	4,52	16,08	3818	14772	4,00	15,69	56,15
18	-1,60	100	98	4,52	16,08	4475	15018	4,61	29,10	64,16
19	-1,70	100	99	4,52	16,08	5163	15264	5,32	47,41	73,29
20	-1,80	100	99	4,52	16,08	5882	15512	6,11	70,96	83,34
21	-1,90	100	100	4,52	16,08	6632	15761	6,96	99,55	94,07
22	-2,00	100	100	4,52	16,08	7415	16012	7,86	132,77	105,27
23	-2,10	100	101	4,52	16,08	8230	16264	8,79	169,91	116,77
24	-2,20	100	102	4,52	16,08	9078	16517	9,75	210,48	128,50
25	-2,30	100	102	4,52	16,08	9960	16772	10,73	254,05	140,41
26	-2,40	100	103	4,52	16,08	10875	17027	11,72	300,30	152,48
27	-2,50	100	103	4,52	16,08	11824	17284	12,74	348,98	164,71
28	-2,60	100	104	4,52	16,08	12808	17543	13,77	399,92	177,10
29	-2,70	100	104	4,52	16,08	13827	17803	14,82	452,99	189,65
30	-2,80	100	105	4,52	16,08	14881	18064	15,88	508,09	202,38
31	-2,90	100	105	4,52	16,08	15971	18326	16,97	565,14	215,29
32	-3,00	100	106	4,52	16,08	17098	18590	18,06	624,09	228,39
33	-3,10	100	106	4,52	16,08	18261	18855	19,18	684,89	241,68
34	-3,20	100	107	4,52	16,08	19461	19121	20,31	747,51	255,16
35	-3,30	100	107	4,52	16,08	20699	19388	21,46	811,92	268,85
36	-3,40	100	108	4,52	18,10	21974	19657	21,73	789,53	273,97
37	-3,50	100	108	4,52	18,10	23288	19927	22,86	850,16	287,57
38	-3,60	100	109	4,52	18,10	24640	20199	24,00	912,31	301,37
39	-3,70	100	109	4,52	18,10	26031	20472	25,17	975,95	315,37
40	-3,80	100	110	4,52	18,10	27459	20746	26,34	1041,01	329,56
41	-3,90	100	110	4,52	18,10	28924	21021	27,53	1107,44	343,93
42	-4,00	100	111	4,52	18,10	30426	21298	28,74	1175,16	358,46
43	-4,10	100	111	4,52	18,10	31964	21576	29,96	1244,12	373,16
44	-4,20	100	112	4,52	18,10	33537	21856	31,19	1314,25	388,00
45	-4,30	100	113	4,52	18,10	35144	22136	32,43	1385,50	402,98
46	-4,40	100	113	4,52	18,10	36785	22418	33,67	1457,81	418,09
47	-4,50	100	114	4,52	18,10	38460	22702	34,93	1531,14	433,33
48	-4,60	100	114	4,52	18,10	40167	22986	36,20	1605,43	448,68
49	-4,70	100	115	4,52	18,10	41907	23272	37,48	1680,65	464,13
50	-4,80	100	115	4,52	18,10	43678	23559	38,76	1756,75	479,69
51	-4,90	100	116	4,52	18,10	45481	23848	40,05	1833,70	495,34
52	-5,00	100	116	4,52	18,10	47315	24138	41,34	1911,44	511,08
53	-5,10	100	117	4,52	18,10	49179	24429	42,64	1989,95	526,90
54	-5,20	100	117	4,52	18,10	51073	24721	43,95	2069,20	542,80
55	-5,30	100	118	4,52	18,10	52997	25015	45,26	2149,15	558,76
56	-5,40	100	118	4,52	18,10	54951	25310	46,58	2229,77	574,79
57	-5,50	100	119	4,52	18,10	56933	25607	47,89	2311,03	590,88
58	-5,60	100	119	4,52	18,10	58944	25904	49,22	2392,92	607,03
59	-5,70	100	120	4,52	18,10	60984	26203	50,54	2475,42	623,24
60	-5,80	100	120	4,52	20,11	63054	26504	49,84	2316,48	620,30
61	-5,90	100	121	4,52	20,11	65153	26805	51,11	2392,14	636,10
62	-6,00	100	121	4,52	20,11	67281	27108	52,39	2468,38	651,95
63	-6,10	100	122	4,52	22,12	69441	27413	51,78	2326,42	649,57
64	-6,20	100	122	4,52	22,12	71631	27718	53,02	2397,08	665,09
65	-6,30	100	123	4,52	22,12	73854	28025	54,26	2468,31	680,67
66	-6,40	100	124	4,52	22,12	76108	28333	55,51	2540,12	696,32

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

# RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO DELLE SPALLE

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
67	-6,50	100	124	4,52	24,13	78395	28643	54,94	2406,64	694,07
68	-6,60	100	125	4,52	24,13	80716	28954	56,15	2473,80	709,44
69	-6,70	100	125	4,52	24,13	83070	29266	57,37	2541,53	724,88
70	-6,80	100	126	4,52	26,14	85458	29579	56,88	2420,08	723,11
71	-6,90	100	126	4,52	26,14	87882	29894	58,07	2483,88	738,31
72	-7,00	100	127	4,52	26,14	90340	30210	59,26	2548,23	753,58
73	-7,10	100	127	4,52	30,16	92835	30527	57,36	2283,58	737,06
74	-7,20	100	128	4,52	30,16	95369	30846	58,50	2340,75	751,82
75	-7,30	100	128	4,52	30,16	97941	31166	59,65	2398,48	766,68
76	-7,40	100	129	4,52	30,16	100552	31487	60,80	2456,79	781,63
77	-7,49	100	129	4,52	30,16	103203	31810	62,01	2516,96	797,16

## Fondazione

### Combinazione n° 13 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 149,40 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 3670,92 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	-3,29	100	40	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-3,19	100	44	12,06	8,04	77	0	0,39	17,88	2,99
3	-3,09	100	48	12,06	8,04	307	0	1,34	64,29	10,72
4	-2,99	100	52	12,06	8,04	688	0	2,60	131,22	21,72
5	-2,89	100	56	12,06	8,04	1217	0	4,04	213,23	34,96
6	-2,79	100	60	12,06	8,04	1892	0	5,58	306,54	49,70
7	-2,69	100	64	12,06	8,04	2723	0	7,18	410,29	65,73
8	-2,59	100	68	12,06	8,04	3721	0	8,85	523,85	82,87
9	-2,49	100	72	12,06	8,04	4883	0	10,54	645,08	100,74
10	-2,39	100	76	12,06	8,04	6207	0	12,23	772,36	119,06
11	-2,29	100	80	12,06	8,04	7691	0	13,91	904,41	137,60
12	-2,19	100	84	14,07	8,04	9332	0	14,62	895,46	151,68
13	-2,09	100	88	14,07	8,04	11128	0	16,13	1014,83	169,46
14	-1,99	100	92	14,07	8,04	13077	0	17,61	1136,15	187,09
15	-1,89	100	96	18,10	8,04	15177	0	17,22	986,45	192,83
16	-1,79	100	100	18,10	8,04	17425	0	18,48	1083,44	208,65
17	-1,69	100	104	18,10	8,04	19819	0	19,71	1181,03	224,16
18	-1,59	100	108	18,10	8,04	22356	0	20,89	1279,02	239,35
19	-1,49	100	112	18,10	8,04	25035	0	22,04	1377,23	254,20
20	-1,39	100	116	18,10	8,04	27853	0	23,16	1475,51	268,71
21	-1,29	100	120	18,10	8,04	30809	0	24,24	1573,73	282,87
22	0,00	100	120	8,04	18,10	-6125	0	4,82	56,24	312,86
23	0,10	100	116	8,04	18,10	-5589	0	4,65	53,92	296,09
24	0,20	100	112	8,04	18,10	-5072	0	4,47	51,50	279,02
25	0,30	100	108	8,04	18,10	-4573	0	4,27	48,96	261,65
26	0,40	100	104	8,04	18,10	-4095	0	4,07	46,32	244,03
27	0,50	100	100	8,04	18,10	-3638	0	3,86	43,56	226,18
28	0,60	100	96	8,04	18,10	-3202	0	3,63	40,69	208,14
29	0,70	100	92	8,04	14,07	-2790	0	3,76	39,92	242,40
30	0,80	100	88	8,04	14,07	-2402	0	3,48	36,58	219,04
31	0,90	100	84	8,04	14,07	-2039	0	3,19	33,14	195,65
32	1,00	100	80	8,04	12,06	-1702	0	3,08	30,45	200,16
33	1,10	100	76	8,04	12,06	-1393	0	2,74	26,71	173,28
34	1,20	100	72	8,04	12,06	-1111	0	2,40	22,92	146,80
35	1,30	100	68	8,04	12,06	-859	0	2,04	19,13	120,95
36	1,40	100	64	8,04	12,06	-637	0	1,68	15,38	96,03
37	1,50	100	60	8,04	12,06	-447	0	1,32	11,74	72,40
38	1,60	100	56	8,04	12,06	-289	0	0,96	8,29	50,59
39	1,70	100	52	8,04	12,06	-164	0	0,62	5,18	31,27
40	1,80	100	48	8,04	12,06	-74	0	0,32	2,57	15,39
41	1,90	100	44	8,04	12,06	-19	0	0,09	0,72	4,30
42	2,00	100	40	8,04	12,06	0	0	0,00	0,00	0,00

### Combinazione n° 16 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 149,40 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 3670,92 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	-3,29	100	40	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-3,19	100	44	12,06	8,04	87	0	0,44	20,12	3,37
3	-3,09	100	48	12,06	8,04	346	0	1,51	72,42	12,08

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
4	-2,99	100	52	12,06	8,04	776	0	2,94	147,98	24,50
5	-2,89	100	56	12,06	8,04	1374	0	4,56	240,77	39,48
6	-2,79	100	60	12,06	8,04	2139	0	6,30	346,56	56,19
7	-2,69	100	64	12,06	8,04	3081	0	8,13	464,19	74,36
8	-2,59	100	68	12,06	8,04	4211	0	10,01	592,79	93,77
9	-2,49	100	72	12,06	8,04	5526	0	11,93	730,05	114,01
10	-2,39	100	76	12,06	8,04	7026	0	13,85	874,23	134,76
11	-2,29	100	80	12,06	8,04	8707	0	15,75	1023,92	155,78
12	-2,19	100	84	14,07	8,04	10569	0	16,55	1014,11	171,77
13	-2,09	100	88	14,07	8,04	12608	0	18,28	1149,77	192,00
14	-1,99	100	92	14,07	8,04	14823	0	19,96	1287,85	212,07
15	-1,89	100	96	18,10	8,04	17213	0	19,53	1118,79	218,70
16	-1,79	100	100	18,10	8,04	19775	0	20,98	1229,56	236,79
17	-1,69	100	104	18,10	8,04	22507	0	22,38	1341,23	254,57
18	-1,59	100	108	18,10	8,04	25407	0	23,75	1453,57	272,01
19	-1,49	100	112	18,10	8,04	28474	0	25,07	1566,40	289,12
20	-1,39	100	116	18,10	8,04	31705	0	26,36	1679,55	305,87
21	-1,29	100	120	18,10	8,04	35099	0	27,61	1792,89	322,26
22	0,00	100	120	8,04	18,10	-12885	0	10,14	118,31	658,20
23	0,10	100	116	8,04	18,10	-11660	0	9,69	112,48	617,66
24	0,20	100	112	8,04	18,10	-10492	0	9,24	106,53	577,19
25	0,30	100	108	8,04	18,10	-9383	0	8,77	100,46	536,83
26	0,40	100	104	8,04	18,10	-8334	0	8,29	94,26	496,63
27	0,50	100	100	8,04	18,10	-7344	0	7,79	87,94	456,63
28	0,60	100	96	8,04	18,10	-6414	0	7,28	81,49	416,90
29	0,70	100	92	8,04	14,07	-5545	0	7,47	79,33	481,74
30	0,80	100	88	8,04	14,07	-4737	0	6,87	72,14	431,99
31	0,90	100	84	8,04	14,07	-3991	0	6,25	64,86	382,94
32	1,00	100	80	8,04	12,06	-3307	0	5,98	59,16	388,86
33	1,10	100	76	8,04	12,06	-2685	0	5,29	51,51	334,15
34	1,20	100	72	8,04	12,06	-2127	0	4,59	43,89	281,03
35	1,30	100	68	8,04	12,06	-1633	0	3,88	36,37	229,89
36	1,40	100	64	8,04	12,06	-1203	0	3,17	29,03	181,22
37	1,50	100	60	8,04	12,06	-838	0	2,47	22,00	135,69
38	1,60	100	56	8,04	12,06	-537	0	1,79	15,44	94,16
39	1,70	100	52	8,04	12,06	-303	0	1,15	9,57	57,80
40	1,80	100	48	8,04	12,06	-135	0	0,59	4,71	28,26
41	1,90	100	44	8,04	12,06	-34	0	0,17	1,31	7,84
42	2,00	100	40	8,04	12,06	0	0	0,00	0,00	0,00

## Sperone

### Combinazione n° 13 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 149,40 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 3670,92 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	-8,70	100	50	16,08	8,04	17390	0	63,08	2628,90	566,53

### Combinazione n° 16 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 149,40 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 3670,92 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	-8,70	100	50	16,08	8,04	19002	0	68,93	2872,59	619,04

## Combinazioni SLEF

### Paramento

### Combinazione n° 14 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 249,00 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

# RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO DELLE SPALLE

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	0,00	100	90	4,52	16,08	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	100	91	4,52	16,08	4	226	0,03	0,31	0,42
3	-0,20	100	91	4,52	16,08	17	453	0,06	0,54	0,91
4	-0,30	100	92	4,52	16,08	39	681	0,10	0,69	1,48
5	-0,40	100	92	4,52	16,08	71	910	0,15	0,77	2,13
6	-0,50	100	93	4,52	16,08	112	1141	0,20	0,76	2,86
7	-0,60	100	93	4,52	16,08	164	1374	0,26	0,67	3,67
8	-0,70	100	94	4,52	16,08	227	1607	0,32	0,49	4,56
9	-0,80	100	94	4,52	16,08	300	1842	0,39	0,23	5,54
10	-0,90	100	95	4,52	16,08	386	2078	0,47	0,18	6,63
11	-1,00	100	95	4,52	16,08	483	2316	0,56	0,82	7,87
12	-1,00	100	95	4,52	16,08	219	12416	1,46	16,40	21,57
13	-1,10	100	96	4,52	16,08	382	12654	1,57	15,35	23,18
14	-1,20	100	96	4,52	16,08	558	12894	1,70	14,23	24,88
15	-1,30	100	97	4,52	16,08	748	13136	1,83	13,03	26,65
16	-1,40	100	97	4,52	16,08	951	13378	1,96	11,75	28,50
17	-1,50	100	98	4,52	16,08	1169	13622	2,10	10,39	30,43
18	-1,60	100	98	4,52	16,08	1401	13868	2,25	8,95	32,44
19	-1,70	100	99	4,52	16,08	1648	14114	2,40	7,43	34,54
20	-1,80	100	99	4,52	16,08	1910	14362	2,56	5,83	36,72
21	-1,90	100	100	4,52	16,08	2189	14611	2,72	4,14	38,98
22	-2,00	100	100	4,52	16,08	2483	14862	2,89	2,38	41,32
23	-2,10	100	101	4,52	16,08	2794	15114	3,07	0,40	43,81
24	-2,20	100	102	4,52	16,08	3122	15367	3,27	2,06	46,54
25	-2,30	100	102	4,52	16,08	3468	15622	3,49	5,11	49,56
26	-2,40	100	103	4,52	16,08	3831	15877	3,74	8,88	52,90
27	-2,50	100	103	4,52	16,08	4213	16134	4,01	13,53	56,57
28	-2,60	100	104	4,52	16,08	4614	16393	4,31	19,22	60,61
29	-2,70	100	104	4,52	16,08	5033	16653	4,64	26,11	65,03
30	-2,80	100	105	4,52	16,08	5473	16914	5,01	34,39	69,84
31	-2,90	100	105	4,52	16,08	5932	17176	5,40	44,20	75,05
32	-3,00	100	106	4,52	16,08	6412	17440	5,83	55,68	80,63
33	-3,10	100	106	4,52	16,08	6912	17705	6,29	68,93	86,57
34	-3,20	100	107	4,52	16,08	7434	17971	6,77	83,96	92,85
35	-3,30	100	107	4,52	16,08	7978	18238	7,28	100,83	99,43
36	-3,40	100	108	4,52	18,10	8543	18507	7,67	111,71	104,54
37	-3,50	100	108	4,52	18,10	9131	18777	8,21	130,33	111,33
38	-3,60	100	109	4,52	18,10	9742	19049	8,76	150,42	118,34
39	-3,70	100	109	4,52	18,10	10377	19322	9,32	171,96	125,53
40	-3,80	100	110	4,52	18,10	11035	19596	9,91	194,92	132,91
41	-3,90	100	110	4,52	18,10	11717	19871	10,51	219,26	140,46
42	-4,00	100	111	4,52	18,10	12424	20148	11,12	244,93	148,17
43	-4,10	100	111	4,52	18,10	13156	20426	11,75	271,90	156,04
44	-4,20	100	112	4,52	18,10	13913	20706	12,39	300,14	164,07
45	-4,30	100	113	4,52	18,10	14696	20986	13,04	329,63	172,25
46	-4,40	100	113	4,52	18,10	15506	21268	13,71	360,34	180,59
47	-4,50	100	114	4,52	18,10	16342	21552	14,39	392,26	189,07
48	-4,60	100	114	4,52	18,10	17205	21836	15,09	425,38	197,71
49	-4,70	100	115	4,52	18,10	18096	22122	15,80	459,68	206,50
50	-4,80	100	115	4,52	18,10	19015	22409	16,52	495,15	215,45
51	-4,90	100	116	4,52	18,10	19962	22698	17,25	531,78	224,54
52	-5,00	100	116	4,52	18,10	20938	22988	18,00	569,58	233,79
53	-5,10	100	117	4,52	18,10	21943	23279	18,76	608,52	243,20
54	-5,20	100	117	4,52	18,10	22978	23571	19,53	648,62	252,76
55	-5,30	100	118	4,52	18,10	24043	23865	20,32	689,87	262,48
56	-5,40	100	118	4,52	18,10	25138	24160	21,11	732,26	272,36
57	-5,50	100	119	4,52	18,10	26265	24457	21,93	775,80	282,39
58	-5,60	100	119	4,52	18,10	27422	24754	22,75	820,48	292,59
59	-5,70	100	120	4,52	18,10	28611	25053	23,59	866,32	302,94
60	-5,80	100	120	4,52	20,11	29833	25354	23,58	831,11	304,51
61	-5,90	100	121	4,52	20,11	31087	25655	24,41	874,61	314,83
62	-6,00	100	121	4,52	20,11	32374	25958	25,25	919,15	325,31
63	-6,10	100	122	4,52	22,12	33694	26263	25,26	885,33	327,16
64	-6,20	100	122	4,52	22,12	35048	26568	26,10	927,89	337,63
65	-6,30	100	123	4,52	22,12	36437	26875	26,94	971,40	348,26
66	-6,40	100	124	4,52	22,12	37860	27183	27,80	1015,86	359,04
67	-6,50	100	124	4,52	24,13	39318	27493	27,82	980,63	361,02
68	-6,60	100	125	4,52	24,13	40811	27804	28,67	1023,30	371,81
69	-6,70	100	125	4,52	24,13	42341	28116	29,53	1066,85	382,75
70	-6,80	100	126	4,52	26,14	43907	28429	29,58	1033,06	385,01
71	-6,90	100	126	4,52	26,14	45509	28744	30,44	1075,04	395,96
72	-7,00	100	127	4,52	26,14	47149	29060	31,31	1117,85	407,07
73	-7,10	100	127	4,52	30,16	48827	29377	30,64	1019,09	401,65
74	-7,20	100	128	4,52	30,16	50545	29696	31,49	1057,94	412,56
75	-7,30	100	128	4,52	30,16	52303	30016	32,34	1097,56	423,62
76	-7,40	100	129	4,52	30,16	54102	30337	33,21	1137,96	434,84
77	-7,49	100	129	4,52	30,16	55942	30660	34,12	1179,83	446,50

Combinazione n° 17 - SLEF

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484



# RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO DELLE SPALLE

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 249,00 [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	90	4,52	16,08	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	100	91	4,52	16,08	4	226	0,03	0,31	0,42
3	-0,20	100	91	4,52	16,08	17	453	0,06	0,54	0,91
4	-0,30	100	92	4,52	16,08	39	681	0,10	0,69	1,48
5	-0,40	100	92	4,52	16,08	71	910	0,15	0,77	2,13
6	-0,50	100	93	4,52	16,08	112	1141	0,20	0,76	2,86
7	-0,60	100	93	4,52	16,08	164	1374	0,26	0,67	3,67
8	-0,70	100	94	4,52	16,08	227	1607	0,32	0,49	4,56
9	-0,80	100	94	4,52	16,08	300	1842	0,39	0,23	5,54
10	-0,90	100	95	4,52	16,08	386	2078	0,47	0,18	6,63
11	-1,00	100	95	4,52	16,08	483	2316	0,56	0,82	7,87
12	-1,00	100	95	4,52	16,08	483	2316	0,56	0,82	7,87
13	-1,10	100	96	4,52	16,08	593	2554	0,66	1,77	9,26
14	-1,20	100	96	4,52	16,08	716	2794	0,77	3,11	10,84
15	-1,30	100	97	4,52	16,08	852	3036	0,91	4,95	12,63
16	-1,40	100	97	4,52	16,08	1002	3278	1,06	7,40	14,64
17	-1,50	100	98	4,52	16,08	1166	3522	1,22	10,56	16,87
18	-1,60	100	98	4,52	16,08	1344	3768	1,41	14,54	19,34
19	-1,70	100	99	4,52	16,08	1538	4014	1,62	19,41	22,03
20	-1,80	100	99	4,52	16,08	1747	4262	1,84	25,23	24,95
21	-1,90	100	100	4,52	16,08	1971	4511	2,08	32,04	28,08
22	-2,00	100	100	4,52	16,08	2212	4762	2,35	39,85	31,42
23	-2,10	100	101	4,52	16,08	2470	5014	2,62	48,69	34,95
24	-2,20	100	102	4,52	16,08	2744	5267	2,92	58,56	38,68
25	-2,30	100	102	4,52	16,08	3037	5522	3,23	69,46	42,60
26	-2,40	100	103	4,52	16,08	3347	5777	3,55	81,40	46,70
27	-2,50	100	103	4,52	16,08	3675	6034	3,90	94,39	50,98
28	-2,60	100	104	4,52	16,08	4022	6293	4,25	108,42	55,44
29	-2,70	100	104	4,52	16,08	4388	6553	4,63	123,51	60,08
30	-2,80	100	105	4,52	16,08	4774	6814	5,01	139,65	64,89
31	-2,90	100	105	4,52	16,08	5180	7076	5,42	156,86	69,89
32	-3,00	100	106	4,52	16,08	5606	7340	5,84	175,13	75,06
33	-3,10	100	106	4,52	16,08	6053	7605	6,27	194,48	80,41
34	-3,20	100	107	4,52	16,08	6521	7871	6,72	214,91	85,94
35	-3,30	100	107	4,52	16,08	7011	8138	7,18	236,43	91,64
36	-3,40	100	108	4,52	18,10	7523	8407	7,38	233,79	94,62
37	-3,50	100	108	4,52	18,10	8058	8677	7,85	255,02	100,47
38	-3,60	100	109	4,52	18,10	8615	8949	8,34	277,24	106,50
39	-3,70	100	109	4,52	18,10	9196	9222	8,84	300,46	112,69
40	-3,80	100	110	4,52	18,10	9800	9496	9,35	324,67	119,06
41	-3,90	100	110	4,52	18,10	10429	9771	9,88	349,90	125,61
42	-4,00	100	111	4,52	18,10	11083	10048	10,43	376,14	132,33
43	-4,10	100	111	4,52	18,10	11761	10326	10,99	403,40	139,23
44	-4,20	100	112	4,52	18,10	12465	10606	11,56	431,69	146,30
45	-4,30	100	113	4,52	18,10	13194	10886	12,15	461,02	153,54
46	-4,40	100	113	4,52	18,10	13950	11168	12,75	491,39	160,96
47	-4,50	100	114	4,52	18,10	14733	11452	13,37	522,80	168,56
48	-4,60	100	114	4,52	18,10	15543	11736	14,00	555,27	176,34
49	-4,70	100	115	4,52	18,10	16380	12022	14,64	588,80	184,29
50	-4,80	100	115	4,52	18,10	17245	12309	15,30	623,39	192,42
51	-4,90	100	116	4,52	18,10	18139	12598	15,98	659,05	200,72
52	-5,00	100	116	4,52	18,10	19062	12888	16,66	695,80	209,21
53	-5,10	100	117	4,52	18,10	20013	13179	17,37	733,62	217,87
54	-5,20	100	117	4,52	18,10	20995	13471	18,08	772,53	226,71
55	-5,30	100	118	4,52	18,10	22006	13765	18,82	812,54	235,73
56	-5,40	100	118	4,52	18,10	23048	14060	19,56	853,65	244,93
57	-5,50	100	119	4,52	18,10	24120	14357	20,32	895,86	254,30
58	-5,60	100	119	4,52	18,10	25224	14654	21,10	939,19	263,86
59	-5,70	100	120	4,52	18,10	26360	14953	21,89	983,62	273,59
60	-5,80	100	120	4,52	20,11	27528	15254	21,83	933,00	275,06
61	-5,90	100	121	4,52	20,11	28728	15555	22,61	975,21	284,83
62	-6,00	100	121	4,52	20,11	29962	15858	23,41	1018,44	294,77
63	-6,10	100	122	4,52	22,12	31228	16163	23,39	972,36	296,61
64	-6,20	100	122	4,52	22,12	32529	16468	24,18	1013,70	306,59
65	-6,30	100	123	4,52	22,12	33864	16775	24,99	1055,98	316,75
66	-6,40	100	124	4,52	22,12	35233	17083	25,81	1099,21	327,07
67	-6,50	100	124	4,52	24,13	36638	17393	25,81	1054,17	329,12
68	-6,60	100	125	4,52	24,13	38078	17704	26,63	1095,70	339,50
69	-6,70	100	125	4,52	24,13	39554	18016	27,46	1138,11	350,03
70	-6,80	100	126	4,52	26,14	41066	18329	27,49	1096,28	352,39
71	-6,90	100	126	4,52	26,14	42616	18644	28,32	1137,21	362,97
72	-7,00	100	127	4,52	26,14	44202	18960	29,16	1178,95	373,72
73	-7,10	100	127	4,52	30,16	45826	19277	28,50	1068,75	368,84
74	-7,20	100	128	4,52	30,16	47491	19596	29,32	1106,68	379,43

# RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO DELLE SPALLE

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
75	-7,30	100	128	4,52	30,16	49195	19916	30,15	1145,38	390,19
76	-7,40	100	129	4,52	30,16	50940	20237	31,00	1184,86	401,10
77	-7,49	100	129	4,52	30,16	52727	20560	31,88	1225,78	412,43

## Fondazione

### Combinazione n° 14 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 249,00 [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	-3,29	100	40	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-3,19	100	44	12,06	8,04	77	0	0,39	17,88	2,99
3	-3,09	100	48	12,06	8,04	307	0	1,34	64,29	10,72
4	-2,99	100	52	12,06	8,04	688	0	2,60	131,22	21,72
5	-2,89	100	56	12,06	8,04	1217	0	4,04	213,23	34,96
6	-2,79	100	60	12,06	8,04	1892	0	5,58	306,54	49,70
7	-2,69	100	64	12,06	8,04	2723	0	7,18	410,29	65,73
8	-2,59	100	68	12,06	8,04	3721	0	8,85	523,85	82,87
9	-2,49	100	72	12,06	8,04	4883	0	10,54	645,08	100,74
10	-2,39	100	76	12,06	8,04	6207	0	12,23	772,36	119,06
11	-2,29	100	80	12,06	8,04	7691	0	13,91	904,41	137,60
12	-2,19	100	84	14,07	8,04	9332	0	14,62	895,46	151,68
13	-2,09	100	88	14,07	8,04	11128	0	16,13	1014,83	169,46
14	-1,99	100	92	14,07	8,04	13077	0	17,61	1136,15	187,09
15	-1,89	100	96	18,10	8,04	15177	0	17,22	986,45	192,83
16	-1,79	100	100	18,10	8,04	17425	0	18,48	1083,44	208,65
17	-1,69	100	104	18,10	8,04	19819	0	19,71	1181,03	224,16
18	-1,59	100	108	18,10	8,04	22356	0	20,89	1279,02	239,35
19	-1,49	100	112	18,10	8,04	25035	0	22,04	1377,23	254,20
20	-1,39	100	116	18,10	8,04	27853	0	23,16	1475,51	268,71
21	-1,29	100	120	18,10	8,04	30809	0	24,24	1573,73	282,87
22	0,00	100	120	8,04	18,10	-6125	0	4,82	56,24	312,86
23	0,10	100	116	8,04	18,10	-5589	0	4,65	53,92	296,09
24	0,20	100	112	8,04	18,10	-5072	0	4,47	51,50	279,02
25	0,30	100	108	8,04	18,10	-4573	0	4,27	48,96	261,65
26	0,40	100	104	8,04	18,10	-4095	0	4,07	46,32	244,03
27	0,50	100	100	8,04	18,10	-3638	0	3,86	43,56	226,18
28	0,60	100	96	8,04	18,10	-3202	0	3,63	40,69	208,14
29	0,70	100	92	8,04	14,07	-2790	0	3,76	39,92	242,40
30	0,80	100	88	8,04	14,07	-2402	0	3,48	36,58	219,04
31	0,90	100	84	8,04	14,07	-2039	0	3,19	33,14	195,65
32	1,00	100	80	8,04	12,06	-1702	0	3,08	30,45	200,16
33	1,10	100	76	8,04	12,06	-1393	0	2,74	26,71	173,28
34	1,20	100	72	8,04	12,06	-1111	0	2,40	22,92	146,80
35	1,30	100	68	8,04	12,06	-859	0	2,04	19,13	120,95
36	1,40	100	64	8,04	12,06	-637	0	1,68	15,38	96,03
37	1,50	100	60	8,04	12,06	-447	0	1,32	11,74	72,40
38	1,60	100	56	8,04	12,06	-289	0	0,96	8,29	50,59
39	1,70	100	52	8,04	12,06	-164	0	0,62	5,18	31,27
40	1,80	100	48	8,04	12,06	-74	0	0,32	2,57	15,39
41	1,90	100	44	8,04	12,06	-19	0	0,09	0,72	4,30
42	2,00	100	40	8,04	12,06	0	0	0,00	0,00	0,00

### Combinazione n° 17 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 249,00 [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	-3,29	100	40	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-3,19	100	44	12,06	8,04	63	0	0,32	14,65	2,45
3	-3,09	100	48	12,06	8,04	252	0	1,10	52,66	8,78
4	-2,99	100	52	12,06	8,04	563	0	2,13	107,45	17,79
5	-2,89	100	56	12,06	8,04	996	0	3,31	174,58	28,62
6	-2,79	100	60	12,06	8,04	1549	0	4,56	250,93	40,69
7	-2,69	100	64	12,06	8,04	2231	0	5,88	336,13	53,85
8	-2,59	100	68	12,06	8,04	3054	0	7,26	429,92	68,01
9	-2,49	100	72	12,06	8,04	4015	0	8,67	530,43	82,84
10	-2,39	100	76	12,06	8,04	5113	0	10,08	636,25	98,07
11	-2,29	100	80	12,06	8,04	6346	0	11,48	746,26	113,54

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

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	-2,19	100	84	14,07	8,04	7712	0	12,08	739,97	125,34
13	-2,09	100	88	14,07	8,04	9208	0	13,35	839,70	140,22
14	-1,99	100	92	14,07	8,04	10833	0	14,59	941,17	154,98
15	-1,89	100	96	18,10	8,04	12585	0	14,28	818,00	159,90
16	-1,79	100	100	18,10	8,04	14462	0	15,34	899,23	173,18
17	-1,69	100	104	18,10	8,04	16462	0	16,37	981,02	186,20
18	-1,59	100	108	18,10	8,04	18583	0	17,37	1063,18	198,96
19	-1,49	100	112	18,10	8,04	20824	0	18,34	1145,55	211,44
20	-1,39	100	116	18,10	8,04	23182	0	19,27	1228,02	223,64
21	-1,29	100	120	18,10	8,04	25654	0	20,18	1310,45	235,54
22	0,00	100	120	8,04	18,10	-8603	0	6,77	78,99	439,47
23	0,10	100	116	8,04	18,10	-7806	0	6,49	75,31	413,51
24	0,20	100	112	8,04	18,10	-7043	0	6,20	71,51	387,45
25	0,30	100	108	8,04	18,10	-6315	0	5,90	67,61	361,31
26	0,40	100	104	8,04	18,10	-5624	0	5,59	63,61	335,12
27	0,50	100	100	8,04	18,10	-4968	0	5,27	59,49	308,93
28	0,60	100	96	8,04	18,10	-4350	0	4,94	55,28	282,77
29	0,70	100	92	8,04	14,07	-3771	0	5,08	53,94	327,59
30	0,80	100	88	8,04	14,07	-3229	0	4,68	49,18	294,49
31	0,90	100	84	8,04	14,07	-2727	0	4,27	44,33	261,71
32	1,00	100	80	8,04	12,06	-2265	0	4,10	40,53	266,41
33	1,10	100	76	8,04	12,06	-1844	0	3,63	35,37	229,49
34	1,20	100	72	8,04	12,06	-1465	0	3,16	30,21	193,47
35	1,30	100	68	8,04	12,06	-1127	0	2,68	25,10	158,64
36	1,40	100	64	8,04	12,06	-832	0	2,19	20,08	125,36
37	1,50	100	60	8,04	12,06	-581	0	1,71	15,25	94,08
38	1,60	100	56	8,04	12,06	-373	0	1,24	10,73	65,44
39	1,70	100	52	8,04	12,06	-211	0	0,80	6,67	40,27
40	1,80	100	48	8,04	12,06	-94	0	0,41	3,29	19,73
41	1,90	100	44	8,04	12,06	-24	0	0,12	0,92	5,49
42	2,00	100	40	8,04	12,06	0	0	0,00	0,00	0,00

## Sperone

### Combinazione n° 14 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 249,00 [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	-8,70	100	50	16,08	8,04	17390	0	63,08	2628,90	566,53

### Combinazione n° 17 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 249,00 [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	-8,70	100	50	16,08	8,04	16856	0	61,14	2548,23	549,14

## Combinazioni SLEQ

### Paramento

### Combinazione n° 15 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 112,05 [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	90	4,52	16,08	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	100	91	4,52	16,08	4	226	0,03	0,31	0,42
3	-0,20	100	91	4,52	16,08	17	453	0,06	0,54	0,91
4	-0,30	100	92	4,52	16,08	39	681	0,10	0,69	1,48
5	-0,40	100	92	4,52	16,08	71	910	0,15	0,77	2,13
6	-0,50	100	93	4,52	16,08	112	1141	0,20	0,76	2,86
7	-0,60	100	93	4,52	16,08	164	1374	0,26	0,67	3,67

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

# RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO DELLE SPALLE

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	94	4,52	16,08	227	1607	0,32	0,49	4,56
9	-0,80	100	94	4,52	16,08	300	1842	0,39	0,23	5,54
10	-0,90	100	95	4,52	16,08	386	2078	0,47	0,18	6,63
11	-1,00	100	95	4,52	16,08	483	2316	0,56	0,82	7,87
12	-1,00	100	95	4,52	16,08	219	12416	1,46	16,40	21,57
13	-1,10	100	96	4,52	16,08	382	12654	1,57	15,35	23,18
14	-1,20	100	96	4,52	16,08	558	12894	1,70	14,23	24,88
15	-1,30	100	97	4,52	16,08	748	13136	1,83	13,03	26,65
16	-1,40	100	97	4,52	16,08	951	13378	1,96	11,75	28,50
17	-1,50	100	98	4,52	16,08	1169	13622	2,10	10,39	30,43
18	-1,60	100	98	4,52	16,08	1401	13868	2,25	8,95	32,44
19	-1,70	100	99	4,52	16,08	1648	14114	2,40	7,43	34,54
20	-1,80	100	99	4,52	16,08	1910	14362	2,56	5,83	36,72
21	-1,90	100	100	4,52	16,08	2189	14611	2,72	4,14	38,98
22	-2,00	100	100	4,52	16,08	2483	14862	2,89	2,38	41,32
23	-2,10	100	101	4,52	16,08	2794	15114	3,07	0,40	43,81
24	-2,20	100	102	4,52	16,08	3122	15367	3,27	2,06	46,54
25	-2,30	100	102	4,52	16,08	3468	15622	3,49	5,11	49,56
26	-2,40	100	103	4,52	16,08	3831	15877	3,74	8,88	52,90
27	-2,50	100	103	4,52	16,08	4213	16134	4,01	13,53	56,57
28	-2,60	100	104	4,52	16,08	4614	16393	4,31	19,22	60,61
29	-2,70	100	104	4,52	16,08	5033	16653	4,64	26,11	65,03
30	-2,80	100	105	4,52	16,08	5473	16914	5,01	34,39	69,84
31	-2,90	100	105	4,52	16,08	5932	17176	5,40	44,20	75,05
32	-3,00	100	106	4,52	16,08	6412	17440	5,83	55,68	80,63
33	-3,10	100	106	4,52	16,08	6912	17705	6,29	68,93	86,57
34	-3,20	100	107	4,52	16,08	7434	17971	6,77	83,96	92,85
35	-3,30	100	107	4,52	16,08	7978	18238	7,28	100,83	99,43
36	-3,40	100	108	4,52	18,10	8543	18507	7,67	111,71	104,54
37	-3,50	100	108	4,52	18,10	9131	18777	8,21	130,33	111,33
38	-3,60	100	109	4,52	18,10	9742	19049	8,76	150,42	118,34
39	-3,70	100	109	4,52	18,10	10377	19322	9,32	171,96	125,53
40	-3,80	100	110	4,52	18,10	11035	19596	9,91	194,92	132,91
41	-3,90	100	110	4,52	18,10	11717	19871	10,51	219,26	140,46
42	-4,00	100	111	4,52	18,10	12424	20148	11,12	244,93	148,17
43	-4,10	100	111	4,52	18,10	13156	20426	11,75	271,90	156,04
44	-4,20	100	112	4,52	18,10	13913	20706	12,39	300,14	164,07
45	-4,30	100	113	4,52	18,10	14696	20986	13,04	329,63	172,25
46	-4,40	100	113	4,52	18,10	15506	21268	13,71	360,34	180,59
47	-4,50	100	114	4,52	18,10	16342	21552	14,39	392,26	189,07
48	-4,60	100	114	4,52	18,10	17205	21836	15,09	425,38	197,71
49	-4,70	100	115	4,52	18,10	18096	22122	15,80	459,68	206,50
50	-4,80	100	115	4,52	18,10	19015	22409	16,52	495,15	215,45
51	-4,90	100	116	4,52	18,10	19962	22698	17,25	531,78	224,54
52	-5,00	100	116	4,52	18,10	20938	22988	18,00	569,58	233,79
53	-5,10	100	117	4,52	18,10	21943	23279	18,76	608,52	243,20
54	-5,20	100	117	4,52	18,10	22978	23571	19,53	648,62	252,76
55	-5,30	100	118	4,52	18,10	24043	23865	20,32	689,87	262,48
56	-5,40	100	118	4,52	18,10	25138	24160	21,11	732,26	272,36
57	-5,50	100	119	4,52	18,10	26265	24457	21,93	775,80	282,39
58	-5,60	100	119	4,52	18,10	27422	24754	22,75	820,48	292,59
59	-5,70	100	120	4,52	18,10	28611	25053	23,59	866,32	302,94
60	-5,80	100	120	4,52	20,11	29833	25354	23,58	831,11	304,51
61	-5,90	100	121	4,52	20,11	31087	25655	24,41	874,61	314,83
62	-6,00	100	121	4,52	20,11	32374	25958	25,25	919,15	325,31
63	-6,10	100	122	4,52	22,12	33694	26263	25,26	885,33	327,16
64	-6,20	100	122	4,52	22,12	35048	26568	26,10	927,89	337,63
65	-6,30	100	123	4,52	22,12	36437	26875	26,94	971,40	348,26
66	-6,40	100	124	4,52	22,12	37860	27183	27,80	1015,86	359,04
67	-6,50	100	124	4,52	24,13	39318	27493	27,82	980,63	361,02
68	-6,60	100	125	4,52	24,13	40811	27804	28,67	1023,30	371,81
69	-6,70	100	125	4,52	24,13	42341	28116	29,53	1066,85	382,75
70	-6,80	100	126	4,52	26,14	43907	28429	29,58	1033,06	385,01
71	-6,90	100	126	4,52	26,14	45509	28744	30,44	1075,04	395,96
72	-7,00	100	127	4,52	26,14	47149	29060	31,31	1117,85	407,07
73	-7,10	100	127	4,52	30,16	48827	29377	30,64	1019,09	401,65
74	-7,20	100	128	4,52	30,16	50545	29696	31,49	1057,94	412,56
75	-7,30	100	128	4,52	30,16	52303	30016	32,34	1097,56	423,62
76	-7,40	100	129	4,52	30,16	54102	30337	33,21	1137,96	434,84
77	-7,49	100	129	4,52	30,16	55942	30660	34,12	1179,83	446,50

## Combinazione n° 18 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	112,05	[kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	4588,65	[kg/cmq]

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

# RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO DELLE SPALLE

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	90	4,52	16,08	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	100	91	4,52	16,08	4	226	0,03	0,31	0,42
3	-0,20	100	91	4,52	16,08	17	453	0,06	0,54	0,91
4	-0,30	100	92	4,52	16,08	39	681	0,10	0,69	1,48
5	-0,40	100	92	4,52	16,08	71	910	0,15	0,77	2,13
6	-0,50	100	93	4,52	16,08	112	1141	0,20	0,76	2,86
7	-0,60	100	93	4,52	16,08	164	1374	0,26	0,67	3,67
8	-0,70	100	94	4,52	16,08	227	1607	0,32	0,49	4,56
9	-0,80	100	94	4,52	16,08	300	1842	0,39	0,23	5,54
10	-0,90	100	95	4,52	16,08	386	2078	0,47	0,18	6,63
11	-1,00	100	95	4,52	16,08	483	2316	0,56	0,82	7,87
12	-1,00	100	95	4,52	16,08	483	2316	0,56	0,82	7,87
13	-1,10	100	96	4,52	16,08	593	2554	0,66	1,77	9,26
14	-1,20	100	96	4,52	16,08	716	2794	0,77	3,11	10,84
15	-1,30	100	97	4,52	16,08	852	3036	0,91	4,95	12,63
16	-1,40	100	97	4,52	16,08	1002	3278	1,06	7,40	14,64
17	-1,50	100	98	4,52	16,08	1166	3522	1,22	10,56	16,87
18	-1,60	100	98	4,52	16,08	1344	3768	1,41	14,54	19,34
19	-1,70	100	99	4,52	16,08	1538	4014	1,62	19,41	22,03
20	-1,80	100	99	4,52	16,08	1747	4262	1,84	25,23	24,95
21	-1,90	100	100	4,52	16,08	1971	4511	2,08	32,04	28,08
22	-2,00	100	100	4,52	16,08	2212	4762	2,35	39,85	31,42
23	-2,10	100	101	4,52	16,08	2470	5014	2,62	48,69	34,95
24	-2,20	100	102	4,52	16,08	2744	5267	2,92	58,56	38,68
25	-2,30	100	102	4,52	16,08	3037	5522	3,23	69,46	42,60
26	-2,40	100	103	4,52	16,08	3347	5777	3,55	81,40	46,70
27	-2,50	100	103	4,52	16,08	3675	6034	3,90	94,39	50,98
28	-2,60	100	104	4,52	16,08	4022	6293	4,25	108,42	55,44
29	-2,70	100	104	4,52	16,08	4388	6553	4,63	123,51	60,08
30	-2,80	100	105	4,52	16,08	4774	6814	5,01	139,65	64,89
31	-2,90	100	105	4,52	16,08	5180	7076	5,42	156,86	69,89
32	-3,00	100	106	4,52	16,08	5606	7340	5,84	175,13	75,06
33	-3,10	100	106	4,52	16,08	6053	7605	6,27	194,48	80,41
34	-3,20	100	107	4,52	16,08	6521	7871	6,72	214,91	85,94
35	-3,30	100	107	4,52	16,08	7011	8138	7,18	236,43	91,64
36	-3,40	100	108	4,52	18,10	7523	8407	7,38	233,79	94,62
37	-3,50	100	108	4,52	18,10	8058	8677	7,85	255,02	100,47
38	-3,60	100	109	4,52	18,10	8615	8949	8,34	277,24	106,50
39	-3,70	100	109	4,52	18,10	9196	9222	8,84	300,46	112,69
40	-3,80	100	110	4,52	18,10	9800	9496	9,35	324,67	119,06
41	-3,90	100	110	4,52	18,10	10429	9771	9,88	349,90	125,61
42	-4,00	100	111	4,52	18,10	11083	10048	10,43	376,14	132,33
43	-4,10	100	111	4,52	18,10	11761	10326	10,99	403,40	139,23
44	-4,20	100	112	4,52	18,10	12465	10606	11,56	431,69	146,30
45	-4,30	100	113	4,52	18,10	13194	10886	12,15	461,02	153,54
46	-4,40	100	113	4,52	18,10	13950	11168	12,75	491,39	160,96
47	-4,50	100	114	4,52	18,10	14733	11452	13,37	522,80	168,56
48	-4,60	100	114	4,52	18,10	15543	11736	14,00	555,27	176,34
49	-4,70	100	115	4,52	18,10	16380	12022	14,64	588,80	184,29
50	-4,80	100	115	4,52	18,10	17245	12309	15,30	623,39	192,42
51	-4,90	100	116	4,52	18,10	18139	12598	15,98	659,05	200,72
52	-5,00	100	116	4,52	18,10	19062	12888	16,66	695,80	209,21
53	-5,10	100	117	4,52	18,10	20013	13179	17,37	733,62	217,87
54	-5,20	100	117	4,52	18,10	20995	13471	18,08	772,53	226,71
55	-5,30	100	118	4,52	18,10	22006	13765	18,82	812,54	235,73
56	-5,40	100	118	4,52	18,10	23048	14060	19,56	853,65	244,93
57	-5,50	100	119	4,52	18,10	24120	14357	20,32	895,86	254,30
58	-5,60	100	119	4,52	18,10	25224	14654	21,10	939,19	263,86
59	-5,70	100	120	4,52	18,10	26360	14953	21,89	983,62	273,59
60	-5,80	100	120	4,52	20,11	27528	15254	21,83	933,00	275,06
61	-5,90	100	121	4,52	20,11	28728	15555	22,61	975,21	284,83
62	-6,00	100	121	4,52	20,11	29962	15858	23,41	1018,44	294,77
63	-6,10	100	122	4,52	22,12	31228	16163	23,39	972,36	296,61
64	-6,20	100	122	4,52	22,12	32529	16468	24,18	1013,70	306,59
65	-6,30	100	123	4,52	22,12	33864	16775	24,99	1055,98	316,75
66	-6,40	100	124	4,52	22,12	35233	17083	25,81	1099,21	327,07
67	-6,50	100	124	4,52	24,13	36638	17393	25,81	1054,17	329,12
68	-6,60	100	125	4,52	24,13	38078	17704	26,63	1095,70	339,50
69	-6,70	100	125	4,52	24,13	39554	18016	27,46	1138,11	350,03
70	-6,80	100	126	4,52	26,14	41066	18329	27,49	1096,28	352,39
71	-6,90	100	126	4,52	26,14	42616	18644	28,32	1137,21	362,97
72	-7,00	100	127	4,52	26,14	44202	18960	29,16	1178,95	373,72
73	-7,10	100	127	4,52	30,16	45826	19277	28,50	1068,75	368,84
74	-7,20	100	128	4,52	30,16	47491	19596	29,32	1106,68	379,43
75	-7,30	100	128	4,52	30,16	49195	19916	30,15	1145,38	390,19
76	-7,40	100	129	4,52	30,16	50940	20237	31,00	1184,86	401,10
77	-7,49	100	129	4,52	30,16	52727	20560	31,88	1225,78	412,43

## Fondazione

### Combinazione n° 15 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 112,05 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	-3,29	100	40	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-3,19	100	44	12,06	8,04	77	0	0,39	17,88	2,99
3	-3,09	100	48	12,06	8,04	307	0	1,34	64,29	10,72
4	-2,99	100	52	12,06	8,04	688	0	2,60	131,22	21,72
5	-2,89	100	56	12,06	8,04	1217	0	4,04	213,23	34,96
6	-2,79	100	60	12,06	8,04	1892	0	5,58	306,54	49,70
7	-2,69	100	64	12,06	8,04	2723	0	7,18	410,29	65,73
8	-2,59	100	68	12,06	8,04	3721	0	8,85	523,85	82,87
9	-2,49	100	72	12,06	8,04	4883	0	10,54	645,08	100,74
10	-2,39	100	76	12,06	8,04	6207	0	12,23	772,36	119,06
11	-2,29	100	80	12,06	8,04	7691	0	13,91	904,41	137,60
12	-2,19	100	84	14,07	8,04	9332	0	14,62	895,46	151,68
13	-2,09	100	88	14,07	8,04	11128	0	16,13	1014,83	169,46
14	-1,99	100	92	14,07	8,04	13077	0	17,61	1136,15	187,09
15	-1,89	100	96	18,10	8,04	15177	0	17,22	986,45	192,83
16	-1,79	100	100	18,10	8,04	17425	0	18,48	1083,44	208,65
17	-1,69	100	104	18,10	8,04	19819	0	19,71	1181,03	224,16
18	-1,59	100	108	18,10	8,04	22356	0	20,89	1279,02	239,35
19	-1,49	100	112	18,10	8,04	25035	0	22,04	1377,23	254,20
20	-1,39	100	116	18,10	8,04	27853	0	23,16	1475,51	268,71
21	-1,29	100	120	18,10	8,04	30809	0	24,24	1573,73	282,87
22	0,00	100	120	8,04	18,10	-6125	0	4,82	56,24	312,86
23	0,10	100	116	8,04	18,10	-5589	0	4,65	53,92	296,09
24	0,20	100	112	8,04	18,10	-5072	0	4,47	51,50	279,02
25	0,30	100	108	8,04	18,10	-4573	0	4,27	48,96	261,65
26	0,40	100	104	8,04	18,10	-4095	0	4,07	46,32	244,03
27	0,50	100	100	8,04	18,10	-3638	0	3,86	43,56	226,18
28	0,60	100	96	8,04	18,10	-3202	0	3,63	40,69	208,14
29	0,70	100	92	8,04	14,07	-2790	0	3,76	39,92	242,40
30	0,80	100	88	8,04	14,07	-2402	0	3,48	36,58	219,04
31	0,90	100	84	8,04	14,07	-2039	0	3,19	33,14	195,65
32	1,00	100	80	8,04	12,06	-1702	0	3,08	30,45	200,16
33	1,10	100	76	8,04	12,06	-1393	0	2,74	26,71	173,28
34	1,20	100	72	8,04	12,06	-1111	0	2,40	22,92	146,80
35	1,30	100	68	8,04	12,06	-859	0	2,04	19,13	120,95
36	1,40	100	64	8,04	12,06	-637	0	1,68	15,38	96,03
37	1,50	100	60	8,04	12,06	-447	0	1,32	11,74	72,40
38	1,60	100	56	8,04	12,06	-289	0	0,96	8,29	50,59
39	1,70	100	52	8,04	12,06	-164	0	0,62	5,18	31,27
40	1,80	100	48	8,04	12,06	-74	0	0,32	2,57	15,39
41	1,90	100	44	8,04	12,06	-19	0	0,09	0,72	4,30
42	2,00	100	40	8,04	12,06	0	0	0,00	0,00	0,00

