

SGC Grosseto Fano (E78).
Tratto Nodo di Arezzo (S. Zeno) - Selci Lama (E45).
Adeguamento a 4 corsie del tratto Le Ville - Selci Lama (E45).
Lotto 7.

PROGETTO DEFINITIVO

PG 364

ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

<p>IL GEOLOGO <i>Dott. Geol. Salvatore Marino</i> Ordine dei geologi della Regione Lazio n. 1069</p>	<p>I PROGETTISTI SPECIALISTICI <i>Ing. Ambrogio Signorelli</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. A35111 <i>Ing. Moreno Panfili</i> Ordine Ingegneri Provincia di Perugia n. A2657 <i>Ing. Claudio Muller</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 15754</p>	<p>PROGETTAZIONE ATI: (Mandataria) GP INGENGNERIA <i>GESTIONE PROGETTI INGENGNERIA srl</i> (Mandante)  cooprogetti (Mandante)  engeko (Mandante)  <i>Studio di Architettura e Ingegneria Moderna</i></p>
<p>COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE <i>Arch. Santo Salvatore Vermiglio</i> Ordine Architetti Provincia di Reggio Calabria n. 1270</p>	<p><i>Dott. Ing. Giovanni Suraci</i> Inscrizione all'Albo n. A2895 alla Sezione degli Ingegneri Settore civile provinciale ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI REGGIO CALABRIA</p>	<p>(Mandante) IL PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE. (DPR207/10 ART 15 COMMA 12) : <i>Dott. Ing. GIORGIO GUIDUCCI</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 14035</p>
<p>L'ARCHEOLOGO <i>Dott.ssa Maria Grazia Liseno</i> Elenco MIBACT n. 1646</p>	<p><i>Ing. Giuseppe Resta</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 20629</p>	<div style="border: 2px solid blue; padding: 5px; display: inline-block;"> <p><i>Dott. Ing. GIORGIO GUIDUCCI</i> ORDINE INGEGNERI ROMA N° 14035</p> </div>
<p>VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO <i>Ing. Michele Consumini</i></p>		
<p>VISTO: IL RESP. DEL PROGETTO <i>Arch. Pianif. Marco Colazza</i></p>		

OPERE D'ARTE MINORI
Opere di Sostegno
MURO DI SOSTEGNO OS09
Relazione Tecnica e di Calcolo

CODICE PROGETTO	NOME FILE	REVISIONE	SCALA																
COMP. PROGETTO LIV. ANNO N.PROG.	T00OS09STRRE01A																		
<table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">DP</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">LO702G</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">D2110</td> </tr> </table>	DP	LO702G	D2110	<table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CODICE ELAB.</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">T</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">S</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">9</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">S</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">T</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">R</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">E</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td> </tr> </table>	CODICE ELAB.	T	0	0	S	0	9	S	T	R	E	0	1	A	-
DP	LO702G	D2110																	
CODICE ELAB.	T	0	0	S	0	9	S	T	R	E	0	1							
D																			
C																			
B																			
A	Emissione	Giugno '24	Suraci																
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDDATTO																
		VERIFICATO	APPROVATO																

INDICE

1. <u>NORMATIVE DI RIFERIMENTO E RICHIAMI TEORICI</u>	2
1.1 NORMATIVE DI RIFERIMENTO	2
1.2 RICHIAMI TEROICI	3
2. <u>DATI</u>	8
2.1 Materiali	8
2.2 Geometria profilo terreno a monte del muro.....	9
2.3 Descrizione terreni.....	11
2.4 Condizioni di carico.....	13
2.5 Normativa	15
2.6 Dati sismici.....	21
2.7 Opzioni di calcolo.....	22
2.8 Risultati per combinazione	23
2.9 Risultanti globali.....	26
3. <u>VERIFICHE</u>	28
3.1 Verifiche geotecniche.....	28
3.2 Spostamenti.....	36
3.3 Sollecitazioni.....	37
3.4 Risultati per involuppo.....	77
3.5 Risultanti globali.....	78
4. <u>DICHIARAZIONI N.T.C.</u>	90

1. NORMATIVE DI RIFERIMENTO E RICHIAMI TEORICI

Testo relazione stile normale – deve essere usato per il testo dei paragrafi - Testo relazione stile normale – deve essere usato per il testo dei paragrafi - Testo relazione stile normale –

1.1 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

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

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

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

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

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

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

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

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

- D.M. 9 Gennaio 1996

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

- D.M. 16 Gennaio 1996

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

- D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche

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

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

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

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

- Norme Tecniche 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

1.2 RICHIAMI TEROICI

Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale

Se il muro è in calcestruzzo armato: Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

Se il muro è a gravità: Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione e verifica in diverse sezioni al ribaltamento, allo scorrimento ed allo schiacciamento.

Calcolo della spinta sul muro

Valori caratteristici e valori di calcolo

Effettuando il calcolo tramite gli Eurocodici è necessario fare la distinzione fra i parametri caratteristici ed i 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 γ . In particolare si distinguono combinazioni di carico di tipo **A1-M1** nelle quali vengono incrementati i carichi e lasciati inalterati i parametri di resistenza del terreno e combinazioni di carico di tipo **A2-M2** nelle quali vengono ridotti i parametri di resistenza del terreno e incrementati i soli carichi variabili.

Metodo di Culmann

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

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

- si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione r 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.

PROGETTAZIONE ATI:

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 della parete sia presente la falda il diagramma delle pressioni 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 efficace

$$Y' = Y_{sat} - Y_w$$

dove g_{sat} è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e g_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 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 ϵ l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e β l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta S' considerando un'inclinazione del terrapieno e della parte pari a

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

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, θ assume le seguenti espressioni:

Terreno a bassa permeabilità

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

Terreno a permeabilità elevata

$$\theta = \arctan\left(\frac{Y}{Y_{sat} - Y_w} \frac{k_h}{1 \pm k_v}\right)$$

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

$$DS = AS' - S$$

PROGETTAZIONE ATI:

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 q .

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 alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso muro+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a h_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. In presenza di pali, per ogni centro vengono analizzate 3 famiglie di superfici di scorrimento: la prima famiglia di superfici passa per tacco della fondazione, la seconda per il punto centrale della lunghezza dei pali, la terza per il piede dei pali. 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 a_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

PROGETTAZIONE ATI:

e f_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 h . Quindi essa è risolta per successive approssimazioni assumendo un valore iniziale per h da inserire nell'espressione di m ed iterare fin quando il valore calcolato coincide con il valore assunto.

Analisi dei pali

Per l'analisi della capacità portante dei pali occorre determinare alcune caratteristiche del terreno in cui si va ad operare. In particolare bisogna conoscere l'angolo d'attrito f e la coesione c . Per pali soggetti a carichi trasversali è necessario conoscere il modulo di reazione laterale o il modulo elastico laterale.

La capacità portante di un palo solitamente viene valutata come somma di due contributi: portata di base (o di punta) e portata per attrito laterale lungo il fusto. Cioè si assume valida l'espressione:

$$Q_t = Q_p + Q_l - W_p$$

dove:

- Q_T portanza totale del palo
- Q_P portanza di base del palo
- Q_L portanza per attrito laterale del palo
- W_P peso proprio del palo

e le due componenti Q_P e Q_L sono calcolate in modo indipendente fra loro.

Dalla capacità portante del palo si ricava il carico ammissibile del palo Q_A applicando il coefficiente di sicurezza della portanza alla punta h_p ed il coefficiente di sicurezza della portanza per attrito laterale h_l .

Palo compresso:

$$Q_d = \frac{Q_p}{\eta_p} + \frac{Q_l}{\eta_l} - W_p$$

Palo teso:

$$Q_d = \frac{Q_l}{\eta_l} - W_p$$

Capacità portante di punta

In generale la capacità portante di punta viene calcolata tramite l'espressione:

$$Q_p = A_p \left(cN'_c + qN'_q + \frac{1}{2} B\gamma N'_\gamma \right)$$

dove:

- A_p è l'area portante efficace della punta del palo
- c è la coesione
- q è la pressione geostatica alla quota della punta del palo
- g è il peso specifico del terreno

PROGETTAZIONE ATI:

D è il diametro del palo

N'_c N'_q N'_g sono i coefficienti di capacità portante corretti per tener conto degli effetti di forma e di profondità.

Capacità portante per resistenza laterale

La resistenza laterale è data dall'integrale esteso a tutta la superficie laterale del palo delle tensioni tangenziali palo-terreno in condizioni limite:

$$Q_l = \int_S \tau_a dS$$

dove t_a è dato dalla nota relazione di Coulomb

$$\tau_a = c_a + \sigma_h \tan \delta$$

dove:

c_a è l'adesione palo-terreno

δ è l'angolo di attrito palo-terreno

g è il peso specifico del terreno

z è la generica quota a partire dalla testa del palo

L è la lunghezza del palo

P è il perimetro del palo

K_s è il coefficiente di spinta che dipende dalle caratteristiche meccaniche e fisiche del terreno dal suo stato di addensamento e dalle modalità di realizzazione del palo.

Portanza trasversale dei pali - Analisi ad elementi finiti

Nel modello di terreno alla Winkler il terreno viene schematizzato come una serie di molle elastiche indipendenti fra di loro. Le molle che schematizzano il terreno vengono caratterizzate tramite una costante elastica K espressa in $\text{Kg/cm}^2/\text{cm}$ che rappresenta la pressione (in Kg/cm^2) che bisogna applicare per ottenere l'abbassamento di 1 cm.

Nel metodo degli elementi finiti occorre discretizzare il particolare problema. Nel caso specifico il palo viene suddiviso in un certo numero di elementi di eguale lunghezza. Ogni elemento è caratterizzato da una sezione avente area ed inerzia coincidente con quella del palo.