### Combinazione n° 18 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 112,05 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	-3,29	100	40	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-3,19	100	44	12,06	8,04	63	0	0,32	14,65	2,45
3	-3,09	100	48	12,06	8,04	252	0	1,10	52,66	8,78
4	-2,99	100	52	12,06	8,04	563	0	2,13	107,45	17,79
5	-2,89	100	56	12,06	8,04	996	0	3,31	174,58	28,62
6	-2,79	100	60	12,06	8,04	1549	0	4,56	250,93	40,69
7	-2,69	100	64	12,06	8,04	2231	0	5,88	336,13	53,85
8	-2,59	100	68	12,06	8,04	3054	0	7,26	429,92	68,01
9	-2,49	100	72	12,06	8,04	4015	0	8,67	530,43	82,84
10	-2,39	100	76	12,06	8,04	5113	0	10,08	636,25	98,07
11	-2,29	100	80	12,06	8,04	6346	0	11,48	746,26	113,54
12	-2,19	100	84	14,07	8,04	7712	0	12,08	739,97	125,34
13	-2,09	100	88	14,07	8,04	9208	0	13,35	839,70	140,22
14	-1,99	100	92	14,07	8,04	10833	0	14,59	941,17	154,98
15	-1,89	100	96	18,10	8,04	12585	0	14,28	818,00	159,90
16	-1,79	100	100	18,10	8,04	14462	0	15,34	899,23	173,18
17	-1,69	100	104	18,10	8,04	16462	0	16,37	981,02	186,20
18	-1,59	100	108	18,10	8,04	18583	0	17,37	1063,18	198,96

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
19	-1,49	100	112	18,10	8,04	20824	0	18,34	1145,55	211,44
20	-1,39	100	116	18,10	8,04	23182	0	19,27	1228,02	223,64
21	-1,29	100	120	18,10	8,04	25654	0	20,18	1310,45	235,54
22	0,00	100	120	8,04	18,10	-8603	0	6,77	78,99	439,47
23	0,10	100	116	8,04	18,10	-7806	0	6,49	75,31	413,51
24	0,20	100	112	8,04	18,10	-7043	0	6,20	71,51	387,45
25	0,30	100	108	8,04	18,10	-6315	0	5,90	67,61	361,31
26	0,40	100	104	8,04	18,10	-5624	0	5,59	63,61	335,12
27	0,50	100	100	8,04	18,10	-4968	0	5,27	59,49	308,93
28	0,60	100	96	8,04	18,10	-4350	0	4,94	55,28	282,77
29	0,70	100	92	8,04	14,07	-3771	0	5,08	53,94	327,59
30	0,80	100	88	8,04	14,07	-3229	0	4,68	49,18	294,49
31	0,90	100	84	8,04	14,07	-2727	0	4,27	44,33	261,71
32	1,00	100	80	8,04	12,06	-2265	0	4,10	40,53	266,41
33	1,10	100	76	8,04	12,06	-1844	0	3,63	35,37	229,49
34	1,20	100	72	8,04	12,06	-1465	0	3,16	30,21	193,47
35	1,30	100	68	8,04	12,06	-1127	0	2,68	25,10	158,64
36	1,40	100	64	8,04	12,06	-832	0	2,19	20,08	125,36
37	1,50	100	60	8,04	12,06	-581	0	1,71	15,25	94,08
38	1,60	100	56	8,04	12,06	-373	0	1,24	10,73	65,44
39	1,70	100	52	8,04	12,06	-211	0	0,80	6,67	40,27
40	1,80	100	48	8,04	12,06	-94	0	0,41	3,29	19,73
41	1,90	100	44	8,04	12,06	-24	0	0,12	0,92	5,49
42	2,00	100	40	8,04	12,06	0	0	0,00	0,00	0,00

## Sperone

### Combinazione n° 15 - SLEO

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 112,05 [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	-8,70	100	50	16,08	8,04	17390	0	63,08	2628,90	566,53

### Combinazione n° 18 - SLEO

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 112,05 [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	-8,70	100	50	16,08	8,04	16856	0	61,14	2548,23	549,14

## Verifica a fessurazione

### Simbologia adottata

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

## Combinazioni SLEF

### Paramento

### Combinazione n° 14 - SLEF

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.40$

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

# RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO DELLE SPALLE

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [cm]	w [cm]
1	0,00	100	90	0,00	0,00	0	0	---	---	0,0000
2	-0,10	100	91	16,08	1200,00	4	46426	0,000000	0,000	0,0000
3	-0,20	100	91	16,08	1200,00	17	46982	0,000000	0,000	0,0000
4	-0,30	100	92	16,08	1200,00	39	47539	0,000000	0,000	0,0000
5	-0,40	100	92	16,08	1200,00	71	48102	0,000000	0,000	0,0000
6	-0,50	100	93	16,08	1200,00	112	48667	0,000000	0,000	0,0000
7	-0,60	100	93	16,08	1200,00	164	49234	0,000000	0,000	0,0000
8	-0,70	100	94	16,08	1200,00	227	49805	0,000000	0,000	0,0000
9	-0,80	100	94	16,08	1200,00	300	50382	0,000000	0,000	0,0000
10	-0,90	100	95	16,08	1200,00	386	50960	0,000000	0,000	0,0000
11	-1,00	100	95	16,08	1200,00	483	51542	0,000000	0,000	0,0000
12	-1,00	100	95	16,08	1200,00	219	53168	0,000000	0,000	0,0000
13	-1,10	100	96	16,08	1200,00	382	53761	0,000000	0,000	0,0000
14	-1,20	100	96	16,08	1200,00	558	54359	0,000000	0,000	0,0000
15	-1,30	100	97	16,08	1200,00	748	54963	0,000000	0,000	0,0000
16	-1,40	100	97	16,08	1200,00	951	55565	0,000000	0,000	0,0000
17	-1,50	100	98	16,08	1200,00	1169	56175	0,000000	0,000	0,0000
18	-1,60	100	98	16,08	1200,00	1401	56788	0,000000	0,000	0,0000
19	-1,70	100	99	16,08	1200,00	1648	57402	0,000000	0,000	0,0000
20	-1,80	100	99	16,08	1200,00	1910	58020	0,000000	0,000	0,0000
21	-1,90	100	100	16,08	1200,00	2189	58644	0,000000	0,000	0,0000
22	-2,00	100	100	16,08	1200,00	2483	59268	0,000000	0,000	0,0000
23	-2,10	100	101	16,08	1200,00	2794	59900	0,000000	0,000	0,0000
24	-2,20	100	102	16,08	1200,00	3122	60532	0,000000	0,000	0,0000
25	-2,30	100	102	16,08	1200,00	3468	61167	0,000000	0,000	0,0000
26	-2,40	100	103	16,08	1200,00	3831	61808	0,000000	0,000	0,0000
27	-2,50	100	103	16,08	1200,00	4213	62451	0,000000	0,000	0,0000
28	-2,60	100	104	16,08	1200,00	4614	63098	0,000000	0,000	0,0000
29	-2,70	100	104	16,08	1200,00	5033	63748	0,000000	0,000	0,0000
30	-2,80	100	105	16,08	1200,00	5473	64402	0,000000	0,000	0,0000
31	-2,90	100	105	16,08	1200,00	5932	65061	0,000000	0,000	0,0000
32	-3,00	100	106	16,08	1200,00	6412	65720	0,000000	0,000	0,0000
33	-3,10	100	106	16,08	1200,00	6912	66385	0,000000	0,000	0,0000
34	-3,20	100	107	16,08	1200,00	7434	67055	0,000000	0,000	0,0000
35	-3,30	100	107	16,08	1200,00	7978	67728	0,000000	0,000	0,0000
36	-3,40	100	108	18,10	1200,00	8543	68969	0,000000	0,000	0,0000
37	-3,50	100	108	18,10	1200,00	9131	69651	0,000000	0,000	0,0000
38	-3,60	100	109	18,10	1200,00	9742	70336	0,000000	0,000	0,0000
39	-3,70	100	109	18,10	1200,00	10377	71025	0,000000	0,000	0,0000
40	-3,80	100	110	18,10	1200,00	11035	71718	0,000000	0,000	0,0000
41	-3,90	100	110	18,10	1200,00	11717	72412	0,000000	0,000	0,0000
42	-4,00	100	111	18,10	1200,00	12424	73111	0,000000	0,000	0,0000
43	-4,10	100	111	18,10	1200,00	13156	73816	0,000000	0,000	0,0000
44	-4,20	100	112	18,10	1200,00	13913	74523	0,000000	0,000	0,0000
45	-4,30	100	113	18,10	1200,00	14696	75235	0,000000	0,000	0,0000
46	-4,40	100	113	18,10	1200,00	15506	75947	0,000000	0,000	0,0000
47	-4,50	100	114	18,10	1200,00	16342	76666	0,000000	0,000	0,0000
48	-4,60	100	114	18,10	1200,00	17205	77385	0,000000	0,000	0,0000
49	-4,70	100	115	18,10	1200,00	18096	78112	0,000000	0,000	0,0000
50	-4,80	100	115	18,10	1200,00	19015	78839	0,000000	0,000	0,0000
51	-4,90	100	116	18,10	1200,00	19962	79572	0,000000	0,000	0,0000
52	-5,00	100	116	18,10	1200,00	20938	80305	0,000000	0,000	0,0000
53	-5,10	100	117	18,10	1200,00	21943	81045	0,000000	0,000	0,0000
54	-5,20	100	117	18,10	1200,00	22978	81791	0,000000	0,000	0,0000
55	-5,30	100	118	18,10	1200,00	24043	82535	0,000000	0,000	0,0000
56	-5,40	100	118	18,10	1200,00	25138	83287	0,000000	0,000	0,0000
57	-5,50	100	119	18,10	1200,00	26265	84038	0,000000	0,000	0,0000
58	-5,60	100	119	18,10	1200,00	27422	84797	0,000000	0,000	0,0000
59	-5,70	100	120	18,10	1200,00	28611	85557	0,000000	0,000	0,0000
60	-5,80	100	120	20,11	1200,00	29833	86966	0,000000	0,000	0,0000
61	-5,90	100	121	20,11	1200,00	31087	87735	0,000000	0,000	0,0000
62	-6,00	100	121	20,11	1200,00	32374	88510	0,000000	0,000	0,0000
63	-6,10	100	122	22,12	1200,00	33694	89944	0,000000	0,000	0,0000
64	-6,20	100	122	22,12	1200,00	35048	90728	0,000000	0,000	0,0000
65	-6,30	100	123	22,12	1200,00	36437	91519	0,000000	0,000	0,0000
66	-6,40	100	124	22,12	1200,00	37860	92313	0,000000	0,000	0,0000
67	-6,50	100	124	24,13	1200,00	39318	93775	0,000000	0,000	0,0000
68	-6,60	100	125	24,13	1200,00	40811	94577	0,000000	0,000	0,0000
69	-6,70	100	125	24,13	1200,00	42341	95384	0,000000	0,000	0,0000
70	-6,80	100	126	26,14	1200,00	43907	96868	0,000000	0,000	0,0000
71	-6,90	100	126	26,14	1200,00	45509	97689	0,000000	0,000	0,0000
72	-7,00	100	127	26,14	1200,00	47149	98509	0,000000	0,000	0,0000
73	-7,10	100	127	30,16	1200,00	48827	100702	0,000000	0,000	0,0000
74	-7,20	100	128	30,16	1200,00	50545	101537	0,000000	0,000	0,0000
75	-7,30	100	128	30,16	1200,00	52303	102377	0,000000	0,000	0,0000
76	-7,40	100	129	30,16	1200,00	54102	103219	0,000000	0,000	0,0000
77	-7,49	100	129	30,16	1200,00	55942	103989	0,000000	0,000	0,0000

Combinazione n° 17 - SLEF

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484



Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.40$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [cm]	w [cm]
1	0,00	100	90	0,00	0,00	0	0	---	---	0,0000
2	-0,10	100	91	16,08	1200,00	4	46426	0,000000	0,000	0,0000
3	-0,20	100	91	16,08	1200,00	17	46982	0,000000	0,000	0,0000
4	-0,30	100	92	16,08	1200,00	39	47539	0,000000	0,000	0,0000
5	-0,40	100	92	16,08	1200,00	71	48102	0,000000	0,000	0,0000
6	-0,50	100	93	16,08	1200,00	112	48667	0,000000	0,000	0,0000
7	-0,60	100	93	16,08	1200,00	164	49234	0,000000	0,000	0,0000
8	-0,70	100	94	16,08	1200,00	227	49805	0,000000	0,000	0,0000
9	-0,80	100	94	16,08	1200,00	300	50382	0,000000	0,000	0,0000
10	-0,90	100	95	16,08	1200,00	386	50960	0,000000	0,000	0,0000
11	-1,00	100	95	16,08	1200,00	483	51542	0,000000	0,000	0,0000
12	-1,00	100	95	16,08	1200,00	483	51542	0,000000	0,000	0,0000
13	-1,10	100	96	16,08	1200,00	593	52128	0,000000	0,000	0,0000
14	-1,20	100	96	16,08	1200,00	716	52716	0,000000	0,000	0,0000
15	-1,30	100	97	16,08	1200,00	852	53309	0,000000	0,000	0,0000
16	-1,40	100	97	16,08	1200,00	1002	53904	0,000000	0,000	0,0000
17	-1,50	100	98	16,08	1200,00	1166	54506	0,000000	0,000	0,0000
18	-1,60	100	98	16,08	1200,00	1344	55110	0,000000	0,000	0,0000
19	-1,70	100	99	16,08	1200,00	1538	55714	0,000000	0,000	0,0000
20	-1,80	100	99	16,08	1200,00	1747	56325	0,000000	0,000	0,0000
21	-1,90	100	100	16,08	1200,00	1971	56938	0,000000	0,000	0,0000
22	-2,00	100	100	16,08	1200,00	2212	57556	0,000000	0,000	0,0000
23	-2,10	100	101	16,08	1200,00	2470	58177	0,000000	0,000	0,0000
24	-2,20	100	102	16,08	1200,00	2744	58799	0,000000	0,000	0,0000
25	-2,30	100	102	16,08	1200,00	3037	59427	0,000000	0,000	0,0000
26	-2,40	100	103	16,08	1200,00	3347	60057	0,000000	0,000	0,0000
27	-2,50	100	103	16,08	1200,00	3675	60694	0,000000	0,000	0,0000
28	-2,60	100	104	16,08	1200,00	4022	61330	0,000000	0,000	0,0000
29	-2,70	100	104	16,08	1200,00	4388	61974	0,000000	0,000	0,0000
30	-2,80	100	105	16,08	1200,00	4774	62618	0,000000	0,000	0,0000
31	-2,90	100	105	16,08	1200,00	5180	63266	0,000000	0,000	0,0000
32	-3,00	100	106	16,08	1200,00	5606	63918	0,000000	0,000	0,0000
33	-3,10	100	106	16,08	1200,00	6053	64572	0,000000	0,000	0,0000
34	-3,20	100	107	16,08	1200,00	6521	65232	0,000000	0,000	0,0000
35	-3,30	100	107	16,08	1200,00	7011	65894	0,000000	0,000	0,0000
36	-3,40	100	108	18,10	1200,00	7523	67132	0,000000	0,000	0,0000
37	-3,50	100	108	18,10	1200,00	8058	67804	0,000000	0,000	0,0000
38	-3,60	100	109	18,10	1200,00	8615	68482	0,000000	0,000	0,0000
39	-3,70	100	109	18,10	1200,00	9196	69161	0,000000	0,000	0,0000
40	-3,80	100	110	18,10	1200,00	9800	69843	0,000000	0,000	0,0000
41	-3,90	100	110	18,10	1200,00	10429	70531	0,000000	0,000	0,0000
42	-4,00	100	111	18,10	1200,00	11083	71223	0,000000	0,000	0,0000
43	-4,10	100	111	18,10	1200,00	11761	71917	0,000000	0,000	0,0000
44	-4,20	100	112	18,10	1200,00	12465	72613	0,000000	0,000	0,0000
45	-4,30	100	113	18,10	1200,00	13194	73316	0,000000	0,000	0,0000
46	-4,40	100	113	18,10	1200,00	13950	74021	0,000000	0,000	0,0000
47	-4,50	100	114	18,10	1200,00	14733	74729	0,000000	0,000	0,0000
48	-4,60	100	114	18,10	1200,00	15543	75441	0,000000	0,000	0,0000
49	-4,70	100	115	18,10	1200,00	16380	76158	0,000000	0,000	0,0000
50	-4,80	100	115	18,10	1200,00	17245	76878	0,000000	0,000	0,0000
51	-4,90	100	116	18,10	1200,00	18139	77600	0,000000	0,000	0,0000
52	-5,00	100	116	18,10	1200,00	19062	78327	0,000000	0,000	0,0000
53	-5,10	100	117	18,10	1200,00	20013	79056	0,000000	0,000	0,0000
54	-5,20	100	117	18,10	1200,00	20995	79791	0,000000	0,000	0,0000
55	-5,30	100	118	18,10	1200,00	22006	80529	0,000000	0,000	0,0000
56	-5,40	100	118	18,10	1200,00	23048	81270	0,000000	0,000	0,0000
57	-5,50	100	119	18,10	1200,00	24120	82015	0,000000	0,000	0,0000
58	-5,60	100	119	18,10	1200,00	25224	82763	0,000000	0,000	0,0000
59	-5,70	100	120	18,10	1200,00	26360	83516	0,000000	0,000	0,0000
60	-5,80	100	120	20,11	1200,00	27528	84915	0,000000	0,000	0,0000
61	-5,90	100	121	20,11	1200,00	28728	85678	0,000000	0,000	0,0000
62	-6,00	100	121	20,11	1200,00	29962	86446	0,000000	0,000	0,0000
63	-6,10	100	122	22,12	1200,00	31228	87869	0,000000	0,000	0,0000
64	-6,20	100	122	22,12	1200,00	32529	88646	0,000000	0,000	0,0000
65	-6,30	100	123	22,12	1200,00	33864	89426	0,000000	0,000	0,0000
66	-6,40	100	124	22,12	1200,00	35233	90210	0,000000	0,000	0,0000
67	-6,50	100	124	24,13	1200,00	36638	91661	0,000000	0,000	0,0000
68	-6,60	100	125	24,13	1200,00	38078	92461	0,000000	0,000	0,0000
69	-6,70	100	125	24,13	1200,00	39554	93257	0,000000	0,000	0,0000
70	-6,80	100	126	26,14	1200,00	41066	94734	0,000000	0,000	0,0000
71	-6,90	100	126	26,14	1200,00	42616	95545	0,000000	0,000	0,0000
72	-7,00	100	127	26,14	1200,00	44202	96358	0,000000	0,000	0,0000
73	-7,10	100	127	30,16	1200,00	45826	98545	0,000000	0,000	0,0000
74	-7,20	100	128	30,16	1200,00	47491	99373	0,000000	0,000	0,0000
75	-7,30	100	128	30,16	1200,00	49195	100203	0,000000	0,000	0,0000
76	-7,40	100	129	30,16	1200,00	50940	101034	0,000000	0,000	0,0000

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

# RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO DELLE SPALLE

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[cm]	[cm]
77	-7,49	100	129	30,16	1200,00	52727	101793	0,000000	0,000	0,0000

## Fondazione

### Combinazione n° 14 - 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]	[%]	[cm]	[cm]
1	-3,29	100	40	0,00	0,00	0	0	0,000000	0,000	0,0000
2	-3,19	100	44	12,06	1200,00	77	11333	0,000000	0,000	0,0000
3	-3,09	100	48	12,06	1200,00	307	13419	0,000000	0,000	0,0000
4	-2,99	100	52	12,06	1200,00	688	15672	0,000000	0,000	0,0000
5	-2,89	100	56	12,06	1200,00	1217	18090	0,000000	0,000	0,0000
6	-2,79	100	60	12,06	1200,00	1892	20673	0,000000	0,000	0,0000
7	-2,69	100	64	12,06	1200,00	2723	23422	0,000000	0,000	0,0000
8	-2,59	100	68	12,06	1200,00	3721	26337	0,000000	0,000	0,0000
9	-2,49	100	72	12,06	1200,00	4883	29416	0,000000	0,000	0,0000
10	-2,39	100	76	12,06	1200,00	6207	32661	0,000000	0,000	0,0000
11	-2,29	100	80	12,06	1200,00	7691	36070	0,000000	0,000	0,0000
12	-2,19	100	84	14,07	1200,00	9332	40071	0,000000	0,000	0,0000
13	-2,09	100	88	14,07	1200,00	11128	43835	0,000000	0,000	0,0000
14	-1,99	100	92	14,07	1200,00	13077	47765	0,000000	0,000	0,0000
15	-1,89	100	96	18,10	1200,00	15177	52859	0,000000	0,000	0,0000
16	-1,79	100	100	18,10	1200,00	17425	57168	0,000000	0,000	0,0000
17	-1,69	100	104	18,10	1200,00	19819	61642	0,000000	0,000	0,0000
18	-1,59	100	108	18,10	1200,00	22356	66280	0,000000	0,000	0,0000
19	-1,49	100	112	18,10	1200,00	25035	71084	0,000000	0,000	0,0000
20	-1,39	100	116	18,10	1200,00	27853	76052	0,000000	0,000	0,0000
21	-1,29	100	120	18,10	1200,00	30809	81186	0,000000	0,000	0,0000
22	0,00	100	120	18,10	1200,00	-6125	-81186	0,000000	0,000	0,0000
23	0,10	100	116	18,10	1200,00	-5589	-76052	0,000000	0,000	0,0000
24	0,20	100	112	18,10	1200,00	-5072	-71084	0,000000	0,000	0,0000
25	0,30	100	108	18,10	1200,00	-4573	-66280	0,000000	0,000	0,0000
26	0,40	100	104	18,10	1200,00	-4095	-61642	0,000000	0,000	0,0000
27	0,50	100	100	18,10	1200,00	-3638	-57168	0,000000	0,000	0,0000
28	0,60	100	96	18,10	1200,00	-3202	-52859	0,000000	0,000	0,0000
29	0,70	100	92	14,07	1200,00	-2790	-47765	0,000000	0,000	0,0000
30	0,80	100	88	14,07	1200,00	-2402	-43835	0,000000	0,000	0,0000
31	0,90	100	84	14,07	1200,00	-2039	-40071	0,000000	0,000	0,0000
32	1,00	100	80	12,06	1200,00	-1702	-36070	0,000000	0,000	0,0000
33	1,10	100	76	12,06	1200,00	-1393	-32661	0,000000	0,000	0,0000
34	1,20	100	72	12,06	1200,00	-1111	-29416	0,000000	0,000	0,0000
35	1,30	100	68	12,06	1200,00	-859	-26337	0,000000	0,000	0,0000
36	1,40	100	64	12,06	1200,00	-637	-23422	0,000000	0,000	0,0000
37	1,50	100	60	12,06	1200,00	-447	-20673	0,000000	0,000	0,0000
38	1,60	100	56	12,06	1200,00	-289	-18090	0,000000	0,000	0,0000
39	1,70	100	52	12,06	1200,00	-164	-15672	0,000000	0,000	0,0000
40	1,80	100	48	12,06	1200,00	-74	-13419	0,000000	0,000	0,0000
41	1,90	100	44	12,06	1200,00	-19	-11333	0,000000	0,000	0,0000
42	2,00	100	40	0,00	0,00	0	0	---	---	0,0000

### Combinazione n° 17 - 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]	[%]	[cm]	[cm]
1	-3,29	100	40	0,00	0,00	0	0	0,000000	0,000	0,0000
2	-3,19	100	44	12,06	1200,00	63	11333	0,000000	0,000	0,0000
3	-3,09	100	48	12,06	1200,00	252	13419	0,000000	0,000	0,0000
4	-2,99	100	52	12,06	1200,00	563	15672	0,000000	0,000	0,0000
5	-2,89	100	56	12,06	1200,00	996	18090	0,000000	0,000	0,0000
6	-2,79	100	60	12,06	1200,00	1549	20673	0,000000	0,000	0,0000
7	-2,69	100	64	12,06	1200,00	2231	23422	0,000000	0,000	0,0000
8	-2,59	100	68	12,06	1200,00	3054	26337	0,000000	0,000	0,0000
9	-2,49	100	72	12,06	1200,00	4015	29416	0,000000	0,000	0,0000
10	-2,39	100	76	12,06	1200,00	5113	32661	0,000000	0,000	0,0000
11	-2,29	100	80	12,06	1200,00	6346	36070	0,000000	0,000	0,0000
12	-2,19	100	84	14,07	1200,00	7712	40071	0,000000	0,000	0,0000
13	-2,09	100	88	14,07	1200,00	9208	43835	0,000000	0,000	0,0000
14	-1,99	100	92	14,07	1200,00	10833	47765	0,000000	0,000	0,0000
15	-1,89	100	96	18,10	1200,00	12585	52859	0,000000	0,000	0,0000
16	-1,79	100	100	18,10	1200,00	14462	57168	0,000000	0,000	0,0000
17	-1,69	100	104	18,10	1200,00	16462	61642	0,000000	0,000	0,0000
18	-1,59	100	108	18,10	1200,00	18583	66280	0,000000	0,000	0,0000

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [cm]	w [cm]
19	-1,49	100	112	18,10	1200,00	20824	71084	0,000000	0,000	0,0000
20	-1,39	100	116	18,10	1200,00	23182	76052	0,000000	0,000	0,0000
21	-1,29	100	120	18,10	1200,00	25654	81186	0,000000	0,000	0,0000
22	0,00	100	120	18,10	1200,00	-8603	-81186	0,000000	0,000	0,0000
23	0,10	100	116	18,10	1200,00	-7806	-76052	0,000000	0,000	0,0000
24	0,20	100	112	18,10	1200,00	-7043	-71084	0,000000	0,000	0,0000
25	0,30	100	108	18,10	1200,00	-6315	-66280	0,000000	0,000	0,0000
26	0,40	100	104	18,10	1200,00	-5624	-61642	0,000000	0,000	0,0000
27	0,50	100	100	18,10	1200,00	-4968	-57168	0,000000	0,000	0,0000
28	0,60	100	96	18,10	1200,00	-4350	-52859	0,000000	0,000	0,0000
29	0,70	100	92	14,07	1200,00	-3771	-47765	0,000000	0,000	0,0000
30	0,80	100	88	14,07	1200,00	-3229	-43835	0,000000	0,000	0,0000
31	0,90	100	84	14,07	1200,00	-2727	-40071	0,000000	0,000	0,0000
32	1,00	100	80	12,06	1200,00	-2265	-36070	0,000000	0,000	0,0000
33	1,10	100	76	12,06	1200,00	-1844	-32661	0,000000	0,000	0,0000
34	1,20	100	72	12,06	1200,00	-1465	-29416	0,000000	0,000	0,0000
35	1,30	100	68	12,06	1200,00	-1127	-26337	0,000000	0,000	0,0000
36	1,40	100	64	12,06	1200,00	-832	-23422	0,000000	0,000	0,0000
37	1,50	100	60	12,06	1200,00	-581	-20673	0,000000	0,000	0,0000
38	1,60	100	56	12,06	1200,00	-373	-18090	0,000000	0,000	0,0000
39	1,70	100	52	12,06	1200,00	-211	-15672	0,000000	0,000	0,0000
40	1,80	100	48	12,06	1200,00	-94	-13419	0,000000	0,000	0,0000
41	1,90	100	44	12,06	1200,00	-24	-11333	0,000000	0,000	0,0000
42	2,00	100	40	0,00	0,00	0	0	---	---	0,0000

## Sperone

### Combinazione n° 14 - SLEF

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.40$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [cm]	w [cm]
1	-8,70	100	50	16,08	1200,00	17390	14957	0,085371	19,937	0,0289

### Combinazione n° 17 - SLEF

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.40$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [cm]	w [cm]
1	-8,70	100	50	16,08	1200,00	16856	14957	0,081530	19,937	0,0276

## Combinazioni SLEQ

### Paramento

### Combinazione n° 15 - SLEQ

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [cm]	w [cm]
1	0,00	100	90	0,00	0,00	0	0	---	---	0,0000
2	-0,10	100	91	16,08	1200,00	4	46426	0,000000	0,000	0,0000
3	-0,20	100	91	16,08	1200,00	17	46982	0,000000	0,000	0,0000
4	-0,30	100	92	16,08	1200,00	39	47539	0,000000	0,000	0,0000
5	-0,40	100	92	16,08	1200,00	71	48102	0,000000	0,000	0,0000
6	-0,50	100	93	16,08	1200,00	112	48667	0,000000	0,000	0,0000
7	-0,60	100	93	16,08	1200,00	164	49234	0,000000	0,000	0,0000
8	-0,70	100	94	16,08	1200,00	227	49805	0,000000	0,000	0,0000
9	-0,80	100	94	16,08	1200,00	300	50382	0,000000	0,000	0,0000
10	-0,90	100	95	16,08	1200,00	386	50960	0,000000	0,000	0,0000
11	-1,00	100	95	16,08	1200,00	483	51542	0,000000	0,000	0,0000
12	-1,00	100	95	16,08	1200,00	219	53168	0,000000	0,000	0,0000
13	-1,10	100	96	16,08	1200,00	382	53761	0,000000	0,000	0,0000
14	-1,20	100	96	16,08	1200,00	558	54359	0,000000	0,000	0,0000
15	-1,30	100	97	16,08	1200,00	748	54963	0,000000	0,000	0,0000
16	-1,40	100	97	16,08	1200,00	951	55565	0,000000	0,000	0,0000
17	-1,50	100	98	16,08	1200,00	1169	56175	0,000000	0,000	0,0000
18	-1,60	100	98	16,08	1200,00	1401	56788	0,000000	0,000	0,0000
19	-1,70	100	99	16,08	1200,00	1648	57402	0,000000	0,000	0,0000
20	-1,80	100	99	16,08	1200,00	1910	58020	0,000000	0,000	0,0000

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

# RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO DELLE SPALLE

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[cm]	[cm]
21	-1,90	100	100	16,08	1200,00	2189	58644	0,000000	0,000	0,0000
22	-2,00	100	100	16,08	1200,00	2483	59268	0,000000	0,000	0,0000
23	-2,10	100	101	16,08	1200,00	2794	59900	0,000000	0,000	0,0000
24	-2,20	100	102	16,08	1200,00	3122	60532	0,000000	0,000	0,0000
25	-2,30	100	102	16,08	1200,00	3468	61167	0,000000	0,000	0,0000
26	-2,40	100	103	16,08	1200,00	3831	61808	0,000000	0,000	0,0000
27	-2,50	100	103	16,08	1200,00	4213	62451	0,000000	0,000	0,0000
28	-2,60	100	104	16,08	1200,00	4614	63098	0,000000	0,000	0,0000
29	-2,70	100	104	16,08	1200,00	5033	63748	0,000000	0,000	0,0000
30	-2,80	100	105	16,08	1200,00	5473	64402	0,000000	0,000	0,0000
31	-2,90	100	105	16,08	1200,00	5932	65061	0,000000	0,000	0,0000
32	-3,00	100	106	16,08	1200,00	6412	65720	0,000000	0,000	0,0000
33	-3,10	100	106	16,08	1200,00	6912	66385	0,000000	0,000	0,0000
34	-3,20	100	107	16,08	1200,00	7434	67055	0,000000	0,000	0,0000
35	-3,30	100	107	16,08	1200,00	7978	67728	0,000000	0,000	0,0000
36	-3,40	100	108	18,10	1200,00	8543	68969	0,000000	0,000	0,0000
37	-3,50	100	108	18,10	1200,00	9131	69651	0,000000	0,000	0,0000
38	-3,60	100	109	18,10	1200,00	9742	70336	0,000000	0,000	0,0000
39	-3,70	100	109	18,10	1200,00	10377	71025	0,000000	0,000	0,0000
40	-3,80	100	110	18,10	1200,00	11035	71718	0,000000	0,000	0,0000
41	-3,90	100	110	18,10	1200,00	11717	72412	0,000000	0,000	0,0000
42	-4,00	100	111	18,10	1200,00	12424	73111	0,000000	0,000	0,0000
43	-4,10	100	111	18,10	1200,00	13156	73816	0,000000	0,000	0,0000
44	-4,20	100	112	18,10	1200,00	13913	74523	0,000000	0,000	0,0000
45	-4,30	100	113	18,10	1200,00	14696	75235	0,000000	0,000	0,0000
46	-4,40	100	113	18,10	1200,00	15506	75947	0,000000	0,000	0,0000
47	-4,50	100	114	18,10	1200,00	16342	76666	0,000000	0,000	0,0000
48	-4,60	100	114	18,10	1200,00	17205	77385	0,000000	0,000	0,0000
49	-4,70	100	115	18,10	1200,00	18096	78112	0,000000	0,000	0,0000
50	-4,80	100	115	18,10	1200,00	19015	78839	0,000000	0,000	0,0000
51	-4,90	100	116	18,10	1200,00	19962	79572	0,000000	0,000	0,0000
52	-5,00	100	116	18,10	1200,00	20938	80305	0,000000	0,000	0,0000
53	-5,10	100	117	18,10	1200,00	21943	81045	0,000000	0,000	0,0000
54	-5,20	100	117	18,10	1200,00	22978	81791	0,000000	0,000	0,0000
55	-5,30	100	118	18,10	1200,00	24043	82535	0,000000	0,000	0,0000
56	-5,40	100	118	18,10	1200,00	25138	83287	0,000000	0,000	0,0000
57	-5,50	100	119	18,10	1200,00	26265	84038	0,000000	0,000	0,0000
58	-5,60	100	119	18,10	1200,00	27422	84797	0,000000	0,000	0,0000
59	-5,70	100	120	18,10	1200,00	28611	85557	0,000000	0,000	0,0000
60	-5,80	100	120	20,11	1200,00	29833	86966	0,000000	0,000	0,0000
61	-5,90	100	121	20,11	1200,00	31087	87735	0,000000	0,000	0,0000
62	-6,00	100	121	20,11	1200,00	32374	88510	0,000000	0,000	0,0000
63	-6,10	100	122	22,12	1200,00	33694	89944	0,000000	0,000	0,0000
64	-6,20	100	122	22,12	1200,00	35048	90728	0,000000	0,000	0,0000
65	-6,30	100	123	22,12	1200,00	36437	91519	0,000000	0,000	0,0000
66	-6,40	100	124	22,12	1200,00	37860	92313	0,000000	0,000	0,0000
67	-6,50	100	124	24,13	1200,00	39318	93775	0,000000	0,000	0,0000
68	-6,60	100	125	24,13	1200,00	40811	94577	0,000000	0,000	0,0000
69	-6,70	100	125	24,13	1200,00	42341	95384	0,000000	0,000	0,0000
70	-6,80	100	126	26,14	1200,00	43907	96868	0,000000	0,000	0,0000
71	-6,90	100	126	26,14	1200,00	45509	97689	0,000000	0,000	0,0000
72	-7,00	100	127	26,14	1200,00	47149	98509	0,000000	0,000	0,0000
73	-7,10	100	127	30,16	1200,00	48827	100702	0,000000	0,000	0,0000
74	-7,20	100	128	30,16	1200,00	50545	101537	0,000000	0,000	0,0000
75	-7,30	100	128	30,16	1200,00	52303	102377	0,000000	0,000	0,0000
76	-7,40	100	129	30,16	1200,00	54102	103219	0,000000	0,000	0,0000
77	-7,49	100	129	30,16	1200,00	55942	103989	0,000000	0,000	0,0000

## Combinazione n° 18 - 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]	[%]	[cm]	[cm]
1	0,00	100	90	0,00	0,00	0	0	---	---	0,0000
2	-0,10	100	91	16,08	1200,00	4	46426	0,000000	0,000	0,0000
3	-0,20	100	91	16,08	1200,00	17	46982	0,000000	0,000	0,0000
4	-0,30	100	92	16,08	1200,00	39	47539	0,000000	0,000	0,0000
5	-0,40	100	92	16,08	1200,00	71	48102	0,000000	0,000	0,0000
6	-0,50	100	93	16,08	1200,00	112	48667	0,000000	0,000	0,0000
7	-0,60	100	93	16,08	1200,00	164	49234	0,000000	0,000	0,0000
8	-0,70	100	94	16,08	1200,00	227	49805	0,000000	0,000	0,0000
9	-0,80	100	94	16,08	1200,00	300	50382	0,000000	0,000	0,0000
10	-0,90	100	95	16,08	1200,00	386	50960	0,000000	0,000	0,0000
11	-1,00	100	95	16,08	1200,00	483	51542	0,000000	0,000	0,0000
12	-1,00	100	95	16,08	1200,00	483	51542	0,000000	0,000	0,0000
13	-1,10	100	96	16,08	1200,00	593	52128	0,000000	0,000	0,0000
14	-1,20	100	96	16,08	1200,00	716	52716	0,000000	0,000	0,0000
15	-1,30	100	97	16,08	1200,00	852	53309	0,000000	0,000	0,0000

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

# RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO DELLE SPALLE

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[cm]	[cm]
16	-1,40	100	97	16,08	1200,00	1002	53904	0,000000	0,000	0,0000
17	-1,50	100	98	16,08	1200,00	1166	54506	0,000000	0,000	0,0000
18	-1,60	100	98	16,08	1200,00	1344	55110	0,000000	0,000	0,0000
19	-1,70	100	99	16,08	1200,00	1538	55714	0,000000	0,000	0,0000
20	-1,80	100	99	16,08	1200,00	1747	56325	0,000000	0,000	0,0000
21	-1,90	100	100	16,08	1200,00	1971	56938	0,000000	0,000	0,0000
22	-2,00	100	100	16,08	1200,00	2212	57556	0,000000	0,000	0,0000
23	-2,10	100	101	16,08	1200,00	2470	58177	0,000000	0,000	0,0000
24	-2,20	100	102	16,08	1200,00	2744	58799	0,000000	0,000	0,0000
25	-2,30	100	102	16,08	1200,00	3037	59427	0,000000	0,000	0,0000
26	-2,40	100	103	16,08	1200,00	3347	60057	0,000000	0,000	0,0000
27	-2,50	100	103	16,08	1200,00	3675	60694	0,000000	0,000	0,0000
28	-2,60	100	104	16,08	1200,00	4022	61330	0,000000	0,000	0,0000
29	-2,70	100	104	16,08	1200,00	4388	61974	0,000000	0,000	0,0000
30	-2,80	100	105	16,08	1200,00	4774	62618	0,000000	0,000	0,0000
31	-2,90	100	105	16,08	1200,00	5180	63266	0,000000	0,000	0,0000
32	-3,00	100	106	16,08	1200,00	5606	63918	0,000000	0,000	0,0000
33	-3,10	100	106	16,08	1200,00	6053	64572	0,000000	0,000	0,0000
34	-3,20	100	107	16,08	1200,00	6521	65232	0,000000	0,000	0,0000
35	-3,30	100	107	16,08	1200,00	7011	65894	0,000000	0,000	0,0000
36	-3,40	100	108	18,10	1200,00	7523	67132	0,000000	0,000	0,0000
37	-3,50	100	108	18,10	1200,00	8058	67804	0,000000	0,000	0,0000
38	-3,60	100	109	18,10	1200,00	8615	68482	0,000000	0,000	0,0000
39	-3,70	100	109	18,10	1200,00	9196	69161	0,000000	0,000	0,0000
40	-3,80	100	110	18,10	1200,00	9800	69843	0,000000	0,000	0,0000
41	-3,90	100	110	18,10	1200,00	10429	70531	0,000000	0,000	0,0000
42	-4,00	100	111	18,10	1200,00	11083	71223	0,000000	0,000	0,0000
43	-4,10	100	111	18,10	1200,00	11761	71917	0,000000	0,000	0,0000
44	-4,20	100	112	18,10	1200,00	12465	72613	0,000000	0,000	0,0000
45	-4,30	100	113	18,10	1200,00	13194	73316	0,000000	0,000	0,0000
46	-4,40	100	113	18,10	1200,00	13950	74021	0,000000	0,000	0,0000
47	-4,50	100	114	18,10	1200,00	14733	74729	0,000000	0,000	0,0000
48	-4,60	100	114	18,10	1200,00	15543	75441	0,000000	0,000	0,0000
49	-4,70	100	115	18,10	1200,00	16380	76158	0,000000	0,000	0,0000
50	-4,80	100	115	18,10	1200,00	17245	76878	0,000000	0,000	0,0000
51	-4,90	100	116	18,10	1200,00	18139	77600	0,000000	0,000	0,0000
52	-5,00	100	116	18,10	1200,00	19062	78327	0,000000	0,000	0,0000
53	-5,10	100	117	18,10	1200,00	20013	79056	0,000000	0,000	0,0000
54	-5,20	100	117	18,10	1200,00	20995	79791	0,000000	0,000	0,0000
55	-5,30	100	118	18,10	1200,00	22006	80529	0,000000	0,000	0,0000
56	-5,40	100	118	18,10	1200,00	23048	81270	0,000000	0,000	0,0000
57	-5,50	100	119	18,10	1200,00	24120	82015	0,000000	0,000	0,0000
58	-5,60	100	119	18,10	1200,00	25224	82763	0,000000	0,000	0,0000
59	-5,70	100	120	18,10	1200,00	26360	83516	0,000000	0,000	0,0000
60	-5,80	100	120	20,11	1200,00	27528	84915	0,000000	0,000	0,0000
61	-5,90	100	121	20,11	1200,00	28728	85678	0,000000	0,000	0,0000
62	-6,00	100	121	20,11	1200,00	29962	86446	0,000000	0,000	0,0000
63	-6,10	100	122	22,12	1200,00	31228	87869	0,000000	0,000	0,0000
64	-6,20	100	122	22,12	1200,00	32529	88646	0,000000	0,000	0,0000
65	-6,30	100	123	22,12	1200,00	33864	89426	0,000000	0,000	0,0000
66	-6,40	100	124	22,12	1200,00	35233	90210	0,000000	0,000	0,0000
67	-6,50	100	124	24,13	1200,00	36638	91661	0,000000	0,000	0,0000
68	-6,60	100	125	24,13	1200,00	38078	92461	0,000000	0,000	0,0000
69	-6,70	100	125	24,13	1200,00	39554	93257	0,000000	0,000	0,0000
70	-6,80	100	126	26,14	1200,00	41066	94734	0,000000	0,000	0,0000
71	-6,90	100	126	26,14	1200,00	42616	95545	0,000000	0,000	0,0000
72	-7,00	100	127	26,14	1200,00	44202	96358	0,000000	0,000	0,0000
73	-7,10	100	127	30,16	1200,00	45826	98545	0,000000	0,000	0,0000
74	-7,20	100	128	30,16	1200,00	47491	99373	0,000000	0,000	0,0000
75	-7,30	100	128	30,16	1200,00	49195	100203	0,000000	0,000	0,0000
76	-7,40	100	129	30,16	1200,00	50940	101034	0,000000	0,000	0,0000
77	-7,49	100	129	30,16	1200,00	52727	101793	0,000000	0,000	0,0000

## Fondazione

### Combinazione n° 15 - SLEO

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]	[%]	[cm]	[cm]
1	-3,29	100	40	0,00	0,00	0	0	0,000000	0,000	0,0000
2	-3,19	100	44	12,06	1200,00	77	11333	0,000000	0,000	0,0000
3	-3,09	100	48	12,06	1200,00	307	13419	0,000000	0,000	0,0000
4	-2,99	100	52	12,06	1200,00	688	15672	0,000000	0,000	0,0000
5	-2,89	100	56	12,06	1200,00	1217	18090	0,000000	0,000	0,0000
6	-2,79	100	60	12,06	1200,00	1892	20673	0,000000	0,000	0,0000

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

# RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO DELLE SPALLE

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[cm]	[cm]
7	-2,69	100	64	12,06	1200,00	2723	23422	0,000000	0,000	0,0000
8	-2,59	100	68	12,06	1200,00	3721	26337	0,000000	0,000	0,0000
9	-2,49	100	72	12,06	1200,00	4883	29416	0,000000	0,000	0,0000
10	-2,39	100	76	12,06	1200,00	6207	32661	0,000000	0,000	0,0000
11	-2,29	100	80	12,06	1200,00	7691	36070	0,000000	0,000	0,0000
12	-2,19	100	84	14,07	1200,00	9332	40071	0,000000	0,000	0,0000
13	-2,09	100	88	14,07	1200,00	11128	43835	0,000000	0,000	0,0000
14	-1,99	100	92	14,07	1200,00	13077	47765	0,000000	0,000	0,0000
15	-1,89	100	96	18,10	1200,00	15177	52859	0,000000	0,000	0,0000
16	-1,79	100	100	18,10	1200,00	17425	57168	0,000000	0,000	0,0000
17	-1,69	100	104	18,10	1200,00	19819	61642	0,000000	0,000	0,0000
18	-1,59	100	108	18,10	1200,00	22356	66280	0,000000	0,000	0,0000
19	-1,49	100	112	18,10	1200,00	25035	71084	0,000000	0,000	0,0000
20	-1,39	100	116	18,10	1200,00	27853	76052	0,000000	0,000	0,0000
21	-1,29	100	120	18,10	1200,00	30809	81186	0,000000	0,000	0,0000
22	0,00	100	120	18,10	1200,00	-6125	-81186	0,000000	0,000	0,0000
23	0,10	100	116	18,10	1200,00	-5589	-76052	0,000000	0,000	0,0000
24	0,20	100	112	18,10	1200,00	-5072	-71084	0,000000	0,000	0,0000
25	0,30	100	108	18,10	1200,00	-4573	-66280	0,000000	0,000	0,0000
26	0,40	100	104	18,10	1200,00	-4095	-61642	0,000000	0,000	0,0000
27	0,50	100	100	18,10	1200,00	-3638	-57168	0,000000	0,000	0,0000
28	0,60	100	96	18,10	1200,00	-3202	-52859	0,000000	0,000	0,0000
29	0,70	100	92	14,07	1200,00	-2790	-47765	0,000000	0,000	0,0000
30	0,80	100	88	14,07	1200,00	-2402	-43835	0,000000	0,000	0,0000
31	0,90	100	84	14,07	1200,00	-2039	-40071	0,000000	0,000	0,0000
32	1,00	100	80	12,06	1200,00	-1702	-36070	0,000000	0,000	0,0000
33	1,10	100	76	12,06	1200,00	-1393	-32661	0,000000	0,000	0,0000
34	1,20	100	72	12,06	1200,00	-1111	-29416	0,000000	0,000	0,0000
35	1,30	100	68	12,06	1200,00	-859	-26337	0,000000	0,000	0,0000
36	1,40	100	64	12,06	1200,00	-637	-23422	0,000000	0,000	0,0000
37	1,50	100	60	12,06	1200,00	-447	-20673	0,000000	0,000	0,0000
38	1,60	100	56	12,06	1200,00	-289	-18090	0,000000	0,000	0,0000
39	1,70	100	52	12,06	1200,00	-164	-15672	0,000000	0,000	0,0000
40	1,80	100	48	12,06	1200,00	-74	-13419	0,000000	0,000	0,0000
41	1,90	100	44	12,06	1200,00	-19	-11333	0,000000	0,000	0,0000
42	2,00	100	40	0,00	0,00	0	0	---	---	0,0000

## Combinazione n° 18 - 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]	[%]	[cm]	[cm]
1	-3,29	100	40	0,00	0,00	0	0	0,000000	0,000	0,0000
2	-3,19	100	44	12,06	1200,00	63	11333	0,000000	0,000	0,0000
3	-3,09	100	48	12,06	1200,00	252	13419	0,000000	0,000	0,0000
4	-2,99	100	52	12,06	1200,00	563	15672	0,000000	0,000	0,0000
5	-2,89	100	56	12,06	1200,00	996	18090	0,000000	0,000	0,0000
6	-2,79	100	60	12,06	1200,00	1549	20673	0,000000	0,000	0,0000
7	-2,69	100	64	12,06	1200,00	2231	23422	0,000000	0,000	0,0000
8	-2,59	100	68	12,06	1200,00	3054	26337	0,000000	0,000	0,0000
9	-2,49	100	72	12,06	1200,00	4015	29416	0,000000	0,000	0,0000
10	-2,39	100	76	12,06	1200,00	5113	32661	0,000000	0,000	0,0000
11	-2,29	100	80	12,06	1200,00	6346	36070	0,000000	0,000	0,0000
12	-2,19	100	84	14,07	1200,00	7712	40071	0,000000	0,000	0,0000
13	-2,09	100	88	14,07	1200,00	9208	43835	0,000000	0,000	0,0000
14	-1,99	100	92	14,07	1200,00	10833	47765	0,000000	0,000	0,0000
15	-1,89	100	96	18,10	1200,00	12585	52859	0,000000	0,000	0,0000
16	-1,79	100	100	18,10	1200,00	14462	57168	0,000000	0,000	0,0000
17	-1,69	100	104	18,10	1200,00	16462	61642	0,000000	0,000	0,0000
18	-1,59	100	108	18,10	1200,00	18583	66280	0,000000	0,000	0,0000
19	-1,49	100	112	18,10	1200,00	20824	71084	0,000000	0,000	0,0000
20	-1,39	100	116	18,10	1200,00	23182	76052	0,000000	0,000	0,0000
21	-1,29	100	120	18,10	1200,00	25654	81186	0,000000	0,000	0,0000
22	0,00	100	120	18,10	1200,00	-8603	-81186	0,000000	0,000	0,0000
23	0,10	100	116	18,10	1200,00	-7806	-76052	0,000000	0,000	0,0000
24	0,20	100	112	18,10	1200,00	-7043	-71084	0,000000	0,000	0,0000
25	0,30	100	108	18,10	1200,00	-6315	-66280	0,000000	0,000	0,0000
26	0,40	100	104	18,10	1200,00	-5624	-61642	0,000000	0,000	0,0000
27	0,50	100	100	18,10	1200,00	-4968	-57168	0,000000	0,000	0,0000
28	0,60	100	96	18,10	1200,00	-4350	-52859	0,000000	0,000	0,0000
29	0,70	100	92	14,07	1200,00	-3771	-47765	0,000000	0,000	0,0000
30	0,80	100	88	14,07	1200,00	-3229	-43835	0,000000	0,000	0,0000
31	0,90	100	84	14,07	1200,00	-2727	-40071	0,000000	0,000	0,0000
32	1,00	100	80	12,06	1200,00	-2265	-36070	0,000000	0,000	0,0000
33	1,10	100	76	12,06	1200,00	-1844	-32661	0,000000	0,000	0,0000
34	1,20	100	72	12,06	1200,00	-1465	-29416	0,000000	0,000	0,0000
35	1,30	100	68	12,06	1200,00	-1127	-26337	0,000000	0,000	0,0000
36	1,40	100	64	12,06	1200,00	-832	-23422	0,000000	0,000	0,0000

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[cm]	[cm]
37	1,50	100	60	12,06	1200,00	-581	-20673	0,000000	0,000	0,0000
38	1,60	100	56	12,06	1200,00	-373	-18090	0,000000	0,000	0,0000
39	1,70	100	52	12,06	1200,00	-211	-15672	0,000000	0,000	0,0000
40	1,80	100	48	12,06	1200,00	-94	-13419	0,000000	0,000	0,0000
41	1,90	100	44	12,06	1200,00	-24	-11333	0,000000	0,000	0,0000
42	2,00	100	40	0,00	0,00	0	0	---	---	0,0000

## Sperone

### Combinazione n° 15 - 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]	[%]	[cm]	[cm]
1	-8,70	100	50	16,08	1200,00	17390	14957	0,085371	19,937	0,0289

### Combinazione n° 18 - 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]	[%]	[cm]	[cm]
1	-8,70	100	50	16,08	1200,00	16856	14957	0,081530	19,937	0,0276