Il terreno viene schematizzato come una serie di molle orizzontali che reagiscono agli spostamenti nei due versi. La rigidezza assiale della singola molla è proporzionale alla costante di Winkler orizzontale del terreno, al diametro del palo ed alla lunghezza dell'elemento. La molla, però, non viene vista come un elemento infinitamente elastico ma come un elemento con comportamento del tipo elastoplastico perfetto (diagramma sforzi-deformazioni di tipo bilatero). Essa presenta una resistenza crescente al crescere degli spostamenti fino a che l'entità degli spostamenti si mantiene al di sotto di un certo spostamento limite, X_{max} oppure fino a quando non si raggiunge il valore della pressione limite. Superato tale limite non si ha un incremento di resistenza. E' evidente che assumendo un comportamento di questo tipo ci si addentra in un tipico problema non lineare che può essere risolto solo mediante una analisi al passo.

Questa modellazione presenta il notevole vantaggio di poter schematizzare tutti quei comportamenti individuati da Broms e che sarebbe impossibile trattare in un modello numerico. In particolare risulta automatico analizzare casi in cui si ha insufficiente portanza non per rottura del palo ma per rottura del terreno (vedi il caso di un palo molto rigido in un terreno molle).

PROGETTAZIONE ATI:

Determinazione degli scarichi sul palo.

Gli scarichi sui pali vengono determinati mediante il metodo delle rigidzze.

La piastra di fondazione viene considerata infinitamente rigida (3 gradi di libertà) ed i pali vengono considerati incastrati o incernierati (la scelta del vincolo viene fatta dall'Utente nella tabella CARATTERISTICHE del sottomenu PALI) a tale piastra.

Viene effettuata una prima analisi di ogni palo di ciascuna fila (i pali di ogni fila hanno le stesse caratteristiche) per costruire una curva carichi-spostamenti del palo. Questa curva viene costruita considerando il palo elastico. Si tratta, in definitiva, della matrice di rigidzza del palo K_e , costruita imponendo traslazioni e rotazioni unitarie per determinare le corrispondenti sollecitazioni in testa al palo.

Nota la matrice di rigidzza di ogni palo si assembla la matrice globale (di dimensioni 3x3) della palificata, K .

A questo punto, note le forze agenti in fondazione (N, T, M) si possono ricavare gli spostamenti della piastra (abbassamento, traslazione e rotazione) e le forze che si scaricano su ciascun palo. Infatti indicando con p il vettore dei carichi e con u il vettore degli spostamenti della piastra abbiamo:

$$u = K^{-1}p$$

Noti gli spostamenti della piastra, e quindi della testa dei pali, abbiamo gli scarichi su ciascun palo. Allora per ciascun palo viene effettuata un'analisi elastoplastica incrementale (tramite il metodo degli elementi finiti) che, tenendo conto della plasticizzazione del terreno, calcola le sollecitazioni in tutte le sezioni del palo.

Se, le caratteristiche del terreno (rappresentate da Kh) sono tali che se non è possibile raggiungere l'equilibrio si ha collasso per 'rottura' del terreno.

2. DATI

2.1 MATERIALI

Simbologia adottata

n° Indice materiale
Descr Descrizione del materiale
Calcestruzzo armato

C Classe di resistenza del cls
A Classe di resistenza dell'acciaio
g Peso specifico, espresso in [kg/mc]
 R_{ck} Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kg/cm^q]
E Modulo elastico, espresso in [kg/cm^q]
n Coeff. di Poisson
n Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc Coeff. di omogenizzazione cls teso/compresso

Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	g	R_{ck}	E	n	n	ntc
				[kg/mc]	[kg/cm ^q]	[kg/cm ^q]			

PROGETTAZIONE ATI:

n°	Descr	C	A	g [kg/mc]	R _{ck} [kg/cm q]	E [kg/cm q]	n	n	ntc
1	C32/40	C32/40	B450C	2500.0 0	407.88	34305 4	0.30	15.00	0.50

Acciai

Descr	f _{yk} [kg/cm ²]	f _{uk} [kg/cm ²]
B450C	4588.65	5506.38

2.2 GEOMETRIA PROFILO TERRENO A MONTE DEL MURO

Simbologia adottata

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

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

n°	X [m]	Y [m]	A [°]
1	0.00	0.00	0.000
2	10.00	0.00	0.000
3	20.00	0.00	0.000

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

Falda

Simbologia adottata

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

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

n°	X [m]	Y [m]	A [°]
1	-4.00	-13.50	0.000
2	10.00	-13.50	0.000
3	20.00	-13.50	0.000

PROGETTAZIONE ATI:

n°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
4	26.00	-13.50	0.000

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro 10.00 [m]

Paramento

Materiale C32/40
 Altezza paramento 7.00 [m]
 Altezza paramento libero 7.00 [m]
 Spessore in sommità 0.50 [m]
 Spessore all'attacco con la fondazione 1.00 [m]
 Inclinazione paramento esterno 0.00 [°]
 Inclinazione paramento interno 4.10 [°]

Mensola di marciapiede

Posizione rispetto alla testa del muro 0.00 [m]
 Lunghezza 0.25 [m]
 Spessore all'estremità libera 0.80 [m]
 Spessore all'incastro 0.80 [m]

Fondazione

Materiale C32/40
 Lunghezza mensola di valle 1.20 [m]
 Lunghezza mensola di monte 3.50 [m]
 Lunghezza totale 5.70 [m]
 Inclinazione piano di posa 0.00 [°]
 Spessore 1.50 [m]
 Spessore magrone 0.20 [m]

PROGETTAZIONE ATI:

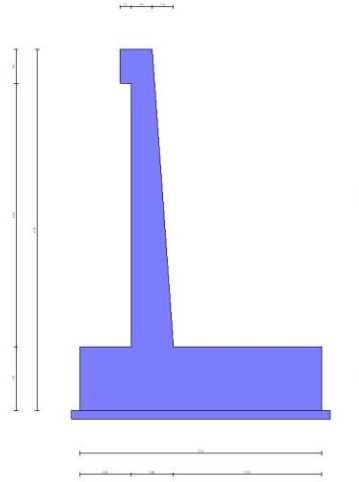


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

2.3 DESCRIZIONE TERRENI

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

- n° Indice del terreno
- Descr Descrizione terreno
- g Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
- g_s Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
- f Angolo d'attrito interno espresso in [°]
- d Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
- c Coesione espressa in [kg/cm²]
- c_a Adesione terra-muro espressa in [kg/cm²]

Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix

- Cesp Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
- tl Tensione tangenziale limite, espressa in [kg/cm²]

n°	Descr	g [kg/mc]	g _{sat} [kg/mc]	f [°]	d [°]	c [kg/cm ²]	c _a [kg/cm ²]	Cesp	tl [kg/cm ²]
1	Terreno di riempimento	1500.0 0	1700.0 0	32.000	21.330	0.00	0.00	---	---
2	Terreno UG10	1800.0 0	2000.0 0	36.000	24.000	0.00	0.00	---	---
3	Terreno UG1b	1800.0 0	2000.0 0	28.000	18.670	0.10	0.05	---	---
4	Terreno UG9	2000.0 0	2200.0 0	26.000	17.330	0.20	0.10	---	---
5	Terreno UG4a	2400.0	2600.0	38.000	25.330	0.00	0.00	---	---

PROGETTAZIONE ATI:

n°	Descr	g	g _{sat}	f	d	c	ca	Cesp	tl
		[kg/mc]	[kg/mc]	[°]	[°]	[kg/cm q]	[kg/cm q]		[kg/cm q]
		0	0						
6	Terreno UG4b	2400.0	2600.0	42.000	28.000	0.00	0.00	---	---
		0	0						
7	Terreno UG1a	1900.0	2100.0	36.000	24.000	0.00	0.00	---	---
		0	0						
8	Terreno UG3	1950.0	2150.0	31.000	20.670	0.03	0.01	---	---
		0	0						
9	Terreno UG7b	1900.0	2100.0	29.000	19.330	0.00	0.00	---	---
		0	0						

Stratigrafia

Simbologia adottata

n° Indice dello strato

H Spessore dello strato espresso in [m]

a Inclinazione espressa in [°]

Terreno Terreno dello strato

K_{wn}, K_{wt} Costante di Winkler normale e tangenziale alla superficie espressa in Kg/cm²/cm

Per calcolo pali (solo se presenti)

K_w Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/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_{st_{sta}}, K_{st_{sis}} Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H	a	Terreno	K _{wn}	K _{wt}	K _w	K _s	Cesp	K _{st_{sta}}	K _{st_{sis}}
	[m]	[°]		[Kg/c m ³]	[Kg/c m ³]	[Kg/c m ³]				
1	8.50	0.000	Terreno di riempimento	0.000	0.000	---	---	---	---	---
2	1.50	0.000	Terreno UG3	12.03	9.405	---	---	---	---	---
				8						
3	15.00	0.000	Terreno UG7b	0.000	0.000	---	---	---	---	---

Terreno di riempimento: Terreno di riempimento

Inclinazione riempimento (rispetto alla verticale): 0.00 [°]



Fig. 2 - Stratigrafia

2.4 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 (urto veicolo in svio) - ECCEZIONALE

Carichi sul muro

n°	Tipo	Dest	X; Y [m]	F_x [kg]	F_y [kg]	M [kgm]	X_i [m]	X_f [m]	Q_i [kg]	Q_f [kg]
1	Concentrato	Paramento	0.00; 0.00	2000.0 0	100.00	1245.0 0				

PROGETTAZIONE ATI:

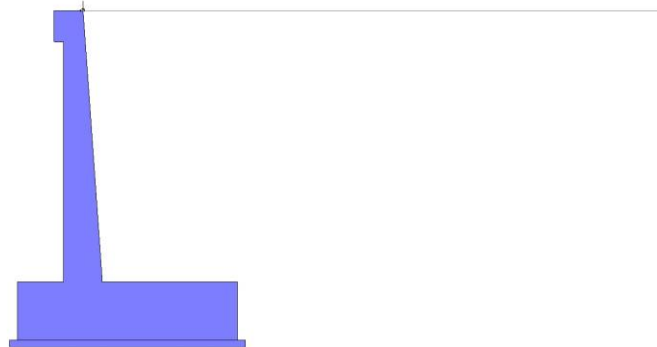


Fig. 3 - Carichi sul muro

Condizione n° 2 (urto veicolo in svio) - ECCEZIONALE

Carichi sul terreno

n°	Tipo	X [m]	Fx [kg]	Fy [kg]	M [kgm]	Xi [m]	Xf [m]	Qi [kg]	Qf [kg]
1	Concentrato	0.50	0.00	20000. 00	0.00				

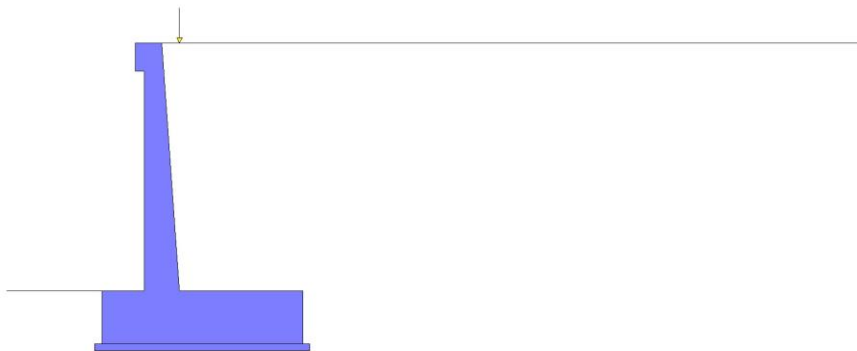


Fig. 4 - Carichi sul terreno

Condizione n° 3 (carico stradale uniforme) - VARIABILE

Coeff. di combinazione $Y_0=1.00 - Y_1=1.00 - Y_2=1.00$

Carichi sul terreno

n°	Tipo	X [m]	Fx [kg]	Fy [kg]	M [kgm]	Xi [m]	Xf [m]	Qi [kg]	Qf [kg]

PROGETTAZIONE ATI:

n°	Tipo	X [m]	Fx [kg]	Fy [kg]	M [kgm]	Xi [m]	Xf [m]	Qi [kg]	Qf [kg]
1	Distribuito					0.00	10.00	1000.0 0	1000.0 0

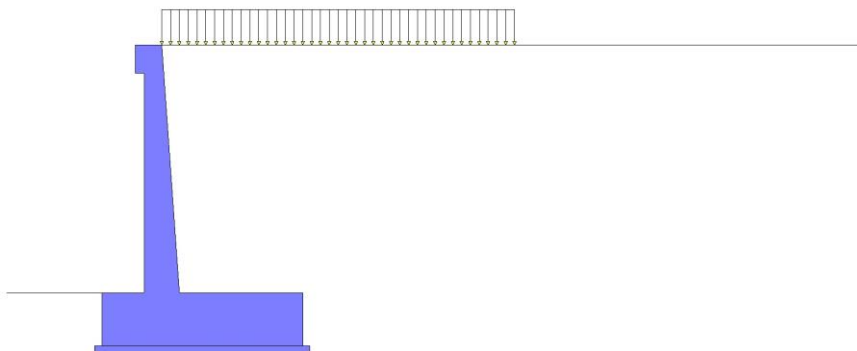


Fig. 5 - Carichi sul terreno

2.5 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		
			UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2
Permanenti strutturali	Favorevoli	$g_{G1,fav}$	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavorevoli	$g_{G1,sfa}$	1.10	1.30	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevoli	$g_{G2,fav}$	0.80	0.80	0.80	0.80	0.00	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevoli	$g_{G2,sfa}$	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favorevoli	$g_{Q,fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevoli	$g_{Q,sfav}$	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevoli	$g_{QT,fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevoli	$g_{QT,sfa}$	1.50	1.35	1.35	1.15	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

PROGETTAZIONE ATI:

Parametro		Combinazioni statiche		Combinazioni sismiche	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$g_{\tan(f)}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Coesione efficace	g_c'	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	g_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Peso nell'unita di volume	g_g	1.00	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali g_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):

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

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

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

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

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

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

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

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

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

PROGETTAZIONE ATI:

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

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

I valori dei coeff. $Y_{0,j}$, $Y_{1,j}$, $Y_{2,j}$ sono definiti nelle singole condizioni variabili.
I valori dei coeff. g_G e g_Q , sono definiti nella tabella normativa.

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

Simbologia adottata

g Coefficiente di partecipazione della condizione
Y Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	g	Y	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
carico stradale uniforme	1.50	1.00	Sfavorevole

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

Condizione	g	Y	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
carico stradale uniforme	1.00	1.00	Sfavorevole

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

Condizione	g	Y	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
carico stradale uniforme	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	g	Y	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
carico stradale uniforme	1.50	1.00	Sfavorevole

PROGETTAZIONE ATI:

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	g	Y	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
carico stradale uniforme	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	g	Y	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
carico stradale uniforme	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	g	Y	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
carico stradale uniforme	1.30	1.00	Sfavorevole

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

Condizione	g	Y	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
carico stradale uniforme	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - GEO (A2-M2-R2) H - V

Condizione	g	Y	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
carico stradale uniforme	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	g	Y	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole

PROGETTAZIONE ATI:

Condizione	g	Y	Effetto
carico stradale uniforme	1.50	1.00	Sfavorevole

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

Condizione	g	Y	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
carico stradale uniforme	1.00	1.00	Sfavorevole

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

Condizione	g	Y	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
carico stradale uniforme	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 13 - ECC

Condizione	g	Y	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
urto veicolo in svio	1.00	1.00	Sfavorevole
carico stradale uniforme	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 14 - ECC

Condizione	g	Y	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
urto veicolo in svio	1.00	1.00	Sfavorevole
carico stradale uniforme	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 15 - SLER

Condizione	g	Y	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
carico stradale uniforme	1.00	1.00	Sfavorevole

PROGETTAZIONE ATI:

Combinazione n° 16 - SLEF

Condizione	g	Y	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
carico stradale uniforme	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 17 - SLEQ

Condizione	g	Y	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
carico stradale uniforme	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 18 - SLEQ H + V

Condizione	g	Y	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
carico stradale uniforme	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 19 - SLEQ H - V

Condizione	g	Y	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
carico stradale uniforme	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 20 - HYD

Condizione	g	Y	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
carico stradale uniforme	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 21 - UPL

Condizione	g	Y	Effetto
Peso muro	0.90	--	Favorevole
Peso terrapieno	0.90	--	Favorevole
Spinta terreno	1.10	--	Sfavorevole

PROGETTAZIONE ATI:

Condizione	g	Y	Effetto
carico stradale uniforme	1.50	1.00	Sfavorevole

2.6 DATI SISMICI

Comune	Selci
Provincia	Rieti
Regione	Lazio
Latitudine	42.312870
Longitudine	12.625858
Indice punti di interpolazione	26516 - 26738 - 26739 - 26517
Vita nominale	100 anni
Classe d'uso	IV
Tipo costruzione	Opere strategiche
Vita di riferimento	200 anni

	Simbo lo	U.M.		SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_g	[m/s ²]		2.284	1.111
Accelerazione al suolo	a_g/g	[%]		0.233	0.113
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0			2.486	2.420
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*			0.328	0.296
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		B	1.168	1.200
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000	

Stato limite ...	Coeff. di riduzione b_m	kh [%]	kv [%]
Ultimo	0.380	10.334	5.167
Ultimo - Ribaltamento	0.570	15.500	7.750
Esercizio	0.470	6.388	3.194

Forma diagramma incremento sismico **Rettangolare**

PROGETTAZIONE ATI:

2.7 OPZIONI DI CALCOLO

Spinta

Metodo di calcolo della spinta	Culmann
Tipo di spinta	Spinta attiva
Terreno a bassa permeabilità	NO
Superficie di spinta limitata	SI
Distanza dalla testa del muro	10.00

Capacità portante

Metodo di calcolo della portanza	Meyerhof	
Criterio di media calcolo del terreno equivalente (terreni stratificati)		Ponderata
Criterio di riduzione per eccentricità della portanza Meyerhof		
Criterio di riduzione per rottura locale (punzonamento)	Nessuna	
Larghezza fondazione nel terzo termine della formula del carico limite (0.5BgN _g)	Larghezza ridotta (B')	
Fattori di forma e inclinazione del carico	Solo i fattori di inclinazione	
Se la fondazione ha larghezza superiore a 2.0 m viene applicato il fattore di riduzione per comportamento a piastra		

Stabilità globale

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

Altro

Partecipazione spinta passiva terreno antistante	0.00
Partecipazione resistenza passiva dente di fondazione	50.00
Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni	NO
Considera terreno sulla fondazione di valle	NO
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle	NO
Calcolo percorso filtrazione nella verifica a sifonamento	Bligh

Spostamenti

Modello a blocchi	
Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti	
Spostamento limite	5.00 [cm]

Cedimenti

Non è stato richiesto il calcolo dei cedimenti

2.8 RISULTATI PER COMBINAZIONE

Spinta e forze

Simbologia adottata

Ic Indice della combinazione

A Tipo azione

I Inclinazione della spinta, espressa in [°]

V Valore dell'azione, espressa in [kg]

C_X, C_Y Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kg]