## 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]
Cx, Cy	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kg]
Px, Py	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V	I	Cx	Cy	Px	Py
		[kg]	[°]	[kg]	[kg]	[m]	[m]
2	Spinta statica	36696	22,47	33910	14026	2,00	-5,15
	Peso/Inerzia muro			0	33689/0	-0,68	-5,66
	Peso/Inerzia terrapieno			0	52830/0	1,02	-3,95
	Resistenza passiva sperone			-1569			
	Risultante forze sul muro			4725	20250	--	--
3	Spinta statica	27347	22,47	25272	10450	2,00	-5,31
	Incremento di spinta sismica		2290	2116	875	2,00	-4,35
	Peso/Inerzia muro			1018	33689/509	-0,68	-5,66
	Peso/Inerzia terrapieno			862	28530/431	1,02	-3,95
	Resistenza passiva sperone			-1569			
	Risultante forze sul muro			800	10100	--	--

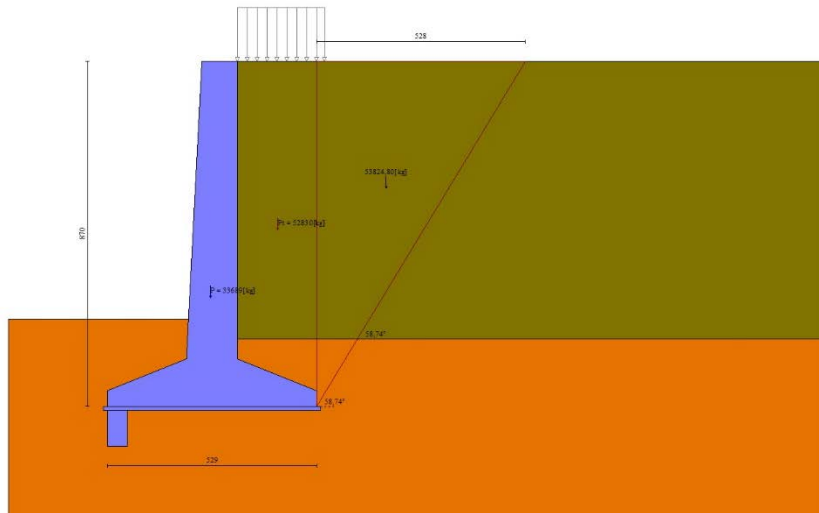


Fig. 32 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 2)

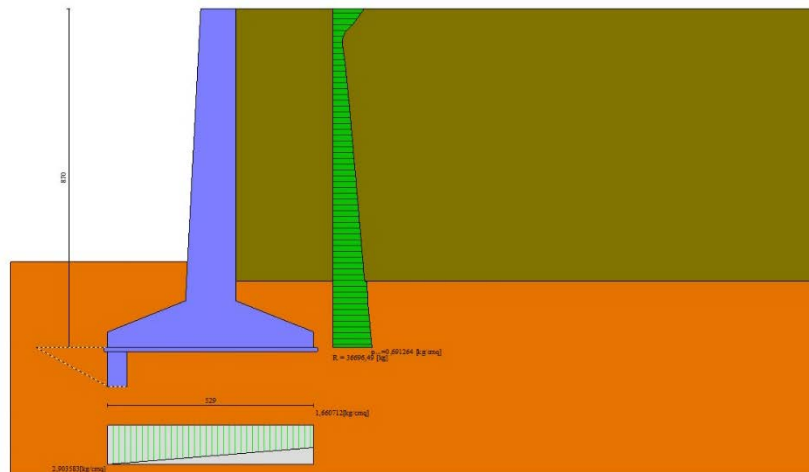


Fig. 33 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 2)

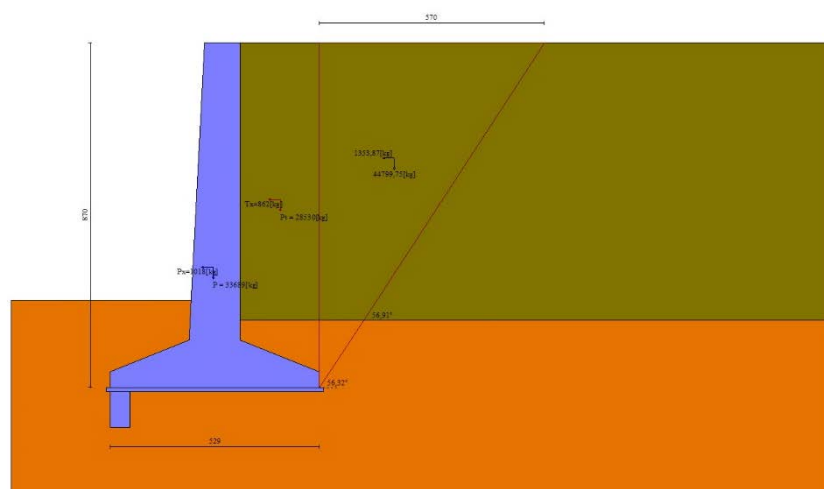


Fig. 34 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 3)



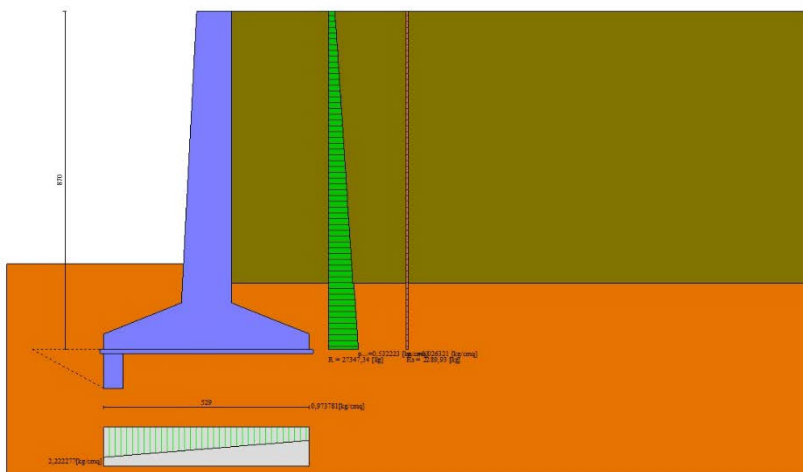


Fig. 35 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 3)

## Risultanti globali

### Simbologia adottata

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

Ic	N [kg]	T [kg]	Mr [kgm]	Ms [kgm]	ecc [m]
1 - STR (A1-M1-R3)	90954	34053	120543	326006	0,388
2 - STR (A1-M1-R3)	120795	38635	156900	447571	0,240
3 - STR (A1-M1-R3)	84585	30068	108168	302875	0,345
4 - STR (A1-M1-R3)	82389	29306	108042	298019	0,341
5 - GEO (A2-M2-R2)	85472	31646	110170	301938	0,403
6 - GEO (A2-M2-R2)	110633	35652	142255	404671	0,275
7 - GEO (A2-M2-R2)	84585	30068	108168	302875	0,345
8 - GEO (A2-M2-R2)	82389	29306	108042	298019	0,341
9 - EQU (A1-M1-R3)	90954	34053	120543	326006	0,388
10 - EQU (A1-M1-R3)	120795	38635	156900	447571	0,240
11 - EQU (A1-M1-R3)	85510	32110	116551	306880	0,421
12 - EQU (A1-M1-R3)	82219	30970	116378	299603	0,418
13 - SLER	82769	26072	91778	295054	0,191
14 - SLEF	82769	26072	91778	295054	0,191
15 - SLEQ	82769	26072	91778	295054	0,191
16 - SLER	97666	28489	110937	357815	0,119
17 - SLEF	72669	25272	85618	266339	0,160
18 - SLEQ	72669	25272	85618	266339	0,160
19 - SLEQ	83948	28667	102416	300129	0,291
20 - SLEQ	82516	28169	102331	296959	0,288

## Verifiche geotecniche

### Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

### Simbologia adottata

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

Cmb	Sismica	FS <sub>SCO</sub>	FS <sub>RIB</sub>	FS <sub>QLIM</sub>	FS <sub>STAB</sub>	FS <sub>HYD</sub>	FS <sub>SUPL</sub>
1 - STR (A1-M1-R3)		1.125		4.585			
2 - STR (A1-M1-R3)		1.304		4.398			
3 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.189		5.341			

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

Cmb	Sismica	FS <sub>SCO</sub>	FS <sub>RIB</sub>	FS <sub>SOLIM</sub>	FS <sub>STAB</sub>	FS <sub>HYD</sub>	FS <sub>SUPL</sub>
4 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.189		5.490			
5 - GEO (A2-M2-R2)					1.853		
6 - GEO (A2-M2-R2)					1.756		
7 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				2.166		
8 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				2.161		
9 - EQU (A1-M1-R3)			2.704				
10 - EQU (A1-M1-R3)			2.853				
11 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.633				
12 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.574				

### 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)	36748	0	1569	--	--	38317	34053	1.125
3 - STR (A1-M1-R3) H + V	34174	0	1569	--	--	35743	30068	1.189

### Dettagli verifica a scorrimento

#### Simbologia adottata

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

n°	Ncss	φ <sub>Rp</sub>	Nrpp	Lr
	[kg]		[kg]	[m]
1	0	28.500	90954	5,29
3	0	28.500	84585	5,29

### 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 limite e carico agente al piano di posa)

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kg]	[kg]	[kg]	
2 - STR (A1-M1-R3)	120795	531300	379500	4.398
3 - STR (A1-M1-R3) H + V	84585	451776	376480	5.341

### Dettagli calcolo portanza

#### Simbologia adottata

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

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
2	38.638	0.510	1.166	1.000	1.000	1.357	--	--	--	0.787	0.894
	26.092	0.529	1.112	1.000	1.000	1.344	--	--	--		
	35.188	0.360	1.000	1.000	1.000	0.788	--	--	--		
3	38.638	0.463	1.166	1.000	1.000	1.357	--	--	--	0.745	0.894
	26.092	0.484	1.112	1.000	1.000	1.344	--	--	--		
	35.188	0.312	1.000	1.000	1.000	0.788	--	--	--		

n°	D	B'	H	γ	φ	c
	[m]	[m]	[m]	[°]	[kg/mc]	[kg/cm <sup>2</sup> ]
2	2,20	5,29	4,87	1850	33.00	0,00
3	2,20	5,29	4,87	1850	33.00	0,00

### 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)	326006	120543	2.704
12 - EQU (A1-M1-R3) H - V	299603	116378	2.574

### 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)	-3,50; 0,00	10,30	1.756
8 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-3,00; 3,00	12,73	2.161

### 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/cm<sup>2</sup>]  
 b larghezza della striscia espressa in [m]  
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm<sup>2</sup>]  
 Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cm<sup>2</sup>]

n°	W	Qy	Qf	b	α	φ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg]
1	2515	0	0	6,80 - 0,73	79.133	28.352	0,00	0,000	
2	6005	0	0	0,73	63.670	28.352	0,00	0,000	
3	7682	0	0	0,73	55.478	28.352	0,00	0,000	
4	8936	0	0	0,73	48.790	28.352	0,00	0,000	
5	9954	0	0	0,73	42.916	27.453	0,00	0,000	
6	10797	0	0	0,73	37.564	27.453	0,00	0,000	
7	11594	5422	0	0,73	32.577	27.453	0,00	0,000	
8	12397	7580	0	0,73	27.856	27.453	0,00	0,000	
9	13013	7580	0	0,73	23.333	27.453	0,00	0,000	
10	16223	19438	0	0,73	18.961	27.453	0,00	0,000	
11	14660	0	0	0,73	14.702	27.453	0,00	0,000	
12	5409	0	0	0,73	10.524	27.453	0,00	0,000	
13	5408	0	0	0,73	6.403	27.453	0,00	0,000	
14	5631	0	0	0,73	2.314	27.453	0,00	0,000	
15	5118	0	0	0,73	-1.762	27.453	0,00	0,000	
16	5052	0	0	0,73	-5.847	27.453	0,00	0,000	
17	4914	0	0	0,73	-9.963	27.453	0,00	0,000	
18	4702	0	0	0,73	-14.131	27.453	0,00	0,000	
19	4413	0	0	0,73	-18.378	27.453	0,00	0,000	
20	4040	0	0	0,73	-22.733	27.453	0,00	0,000	
21	3577	0	0	0,73	-27.232	27.453	0,00	0,000	

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
22	3012	0	0	0,73	-31.923	27.453	0,00	0,000	
23	2331	0	0	0,73	-36.869	27.453	0,00	0,000	
24	1510	0	0	0,73	-42.164	27.453	0,00	0,000	
25	516	0	0	-11,51 - 0,73	-47.392	27.453	0,00	0,000	

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
1	1774	0	0	9,39 - 0,84	70.516	34.000	0,00	0,000	
2	4690	0	0	0,84	61.200	34.000	0,00	0,000	
3	6699	0	0	0,84	54.092	34.000	0,00	0,000	
4	8265	0	0	0,84	48.073	34.000	0,00	0,000	
5	9544	0	0	0,84	42.702	34.000	0,00	0,000	
6	10614	0	0	0,84	37.767	33.000	0,00	0,000	
7	11533	0	0	0,84	33.145	33.000	0,00	0,000	
8	12308	0	0	0,84	28.757	33.000	0,00	0,000	
9	12993	0	0	0,84	24.547	33.000	0,00	0,000	
10	13829	0	0	0,84	20.475	33.000	0,00	0,000	
11	14442	0	0	0,84	16.509	33.000	0,00	0,000	
12	18232	10100	0	0,84	12.623	33.000	0,00	0,000	
13	12855	0	0	0,84	8.795	33.000	0,00	0,000	
14	5411	0	0	0,84	5.007	33.000	0,00	0,000	
15	5527	0	0	0,84	1.241	33.000	0,00	0,000	
16	5086	0	0	0,84	-2.520	33.000	0,00	0,000	
17	4846	0	0	0,84	-6.292	33.000	0,00	0,000	
18	4660	0	0	0,84	-10.091	33.000	0,00	0,000	
19	4385	0	0	0,84	-13.936	33.000	0,00	0,000	
20	4017	0	0	0,84	-17.847	33.000	0,00	0,000	
21	3551	0	0	0,84	-21.846	33.000	0,00	0,000	
22	2978	0	0	0,84	-25.961	33.000	0,00	0,000	
23	2288	0	0	0,84	-30.226	33.000	0,00	0,000	
24	1466	0	0	0,84	-34.687	33.000	0,00	0,000	
25	497	0	0	-11,49 - 0,84	-38.869	33.000	0,00	0,000	

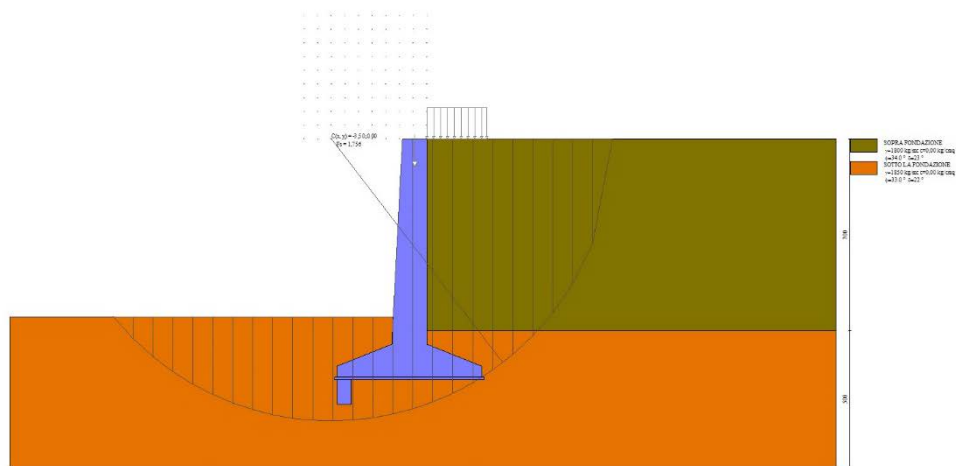


Fig. 36 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 6)

## 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 [m]	Nmin [kg]	Nmax [kg]	Tmin [kg]	Tmax [kg]	Mmin [kgm]	Mmax [kgm]
1	0,00	0	0	0	0	0	0
2	-0,10	226	226	91	403	4	20
3	-0,20	453	453	186	812	17	80
4	-0,30	681	681	285	1226	39	180
5	-0,40	910	910	388	1645	71	321

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

# RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO DELLE SPALLE

n°	X	Nmin	Nmax	Tmin	Tmax	Mmin	Mmax
	[m]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kgm]	[kgm]
6	-0,50	1141	1141	496	2070	112	504
7	-0,60	1374	1374	608	2500	164	729
8	-0,70	1607	1607	724	2936	227	997
9	-0,80	1842	1842	844	3378	300	1308
10	-0,90	2078	2078	968	3824	386	1663
11	-1,00	2316	2316	1097	4277	483	2063
12	-1,00	2316	22566	1097	9002	219	1532
13	-1,10	2554	22804	1230	9460	382	2396
14	-1,20	2794	23044	1367	9923	558	3305
15	-1,30	3036	23286	1508	10392	748	4260
16	-1,40	3278	23528	1654	10866	951	5261
17	-1,50	3522	23772	1804	11346	1166	6310
18	-1,60	3768	24018	1958	11831	1344	7406
19	-1,70	4014	24264	2116	12322	1538	8550
20	-1,80	4262	24512	2279	12818	1747	9743
21	-1,90	4511	24761	2445	13320	1971	10986
22	-2,00	4762	25012	2616	13827	2212	12278
23	-2,10	5014	25264	2791	14340	2470	13620
24	-2,20	5267	25517	2971	14858	2744	15013
25	-2,30	5522	25772	3154	15382	3037	16458
26	-2,40	5777	26027	3342	15911	3347	17955
27	-2,50	6034	26284	3534	16446	3675	19504
28	-2,60	6293	26543	3730	16986	4022	21107
29	-2,70	6553	26803	3931	17532	4388	22762
30	-2,80	6814	27064	4136	18083	4774	24473
31	-2,90	7076	27326	4344	18640	5180	26237
32	-3,00	7340	27590	4558	19202	5606	28057
33	-3,10	7605	27855	4775	19769	6053	29933
34	-3,20	7871	28121	4997	20342	6521	31866
35	-3,30	8138	28388	5222	20921	7011	33855
36	-3,40	8407	28657	5452	21505	7523	35901
37	-3,50	8677	28927	5687	22091	8058	38005
38	-3,60	8949	29199	5925	22677	8615	40168
39	-3,70	9222	29472	6168	23257	9196	42388
40	-3,80	9496	29746	6415	23827	9800	44664
41	-3,90	9771	30021	6666	24387	10429	46997
42	-4,00	10048	30298	6921	24934	11083	49384
43	-4,10	10326	30576	7181	25471	11761	51824
44	-4,20	10606	30856	7445	25996	12465	54317
45	-4,30	10886	31136	7713	26512	13194	56862
46	-4,40	11168	31418	7985	27018	13950	59456
47	-4,50	11452	31702	8262	27515	14733	62100
48	-4,60	11736	31986	8542	28004	15543	64793
49	-4,70	12022	32272	8827	28484	16380	67533
50	-4,80	12309	32559	9116	28956	17245	70320
51	-4,90	12598	32848	9410	29421	18139	73154
52	-5,00	12888	33138	9707	29879	19062	76032
53	-5,10	13179	33429	10009	30329	20013	78955
54	-5,20	13471	33721	10315	30774	20995	81923
55	-5,30	13765	34015	10626	31212	22006	84933
56	-5,40	14060	34310	10940	31644	23048	87986
57	-5,50	14357	34607	11259	32071	24120	91082
58	-5,60	14654	34904	11582	32492	25224	94219
59	-5,70	14953	35203	11909	32908	26360	97397
60	-5,80	15254	35504	12240	33319	27528	100616
61	-5,90	15555	35805	12576	33726	28728	103875
62	-6,00	15858	36108	12916	34127	29962	107173
63	-6,10	16163	36413	13260	34526	31228	110511
64	-6,20	16468	36718	13608	34922	32529	113888
65	-6,30	16775	37025	13961	35319	33864	117303
66	-6,40	17083	37333	14317	35721	35233	120758
67	-6,50	17393	37643	14678	36129	36638	124252
68	-6,60	17704	37954	15044	36545	38078	127786
69	-6,70	18016	38266	15413	36969	39554	131362
70	-6,80	18329	38579	15787	37401	41066	134980
71	-6,90	18644	38894	16164	37840	42616	138640
72	-7,00	18960	39210	16547	38288	44202	142344
73	-7,10	19277	39527	16949	38766	45826	146094
74	-7,20	19596	39846	17357	39254	47491	149891
75	-7,30	19916	40166	17770	39751	49195	153736
76	-7,40	20237	40487	18187	40254	50940	157631
77	-7,50	20560	40810	18609	40766	52727	161575

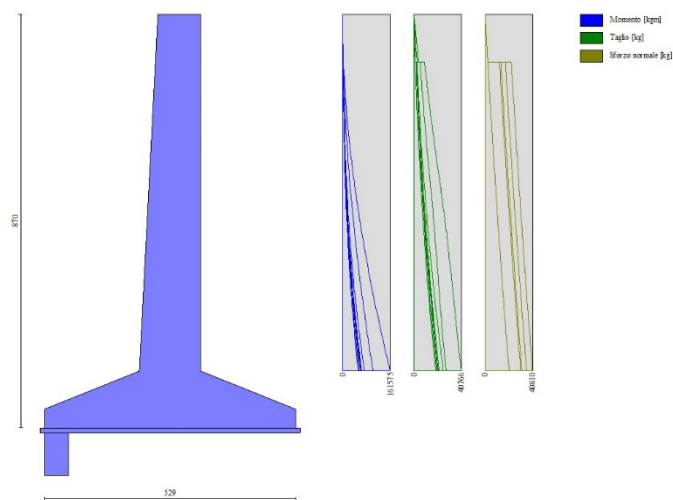


Fig. 37 - Paramento

## Fondazione

n°	X [m]	Nmin [kg]	Nmax [kg]	Tmin [kg]	Tmax [kg]	Mmin [kgm]	Mmax [kgm]
1	-3,29	0	0	0	0	0	0
2	-3,19	0	0	1262	2537	63	127
3	-3,09	0	0	2504	5040	252	506
4	-2,99	0	0	3727	7510	563	1134
5	-2,89	0	0	4930	9946	996	2007
6	-2,79	0	0	6114	12349	1549	3122
7	-2,69	0	0	7529	14969	2231	4488
8	-2,59	0	0	8924	17555	3054	6115
9	-2,49	0	0	10300	20107	4015	7998
10	-2,39	0	0	11657	22626	5113	10135
11	-2,29	0	0	12994	25112	6346	12522
12	-2,19	0	0	14312	27564	7712	15156
13	-2,09	0	0	15610	29982	9208	18034
14	-1,99	0	0	16889	32367	10833	21152
15	-1,89	0	0	18149	34719	12585	24506
16	-1,79	0	0	19389	37037	14462	28094
17	-1,69	0	0	20610	39322	16462	31913
18	-1,59	0	0	21811	41573	18583	35958
19	-1,49	0	0	22994	43791	20824	40226
20	-1,39	0	0	24156	45975	23182	44715
21	-1,29	0	0	25299	48125	25654	49420
22	0,00	0	0	-27479	-5459	-29413	-6125
23	0,10	0	0	-26324	-5283	-26666	-5589
24	0,20	0	0	-25146	-5096	-24041	-5072
25	0,30	0	0	-23946	-4899	-21540	-4573
26	0,40	0	0	-22722	-4693	-19166	-4095
27	0,50	0	0	-21475	-4475	-16921	-3638
28	0,60	0	0	-20205	-4248	-14805	-3202
29	0,70	0	0	-18912	-4011	-12822	-2790
30	0,80	0	0	-17596	-3763	-10974	-2402
31	0,90	0	0	-16257	-3506	-9262	-2039
32	1,00	0	0	-14894	-3238	-7688	-1702
33	1,10	0	0	-13509	-2960	-6254	-1393
34	1,20	0	0	-12100	-2672	-4963	-1111
35	1,30	0	0	-10669	-2373	-3816	-859
36	1,40	0	0	-9214	-2065	-2816	-637
37	1,50	0	0	-7736	-1746	-1964	-447
38	1,60	0	0	-6235	-1417	-1262	-289
39	1,70	0	0	-4711	-1078	-713	-164
40	1,80	0	0	-3164	-729	-318	-74
41	1,90	0	0	-1593	-370	-80	-19
42	2,00	0	0	0	0	0	0

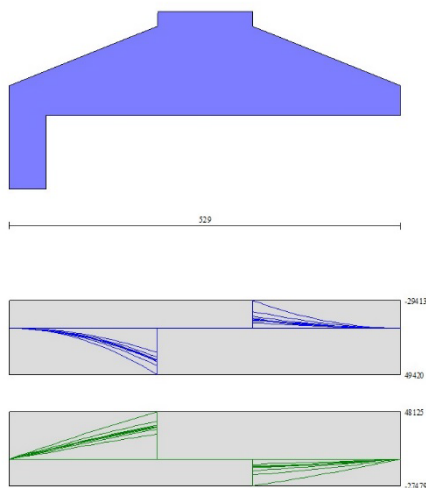


Fig. 38 - Fondazione

## 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	90	4,52	16,08	0	0	0	0	100000.000
2	100	91	4,52	16,08	20	226	90771	1034127	4582.775
3	100	91	4,52	16,08	80	453	144186	819906	1811.465
4	100	92	4,52	16,08	180	681	171707	649821	954.361
5	100	92	4,52	16,08	321	910	176646	500549	549.763
6	100	93	4,52	16,08	504	1141	163479	369983	324.155
7	100	93	4,52	16,08	729	1374	146156	275203	200.354
8	100	94	4,52	16,08	997	1607	130556	210371	130.901
9	100	94	4,52	16,08	1308	1842	117603	165547	89.877
10	100	95	4,52	16,08	1663	2078	107439	134223	64.590
11	100	95	4,52	16,08	2063	2316	99816	112052	48.392
12	100	95	4,52	16,08	1532	22566	78354	1154092	51.144
13	100	96	4,52	16,08	2396	22804	111215	1058684	46.425
14	100	96	4,52	16,08	3305	23044	138659	966924	41.959
15	100	97	4,52	16,08	4260	23286	160761	878824	37.741
16	100	97	4,52	16,08	5261	23528	178027	796162	33.838
17	100	98	4,52	16,08	6310	23772	191268	720624	30.313
18	100	98	4,52	16,08	7406	24018	200082	648879	27.017
19	100	99	4,52	16,08	8550	24264	202929	575884	23.734
20	100	99	4,52	16,08	9743	24512	199509	501927	20.477
21	100	100	4,52	16,08	10986	24761	192723	434397	17.543
22	100	100	4,52	16,08	12278	25012	183978	374799	14.985
23	100	101	4,52	16,08	13620	25264	174239	323196	12.793
24	100	102	4,52	16,08	15013	25517	163515	277912	10.891
25	100	102	4,52	16,08	16458	25772	154990	242696	9.417
26	100	103	4,52	16,08	17955	26027	145140	210393	8.084
27	100	103	4,52	16,08	19504	26284	137606	185441	7.055
28	100	104	4,52	16,08	21107	26543	130757	164436	6.195
29	100	104	4,52	16,08	22762	26803	123918	145912	5.444
30	100	105	4,52	16,08	24473	27064	118504	131050	4.842

# RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO DELLE SPALLE

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
31	100	105	4,52	16,08	26237	27326	114134	118869	4.350
32	100	106	4,52	16,08	28057	27590	110550	108706	3.940
33	100	106	4,52	16,08	29933	27855	107573	100103	3.594
34	100	107	4,52	16,08	31866	28121	105075	92727	3.297
35	100	107	4,52	16,08	33855	28388	102962	86338	3.041
36	100	108	4,52	18,10	35901	28657	112212	89571	3.126
37	100	108	4,52	18,10	38005	28927	110495	84102	2.907
38	100	109	4,52	18,10	40168	29199	109018	79248	2.714
39	100	109	4,52	18,10	42388	29472	107743	74913	2.542
40	100	110	4,52	18,10	44664	29746	106643	71023	2.388
41	100	110	4,52	18,10	46997	30021	105693	67517	2.249
42	100	111	4,52	18,10	49384	30298	104874	64343	2.124
43	100	111	4,52	18,10	51824	30576	104119	61430	2.009
44	100	112	4,52	18,10	54317	30856	103295	58678	1.902
45	100	113	4,52	18,10	56862	31136	102578	56169	1.804
46	100	113	4,52	18,10	59456	31418	101954	53875	1.715
47	100	114	4,52	18,10	62100	31702	101413	51770	1.633
48	100	114	4,52	18,10	64793	31986	100945	49833	1.558
49	100	115	4,52	18,10	67533	32272	100544	48047	1.489
50	100	115	4,52	18,10	70320	32559	100201	46395	1.425
51	100	116	4,52	18,10	73154	32848	99912	44863	1.366
52	100	116	4,52	18,10	76032	33138	99670	43440	1.311
53	100	117	4,52	18,10	78955	33429	99472	42115	1.260
54	100	117	4,52	18,10	81923	33721	99312	40879	1.212
55	100	118	4,52	18,10	84933	34015	99189	39725	1.168
56	100	118	4,52	18,10	87986	34310	99098	38643	1.126
57	100	119	4,52	18,10	91082	34607	99037	37629	1.087
58	100	119	4,52	18,10	94219	34904	99003	36677	1.051
59	100	120	4,52	18,10	97397	35203	98994	35781	1.016
60	100	120	4,52	20,11	100616	35504	109703	38710	1.090
61	100	121	4,52	20,11	103875	35805	109745	37829	1.057
62	100	121	4,52	20,11	107173	36108	109809	36996	1.025
63	100	122	4,52	22,12	110511	36413	120561	39724	1.091
64	100	122	4,52	22,12	113888	36718	120676	38907	1.060
65	100	123	4,52	22,12	117303	37025	120811	38132	1.030
66	100	124	4,52	22,12	120758	37333	120962	37396	1.002
67	100	124	4,52	24,13	124252	37643	131807	39932	1.061
68	100	125	4,52	24,13	127786	37954	132008	39207	1.033
69	100	125	4,52	24,13	131362	38266	132223	38517	1.007
70	100	126	4,52	26,14	134980	38579	143140	40912	1.060
71	100	126	4,52	26,14	138640	38894	143404	40230	1.034
72	100	127	4,52	26,14	142344	39210	143681	39578	1.009
73	100	127	4,52	30,16	146094	39527	164611	44537	1.127
74	100	128	4,52	30,16	149891	39846	165026	43870	1.101
75	100	128	4,52	30,16	153736	40166	165452	43227	1.076
76	100	129	4,52	30,16	157631	40487	165887	42608	1.052
77	100	129	4,52	30,16	161575	40810	166246	41990	1.029

## Fondazione

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1	100	40	0,00	0,00	0	0	0	0	100000.000
2	100	44	12,06	8,04	127	0	17831	0	140.268
3	100	48	12,06	8,04	506	0	19717	0	38.947
4	100	52	12,06	8,04	1134	0	21606	0	19.052
5	100	56	12,06	8,04	2007	0	23497	0	11.707
6	100	60	12,06	8,04	3122	0	25390	0	8.132
7	100	64	12,06	8,04	4488	0	27285	0	6.079
8	100	68	12,06	8,04	6115	0	29182	0	4.772
9	100	72	12,06	8,04	7998	0	31080	0	3.886
10	100	76	12,06	8,04	10135	0	32979	0	3.254
11	100	80	12,06	8,04	12522	0	34879	0	2.785
12	100	84	14,07	8,04	15156	0	42792	0	2.823
13	100	88	14,07	8,04	18034	0	45010	0	2.496
14	100	92	14,07	8,04	21152	0	47228	0	2.233
15	100	96	18,10	8,04	24506	0	63292	0	2.583
16	100	100	18,10	8,04	28094	0	66142	0	2.354
17	100	104	18,10	8,04	31913	0	68992	0	2.162
18	100	108	18,10	8,04	35958	0	71843	0	1.998
19	100	112	18,10	8,04	40226	0	74695	0	1.857
20	100	116	18,10	8,04	44715	0	77547	0	1.734
21	100	120	18,10	8,04	49420	0	80399	0	1.627
22	100	120	8,04	18,10	-29413	0	-80399	0	2.733
23	100	116	8,04	18,10	-26666	0	-77547	0	2.908
24	100	112	8,04	18,10	-24041	0	-74695	0	3.107
25	100	108	8,04	18,10	-21540	0	-71843	0	3.335
26	100	104	8,04	18,10	-19166	0	-68992	0	3.600

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484



n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
27	100	100	8,04	18,10	-16921	0	-66142	0	3.909
28	100	96	8,04	18,10	-14805	0	-63292	0	4.275
29	100	92	8,04	14,07	-12822	0	-47228	0	3.683
30	100	88	8,04	14,07	-10974	0	-45010	0	4.102
31	100	84	8,04	14,07	-9262	0	-42792	0	4.620
32	100	80	8,04	12,06	-7688	0	-34879	0	4.537
33	100	76	8,04	12,06	-6254	0	-32979	0	5.273
34	100	72	8,04	12,06	-4963	0	-31080	0	6.262
35	100	68	8,04	12,06	-3816	0	-29182	0	7.646
36	100	64	8,04	12,06	-2816	0	-27285	0	9.689
37	100	60	8,04	12,06	-1964	0	-25390	0	12.928
38	100	56	8,04	12,06	-1262	0	-23497	0	18.614
39	100	52	8,04	12,06	-713	0	-21606	0	30.298
40	100	48	8,04	12,06	-318	0	-19717	0	61.948
41	100	44	8,04	12,06	-80	0	-17831	0	223.142
42	100	40	8,04	12,06	0	0	0	0	100000.000

## Sperone

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	100	50	16,08	8,04	25770	0	27281	0	1.059

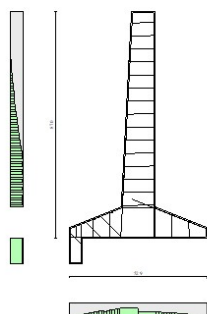


Fig. 39 - Paramento (Involuppo)

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

## Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	100	90	0,00	--	0	0	28311	0	100.000
2	100	91	0,00	--	0	0	28430	403	70.552
3	100	91	0,00	--	0	0	28550	812	35.181
4	100	92	0,00	--	0	0	28669	1226	23.393
5	100	92	0,00	--	0	0	28788	1645	17.501
6	100	93	0,00	--	0	0	28907	2070	13.966
7	100	93	0,00	--	0	0	29026	2500	11.609
8	100	94	0,00	--	0	0	29146	2936	9.926
9	100	94	0,00	--	0	0	29265	3378	8.665
10	100	95	0,00	--	0	0	29384	3824	7.683
11	100	95	0,00	--	0	0	29503	4277	6.899
12	100	95	0,00	--	0	0	32413	9002	3.601
13	100	96	0,00	--	0	0	32533	9460	3.439

# RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO DELLE SPALLE

n°	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
14	100	96	0,00	--	0	0	32653	9923	3.291
15	100	97	0,00	--	0	0	32773	10392	3.154
16	100	97	0,00	--	0	0	32893	10866	3.027
17	100	98	0,00	--	0	0	33013	11346	2.910
18	100	98	0,00	--	0	0	33140	11831	2.801
19	100	99	0,00	--	0	0	33302	12322	2.703
20	100	99	0,00	--	0	0	33464	12818	2.611
21	100	100	0,00	--	0	0	33627	13320	2.525
22	100	100	0,00	--	0	0	33789	13827	2.444
23	100	101	0,00	--	0	0	33951	14340	2.368
24	100	102	0,00	--	0	0	34114	14858	2.296
25	100	102	0,00	--	0	0	34277	15382	2.228
26	100	103	0,00	--	0	0	34440	15911	2.165
27	100	103	0,00	--	0	0	34603	16446	2.104
28	100	104	0,00	--	0	0	34766	16986	2.047
29	100	104	0,00	--	0	0	34929	17532	1.992
30	100	105	0,00	--	0	0	35092	18083	1.941
31	100	105	0,00	--	0	0	35255	18640	1.891
32	100	106	0,00	--	0	0	35419	19202	1.845
33	100	106	0,00	--	0	0	35583	19769	1.800
34	100	107	0,00	--	0	0	35746	20342	1.757
35	100	107	0,00	--	0	0	35910	20921	1.716
36	100	108	0,00	--	0	0	36281	21505	1.687
37	100	108	0,00	--	0	0	36404	22091	1.648
38	100	109	0,00	--	0	0	36527	22677	1.611
39	100	109	0,00	--	0	0	36650	23257	1.576
40	100	110	0,00	--	0	0	36773	23827	1.543
41	100	110	0,00	--	0	0	36897	24387	1.513
42	100	111	0,00	--	0	0	37061	24934	1.486
43	100	111	0,00	--	0	0	37225	25471	1.462
44	100	112	0,00	--	0	0	37390	25996	1.438
45	100	113	0,00	--	0	0	37555	26512	1.417
46	100	113	0,00	--	0	0	37721	27018	1.396
47	100	114	0,00	--	0	0	37886	27515	1.377
48	100	114	0,00	--	0	0	38051	28004	1.359
49	100	115	0,00	--	0	0	38217	28484	1.342
50	100	115	0,00	--	0	0	38382	28956	1.326
51	100	116	0,00	--	0	0	38548	29421	1.310
52	100	116	0,00	--	0	0	38714	29879	1.296
53	100	117	0,00	--	0	0	38880	30329	1.282
54	100	117	0,00	--	0	0	39046	30774	1.269
55	100	118	0,00	--	0	0	39213	31212	1.256
56	100	118	0,00	--	0	0	39379	31644	1.244
57	100	119	0,00	--	0	0	39546	32071	1.233
58	100	119	0,00	--	0	0	39712	32492	1.222
59	100	120	0,00	--	0	0	39879	32908	1.212
60	100	120	0,00	--	0	0	40230	33319	1.207
61	100	121	0,00	--	0	0	40357	33726	1.197
62	100	121	0,00	--	0	0	40483	34127	1.186
63	100	122	0,00	--	0	0	41546	34526	1.203
64	100	122	0,00	--	0	0	41675	34922	1.193
65	100	123	0,00	--	0	0	41804	35319	1.184
66	100	124	0,00	--	0	0	41933	35721	1.174
67	100	124	0,00	--	0	0	42961	36129	1.189
68	100	125	0,00	--	0	0	43092	36545	1.179
69	100	125	0,00	--	0	0	43224	36969	1.169
70	100	126	0,00	--	0	0	44218	37401	1.182
71	100	126	0,00	--	0	0	44351	37840	1.172
72	100	127	0,00	--	0	0	44485	38288	1.162
73	100	127	0,00	--	0	0	46248	38766	1.193
74	100	128	0,00	--	0	0	46385	39254	1.182
75	100	128	0,00	--	0	0	46523	39751	1.170
76	100	129	0,00	--	0	0	46660	40254	1.159
77	100	129	0,00	--	0	0	46788	40766	1.148

## Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	100	40	0,00	--	0	0	14793	0	100.000
2	100	44	0,00	--	0	0	19413	-2537	7.653
3	100	48	0,00	--	0	0	20288	-5040	4.025
4	100	52	0,00	--	0	0	21131	-7510	2.814
5	100	56	0,00	--	0	0	21946	-9946	2.206
6	100	60	0,00	--	0	0	22737	-12349	1.841
7	100	64	0,00	--	0	0	23505	-14969	1.570
8	100	68	4,02	2,50	140138	28811	28811	-17555	1.641
9	100	72	4,02	2,50	148897	30611	30611	-20107	1.522

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

n°	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
10	100	76	4,02	2,50	157656	32412	32412	-22626	1.432
11	100	80	4,02	2,50	166414	34213	34213	-25112	1.362
12	100	84	4,02	2,50	175173	36013	36013	-27564	1.307
13	100	88	4,02	2,50	183932	37814	37814	-29982	1.261
14	100	92	6,03	2,50	192690	42444	42444	-32367	1.311
15	100	96	6,03	2,50	201449	44373	44373	-34719	1.278
16	100	100	6,03	2,50	210208	46303	46303	-37037	1.250
17	100	104	6,03	2,50	218966	48232	48232	-39322	1.227
18	100	108	6,03	2,50	227725	50161	50161	-41573	1.207
19	100	112	6,03	2,50	236484	52090	52090	-43791	1.190
20	100	116	6,03	2,50	245242	54020	54020	-45975	1.175
21	100	120	6,03	2,50	254001	55949	55949	-48125	1.163
22	100	120	0,00	--	0	0	35720	-27479	1.300
23	100	116	0,00	--	0	0	35075	-26324	1.332
24	100	112	0,00	--	0	0	34422	-25146	1.369
25	100	108	0,00	--	0	0	33759	-23946	1.410
26	100	104	0,00	--	0	0	33086	-22722	1.456
27	100	100	0,00	--	0	0	32403	-21475	1.509
28	100	96	0,00	--	0	0	31709	-20205	1.569
29	100	92	0,00	--	0	0	29324	-18912	1.551
30	100	88	0,00	--	0	0	28644	-17596	1.628
31	100	84	0,00	--	0	0	27952	-16257	1.719
32	100	80	0,00	--	0	0	26394	-14894	1.772
33	100	76	0,00	--	0	0	25696	-13509	1.902
34	100	72	0,00	--	0	0	24983	-12100	2.065
35	100	68	0,00	--	0	0	24253	-10669	2.273
36	100	64	0,00	--	0	0	23505	-9214	2.551
37	100	60	0,00	--	0	0	22737	-7736	2.939
38	100	56	0,00	--	0	0	21946	-6235	3.520
39	100	52	0,00	--	0	0	21131	-4711	4.486
40	100	48	0,00	--	0	0	20288	-3164	6.413
41	100	44	0,00	--	0	0	19413	-1593	12.184
42	100	40	0,00	--	0	0	18502	0	100.000

## Sperone

n°	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	100	50	6,03	2,50	100724	43161	43161	38635	1.117

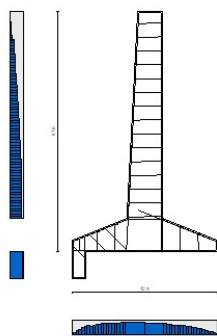


Fig. 40 - Paramento (Involuppo)

## Verifica delle tensioni

### Simbologia adottata

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

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

# Combinazioni SLER

## Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 149,40 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 3670,92 [kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	90	4,52	16,08	0	0	0,00 (13)	0,00 (13)	0,00 (13)
2	100	91	4,52	16,08	12	226	0,03 (16)	0,31 (13)	0,49 (16)
3	100	91	4,52	16,08	49	453	0,08 (16)	0,54 (13)	1,20 (16)
4	100	92	4,52	16,08	110	681	0,15 (16)	0,69 (13)	2,13 (16)
5	100	92	4,52	16,08	197	910	0,24 (16)	0,77 (13)	3,35 (16)
6	100	93	4,52	16,08	310	1141	0,36 (16)	2,00 (16)	4,99 (16)
7	100	93	4,52	16,08	449	1374	0,52 (16)	4,84 (16)	7,12 (16)
8	100	94	4,52	16,08	615	1607	0,72 (16)	9,46 (16)	9,75 (16)
9	100	94	4,52	16,08	807	1842	0,96 (16)	16,06 (16)	12,82 (16)
10	100	95	4,52	16,08	1027	2078	1,24 (16)	24,63 (16)	16,30 (16)
11	100	95	4,52	16,08	1275	2316	1,55 (16)	35,17 (16)	20,15 (16)
12	100	95	4,52	16,08	980	13566	2,05 (16)	16,40 (13)	29,81 (16)
13	100	96	4,52	16,08	1490	13804	2,38 (16)	15,35 (13)	34,24 (16)
14	100	96	4,52	16,08	2028	14044	2,72 (16)	14,23 (13)	38,81 (16)
15	100	97	4,52	16,08	2595	14286	3,07 (16)	13,03 (13)	43,63 (16)
16	100	97	4,52	16,08	3191	14528	3,49 (16)	11,75 (13)	49,33 (16)
17	100	98	4,52	16,08	3818	14772	4,00 (16)	15,69 (16)	56,15 (16)
18	100	98	4,52	16,08	4475	15018	4,61 (16)	29,10 (16)	64,16 (16)
19	100	99	4,52	16,08	5163	15264	5,32 (16)	47,41 (16)	73,29 (16)
20	100	99	4,52	16,08	5882	15512	6,11 (16)	70,96 (16)	83,34 (16)
21	100	100	4,52	16,08	6632	15761	6,96 (16)	99,55 (16)	94,07 (16)
22	100	100	4,52	16,08	7415	16012	7,86 (16)	132,77 (16)	105,27 (16)
23	100	101	4,52	16,08	8230	16264	8,79 (16)	169,91 (16)	116,77 (16)
24	100	102	4,52	16,08	9078	16517	9,75 (16)	210,48 (16)	128,50 (16)
25	100	102	4,52	16,08	9960	16772	10,73 (16)	254,05 (16)	140,41 (16)
26	100	103	4,52	16,08	10875	17027	11,72 (16)	300,30 (16)	152,48 (16)
27	100	103	4,52	16,08	11824	17284	12,74 (16)	348,98 (16)	164,71 (16)
28	100	104	4,52	16,08	12808	17543	13,77 (16)	399,92 (16)	177,10 (16)
29	100	104	4,52	16,08	13827	17803	14,82 (16)	452,99 (16)	189,65 (16)
30	100	105	4,52	16,08	14881	18064	15,88 (16)	508,09 (16)	202,38 (16)
31	100	105	4,52	16,08	15971	18326	16,97 (16)	565,14 (16)	215,29 (16)
32	100	106	4,52	16,08	17098	18590	18,06 (16)	624,09 (16)	228,39 (16)
33	100	106	4,52	16,08	18261	18855	19,18 (16)	684,89 (16)	241,68 (16)
34	100	107	4,52	16,08	19461	19121	20,31 (16)	747,51 (16)	255,16 (16)
35	100	107	4,52	16,08	20699	19388	21,46 (16)	811,92 (16)	268,85 (16)
36	100	108	4,52	18,10	21974	19657	21,73 (16)	789,53 (16)	273,97 (16)
37	100	108	4,52	18,10	23288	19927	22,86 (16)	850,16 (16)	287,57 (16)
38	100	109	4,52	18,10	24640	20199	24,00 (16)	912,31 (16)	301,37 (16)
39	100	109	4,52	18,10	26031	20472	25,17 (16)	975,95 (16)	315,37 (16)
40	100	110	4,52	18,10	27459	20746	26,34 (16)	1041,01 (16)	329,56 (16)
41	100	110	4,52	18,10	28924	21021	27,53 (16)	1107,44 (16)	343,93 (16)
42	100	111	4,52	18,10	30426	21298	28,74 (16)	1175,16 (16)	358,46 (16)
43	100	111	4,52	18,10	31964	21576	29,96 (16)	1244,12 (16)	373,16 (16)
44	100	112	4,52	18,10	33537	21856	31,19 (16)	1314,25 (16)	388,00 (16)
45	100	113	4,52	18,10	35144	22136	32,43 (16)	1385,50 (16)	402,98 (16)
46	100	113	4,52	18,10	36785	22418	33,67 (16)	1457,81 (16)	418,09 (16)
47	100	114	4,52	18,10	38460	22702	34,93 (16)	1531,14 (16)	433,33 (16)
48	100	114	4,52	18,10	40167	22986	36,20 (16)	1605,43 (16)	448,68 (16)
49	100	115	4,52	18,10	41907	23272	37,48 (16)	1680,65 (16)	464,13 (16)
50	100	115	4,52	18,10	43678	23559	38,76 (16)	1756,75 (16)	479,69 (16)
51	100	116	4,52	18,10	45481	23848	40,05 (16)	1833,70 (16)	495,34 (16)
52	100	116	4,52	18,10	47315	24138	41,34 (16)	1911,44 (16)	511,08 (16)
53	100	117	4,52	18,10	49179	24429	42,64 (16)	1989,95 (16)	526,90 (16)
54	100	117	4,52	18,10	51073	24721	43,95 (16)	2069,20 (16)	542,80 (16)
55	100	118	4,52	18,10	52997	25015	45,26 (16)	2149,15 (16)	558,76 (16)
56	100	118	4,52	18,10	54951	25310	46,58 (16)	2229,77 (16)	574,79 (16)
57	100	119	4,52	18,10	56933	25607	47,89 (16)	2311,03 (16)	590,88 (16)
58	100	119	4,52	18,10	58944	25904	49,22 (16)	2392,92 (16)	607,03 (16)
59	100	120	4,52	18,10	60984	26203	50,54 (16)	2475,42 (16)	623,24 (16)
60	100	120	4,52	20,11	63054	26504	49,84 (16)	2316,48 (16)	620,30 (16)
61	100	121	4,52	20,11	65153	26805	51,11 (16)	2392,14 (16)	636,10 (16)
62	100	121	4,52	20,11	67281	27108	52,39 (16)	2468,38 (16)	651,95 (16)
63	100	122	4,52	22,12	69441	27413	51,78 (16)	2326,42 (16)	649,57 (16)
64	100	122	4,52	22,12	71631	27718	53,02 (16)	2397,08 (16)	665,09 (16)
65	100	123	4,52	22,12	73854	28025	54,26 (16)	2468,31 (16)	680,67 (16)
66	100	124	4,52	22,12	76108	28333	55,51 (16)	2540,12 (16)	696,32 (16)
67	100	124	4,52	24,13	78395	28643	54,94 (16)	2406,64 (16)	694,07 (16)
68	100	125	4,52	24,13	80716	28954	56,15 (16)	2473,80 (16)	709,44 (16)
69	100	125	4,52	24,13	83070	29266	57,37 (16)	2541,53 (16)	724,88 (16)
70	100	126	4,52	26,14	85458	29579	56,88 (16)	2420,08 (16)	723,11 (16)
71	100	126	4,52	26,14	87882	29894	58,07 (16)	2483,88 (16)	738,31 (16)

## RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO DELLE SPALLE

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
72	100	127	4,52	26,14	90340	30210	59,26 (16)	2548,23 (16)	753,58 (16)
73	100	127	4,52	30,16	92835	30527	57,36 (16)	2283,58 (16)	737,06 (16)
74	100	128	4,52	30,16	95369	30846	58,50 (16)	2340,75 (16)	751,82 (16)
75	100	128	4,52	30,16	97941	31166	59,65 (16)	2398,48 (16)	766,68 (16)
76	100	129	4,52	30,16	100552	31487	60,80 (16)	2456,79 (16)	781,63 (16)
77	100	129	4,52	30,16	103203	31810	62,01 (16)	2516,96 (16)	797,16 (16)

### Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 149,40 [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	0,00	0,00	0	0	0,00 (13)	0,00 (13)	0,00 (13)
2	100	44	12,06	8,04	87	0	0,44 (16)	20,12 (16)	3,37 (16)
3	100	48	12,06	8,04	346	0	1,51 (16)	72,42 (16)	12,08 (16)
4	100	52	12,06	8,04	776	0	2,94 (16)	147,98 (16)	24,50 (16)
5	100	56	12,06	8,04	1374	0	4,56 (16)	240,77 (16)	39,48 (16)
6	100	60	12,06	8,04	2139	0	6,30 (16)	346,56 (16)	56,19 (16)
7	100	64	12,06	8,04	3081	0	8,13 (16)	464,19 (16)	74,36 (16)
8	100	68	12,06	8,04	4211	0	10,01 (16)	592,79 (16)	93,77 (16)
9	100	72	12,06	8,04	5526	0	11,93 (16)	730,05 (16)	114,01 (16)
10	100	76	12,06	8,04	7026	0	13,85 (16)	874,23 (16)	134,76 (16)
11	100	80	12,06	8,04	8707	0	15,75 (16)	1023,92 (16)	155,78 (16)
12	100	84	14,07	8,04	10569	0	16,55 (16)	1014,11 (16)	171,77 (16)
13	100	88	14,07	8,04	12608	0	18,28 (16)	1149,77 (16)	192,00 (16)
14	100	92	14,07	8,04	14823	0	19,96 (16)	1287,85 (16)	212,07 (16)
15	100	96	18,10	8,04	17213	0	19,53 (16)	1118,79 (16)	218,70 (16)
16	100	100	18,10	8,04	19775	0	20,98 (16)	1229,56 (16)	236,79 (16)
17	100	104	18,10	8,04	22507	0	22,38 (16)	1341,23 (16)	254,57 (16)
18	100	108	18,10	8,04	25407	0	23,75 (16)	1453,57 (16)	272,01 (16)
19	100	112	18,10	8,04	28474	0	25,07 (16)	1566,40 (16)	289,12 (16)
20	100	116	18,10	8,04	31705	0	26,36 (16)	1679,55 (16)	305,87 (16)
21	100	120	18,10	8,04	35099	0	27,61 (16)	1792,89 (16)	322,26 (16)
22	100	120	8,04	18,10	-12885	0	10,14 (16)	118,31 (16)	658,20 (16)
23	100	116	8,04	18,10	-11660	0	9,69 (16)	112,48 (16)	617,66 (16)
24	100	112	8,04	18,10	-10492	0	9,24 (16)	106,53 (16)	577,19 (16)
25	100	108	8,04	18,10	-9383	0	8,77 (16)	100,46 (16)	536,83 (16)
26	100	104	8,04	18,10	-8334	0	8,29 (16)	94,26 (16)	496,63 (16)
27	100	100	8,04	18,10	-7344	0	7,79 (16)	87,94 (16)	456,63 (16)
28	100	96	8,04	18,10	-6414	0	7,28 (16)	81,49 (16)	416,90 (16)
29	100	92	8,04	14,07	-5545	0	7,47 (16)	79,33 (16)	481,74 (16)
30	100	88	8,04	14,07	-4737	0	6,87 (16)	72,14 (16)	431,99 (16)
31	100	84	8,04	14,07	-3991	0	6,25 (16)	64,86 (16)	382,94 (16)
32	100	80	8,04	12,06	-3307	0	5,98 (16)	59,16 (16)	388,86 (16)
33	100	76	8,04	12,06	-2685	0	5,29 (16)	51,51 (16)	334,15 (16)
34	100	72	8,04	12,06	-2127	0	4,59 (16)	43,89 (16)	281,03 (16)
35	100	68	8,04	12,06	-1633	0	3,88 (16)	36,37 (16)	229,89 (16)
36	100	64	8,04	12,06	-1203	0	3,17 (16)	29,03 (16)	181,22 (16)
37	100	60	8,04	12,06	-838	0	2,47 (16)	22,00 (16)	135,69 (16)
38	100	56	8,04	12,06	-537	0	1,79 (16)	15,44 (16)	94,16 (16)
39	100	52	8,04	12,06	-303	0	1,15 (16)	9,57 (16)	57,80 (16)
40	100	48	8,04	12,06	-135	0	0,59 (16)	4,71 (16)	28,26 (16)
41	100	44	8,04	12,06	-34	0	0,17 (16)	1,31 (16)	7,84 (16)
42	100	40	8,04	12,06	0	0	0,00 (13)	0,00 (13)	0,00 (13)

### Sperone

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 149,40 [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	16,08	8,04	19002	0	68,93 (16)	2872,59 (16)	619,04 (16)

### Combinazioni SLEF

#### Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 249,00 [kg/cmq]

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

# RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO DELLE SPALLE

Tensione massima di trazione dell'acciaio

4588,65

[kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	90	4,52	16,08	0	0	0,00 (14)	0,00 (14)	0,00 (14)
2	100	91	4,52	16,08	4	226	0,03 (14)	0,31 (14)	0,42 (14)
3	100	91	4,52	16,08	17	453	0,06 (14)	0,54 (14)	0,91 (14)
4	100	92	4,52	16,08	39	681	0,10 (14)	0,69 (14)	1,48 (14)
5	100	92	4,52	16,08	71	910	0,15 (14)	0,77 (14)	2,13 (14)
6	100	93	4,52	16,08	112	1141	0,20 (14)	0,76 (14)	2,86 (14)
7	100	93	4,52	16,08	164	1374	0,26 (14)	0,67 (14)	3,67 (14)
8	100	94	4,52	16,08	227	1607	0,32 (14)	0,49 (14)	4,56 (14)
9	100	94	4,52	16,08	300	1842	0,39 (14)	0,23 (14)	5,54 (14)
10	100	95	4,52	16,08	386	2078	0,47 (14)	0,18 (14)	6,63 (14)
11	100	95	4,52	16,08	483	2316	0,56 (14)	0,82 (14)	7,87 (14)
12	100	95	4,52	16,08	219	12416	1,46 (14)	16,40 (14)	21,57 (14)
13	100	96	4,52	16,08	382	12654	1,57 (14)	15,35 (14)	23,18 (14)
14	100	96	4,52	16,08	558	12894	1,70 (14)	14,23 (14)	24,88 (14)
15	100	97	4,52	16,08	748	13136	1,83 (14)	13,03 (14)	26,65 (14)
16	100	97	4,52	16,08	951	13378	1,96 (14)	11,75 (14)	28,50 (14)
17	100	98	4,52	16,08	1166	3522	2,10 (14)	10,56 (17)	30,43 (14)
18	100	98	4,52	16,08	1344	3768	2,25 (14)	14,54 (17)	32,44 (14)
19	100	99	4,52	16,08	1538	4014	2,40 (14)	19,41 (17)	34,54 (14)
20	100	99	4,52	16,08	1747	4262	2,56 (14)	25,23 (17)	36,72 (14)
21	100	100	4,52	16,08	1971	4511	2,72 (14)	32,04 (17)	38,98 (14)
22	100	100	4,52	16,08	2212	4762	2,89 (14)	39,85 (17)	41,32 (14)
23	100	101	4,52	16,08	2470	5014	3,07 (14)	48,69 (17)	43,81 (14)
24	100	102	4,52	16,08	2744	5267	3,27 (14)	58,56 (17)	46,54 (14)
25	100	102	4,52	16,08	3037	5522	3,49 (14)	69,46 (17)	49,56 (14)
26	100	103	4,52	16,08	3347	5777	3,74 (14)	81,40 (17)	52,90 (14)
27	100	103	4,52	16,08	3675	6034	4,01 (14)	94,39 (17)	56,57 (14)
28	100	104	4,52	16,08	4022	6293	4,31 (14)	108,42 (17)	60,61 (14)
29	100	104	4,52	16,08	4388	6553	4,64 (14)	123,51 (17)	65,03 (14)
30	100	105	4,52	16,08	4774	6814	5,01 (17)	139,65 (17)	69,84 (14)
31	100	105	4,52	16,08	5180	7076	5,42 (17)	156,86 (17)	75,05 (14)
32	100	106	4,52	16,08	5606	7340	5,84 (17)	175,13 (17)	80,63 (14)
33	100	106	4,52	16,08	6053	7605	6,29 (14)	194,48 (17)	86,57 (14)
34	100	107	4,52	16,08	6521	7871	6,77 (14)	214,91 (17)	92,85 (14)
35	100	107	4,52	16,08	7011	8138	7,28 (14)	236,43 (17)	99,43 (14)
36	100	108	4,52	18,10	7523	8407	7,67 (14)	233,79 (17)	104,54 (14)
37	100	108	4,52	18,10	8058	8677	8,21 (14)	255,02 (17)	111,33 (14)
38	100	109	4,52	18,10	8615	8949	8,76 (14)	277,24 (17)	118,34 (14)
39	100	109	4,52	18,10	9196	9222	9,32 (14)	300,46 (17)	125,53 (14)
40	100	110	4,52	18,10	9800	9496	9,91 (14)	324,67 (17)	132,91 (14)
41	100	110	4,52	18,10	10429	9771	10,51 (14)	349,90 (17)	140,46 (14)
42	100	111	4,52	18,10	11083	10048	11,12 (14)	376,14 (17)	148,17 (14)
43	100	111	4,52	18,10	11761	10326	11,75 (14)	403,40 (17)	156,04 (14)
44	100	112	4,52	18,10	12465	10606	12,39 (14)	431,69 (17)	164,07 (14)
45	100	113	4,52	18,10	13194	10886	13,04 (14)	461,02 (17)	172,25 (14)
46	100	113	4,52	18,10	13950	11168	13,71 (14)	491,39 (17)	180,59 (14)
47	100	114	4,52	18,10	14733	11452	14,39 (14)	522,80 (17)	189,07 (14)
48	100	114	4,52	18,10	15543	11736	15,09 (14)	555,27 (17)	197,71 (14)
49	100	115	4,52	18,10	16380	12022	15,80 (14)	588,80 (17)	206,50 (14)
50	100	115	4,52	18,10	17245	12309	16,52 (14)	623,39 (17)	215,45 (14)
51	100	116	4,52	18,10	18139	12598	17,25 (14)	659,05 (17)	224,54 (14)
52	100	116	4,52	18,10	19062	12888	18,00 (14)	695,80 (17)	233,79 (14)
53	100	117	4,52	18,10	20013	13179	18,76 (14)	733,62 (17)	243,20 (14)
54	100	117	4,52	18,10	20995	13471	19,53 (14)	772,53 (17)	252,76 (14)
55	100	118	4,52	18,10	22006	13765	20,32 (14)	812,54 (17)	262,48 (14)
56	100	118	4,52	18,10	23048	14060	21,11 (14)	853,65 (17)	272,36 (14)
57	100	119	4,52	18,10	24120	14357	21,93 (14)	895,86 (17)	282,39 (14)
58	100	119	4,52	18,10	25224	14654	22,75 (14)	939,19 (17)	292,59 (14)
59	100	120	4,52	18,10	26360	14953	23,59 (14)	983,62 (17)	302,94 (14)
60	100	120	4,52	20,11	27528	15254	23,58 (14)	933,00 (17)	304,51 (14)
61	100	121	4,52	20,11	28728	15555	24,41 (14)	975,21 (17)	314,83 (14)
62	100	121	4,52	20,11	29962	15858	25,25 (14)	1018,44 (17)	325,31 (14)
63	100	122	4,52	22,12	31228	16163	25,26 (14)	972,36 (17)	327,16 (14)
64	100	122	4,52	22,12	32529	16468	26,10 (14)	1013,70 (17)	337,63 (14)
65	100	123	4,52	22,12	33864	16775	26,94 (14)	1055,98 (17)	348,26 (14)
66	100	124	4,52	22,12	35233	17083	27,80 (14)	1099,21 (17)	359,04 (14)
67	100	124	4,52	24,13	36638	17393	27,82 (14)	1054,17 (17)	361,02 (14)
68	100	125	4,52	24,13	38078	17704	28,67 (14)	1095,70 (17)	371,81 (14)
69	100	125	4,52	24,13	39554	18016	29,53 (14)	1138,11 (17)	382,75 (14)
70	100	126	4,52	26,14	41066	18329	29,58 (14)	1096,28 (17)	385,01 (14)
71	100	126	4,52	26,14	42616	18644	30,44 (14)	1137,21 (17)	395,96 (14)
72	100	127	4,52	26,14	44202	18960	31,31 (14)	1178,95 (17)	407,07 (14)
73	100	127	4,52	30,16	45826	19277	30,64 (14)	1068,75 (17)	401,65 (14)
74	100	128	4,52	30,16	47491	19596	31,49 (14)	1106,68 (17)	412,56 (14)
75	100	128	4,52	30,16	49195	19916	32,34 (14)	1145,38 (17)	423,62 (14)
76	100	129	4,52	30,16	50940	20237	33,21 (14)	1184,86 (17)	434,84 (14)

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

# RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO DELLE SPALLE

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
77	100	129	4,52	30,16	52727	20560	34,12 (14)	1225,78 (17)	446,50 (14)

## Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 249,00 [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	0,00	0,00	0	0	0,00 (14)	0,00 (14)	0,00 (14)
2	100	44	12,06	8,04	77	0	0,39 (14)	17,88 (14)	2,99 (14)
3	100	48	12,06	8,04	307	0	1,34 (14)	64,29 (14)	10,72 (14)
4	100	52	12,06	8,04	688	0	2,60 (14)	131,22 (14)	21,72 (14)
5	100	56	12,06	8,04	1217	0	4,04 (14)	213,23 (14)	34,96 (14)
6	100	60	12,06	8,04	1892	0	5,58 (14)	306,54 (14)	49,70 (14)
7	100	64	12,06	8,04	2723	0	7,18 (14)	410,29 (14)	65,73 (14)
8	100	68	12,06	8,04	3721	0	8,85 (14)	523,85 (14)	82,87 (14)
9	100	72	12,06	8,04	4883	0	10,54 (14)	645,08 (14)	100,74 (14)
10	100	76	12,06	8,04	6207	0	12,23 (14)	772,36 (14)	119,06 (14)
11	100	80	12,06	8,04	7691	0	13,91 (14)	904,41 (14)	137,60 (14)
12	100	84	14,07	8,04	9332	0	14,62 (14)	895,46 (14)	151,68 (14)
13	100	88	14,07	8,04	11128	0	16,13 (14)	1014,83 (14)	169,46 (14)
14	100	92	14,07	8,04	13077	0	17,61 (14)	1136,15 (14)	187,09 (14)
15	100	96	18,10	8,04	15177	0	17,22 (14)	986,45 (14)	192,83 (14)
16	100	100	18,10	8,04	17425	0	18,48 (14)	1083,44 (14)	208,65 (14)
17	100	104	18,10	8,04	19819	0	19,71 (14)	1181,03 (14)	224,16 (14)
18	100	108	18,10	8,04	22356	0	20,89 (14)	1279,02 (14)	239,35 (14)
19	100	112	18,10	8,04	25035	0	22,04 (14)	1377,23 (14)	254,20 (14)
20	100	116	18,10	8,04	27853	0	23,16 (14)	1475,51 (14)	268,71 (14)
21	100	120	18,10	8,04	30809	0	24,24 (14)	1573,73 (14)	282,87 (14)
22	100	120	8,04	18,10	-8603	0	6,77 (17)	78,99 (17)	439,47 (17)
23	100	116	8,04	18,10	-7806	0	6,49 (17)	75,31 (17)	413,51 (17)
24	100	112	8,04	18,10	-7043	0	6,20 (17)	71,51 (17)	387,45 (17)
25	100	108	8,04	18,10	-6315	0	5,90 (17)	67,61 (17)	361,31 (17)
26	100	104	8,04	18,10	-5624	0	5,59 (17)	63,61 (17)	335,12 (17)
27	100	100	8,04	18,10	-4968	0	5,27 (17)	59,49 (17)	308,93 (17)
28	100	96	8,04	18,10	-4350	0	4,94 (17)	55,28 (17)	282,77 (17)
29	100	92	8,04	14,07	-3771	0	5,08 (17)	53,94 (17)	327,59 (17)
30	100	88	8,04	14,07	-3229	0	4,68 (17)	49,18 (17)	294,49 (17)
31	100	84	8,04	14,07	-2727	0	4,27 (17)	44,33 (17)	261,71 (17)
32	100	80	8,04	12,06	-2265	0	4,10 (17)	40,53 (17)	266,41 (17)
33	100	76	8,04	12,06	-1844	0	3,63 (17)	35,37 (17)	229,49 (17)
34	100	72	8,04	12,06	-1465	0	3,16 (17)	30,21 (17)	193,47 (17)
35	100	68	8,04	12,06	-1127	0	2,68 (17)	25,10 (17)	158,64 (17)
36	100	64	8,04	12,06	-832	0	2,19 (17)	20,08 (17)	125,36 (17)
37	100	60	8,04	12,06	-581	0	1,71 (17)	15,25 (17)	94,08 (17)
38	100	56	8,04	12,06	-373	0	1,24 (17)	10,73 (17)	65,44 (17)
39	100	52	8,04	12,06	-211	0	0,80 (17)	6,67 (17)	40,27 (17)
40	100	48	8,04	12,06	-94	0	0,41 (17)	3,29 (17)	19,73 (17)
41	100	44	8,04	12,06	-24	0	0,12 (17)	0,92 (17)	5,49 (17)
42	100	40	8,04	12,06	0	0	0,00 (14)	0,00 (14)	0,00 (14)

## Sperone

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 249,00 [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	16,08	8,04	17390	0	63,08 (14)	2628,90 (14)	566,53 (14)

## Combinazioni SLEQ

## Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 112,05 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

# RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO DELLE SPALLE

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	100	90	4,52	16,08	0	0	0,00 (15)	0,00 (15)	0,00 (15)
2	100	91	4,52	16,08	4	226	0,03 (15)	0,31 (15)	0,42 (15)
3	100	91	4,52	16,08	17	453	0,06 (15)	0,54 (15)	0,91 (15)
4	100	92	4,52	16,08	39	681	0,10 (15)	0,69 (15)	1,48 (15)
5	100	92	4,52	16,08	71	910	0,15 (15)	0,77 (15)	2,13 (15)
6	100	93	4,52	16,08	112	1141	0,20 (15)	0,76 (15)	2,86 (15)
7	100	93	4,52	16,08	164	1374	0,26 (15)	0,67 (15)	3,67 (15)
8	100	94	4,52	16,08	227	1607	0,32 (15)	0,49 (15)	4,56 (15)
9	100	94	4,52	16,08	300	1842	0,39 (15)	0,23 (15)	5,54 (15)
10	100	95	4,52	16,08	386	2078	0,47 (15)	0,18 (15)	6,63 (15)
11	100	95	4,52	16,08	483	2316	0,56 (15)	0,82 (15)	7,87 (15)
12	100	95	4,52	16,08	219	12416	1,46 (15)	16,40 (15)	21,57 (15)
13	100	96	4,52	16,08	382	12654	1,57 (15)	15,35 (15)	23,18 (15)
14	100	96	4,52	16,08	558	12894	1,70 (15)	14,23 (15)	24,88 (15)
15	100	97	4,52	16,08	748	13136	1,83 (15)	13,03 (15)	26,65 (15)
16	100	97	4,52	16,08	951	13378	1,96 (15)	11,75 (15)	28,50 (15)
17	100	98	4,52	16,08	1166	3522	2,10 (15)	10,56 (18)	30,43 (15)
18	100	98	4,52	16,08	1344	3768	2,25 (15)	14,54 (18)	32,44 (15)
19	100	99	4,52	16,08	1538	4014	2,40 (15)	19,41 (18)	34,54 (15)
20	100	99	4,52	16,08	1747	4262	2,56 (15)	25,23 (18)	36,72 (15)
21	100	100	4,52	16,08	1971	4511	2,72 (15)	32,04 (18)	38,98 (15)
22	100	100	4,52	16,08	2212	4762	2,89 (15)	39,85 (18)	41,32 (15)
23	100	101	4,52	16,08	2470	5014	3,07 (15)	48,69 (18)	43,81 (15)
24	100	102	4,52	16,08	2744	5267	3,27 (15)	58,56 (18)	46,54 (15)
25	100	102	4,52	16,08	3037	5522	3,49 (15)	69,46 (18)	49,56 (15)
26	100	103	4,52	16,08	3347	5777	3,74 (15)	81,40 (18)	52,90 (15)
27	100	103	4,52	16,08	3675	6034	4,01 (15)	94,39 (18)	56,57 (15)
28	100	104	4,52	16,08	4022	6293	4,31 (15)	108,42 (18)	60,61 (15)
29	100	104	4,52	16,08	4388	6553	4,64 (15)	123,51 (18)	65,03 (15)
30	100	105	4,52	16,08	4774	6814	5,01 (18)	139,65 (18)	69,84 (15)
31	100	105	4,52	16,08	5180	7076	5,42 (18)	156,86 (18)	75,05 (15)
32	100	106	4,52	16,08	5606	7340	5,84 (18)	175,13 (18)	80,63 (15)
33	100	106	4,52	16,08	6053	7605	6,29 (15)	194,48 (18)	86,57 (15)
34	100	107	4,52	16,08	6521	7871	6,77 (15)	214,91 (18)	92,85 (15)
35	100	107	4,52	16,08	7011	8138	7,28 (15)	236,43 (18)	99,43 (15)
36	100	108	4,52	18,10	7523	8407	7,67 (15)	233,79 (18)	104,54 (15)
37	100	108	4,52	18,10	8058	8677	8,21 (15)	255,02 (18)	111,33 (15)
38	100	109	4,52	18,10	8615	8949	8,76 (15)	277,24 (18)	118,34 (15)
39	100	109	4,52	18,10	9196	9222	9,32 (15)	300,46 (18)	125,53 (15)
40	100	110	4,52	18,10	9800	9496	9,91 (15)	324,67 (18)	132,91 (15)
41	100	110	4,52	18,10	10429	9771	10,51 (15)	349,90 (18)	140,46 (15)
42	100	111	4,52	18,10	11083	10048	11,12 (15)	376,14 (18)	148,17 (15)
43	100	111	4,52	18,10	11761	10326	11,75 (15)	403,40 (18)	156,04 (15)
44	100	112	4,52	18,10	12465	10606	12,39 (15)	431,69 (18)	164,07 (15)
45	100	113	4,52	18,10	13194	10886	13,04 (15)	461,02 (18)	172,25 (15)
46	100	113	4,52	18,10	13950	11168	13,71 (15)	491,39 (18)	180,59 (15)
47	100	114	4,52	18,10	14733	11452	14,39 (15)	522,80 (18)	189,07 (15)
48	100	114	4,52	18,10	15543	11736	15,09 (15)	555,27 (18)	197,71 (15)
49	100	115	4,52	18,10	16380	12022	15,80 (15)	588,80 (18)	206,50 (15)
50	100	115	4,52	18,10	17245	12309	16,52 (15)	623,39 (18)	215,45 (15)
51	100	116	4,52	18,10	18139	12598	17,25 (15)	659,05 (18)	224,54 (15)
52	100	116	4,52	18,10	19062	12888	18,00 (15)	695,80 (18)	233,79 (15)
53	100	117	4,52	18,10	20013	13179	18,76 (15)	733,62 (18)	243,20 (15)
54	100	117	4,52	18,10	20995	13471	19,53 (15)	772,53 (18)	252,76 (15)
55	100	118	4,52	18,10	22006	13765	20,32 (15)	812,54 (18)	262,48 (15)
56	100	118	4,52	18,10	23048	14060	21,11 (15)	853,65 (18)	272,36 (15)
57	100	119	4,52	18,10	24120	14357	21,93 (15)	895,86 (18)	282,39 (15)
58	100	119	4,52	18,10	25224	14654	22,75 (15)	939,19 (18)	292,59 (15)
59	100	120	4,52	18,10	26360	14953	23,59 (15)	983,62 (18)	302,94 (15)
60	100	120	4,52	20,11	27528	15254	23,58 (15)	933,00 (18)	304,51 (15)
61	100	121	4,52	20,11	28728	15555	24,41 (15)	975,21 (18)	314,83 (15)
62	100	121	4,52	20,11	29962	15858	25,25 (15)	1018,44 (18)	325,31 (15)
63	100	122	4,52	22,12	31228	16163	25,26 (15)	972,36 (18)	327,16 (15)
64	100	122	4,52	22,12	32529	16468	26,10 (15)	1013,70 (18)	337,63 (15)
65	100	123	4,52	22,12	33864	16775	26,94 (15)	1055,98 (18)	348,26 (15)
66	100	124	4,52	22,12	35233	17083	27,80 (15)	1099,21 (18)	359,04 (15)
67	100	124	4,52	24,13	36638	17393	27,82 (15)	1054,17 (18)	361,02 (15)
68	100	125	4,52	24,13	38078	17704	28,67 (15)	1095,70 (18)	371,81 (15)
69	100	125	4,52	24,13	39554	18016	29,53 (15)	1138,11 (18)	382,75 (15)
70	100	126	4,52	26,14	41066	18329	29,58 (15)	1096,28 (18)	385,01 (15)
71	100	126	4,52	26,14	42616	18644	30,44 (15)	1137,21 (18)	395,96 (15)
72	100	127	4,52	26,14	44202	18960	31,31 (15)	1178,95 (18)	407,07 (15)
73	100	127	4,52	30,16	45826	19277	30,64 (15)	1068,75 (18)	401,65 (15)
74	100	128	4,52	30,16	47491	19596	31,49 (15)	1106,68 (18)	412,56 (15)
75	100	128	4,52	30,16	49195	19916	32,34 (15)	1145,38 (18)	423,62 (15)
76	100	129	4,52	30,16	50940	20237	33,21 (15)	1184,86 (18)	434,84 (15)
77	100	129	4,52	30,16	52727	20560	34,12 (15)	1225,78 (18)	446,50 (15)



## Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 112,05 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	40	0,00	0,00	0	0	0,00 (15)	0,00 (15)	0,00 (15)
2	100	44	12,06	8,04	77	0	0,39 (15)	17,88 (15)	2,99 (15)
3	100	48	12,06	8,04	307	0	1,34 (15)	64,29 (15)	10,72 (15)
4	100	52	12,06	8,04	688	0	2,60 (15)	131,22 (15)	21,72 (15)
5	100	56	12,06	8,04	1217	0	4,04 (15)	213,23 (15)	34,96 (15)
6	100	60	12,06	8,04	1892	0	5,58 (15)	306,54 (15)	49,70 (15)
7	100	64	12,06	8,04	2723	0	7,18 (15)	410,29 (15)	65,73 (15)
8	100	68	12,06	8,04	3721	0	8,85 (15)	523,85 (15)	82,87 (15)
9	100	72	12,06	8,04	4883	0	10,54 (15)	645,08 (15)	100,74 (15)
10	100	76	12,06	8,04	6207	0	12,23 (15)	772,36 (15)	119,06 (15)
11	100	80	12,06	8,04	7691	0	13,91 (15)	904,41 (15)	137,60 (15)
12	100	84	14,07	8,04	9332	0	14,62 (15)	895,46 (15)	151,68 (15)
13	100	88	14,07	8,04	11128	0	16,13 (15)	1014,83 (15)	169,46 (15)
14	100	92	14,07	8,04	13077	0	17,61 (15)	1136,15 (15)	187,09 (15)
15	100	96	18,10	8,04	15177	0	17,22 (15)	986,45 (15)	192,83 (15)
16	100	100	18,10	8,04	17425	0	18,48 (15)	1083,44 (15)	208,65 (15)
17	100	104	18,10	8,04	19819	0	19,71 (15)	1181,03 (15)	224,16 (15)
18	100	108	18,10	8,04	22356	0	20,89 (15)	1279,02 (15)	239,35 (15)
19	100	112	18,10	8,04	25035	0	22,04 (15)	1377,23 (15)	254,20 (15)
20	100	116	18,10	8,04	27853	0	23,16 (15)	1475,51 (15)	268,71 (15)
21	100	120	18,10	8,04	30809	0	24,24 (15)	1573,73 (15)	282,87 (15)
22	100	120	8,04	18,10	-8603	0	6,77 (18)	78,99 (18)	439,47 (18)
23	100	116	8,04	18,10	-7806	0	6,49 (18)	75,31 (18)	413,51 (18)
24	100	112	8,04	18,10	-7043	0	6,20 (18)	71,51 (18)	387,45 (18)
25	100	108	8,04	18,10	-6315	0	5,90 (18)	67,61 (18)	361,31 (18)
26	100	104	8,04	18,10	-5624	0	5,59 (18)	63,61 (18)	335,12 (18)
27	100	100	8,04	18,10	-4968	0	5,27 (18)	59,49 (18)	308,93 (18)
28	100	96	8,04	18,10	-4350	0	4,94 (18)	55,28 (18)	282,77 (18)
29	100	92	8,04	14,07	-3771	0	5,08 (18)	53,94 (18)	327,59 (18)
30	100	88	8,04	14,07	-3229	0	4,68 (18)	49,18 (18)	294,49 (18)
31	100	84	8,04	14,07	-2727	0	4,27 (18)	44,33 (18)	261,71 (18)
32	100	80	8,04	12,06	-2265	0	4,10 (18)	40,53 (18)	266,41 (18)
33	100	76	8,04	12,06	-1844	0	3,63 (18)	35,37 (18)	229,49 (18)
34	100	72	8,04	12,06	-1465	0	3,16 (18)	30,21 (18)	193,47 (18)
35	100	68	8,04	12,06	-1127	0	2,68 (18)	25,10 (18)	158,64 (18)
36	100	64	8,04	12,06	-832	0	2,19 (18)	20,08 (18)	125,36 (18)
37	100	60	8,04	12,06	-581	0	1,71 (18)	15,25 (18)	94,08 (18)
38	100	56	8,04	12,06	-373	0	1,24 (18)	10,73 (18)	65,44 (18)
39	100	52	8,04	12,06	-211	0	0,80 (18)	6,67 (18)	40,27 (18)
40	100	48	8,04	12,06	-94	0	0,41 (18)	3,29 (18)	19,73 (18)
41	100	44	8,04	12,06	-24	0	0,12 (18)	0,92 (18)	5,49 (18)
42	100	40	8,04	12,06	0	0	0,00 (15)	0,00 (15)	0,00 (15)

## Sperone

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 112,05 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	50	16,08	8,04	17390	0	63,08 (15)	2628,90 (15)	566,53 (15)

## 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 [cm]  
w apertura delle fessure espressa in [cm]

## Combinazioni SLEF

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

# Paramento

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.40$

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[cm]	[cm]
1	100	90	0,00	0,00	0	0	---	---	0,0000 (14)
2	100	91	16,08	1200,00	4	46426	0,000000	0,000	0,0000 (14)
3	100	91	16,08	1200,00	17	46982	0,000000	0,000	0,0000 (14)
4	100	92	16,08	1200,00	39	47539	0,000000	0,000	0,0000 (14)
5	100	92	16,08	1200,00	71	48102	0,000000	0,000	0,0000 (14)
6	100	93	16,08	1200,00	112	48667	0,000000	0,000	0,0000 (14)
7	100	93	16,08	1200,00	164	49234	0,000000	0,000	0,0000 (14)
8	100	94	16,08	1200,00	227	49805	0,000000	0,000	0,0000 (14)
9	100	94	16,08	1200,00	300	50382	0,000000	0,000	0,0000 (14)
10	100	95	16,08	1200,00	386	50960	0,000000	0,000	0,0000 (14)
11	100	95	16,08	1200,00	483	51542	0,000000	0,000	0,0000 (14)
12	100	95	16,08	1200,00	219	53168	0,000000	0,000	0,0000 (14)
13	100	96	16,08	1200,00	382	53761	0,000000	0,000	0,0000 (14)
14	100	96	16,08	1200,00	558	54359	0,000000	0,000	0,0000 (14)
15	100	97	16,08	1200,00	748	54963	0,000000	0,000	0,0000 (14)
16	100	97	16,08	1200,00	951	55565	0,000000	0,000	0,0000 (14)
17	100	98	16,08	1200,00	1169	56175	0,000000	0,000	0,0000 (14)
18	100	98	16,08	1200,00	1401	56788	0,000000	0,000	0,0000 (14)
19	100	99	16,08	1200,00	1648	57402	0,000000	0,000	0,0000 (14)
20	100	99	16,08	1200,00	1910	58020	0,000000	0,000	0,0000 (14)
21	100	100	16,08	1200,00	2189	58644	0,000000	0,000	0,0000 (14)
22	100	100	16,08	1200,00	2483	59268	0,000000	0,000	0,0000 (14)
23	100	101	16,08	1200,00	2794	59900	0,000000	0,000	0,0000 (14)
24	100	102	16,08	1200,00	3122	60532	0,000000	0,000	0,0000 (14)
25	100	102	16,08	1200,00	3468	61167	0,000000	0,000	0,0000 (14)
26	100	103	16,08	1200,00	3831	61808	0,000000	0,000	0,0000 (14)
27	100	103	16,08	1200,00	4213	62451	0,000000	0,000	0,0000 (14)
28	100	104	16,08	1200,00	4614	63098	0,000000	0,000	0,0000 (14)
29	100	104	16,08	1200,00	5033	63748	0,000000	0,000	0,0000 (14)
30	100	105	16,08	1200,00	5473	64402	0,000000	0,000	0,0000 (14)
31	100	105	16,08	1200,00	5932	65061	0,000000	0,000	0,0000 (14)
32	100	106	16,08	1200,00	6412	65720	0,000000	0,000	0,0000 (14)
33	100	106	16,08	1200,00	6912	66385	0,000000	0,000	0,0000 (14)
34	100	107	16,08	1200,00	7434	67055	0,000000	0,000	0,0000 (14)
35	100	107	16,08	1200,00	7978	67728	0,000000	0,000	0,0000 (14)
36	100	108	18,10	1200,00	8543	68969	0,000000	0,000	0,0000 (14)
37	100	108	18,10	1200,00	9131	69651	0,000000	0,000	0,0000 (14)
38	100	109	18,10	1200,00	9742	70336	0,000000	0,000	0,0000 (14)
39	100	109	18,10	1200,00	10377	71025	0,000000	0,000	0,0000 (14)
40	100	110	18,10	1200,00	11035	71718	0,000000	0,000	0,0000 (14)
41	100	110	18,10	1200,00	11717	72412	0,000000	0,000	0,0000 (14)
42	100	111	18,10	1200,00	12424	73111	0,000000	0,000	0,0000 (14)
43	100	111	18,10	1200,00	13156	73816	0,000000	0,000	0,0000 (14)
44	100	112	18,10	1200,00	13913	74523	0,000000	0,000	0,0000 (14)
45	100	113	18,10	1200,00	14696	75235	0,000000	0,000	0,0000 (14)
46	100	113	18,10	1200,00	15506	75947	0,000000	0,000	0,0000 (14)
47	100	114	18,10	1200,00	16342	76666	0,000000	0,000	0,0000 (14)
48	100	114	18,10	1200,00	17205	77385	0,000000	0,000	0,0000 (14)
49	100	115	18,10	1200,00	18096	78112	0,000000	0,000	0,0000 (14)
50	100	115	18,10	1200,00	19015	78839	0,000000	0,000	0,0000 (14)
51	100	116	18,10	1200,00	19962	79572	0,000000	0,000	0,0000 (14)
52	100	116	18,10	1200,00	20938	80305	0,000000	0,000	0,0000 (14)
53	100	117	18,10	1200,00	21943	81045	0,000000	0,000	0,0000 (14)
54	100	117	18,10	1200,00	22978	81791	0,000000	0,000	0,0000 (14)
55	100	118	18,10	1200,00	24043	82535	0,000000	0,000	0,0000 (14)
56	100	118	18,10	1200,00	25138	83287	0,000000	0,000	0,0000 (14)
57	100	119	18,10	1200,00	26265	84038	0,000000	0,000	0,0000 (14)
58	100	119	18,10	1200,00	27422	84797	0,000000	0,000	0,0000 (14)
59	100	120	18,10	1200,00	28611	85557	0,000000	0,000	0,0000 (14)
60	100	120	20,11	1200,00	29833	86966	0,000000	0,000	0,0000 (14)
61	100	121	20,11	1200,00	31087	87735	0,000000	0,000	0,0000 (14)
62	100	121	20,11	1200,00	32374	88510	0,000000	0,000	0,0000 (14)
63	100	122	22,12	1200,00	33694	89944	0,000000	0,000	0,0000 (14)
64	100	122	22,12	1200,00	35048	90728	0,000000	0,000	0,0000 (14)
65	100	123	22,12	1200,00	36437	91519	0,000000	0,000	0,0000 (14)
66	100	124	22,12	1200,00	37860	92313	0,000000	0,000	0,0000 (14)
67	100	124	24,13	1200,00	39318	93775	0,000000	0,000	0,0000 (14)
68	100	125	24,13	1200,00	40811	94577	0,000000	0,000	0,0000 (14)
69	100	125	24,13	1200,00	42341	95384	0,000000	0,000	0,0000 (14)
70	100	126	26,14	1200,00	43907	96868	0,000000	0,000	0,0000 (14)
71	100	126	26,14	1200,00	45509	97689	0,000000	0,000	0,0000 (14)
72	100	127	26,14	1200,00	47149	98509	0,000000	0,000	0,0000 (14)
73	100	127	30,16	1200,00	48827	100702	0,000000	0,000	0,0000 (14)
74	100	128	30,16	1200,00	50545	101537	0,000000	0,000	0,0000 (14)

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[cm]	[cm]
75	100	128	30,16	1200,00	52303	102377	0,000000	0,000	0,0000 (14)
76	100	129	30,16	1200,00	54102	103219	0,000000	0,000	0,0000 (14)
77	100	129	30,16	1200,00	55942	103989	0,000000	0,000	0,0000 (14)

## Fondazione

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.40$

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[cm]	[cm]
1	100	40	0,00	0,00	0	0	0,000000	0,000	0,0000 (14)
2	100	44	12,06	1200,00	77	11333	0,000000	0,000	0,0000 (14)
3	100	48	12,06	1200,00	307	13419	0,000000	0,000	0,0000 (14)
4	100	52	12,06	1200,00	688	15672	0,000000	0,000	0,0000 (14)
5	100	56	12,06	1200,00	1217	18090	0,000000	0,000	0,0000 (14)
6	100	60	12,06	1200,00	1892	20673	0,000000	0,000	0,0000 (14)
7	100	64	12,06	1200,00	2723	23422	0,000000	0,000	0,0000 (14)
8	100	68	12,06	1200,00	3721	26337	0,000000	0,000	0,0000 (14)
9	100	72	12,06	1200,00	4883	29416	0,000000	0,000	0,0000 (14)
10	100	76	12,06	1200,00	6207	32661	0,000000	0,000	0,0000 (14)
11	100	80	12,06	1200,00	7691	36070	0,000000	0,000	0,0000 (14)
12	100	84	14,07	1200,00	9332	40071	0,000000	0,000	0,0000 (14)
13	100	88	14,07	1200,00	11128	43835	0,000000	0,000	0,0000 (14)
14	100	92	14,07	1200,00	13077	47765	0,000000	0,000	0,0000 (14)
15	100	96	18,10	1200,00	15177	52859	0,000000	0,000	0,0000 (14)
16	100	100	18,10	1200,00	17425	57168	0,000000	0,000	0,0000 (14)
17	100	104	18,10	1200,00	19819	61642	0,000000	0,000	0,0000 (14)
18	100	108	18,10	1200,00	22356	66280	0,000000	0,000	0,0000 (14)
19	100	112	18,10	1200,00	25035	71084	0,000000	0,000	0,0000 (14)
20	100	116	18,10	1200,00	27853	76052	0,000000	0,000	0,0000 (14)
21	100	120	18,10	1200,00	30809	81186	0,000000	0,000	0,0000 (14)
22	100	120	18,10	1200,00	-6125	-81186	0,000000	0,000	0,0000 (14)
23	100	116	18,10	1200,00	-5589	-76052	0,000000	0,000	0,0000 (14)
24	100	112	18,10	1200,00	-5072	-71084	0,000000	0,000	0,0000 (14)
25	100	108	18,10	1200,00	-4573	-66280	0,000000	0,000	0,0000 (14)
26	100	104	18,10	1200,00	-4095	-61642	0,000000	0,000	0,0000 (14)
27	100	100	18,10	1200,00	-3638	-57168	0,000000	0,000	0,0000 (14)
28	100	96	18,10	1200,00	-3202	-52859	0,000000	0,000	0,0000 (14)
29	100	92	14,07	1200,00	-2790	-47765	0,000000	0,000	0,0000 (14)
30	100	88	14,07	1200,00	-2402	-43835	0,000000	0,000	0,0000 (14)
31	100	84	14,07	1200,00	-2039	-40071	0,000000	0,000	0,0000 (14)
32	100	80	12,06	1200,00	-1702	-36070	0,000000	0,000	0,0000 (14)
33	100	76	12,06	1200,00	-1393	-32661	0,000000	0,000	0,0000 (14)
34	100	72	12,06	1200,00	-1111	-29416	0,000000	0,000	0,0000 (14)
35	100	68	12,06	1200,00	-859	-26337	0,000000	0,000	0,0000 (14)
36	100	64	12,06	1200,00	-637	-23422	0,000000	0,000	0,0000 (14)
37	100	60	12,06	1200,00	-447	-20673	0,000000	0,000	0,0000 (14)
38	100	56	12,06	1200,00	-289	-18090	0,000000	0,000	0,0000 (14)
39	100	52	12,06	1200,00	-164	-15672	0,000000	0,000	0,0000 (14)
40	100	48	12,06	1200,00	-74	-13419	0,000000	0,000	0,0000 (14)
41	100	44	12,06	1200,00	-19	-11333	0,000000	0,000	0,0000 (14)
42	100	40	0,00	0,00	0	0	---	---	0,0000 (14)

## Sperone

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.40$

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[cm]	[cm]
1	100	50	16,08	1200,00	17390	14957	0,085371	19,937	0,0289 (14)

## 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]	[%]	[cm]	[cm]
1	100	90	0,00	0,00	0	0	---	---	0,0000 (15)
2	100	91	16,08	1200,00	4	46426	0,000000	0,000	0,0000 (15)
3	100	91	16,08	1200,00	17	46982	0,000000	0,000	0,0000 (15)

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

# RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO DELLE SPALLE

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[cm]	[cm]
4	100	92	16,08	1200,00	39	47539	0,000000	0,000	0,0000 (15)
5	100	92	16,08	1200,00	71	48102	0,000000	0,000	0,0000 (15)
6	100	93	16,08	1200,00	112	48667	0,000000	0,000	0,0000 (15)
7	100	93	16,08	1200,00	164	49234	0,000000	0,000	0,0000 (15)
8	100	94	16,08	1200,00	227	49805	0,000000	0,000	0,0000 (15)
9	100	94	16,08	1200,00	300	50382	0,000000	0,000	0,0000 (15)
10	100	95	16,08	1200,00	386	50960	0,000000	0,000	0,0000 (15)
11	100	95	16,08	1200,00	483	51542	0,000000	0,000	0,0000 (15)
12	100	95	16,08	1200,00	219	53168	0,000000	0,000	0,0000 (15)
13	100	96	16,08	1200,00	382	53761	0,000000	0,000	0,0000 (15)
14	100	96	16,08	1200,00	558	54359	0,000000	0,000	0,0000 (15)
15	100	97	16,08	1200,00	748	54963	0,000000	0,000	0,0000 (15)
16	100	97	16,08	1200,00	951	55565	0,000000	0,000	0,0000 (15)
17	100	98	16,08	1200,00	1169	56175	0,000000	0,000	0,0000 (15)
18	100	98	16,08	1200,00	1401	56788	0,000000	0,000	0,0000 (15)
19	100	99	16,08	1200,00	1648	57402	0,000000	0,000	0,0000 (15)
20	100	99	16,08	1200,00	1910	58020	0,000000	0,000	0,0000 (15)
21	100	100	16,08	1200,00	2189	58644	0,000000	0,000	0,0000 (15)
22	100	100	16,08	1200,00	2483	59268	0,000000	0,000	0,0000 (15)
23	100	101	16,08	1200,00	2794	59900	0,000000	0,000	0,0000 (15)
24	100	102	16,08	1200,00	3122	60532	0,000000	0,000	0,0000 (15)
25	100	102	16,08	1200,00	3468	61167	0,000000	0,000	0,0000 (15)
26	100	103	16,08	1200,00	3831	61808	0,000000	0,000	0,0000 (15)
27	100	103	16,08	1200,00	4213	62451	0,000000	0,000	0,0000 (15)
28	100	104	16,08	1200,00	4614	63098	0,000000	0,000	0,0000 (15)
29	100	104	16,08	1200,00	5033	63748	0,000000	0,000	0,0000 (15)
30	100	105	16,08	1200,00	5473	64402	0,000000	0,000	0,0000 (15)
31	100	105	16,08	1200,00	5932	65061	0,000000	0,000	0,0000 (15)
32	100	106	16,08	1200,00	6412	65720	0,000000	0,000	0,0000 (15)
33	100	106	16,08	1200,00	6912	66385	0,000000	0,000	0,0000 (15)
34	100	107	16,08	1200,00	7434	67055	0,000000	0,000	0,0000 (15)
35	100	107	16,08	1200,00	7978	67728	0,000000	0,000	0,0000 (15)
36	100	108	18,10	1200,00	8543	68969	0,000000	0,000	0,0000 (15)
37	100	108	18,10	1200,00	9131	69651	0,000000	0,000	0,0000 (15)
38	100	109	18,10	1200,00	9742	70336	0,000000	0,000	0,0000 (15)
39	100	109	18,10	1200,00	10377	71025	0,000000	0,000	0,0000 (15)
40	100	110	18,10	1200,00	11035	71718	0,000000	0,000	0,0000 (15)
41	100	110	18,10	1200,00	11717	72412	0,000000	0,000	0,0000 (15)
42	100	111	18,10	1200,00	12424	73111	0,000000	0,000	0,0000 (15)
43	100	111	18,10	1200,00	13156	73816	0,000000	0,000	0,0000 (15)
44	100	112	18,10	1200,00	13913	74523	0,000000	0,000	0,0000 (15)
45	100	113	18,10	1200,00	14696	75235	0,000000	0,000	0,0000 (15)
46	100	113	18,10	1200,00	15506	75947	0,000000	0,000	0,0000 (15)
47	100	114	18,10	1200,00	16342	76666	0,000000	0,000	0,0000 (15)
48	100	114	18,10	1200,00	17205	77385	0,000000	0,000	0,0000 (15)
49	100	115	18,10	1200,00	18096	78112	0,000000	0,000	0,0000 (15)
50	100	115	18,10	1200,00	19015	78839	0,000000	0,000	0,0000 (15)
51	100	116	18,10	1200,00	19962	79572	0,000000	0,000	0,0000 (15)
52	100	116	18,10	1200,00	20938	80305	0,000000	0,000	0,0000 (15)
53	100	117	18,10	1200,00	21943	81045	0,000000	0,000	0,0000 (15)
54	100	117	18,10	1200,00	22978	81791	0,000000	0,000	0,0000 (15)
55	100	118	18,10	1200,00	24043	82535	0,000000	0,000	0,0000 (15)
56	100	118	18,10	1200,00	25138	83287	0,000000	0,000	0,0000 (15)
57	100	119	18,10	1200,00	26265	84038	0,000000	0,000	0,0000 (15)
58	100	119	18,10	1200,00	27422	84797	0,000000	0,000	0,0000 (15)
59	100	120	18,10	1200,00	28611	85557	0,000000	0,000	0,0000 (15)
60	100	120	20,11	1200,00	29833	86966	0,000000	0,000	0,0000 (15)
61	100	121	20,11	1200,00	31087	87735	0,000000	0,000	0,0000 (15)
62	100	121	20,11	1200,00	32374	88510	0,000000	0,000	0,0000 (15)
63	100	122	22,12	1200,00	33694	89944	0,000000	0,000	0,0000 (15)
64	100	122	22,12	1200,00	35048	90728	0,000000	0,000	0,0000 (15)
65	100	123	22,12	1200,00	36437	91519	0,000000	0,000	0,0000 (15)
66	100	124	22,12	1200,00	37860	92313	0,000000	0,000	0,0000 (15)
67	100	124	24,13	1200,00	39318	93775	0,000000	0,000	0,0000 (15)
68	100	125	24,13	1200,00	40811	94577	0,000000	0,000	0,0000 (15)
69	100	125	24,13	1200,00	42341	95384	0,000000	0,000	0,0000 (15)
70	100	126	26,14	1200,00	43907	96868	0,000000	0,000	0,0000 (15)
71	100	126	26,14	1200,00	45509	97689	0,000000	0,000	0,0000 (15)
72	100	127	26,14	1200,00	47149	98509	0,000000	0,000	0,0000 (15)
73	100	127	30,16	1200,00	48827	100702	0,000000	0,000	0,0000 (15)
74	100	128	30,16	1200,00	50545	101537	0,000000	0,000	0,0000 (15)
75	100	128	30,16	1200,00	52303	102377	0,000000	0,000	0,0000 (15)
76	100	129	30,16	1200,00	54102	103219	0,000000	0,000	0,0000 (15)
77	100	129	30,16	1200,00	55942	103989	0,000000	0,000	0,0000 (15)

## Fondazione

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

STUDIO D'INGEGNERIA

Ing. Roberta Filisetti - Via XI Novembre, n° 27 - 25040 Malonno (Bs)

Cell. 333/3643484

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[cm]	[cm]
1	100	40	0,00	0,00	0	0	0,000000	0,000	0,0000 (15)
2	100	44	12,06	1200,00	77	11333	0,000000	0,000	0,0000 (15)
3	100	48	12,06	1200,00	307	13419	0,000000	0,000	0,0000 (15)
4	100	52	12,06	1200,00	688	15672	0,000000	0,000	0,0000 (15)
5	100	56	12,06	1200,00	1217	18090	0,000000	0,000	0,0000 (15)
6	100	60	12,06	1200,00	1892	20673	0,000000	0,000	0,0000 (15)
7	100	64	12,06	1200,00	2723	23422	0,000000	0,000	0,0000 (15)
8	100	68	12,06	1200,00	3721	26337	0,000000	0,000	0,0000 (15)
9	100	72	12,06	1200,00	4883	29416	0,000000	0,000	0,0000 (15)
10	100	76	12,06	1200,00	6207	32661	0,000000	0,000	0,0000 (15)
11	100	80	12,06	1200,00	7691	36070	0,000000	0,000	0,0000 (15)
12	100	84	14,07	1200,00	9332	40071	0,000000	0,000	0,0000 (15)
13	100	88	14,07	1200,00	11128	43835	0,000000	0,000	0,0000 (15)
14	100	92	14,07	1200,00	13077	47765	0,000000	0,000	0,0000 (15)
15	100	96	18,10	1200,00	15177	52859	0,000000	0,000	0,0000 (15)
16	100	100	18,10	1200,00	17425	57168	0,000000	0,000	0,0000 (15)
17	100	104	18,10	1200,00	19819	61642	0,000000	0,000	0,0000 (15)
18	100	108	18,10	1200,00	22356	66280	0,000000	0,000	0,0000 (15)
19	100	112	18,10	1200,00	25035	71084	0,000000	0,000	0,0000 (15)
20	100	116	18,10	1200,00	27853	76052	0,000000	0,000	0,0000 (15)
21	100	120	18,10	1200,00	30809	81186	0,000000	0,000	0,0000 (15)
22	100	120	18,10	1200,00	-6125	-81186	0,000000	0,000	0,0000 (15)
23	100	116	18,10	1200,00	-5589	-76052	0,000000	0,000	0,0000 (15)
24	100	112	18,10	1200,00	-5072	-71084	0,000000	0,000	0,0000 (15)
25	100	108	18,10	1200,00	-4573	-66280	0,000000	0,000	0,0000 (15)
26	100	104	18,10	1200,00	-4095	-61642	0,000000	0,000	0,0000 (15)
27	100	100	18,10	1200,00	-3638	-57168	0,000000	0,000	0,0000 (15)
28	100	96	18,10	1200,00	-3202	-52859	0,000000	0,000	0,0000 (15)
29	100	92	14,07	1200,00	-2790	-47765	0,000000	0,000	0,0000 (15)
30	100	88	14,07	1200,00	-2402	-43835	0,000000	0,000	0,0000 (15)
31	100	84	14,07	1200,00	-2039	-40071	0,000000	0,000	0,0000 (15)
32	100	80	12,06	1200,00	-1702	-36070	0,000000	0,000	0,0000 (15)
33	100	76	12,06	1200,00	-1393	-32661	0,000000	0,000	0,0000 (15)
34	100	72	12,06	1200,00	-1111	-29416	0,000000	0,000	0,0000 (15)
35	100	68	12,06	1200,00	-859	-26337	0,000000	0,000	0,0000 (15)
36	100	64	12,06	1200,00	-637	-23422	0,000000	0,000	0,0000 (15)
37	100	60	12,06	1200,00	-447	-20673	0,000000	0,000	0,0000 (15)
38	100	56	12,06	1200,00	-289	-18090	0,000000	0,000	0,0000 (15)
39	100	52	12,06	1200,00	-164	-15672	0,000000	0,000	0,0000 (15)
40	100	48	12,06	1200,00	-74	-13419	0,000000	0,000	0,0000 (15)
41	100	44	12,06	1200,00	-19	-11333	0,000000	0,000	0,0000 (15)
42	100	40	0,00	0,00	0	0	---	---	0,0000 (15)

### Sperone

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[cm]	[cm]
1	100	50	16,08	1200,00	17390	14957	0,085371	19,937	0,0289 (15)

## Dichiarazioni secondo N.T.C. 2018 (punto 10.2)

### Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo

Il sottoscritto, in qualità di calcolatore delle opere in progetto, dichiara quanto segue.

#### 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.

#### 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	Se.T.I. S.r.l.
Licenza	AIU4048K6

#### 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.

#### 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.

#### Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.