P_X, P_Y Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kg]	I [°]	C _X [kg]	C _Y [kg]	P _X [m]	P _Y [m]
1	Spinta statica	22880	21.33	21313	8323	4.00	-5.45
	Peso/Inerzia muro			0	35022/0	0.65	-6.20
	Peso/Inerzia terrapieno			0	45387/0	2.11	-3.41
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0	0.00	0.00
2	Spinta statica	17241	21.33	16060	6271	4.00	-5.47
	Incremento di spinta sismica		4998	4656	1818	4.00	-4.25
	Peso/Inerzia muro			3619	35022/1810	0.65	-6.20
	Peso/Inerzia terrapieno			4483	43386/2242	2.11	-3.42
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0	0.00	0.00
3	Spinta statica	17241	21.33	16060	6271	4.00	-5.47
	Incremento di spinta sismica		3227	3006	1174	4.00	-4.25
	Peso/Inerzia muro			3619	35022/-1810	0.65	-6.20
	Peso/Inerzia terrapieno			4483	43386/-2242	2.11	-3.42
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0	0.00	0.00
4	Spinta statica	22880	21.33	21313	8323	4.00	-5.45
	Peso/Inerzia muro			0	45529/0	0.65	-6.20
	Peso/Inerzia terrapieno			0	57202/0	2.11	-3.41
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0	0.00	0.00
5	Spinta statica	22880	21.33	21313	8323	4.00	-5.45
	Peso/Inerzia muro			0	35022/0	0.65	-6.20
	Peso/Inerzia terrapieno			0	57202/0	2.11	-3.41
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0	0.00	0.00
6	Spinta statica	22880	21.33	21313	8323	4.00	-5.45
	Peso/Inerzia muro			0	45529/0	0.65	-6.20
	Peso/Inerzia terrapieno			0	45387/0	2.11	-3.41

PROGETTAZIONE ATI:

Ic	A	V [kg]	I [°]	C_x [kg]	C_y [kg]	P_x [m]	P_y [m]
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0	0.00	0.00
13	Spinta statica	17241	21.33	16060	6271	4.00	-5.47
	Peso/Inerzia muro			0	35022/0	0.65	-6.20
	Peso/Inerzia terrapieno			0	43386/0	2.11	-3.42
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0	0.00	0.00
	Risultante forze sul muro			2000	100	--	--
14	Spinta statica	24924	25.43	22509	10702	4.00	-2.00
	Peso/Inerzia muro			0	35022/0	0.65	-6.20
	Peso/Inerzia terrapieno			0	63386/0	1.55	-3.07
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0	0.00	0.00
15	Spinta statica	17241	21.33	16060	6271	4.00	-5.47
	Peso/Inerzia muro			0	35022/0	0.65	-6.20
	Peso/Inerzia terrapieno			0	43386/0	2.11	-3.42
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0	0.00	0.00
16	Spinta statica	17241	21.33	16060	6271	4.00	-5.47
	Peso/Inerzia muro			0	35022/0	0.65	-6.20
	Peso/Inerzia terrapieno			0	43386/0	2.11	-3.42
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0	0.00	0.00
17	Spinta statica	17241	21.33	16060	6271	4.00	-5.47
	Peso/Inerzia muro			0	35022/0	0.65	-6.20
	Peso/Inerzia terrapieno			0	43386/0	2.11	-3.42
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0	0.00	0.00
18	Spinta statica	17241	21.33	16060	6271	4.00	-5.47
	Incremento di spinta sismica		3051	2842	1110	4.00	-4.25
	Peso/Inerzia muro			2237	35022/1119	0.65	-6.20
	Peso/Inerzia terrapieno			2772	43386/1386	2.11	-3.42
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0	0.00	0.00
19	Spinta statica	17241	21.33	16060	6271	4.00	-5.47
	Incremento di spinta sismica		1956	1822	711	4.00	-4.25
	Peso/Inerzia muro			2237	35022/-1119	0.65	-6.20
	Peso/Inerzia terrapieno			2772	43386/-1386	2.11	-3.42
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0	0.00	0.00

PROGETTAZIONE ATI:

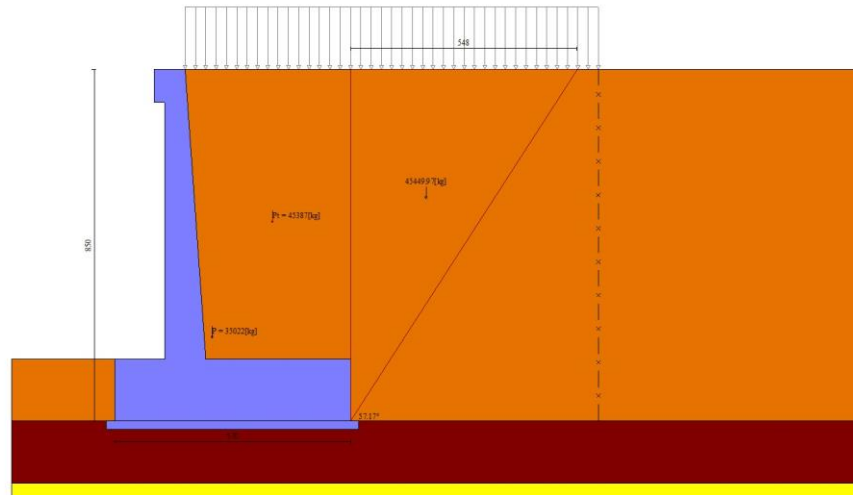


Fig. 6 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

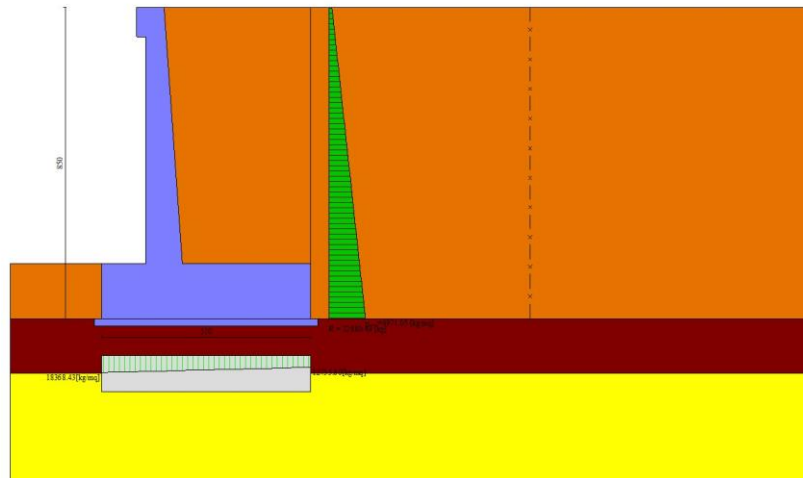


Fig. 7 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

PROGETTAZIONE ATI:

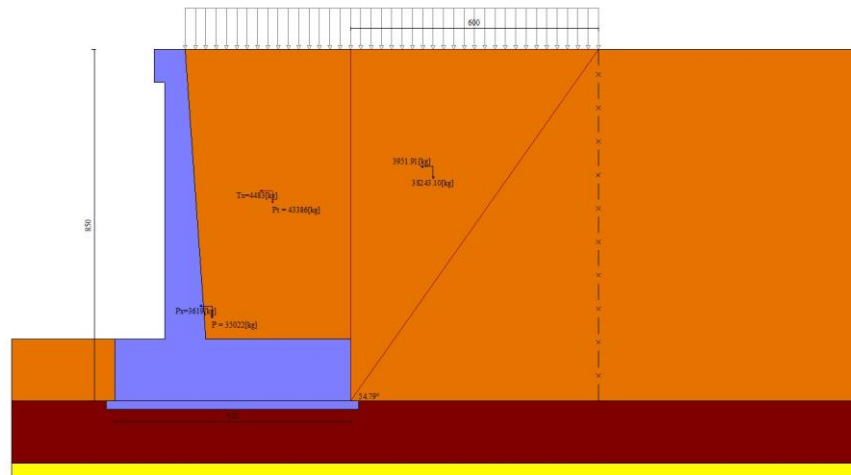


Fig. 8 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

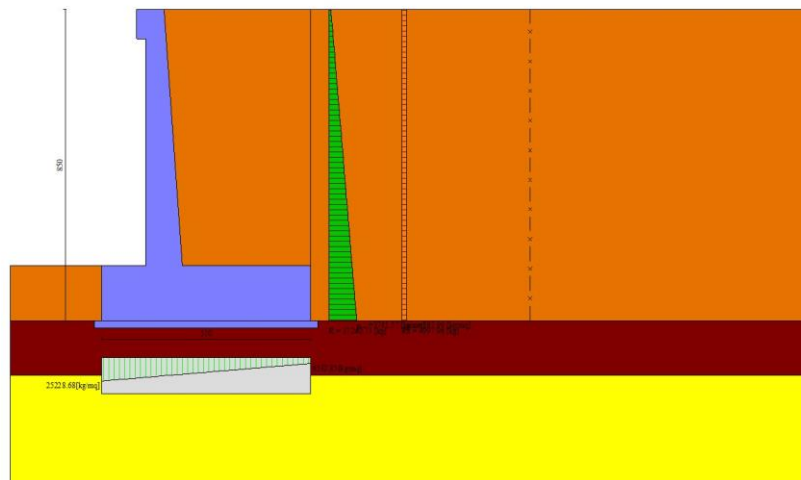


Fig. 9 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

2.9 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]

M_r Momento ribaltante, espresso in [kgm]

M_s Momento stabilizzante, espresso in [kgm]

ecc Eccentricità risultante, espressa in [m]

PROGETTAZIONE ATI:

Ic	N [kg]	T [kg]	M_r [kgm]	M_s [kgm]	ecc [m]
1 - STR (A1-M1-R3)	88732	21313	65016	30269 8	0.172
2 - STR (A1-M1-R3)	90548	28818	99506	30674 5	0.562
3 - STR (A1-M1-R3)	81802	27168	10530 0	29026 8	0.590
4 - STR (A1-M1-R3)	11105 3	21313	65016	37258 8	0.081
5 - STR (A1-M1-R3)	10054 7	21313	65016	34787 4	0.038
6 - STR (A1-M1-R3)	99238	21313	65016	32741 2	0.207
7 - GEO (A2-M2-R2)	86220	21163	65079	28996 9	0.243
8 - GEO (A2-M2-R2)	90548	28818	99506	30674 5	0.562
9 - GEO (A2-M2-R2)	81802	27168	10530 0	29026 8	0.590
10 - EQU (A1-M1-R3)	88732	21313	65016	30269 8	0.172
11 - EQU (A1-M1-R3)	93511	35268	12526 5	31848 7	0.785
12 - EQU (A1-M1-R3)	80402	32822	13407 9	29383 6	0.864
13 - ECC	84779	18060	66834	28374 5	0.292
14 - ECC	10911 0	22509	14641 2	34953 1	0.989
15 - SLER	84679	16060	48589	28357 5	0.076
16 - SLEF	84679	16060	48589	28357 5	0.076
17 - SLEQ	84679	16060	48589	28357 5	0.076
18 - SLEQ	88293	23911	79912	29781 8	0.383
19 - SLEQ	82886	22890	83492	28763 1	0.388
20 - HYD	84679	16060	48589	28357 5	0.076
21 - UPL	80301	23472	72408	27375 6	0.343

PROGETTAZIONE ATI:

3. VERIFICHE

3.1 VERIFICHE GEOTECNICHE

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

Cmb Indice/Tipo combinazione

S Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)

FS_{SCO} Coeff. di sicurezza allo scorrimento

FS_{RIB} Coeff. di sicurezza al ribaltamento

FS_{QLIM} Coeff. di sicurezza a carico limite

FS_{STAB} Coeff. di sicurezza a stabilità globale

FS_{HYD} Coeff. di sicurezza a sifonamento

FS_{UPL} Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		1.605		3.324			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.211		2.094			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.163		2.192			
4 - STR (A1-M1-R3)		2.001		3.313			
5 - STR (A1-M1-R3)		1.815		3.577			
6 - STR (A1-M1-R3)		1.791		3.165			
7 - GEO (A2-M2-R2)					1.503		
8 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.582		
9 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.556		
10 - EQU (A1-M1-R3)			4.656				
11 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.543				
12 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.192				
20 - HYD						100.00 0	
21 - UPL							100.00 0

PROGETTAZIONE ATI:

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 [kg]	Rpt [kg]	Rps [kg]	Rp [kg]	Rt [kg]	R [kg]	T [kg]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	34217	0	0	--	--	34217	21313	1.605
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	34902	0	0	--	--	34902	28818	1.211
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	31603	0	0	--	--	31603	27168	1.163
4 - STR (A1-M1-R3)	42638	0	0	--	--	42638	21313	2.001
5 - STR (A1-M1-R3)	38675	0	0	--	--	38675	21313	1.815
6 - STR (A1-M1-R3)	38181	0	0	--	--	38181	21313	1.791

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)	88732	294985	210704	3.324
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	90548	189608	158007	2.094
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	81802	179270	149392	2.192
4 - STR (A1-M1-R3)	111053	367897	262784	3.313
5 - STR (A1-M1-R3)	100547	359687	256919	3.577
6 - STR (A1-M1-R3)	99238	314089	224350	3.165

PROGETTAZIONE ATI:

n°	N [kg]	Qu [kg]	Qd [kg]	FS
M1-R3)				

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n° Indice combinazione

Nc, Nq, Ng Fattori di capacità portante

ic, iq, ig Fattori di inclinazione del carico

dc, dq, dg Fattori di profondità del piano di posa

gc, gq, gg Fattori di inclinazione del profilo topografico

bc, bq, bg Fattori di inclinazione del piano di posa

sc, sq, sg Fattori di forma della fondazione

pc, pq, pg Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic

Re Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof

lr, lrc Indici di rigidità per punzonamento secondo Vesic

rg Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B_g N_g$ 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]

g Peso di volume del terreno medio, espresso in [kg/mc]

f Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]

c Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cmq]

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

n°	Nc Nq Ng	ic iq ig	dc dq dg	gc gq gg	bc bq bg	sc sq sg	pc pq pg	lr	lrc	Re	rg
1	29.22 9 17.61 3 14.67 6	0.722 0.722 0.296	1.090 1.045 1.045	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.826	0.886
2	29.22 9 17.61 3 14.67 6	0.646 0.646 0.163	1.090 1.045 1.045	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.686	0.886
3	29.22 9 17.61 3 14.67 6	0.633 0.633 0.144	1.090 1.045 1.045	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.678	0.886
4	29.22	0.773	1.090	--	--	--	--	--	--	0.881	0.886

PROGETTAZIONE ATI:

n°	Nc Nq Ng	ic iq ig	dc dq dg	gc gq gg	bc bq bg	sc sq sg	pc pq pg	lr	lrc	Re	rg
	9 17.61 3 14.67 6	0.773 0.401	1.045 1.045	-- --	-- --	-- --	-- --				
5	29.22 9 17.61 3 14.67 6	0.752 0.752 0.355	1.090 1.045 1.045	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.919	0.886
6	29.22 9 17.61 3 14.67 6	0.749 0.749 0.349	1.090 1.045 1.045	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.810	0.886

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	g [°]	f [kg/m c]	c [kg/c mq]
1	1.50	5.70	4.90	1915	29.61	0.01
2	1.50	5.70	4.90	1915	29.61	0.01
3	1.50	5.70	4.90	1915	29.61	0.01
4	1.50	5.70	4.90	1915	29.61	0.01
5	1.50	5.70	4.90	1915	29.61	0.01
6	1.50	5.70	4.90	1915	29.61	0.01

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione

Ms Momento stabilizzante, espresso in [kgm]

Mr Momento ribaltante, espresso in [kgm]

FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)

La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FS
10 - EQU (A1-M1-R3)	302698	65016	4.656
11 - EQU (A1-M1-R3) H + V	318487	125265	2.543
12 - EQU (A1-M1-R3) H - V	293836	134079	2.192

PROGETTAZIONE ATI:

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]	
7 - GEO (A2-M2-R2)	-2.50; 1.50	11.94	1.503
8 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-3.00; 3.00	13.47	1.582
9 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-3.00; 3.00	13.47	1.556

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]
a	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
f	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cm ^q]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm ^q]
Tx; Ty	Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cm ^q]

Combinazione n° 7 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W	Qy	Qf	b	a	f	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cm ^q]	[kg/cm ^q]	[kg]
1	1843	1053	0	9.35 - 0.81	75.053	26.560	0.00	0.000	
2	4665	1053	0	0.81	63.344	26.560	0.00	0.000	
3	6363	1053	0	0.81	55.569	26.560	0.00	0.000	
4	7649	1053	0	0.81	49.157	26.560	0.00	0.000	
5	8685	1053	0	0.81	43.503	26.560	0.00	0.000	
6	9541	1053	0	0.81	38.344	26.560	0.00	0.000	
7	12595	1053	0	0.81	33.534	26.560	0.00	0.000	
8	12069	1053	0	0.81	28.979	25.673	0.02	0.000	
9	12567	1053	0	0.81	24.619	25.673	0.02	0.000	
10	12975	1053	0	0.81	20.407	25.673	0.02	0.000	
11	13325	1053	0	0.81	16.307	25.673	0.02	0.000	

PROGETTAZIONE ATI:

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	a [°]	f [°]	c [kg/cm q]	u [kg/cm q]	Tx; Ty [kg]
12	17841	578	0	0.81	12.293	23.915	0.00	0.000	
13	5734	0	0	0.81	8.339	23.915	0.00	0.000	
14	4913	0	0	0.81	4.424	23.915	0.00	0.000	
15	4167	0	0	0.81	0.531	23.915	0.00	0.000	
16	4143	0	0	0.81	-3.360	23.915	0.00	0.000	
17	4051	0	0	0.81	-7.267	23.915	0.00	0.000	
18	3891	0	0	0.81	-	23.915	0.00	0.000	
					11.208				
19	3660	0	0	0.81	-	23.915	0.00	0.000	
					15.204				
20	3354	0	0	0.81	-	25.673	0.02	0.000	
					19.278				
21	2969	0	0	0.81	-	25.673	0.02	0.000	
					23.456				
22	2496	0	0	0.81	-	25.673	0.02	0.000	
					27.772				
23	1927	0	0	0.81	-	25.673	0.02	0.000	
					32.268				
24	1245	0	0	0.81	-	26.560	0.00	0.000	
					37.001				
25	431	0	0	-10.89 - 0.81	-	26.560	0.00	0.000	
					41.643				

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

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	a [°]	f [°]	c [kg/cm q]	u [kg/cm q]	Tx; Ty [kg]
1	1726	742	0	10.15 - 0.89	71.102	32.000	0.00	0.000	
2	4541	888	0	0.89	61.515	32.000	0.00	0.000	
3	6453	888	0	0.89	54.318	32.000	0.00	0.000	
4	7937	888	0	0.89	48.246	32.000	0.00	0.000	
5	9147	888	0	0.89	42.836	32.000	0.00	0.000	
6	10154	888	0	0.89	37.871	32.000	0.00	0.000	
7	14141	888	0	0.89	33.223	32.000	0.00	0.000	
8	13044	888	0	0.89	28.812	31.000	0.03	0.000	
9	13639	888	0	0.89	24.582	31.000	0.03	0.000	
10	14131	888	0	0.89	20.491	31.000	0.03	0.000	
11	14626	888	0	0.89	16.507	31.000	0.03	0.000	
12	19436	382	0	0.89	12.605	29.000	0.00	0.000	
13	5737	0	0	0.89	8.761	29.000	0.00	0.000	
14	5009	0	0	0.89	4.956	29.000	0.00	0.000	
15	4611	0	0	0.89	1.174	29.000	0.00	0.000	
16	4597	0	0	0.89	-2.604	29.000	0.00	0.000	
17	4504	0	0	0.89	-6.392	29.000	0.00	0.000	
18	4331	0	0	0.89	-	29.000	0.00	0.000	
					10.210				

PROGETTAZIONE ATI:

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	a [°]	f [°]	c [kg/cm q]	u [kg/cm q]	Tx; Ty [kg]
19	4077	0	0	0.89	-	29.000	0.00	0.000	
					14.074				
20	3736	0	0	0.89	-	31.000	0.03	0.000	
					18.004				
21	3305	0	0	0.89	-	31.000	0.03	0.000	
					22.025				
22	2776	0	0	0.89	-	31.000	0.03	0.000	
					26.164				
23	2138	0	0	0.89	-	31.000	0.03	0.000	
					30.457				
24	1378	0	0	0.89	-	32.000	0.00	0.000	
					34.950				
25	474	0	0	-12.04 - 0.89	-	32.000	0.00	0.000	
					39.232				

Combinazione n° 9 - GEO (A2-M2-R2) H - V

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	a [°]	f [°]	c [kg/cm q]	u [kg/cm q]	Tx; Ty [kg]
1	1726	742	0	10.15 - 0.89	71.102	32.000	0.00	0.000	
2	4541	888	0	0.89	61.515	32.000	0.00	0.000	
3	6453	888	0	0.89	54.318	32.000	0.00	0.000	
4	7937	888	0	0.89	48.246	32.000	0.00	0.000	
5	9147	888	0	0.89	42.836	32.000	0.00	0.000	
6	10154	888	0	0.89	37.871	32.000	0.00	0.000	
7	14141	888	0	0.89	33.223	32.000	0.00	0.000	
8	13044	888	0	0.89	28.812	31.000	0.03	0.000	
9	13639	888	0	0.89	24.582	31.000	0.03	0.000	
10	14131	888	0	0.89	20.491	31.000	0.03	0.000	
11	14626	888	0	0.89	16.507	31.000	0.03	0.000	
12	19436	382	0	0.89	12.605	29.000	0.00	0.000	
13	5737	0	0	0.89	8.761	29.000	0.00	0.000	
14	5009	0	0	0.89	4.956	29.000	0.00	0.000	
15	4611	0	0	0.89	1.174	29.000	0.00	0.000	
16	4597	0	0	0.89	-2.604	29.000	0.00	0.000	
17	4504	0	0	0.89	-6.392	29.000	0.00	0.000	
18	4331	0	0	0.89	-	29.000	0.00	0.000	
					10.210				
19	4077	0	0	0.89	-	29.000	0.00	0.000	
					14.074				
20	3736	0	0	0.89	-	31.000	0.03	0.000	
					18.004				
21	3305	0	0	0.89	-	31.000	0.03	0.000	
					22.025				
22	2776	0	0	0.89	-	31.000	0.03	0.000	
					26.164				

PROGETTAZIONE ATI:

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	a [°]	f [°]	c [kg/cm q]	u [kg/cm q]	Tx; Ty [kg]
23	2138	0	0	0.89	-30.457	31.000	0.03	0.000	
24	1378	0	0	0.89	-34.950	32.000	0.00	0.000	
25	474	0	0	-12.04 - 0.89	-39.232	32.000	0.00	0.000	

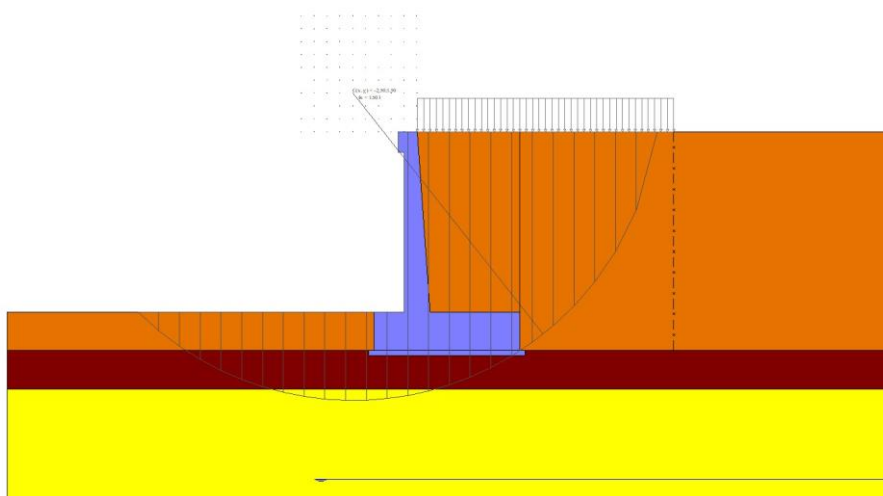


Fig. 10 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 7)

Verifica a sifonamento

Simbologia adottata

- Ic Indice della combinazione
- DH perdita di carico, espressa in [m]
- L Lunghezza di filtrazione, espressa in [m]
- gm Peso galleggiamento medio, espressa in [kg/mc]
- ic gradiente idraulico critico
- ie gradiente idraulico di efflusso
- FS Fattore di sicurezza a sifonamento (rapporto tra ic/ie)

Ic	DH [m]	L [m]	gm [kg/mc]	ic	ie	FS
20	99995. 00	0.00	0.00	0.000	0.000	100.00 0

Verifica a sollevamento

PROGETTAZIONE ATI:

Simbologia adottata

As	Azione stabilizzante, espressa in [kg]
Ai	Azione instabilizzante, espressa in [kg]
Rp	Resistenza di progetto, espressa in [kg]
FS	Fattore di sicurezza a sollevamento (rapporto tra As/Ai)

Ic	As [kg]	Ai [kg]	FS
21	80301	0	100.00 0

3.2 SPOSTAMENTI

Simbologia adottata

Cmb Tipo combinazione

Modello a blocchi

X	Spostamento in direzione X (positivo verso monte), espresso in [cm]
Y	Spostamento in direzione Y (positivo verso l'alto), espresso in [cm]
Phi	Rotazione (positiva antioraria), espresso in [°]

Spostamenti ottenuti con il modello a blocchi

Cmb	X [cm]	Y [cm]	Phi [°]
1 - STR (A1-M1-R3)	-0.05858	-0.13335	0.00469
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	-0.12407	-0.14551	0.01561
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	-0.11968	-0.13206	0.01479
4 - STR (A1-M1-R3)	-0.05087	-0.16421	0.00277
5 - STR (A1-M1-R3)	-0.04442	-0.14750	0.00116
6 - STR (A1-M1-R3)	-0.06504	-0.15006	0.00629
10 - EQU (A1-M1-R3)	-0.05858	-0.13335	0.00469
11 - EQU (A1-M1-R3) H + V	-0.15618	-0.15583	0.02249
12 - EQU (A1-M1-R3) H - V	-0.14681	-0.13569	0.02130
13 - ECC	-0.06422	-0.13013	0.00760
14 - ECC	-0.18395	-0.18773	0.03319
15 - SLER	-0.03787	-0.12509	0.00197
16 - SLEF	-0.03787	-0.12509	0.00197
17 - SLEQ	-0.03787	-0.12509	0.00197
18 - SLEQ H + V	-0.08669	-0.13766	0.01037
19 - SLEQ H - V	-0.08288	-0.12934	0.00986

PROGETTAZIONE ATI:

3.3 SOLLECITAZIONI

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n° Indice della sezione

X Posizione della sezione, espresso in [m]

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)

La posizione delle sezioni di verifica fanno riferimento al sistema di riferimento globale la cui origine è nello spigolo in alto a destra del paramento.

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	500	0	63
2	-0.10	626	44	65
3	-0.20	754	93	72
4	-0.30	883	148	86
5	-0.40	1014	208	105
6	-0.50	1147	274	131
7	-0.60	1282	345	165
8	-0.70	1419	421	206
9	-0.80	1557	502	255
10	-0.90	1698	589	314
11	-1.00	1840	681	382
12	-1.10	1983	779	460
13	-1.20	2129	882	549
14	-1.30	2276	990	648
15	-1.40	2426	1104	760
16	-1.50	2577	1223	883
17	-1.60	2729	1347	1019
18	-1.70	2884	1477	1169
19	-1.80	3040	1612	1332
20	-1.90	3198	1753	1510
21	-2.00	3358	1899	1702
22	-2.10	3520	2050	1910
23	-2.20	3684	2207	2134
24	-2.30	3849	2369	2374
25	-2.40	4016	2536	2632
26	-2.50	4185	2709	2907
27	-2.60	4356	2887	3200
28	-2.70	4528	3071	3512
29	-2.80	4702	3259	3843
30	-2.90	4879	3454	4194
31	-3.00	5056	3653	4566

PROGETTAZIONE ATI:

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
32	-3.10	5236	3858	4958
33	-3.20	5418	4068	5372
34	-3.30	5601	4284	5807
35	-3.40	5786	4505	6265
36	-3.50	5973	4731	6746
37	-3.60	6161	4963	7251
38	-3.70	6352	5200	7780
39	-3.80	6544	5443	8333
40	-3.90	6738	5691	8912
41	-4.00	6934	5944	9516
42	-4.10	7131	6203	10147
43	-4.20	7331	6466	10804
44	-4.30	7532	6736	11489
45	-4.40	7735	7011	12202
46	-4.50	7939	7291	12943
47	-4.60	8146	7576	13714
48	-4.70	8354	7867	14513
49	-4.80	8564	8163	15343
50	-4.90	8776	8464	16204
51	-5.00	8990	8771	17096
52	-5.10	9206	9084	18019
53	-5.20	9423	9401	18975
54	-5.30	9642	9724	19964
55	-5.40	9863	10053	20986
56	-5.50	10085	10386	22042
57	-5.60	10310	10725	23132
58	-5.70	10536	11070	24257
59	-5.80	10764	11420	25418
60	-5.90	10994	11775	26615
61	-6.00	11226	12135	27848
62	-6.10	11459	12501	29119
63	-6.20	11694	12872	30427
64	-6.30	11931	13249	31774
65	-6.40	12170	13631	33159
66	-6.50	12411	14018	34584
67	-6.60	12653	14411	36048
68	-6.70	12897	14809	37553
69	-6.80	13143	15213	39099
70	-6.90	13391	15622	40687
71	-7.00	13640	16036	42316

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

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	526	0	66
2	-0.10	658	91	70
3	-0.20	793	187	85

PROGETTAZIONE ATI:

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
4	-0.30	929	287	110
5	-0.40	1067	391	146
6	-0.50	1207	500	192
7	-0.60	1349	613	251
8	-0.70	1492	730	321
9	-0.80	1638	852	404
10	-0.90	1785	977	499
11	-1.00	1935	1108	608
12	-1.10	2086	1242	731
13	-1.20	2239	1381	868
14	-1.30	2394	1524	1020
15	-1.40	2551	1671	1186
16	-1.50	2710	1823	1369
17	-1.60	2870	1979	1567
18	-1.70	3033	2139	1781
19	-1.80	3197	2304	2013
20	-1.90	3364	2473	2261
21	-2.00	3532	2646	2528
22	-2.10	3702	2824	2812
23	-2.20	3874	3006	3115
24	-2.30	4048	3192	3438
25	-2.40	4224	3382	3779
26	-2.50	4401	3577	4141
27	-2.60	4581	3776	4523
28	-2.70	4762	3980	4925
29	-2.80	4945	4188	5349
30	-2.90	5131	4400	5795
31	-3.00	5318	4616	6262
32	-3.10	5507	4837	6752
33	-3.20	5697	5062	7265
34	-3.30	5890	5291	7802
35	-3.40	6085	5525	8362
36	-3.50	6281	5763	8947
37	-3.60	6480	6005	9556
38	-3.70	6680	6252	10191
39	-3.80	6882	6502	10851
40	-3.90	7086	6758	11537
41	-4.00	7292	7017	12249
42	-4.10	7500	7281	12989
43	-4.20	7709	7549	13756
44	-4.30	7921	7822	14550
45	-4.40	8134	8098	15373
46	-4.50	8350	8380	16225
47	-4.60	8567	8665	17105
48	-4.70	8786	8955	18015
49	-4.80	9007	9249	18956
50	-4.90	9230	9547	19926
51	-5.00	9455	9850	20928

PROGETTAZIONE ATI:

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
52	-5.10	9681	10157	21960
53	-5.20	9910	10468	23025
54	-5.30	10140	10783	24121
55	-5.40	10372	11103	25250
56	-5.50	10607	11428	26413
57	-5.60	10843	11756	27608
58	-5.70	11081	12089	28838
59	-5.80	11320	12426	30102
60	-5.90	11562	12768	31401
61	-6.00	11806	13113	32735
62	-6.10	12051	13463	34104
63	-6.20	12298	13818	35510
64	-6.30	12548	14177	36952
65	-6.40	12799	14540	38432
66	-6.50	13052	14907	39948
67	-6.60	13307	15279	41503
68	-6.70	13564	15655	43096
69	-6.80	13822	16035	44728
70	-6.90	14083	16419	46398
71	-7.00	14345	16808	48109

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

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	500	0	63
2	-0.10	619	74	66
3	-0.20	740	152	78
4	-0.30	863	235	99
5	-0.40	988	322	128
6	-0.50	1114	414	167
7	-0.60	1242	509	215
8	-0.70	1371	609	274
9	-0.80	1503	713	344
10	-0.90	1636	822	424
11	-1.00	1770	935	516
12	-1.10	1907	1052	620
13	-1.20	2045	1173	737
14	-1.30	2185	1299	866
15	-1.40	2326	1429	1009
16	-1.50	2469	1564	1165
17	-1.60	2614	1702	1336
18	-1.70	2761	1845	1521
19	-1.80	2909	1993	1721
20	-1.90	3059	2144	1937
21	-2.00	3211	2300	2169
22	-2.10	3364	2461	2417
23	-2.20	3519	2625	2682

PROGETTAZIONE ATI:

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
24	-2.30	3676	2794	2964
25	-2.40	3834	2968	3263
26	-2.50	3995	3145	3581
27	-2.60	4156	3327	3917
28	-2.70	4320	3513	4273
29	-2.80	4485	3704	4648
30	-2.90	4652	3898	5042
31	-3.00	4821	4097	5457
32	-3.10	4991	4301	5893
33	-3.20	5163	4509	6350
34	-3.30	5337	4721	6828
35	-3.40	5513	4937	7329
36	-3.50	5690	5158	7852
37	-3.60	5869	5383	8398
38	-3.70	6049	5612	8967
39	-3.80	6232	5846	9560
40	-3.90	6416	6084	10177
41	-4.00	6601	6326	10819
42	-4.10	6789	6572	11486
43	-4.20	6978	6823	12179
44	-4.30	7168	7078	12897
45	-4.40	7361	7338	13643
46	-4.50	7555	7602	14414
47	-4.60	7751	7870	15214
48	-4.70	7948	8142	16040
49	-4.80	8148	8419	16896
50	-4.90	8349	8700	17779
51	-5.00	8551	8985	18692
52	-5.10	8756	9275	19634
53	-5.20	8962	9569	20606
54	-5.30	9170	9867	21609
55	-5.40	9379	10170	22642
56	-5.50	9590	10477	23707
57	-5.60	9803	10788	24803
58	-5.70	10018	11104	25931
59	-5.80	10234	11424	27092
60	-5.90	10452	11748	28286
61	-6.00	10671	12076	29513
62	-6.10	10893	12409	30774
63	-6.20	11116	12746	32069
64	-6.30	11341	13088	33399
65	-6.40	11567	13433	34765
66	-6.50	11795	13783	36166
67	-6.60	12025	14138	37602
68	-6.70	12257	14496	39076
69	-6.80	12490	14859	40586
70	-6.90	12725	15227	42134
71	-7.00	12962	15598	43719

PROGETTAZIONE ATI:

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	650	0	81
2	-0.10	814	44	84
3	-0.20	980	93	91
4	-0.30	1148	148	105
5	-0.40	1319	208	125
6	-0.50	1492	274	152
7	-0.60	1667	345	186
8	-0.70	1845	421	228
9	-0.80	2025	502	279
10	-0.90	2207	589	338
11	-1.00	2391	681	408
12	-1.10	2578	779	487
13	-1.20	2768	882	578
14	-1.30	2959	990	679
15	-1.40	3153	1104	792
16	-1.50	3350	1223	918
17	-1.60	3548	1347	1057
18	-1.70	3749	1477	1208
19	-1.80	3952	1612	1374
20	-1.90	4158	1753	1555
21	-2.00	4366	1899	1750
22	-2.10	4576	2050	1961
23	-2.20	4789	2207	2189
24	-2.30	5004	2369	2433
25	-2.40	5221	2536	2694
26	-2.50	5441	2709	2973
27	-2.60	5662	2887	3270
28	-2.70	5887	3071	3586
29	-2.80	6113	3259	3922
30	-2.90	6342	3454	4278
31	-3.00	6573	3653	4654
32	-3.10	6807	3858	5051
33	-3.20	7043	4068	5470
34	-3.30	7281	4284	5911
35	-3.40	7522	4505	6374
36	-3.50	7764	4731	6861
37	-3.60	8010	4963	7372
38	-3.70	8257	5200	7907
39	-3.80	8507	5443	8466
40	-3.90	8759	5691	9052
41	-4.00	9014	5944	9663
42	-4.10	9271	6203	10301
43	-4.20	9530	6466	10965
44	-4.30	9791	6736	11658
45	-4.40	10055	7011	12378

PROGETTAZIONE ATI:

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
46	-4.50	10321	7291	13127
47	-4.60	10590	7576	13906
48	-4.70	10861	7867	14714
49	-4.80	11134	8163	15553
50	-4.90	11409	8464	16422
51	-5.00	11687	8771	17323
52	-5.10	11967	9084	18255
53	-5.20	12250	9401	19221
54	-5.30	12534	9724	20219
55	-5.40	12822	10053	21251
56	-5.50	13111	10386	22317
57	-5.60	13403	10725	23418
58	-5.70	13697	11070	24554
59	-5.80	13993	11420	25725
60	-5.90	14292	11775	26933
61	-6.00	14593	12135	28178
62	-6.10	14897	12501	29461
63	-6.20	15203	12872	30781
64	-6.30	15511	13249	32140
65	-6.40	15821	13631	33537
66	-6.50	16134	14018	34975
67	-6.60	16449	14411	36452
68	-6.70	16766	14809	37970
69	-6.80	17086	15213	39530
70	-6.90	17408	15622	41131
71	-7.00	17733	16036	42774

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	500	0	63
2	-0.10	626	44	65
3	-0.20	754	93	72
4	-0.30	883	148	86
5	-0.40	1014	208	105
6	-0.50	1147	274	131
7	-0.60	1282	345	165
8	-0.70	1419	421	206
9	-0.80	1557	502	255
10	-0.90	1698	589	314
11	-1.00	1840	681	382
12	-1.10	1983	779	460
13	-1.20	2129	882	549
14	-1.30	2276	990	648
15	-1.40	2426	1104	760
16	-1.50	2577	1223	883
17	-1.60	2729	1347	1019

PROGETTAZIONE ATI:

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
18	-1.70	2884	1477	1169
19	-1.80	3040	1612	1332
20	-1.90	3198	1753	1510
21	-2.00	3358	1899	1702
22	-2.10	3520	2050	1910
23	-2.20	3684	2207	2134
24	-2.30	3849	2369	2374
25	-2.40	4016	2536	2632
26	-2.50	4185	2709	2907
27	-2.60	4356	2887	3200
28	-2.70	4528	3071	3512
29	-2.80	4702	3259	3843
30	-2.90	4879	3454	4194
31	-3.00	5056	3653	4566
32	-3.10	5236	3858	4958
33	-3.20	5418	4068	5372
34	-3.30	5601	4284	5807
35	-3.40	5786	4505	6265
36	-3.50	5973	4731	6746
37	-3.60	6161	4963	7251
38	-3.70	6352	5200	7780
39	-3.80	6544	5443	8333
40	-3.90	6738	5691	8912
41	-4.00	6934	5944	9516
42	-4.10	7131	6203	10147
43	-4.20	7331	6466	10804
44	-4.30	7532	6736	11489
45	-4.40	7735	7011	12202
46	-4.50	7939	7291	12943
47	-4.60	8146	7576	13714
48	-4.70	8354	7867	14513
49	-4.80	8564	8163	15343
50	-4.90	8776	8464	16204
51	-5.00	8990	8771	17096
52	-5.10	9206	9084	18019
53	-5.20	9423	9401	18975
54	-5.30	9642	9724	19964
55	-5.40	9863	10053	20986
56	-5.50	10085	10386	22042
57	-5.60	10310	10725	23132
58	-5.70	10536	11070	24257
59	-5.80	10764	11420	25418
60	-5.90	10994	11775	26615
61	-6.00	11226	12135	27848
62	-6.10	11459	12501	29119
63	-6.20	11694	12872	30427
64	-6.30	11931	13249	31774
65	-6.40	12170	13631	33159

PROGETTAZIONE ATI:

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
66	-6.50	12411	14018	34584
67	-6.60	12653	14411	36048
68	-6.70	12897	14809	37553
69	-6.80	13143	15213	39099
70	-6.90	13391	15622	40687
71	-7.00	13640	16036	42316

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	650	0	81
2	-0.10	814	44	84
3	-0.20	980	93	91
4	-0.30	1148	148	105
5	-0.40	1319	208	125
6	-0.50	1492	274	152
7	-0.60	1667	345	186
8	-0.70	1845	421	228
9	-0.80	2025	502	279
10	-0.90	2207	589	338
11	-1.00	2391	681	408
12	-1.10	2578	779	487
13	-1.20	2768	882	578
14	-1.30	2959	990	679
15	-1.40	3153	1104	792
16	-1.50	3350	1223	918
17	-1.60	3548	1347	1057
18	-1.70	3749	1477	1208
19	-1.80	3952	1612	1374
20	-1.90	4158	1753	1555
21	-2.00	4366	1899	1750
22	-2.10	4576	2050	1961
23	-2.20	4789	2207	2189
24	-2.30	5004	2369	2433
25	-2.40	5221	2536	2694
26	-2.50	5441	2709	2973
27	-2.60	5662	2887	3270
28	-2.70	5887	3071	3586
29	-2.80	6113	3259	3922
30	-2.90	6342	3454	4278
31	-3.00	6573	3653	4654
32	-3.10	6807	3858	5051
33	-3.20	7043	4068	5470
34	-3.30	7281	4284	5911
35	-3.40	7522	4505	6374
36	-3.50	7764	4731	6861
37	-3.60	8010	4963	7372

PROGETTAZIONE ATI:

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
38	-3.70	8257	5200	7907
39	-3.80	8507	5443	8466
40	-3.90	8759	5691	9052
41	-4.00	9014	5944	9663
42	-4.10	9271	6203	10301
43	-4.20	9530	6466	10965
44	-4.30	9791	6736	11658
45	-4.40	10055	7011	12378
46	-4.50	10321	7291	13127
47	-4.60	10590	7576	13906
48	-4.70	10861	7867	14714
49	-4.80	11134	8163	15553
50	-4.90	11409	8464	16422
51	-5.00	11687	8771	17323
52	-5.10	11967	9084	18255
53	-5.20	12250	9401	19221
54	-5.30	12534	9724	20219
55	-5.40	12822	10053	21251
56	-5.50	13111	10386	22317
57	-5.60	13403	10725	23418
58	-5.70	13697	11070	24554
59	-5.80	13993	11420	25725
60	-5.90	14292	11775	26933
61	-6.00	14593	12135	28178
62	-6.10	14897	12501	29461
63	-6.20	15203	12872	30781
64	-6.30	15511	13249	32140
65	-6.40	15821	13631	33537
66	-6.50	16134	14018	34975
67	-6.60	16449	14411	36452
68	-6.70	16766	14809	37970
69	-6.80	17086	15213	39530
70	-6.90	17408	15622	41131
71	-7.00	17733	16036	42774

Combinazione n° 13 - ECC

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	600	2000	1283
2	-0.10	726	2030	1485
3	-0.20	854	2063	1690
4	-0.30	983	2101	1900
5	-0.40	1114	2143	2114
6	-0.50	1247	2189	2333
7	-0.60	1382	2240	2557
8	-0.70	1519	2294	2787
9	-0.80	1657	2352	3024

PROGETTAZIONE ATI:

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
10	-0.90	1798	2415	3266
11	-1.00	1940	2482	3516
12	-1.10	2083	2553	3773
13	-1.20	2229	2628	4038
14	-1.30	2376	2707	4311
15	-1.40	2526	2790	4593
16	-1.50	2677	2877	4884
17	-1.60	2829	2969	5184
18	-1.70	2984	3064	5494
19	-1.80	3140	3164	5815
20	-1.90	3298	3268	6146
21	-2.00	3458	3376	6489
22	-2.10	3620	3488	6843
23	-2.20	3784	3604	7209
24	-2.30	3949	3725	7588
25	-2.40	4116	3849	7979
26	-2.50	4285	3978	8383
27	-2.60	4456	4111	8802
28	-2.70	4628	4248	9234
29	-2.80	4802	4389	9681
30	-2.90	4979	4534	10143
31	-3.00	5156	4683	10620
32	-3.10	5336	4837	11113
33	-3.20	5518	4994	11622
34	-3.30	5701	5156	12148
35	-3.40	5886	5322	12691
36	-3.50	6073	5491	13251
37	-3.60	6261	5665	13829
38	-3.70	6452	5844	14425
39	-3.80	6644	6026	15041
40	-3.90	6838	6212	15675
41	-4.00	7034	6403	16329
42	-4.10	7231	6598	17002
43	-4.20	7431	6796	17697
44	-4.30	7632	6999	18411
45	-4.40	7835	7206	19148
46	-4.50	8039	7418	19905
47	-4.60	8246	7633	20685
48	-4.70	8454	7852	21488
49	-4.80	8664	8076	22313
50	-4.90	8876	8304	23162
51	-5.00	9090	8535	24034
52	-5.10	9306	8771	24930
53	-5.20	9523	9012	25851
54	-5.30	9742	9256	26798
55	-5.40	9963	9504	27769
56	-5.50	10185	9757	28766
57	-5.60	10410	10013	29790

PROGETTAZIONE ATI:

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
58	-5.70	10636	10274	30840
59	-5.80	10864	10539	31917
60	-5.90	11094	10808	33022
61	-6.00	11326	11081	34155
62	-6.10	11559	11358	35316
63	-6.20	11794	11639	36506
64	-6.30	12031	11925	37725
65	-6.40	12270	12215	38974
66	-6.50	12511	12508	40253
67	-6.60	12753	12806	41562
68	-6.70	12997	13108	42902
69	-6.80	13243	13414	44273
70	-6.90	13491	13725	45676
71	-7.00	13740	14039	47111

Combinazione n° 14 - ECC

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	500	0	63
2	-0.10	626	176	69
3	-0.20	754	704	110
4	-0.30	883	1642	225
5	-0.40	1014	3047	457
6	-0.50	1147	4670	845
7	-0.60	1282	6261	1395
8	-0.70	1419	7709	2098
9	-0.80	1557	8901	2934
10	-0.90	1698	9892	3879
11	-1.00	1840	10738	4917
12	-1.10	1983	11466	6033
13	-1.20	2129	12102	7217
14	-1.30	2276	12663	8462
15	-1.40	2426	13162	9761
16	-1.50	2577	13609	11107
17	-1.60	2729	14014	12496
18	-1.70	2884	14381	13924
19	-1.80	3040	14718	15388
20	-1.90	3198	15027	16885
21	-2.00	3358	15313	18412
22	-2.10	3520	15578	19967
23	-2.20	3684	15825	21549
24	-2.30	3849	16056	23155
25	-2.40	4016	16273	24784
26	-2.50	4185	16477	26434
27	-2.60	4356	16669	28105
28	-2.70	4528	16851	29795
29	-2.80	4702	17024	31504

PROGETTAZIONE ATI:

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
30	-2.90	4879	17180	33230
31	-3.00	5056	17313	34971
32	-3.10	5236	17423	36724
33	-3.20	5418	17513	38488
34	-3.30	5601	17593	40262
35	-3.40	5786	17674	42044
36	-3.50	5973	17757	43834
37	-3.60	6161	17841	45634
38	-3.70	6352	17928	47443
39	-3.80	6544	18016	49262
40	-3.90	6738	18107	51090
41	-4.00	6934	18199	52928
42	-4.10	7131	18294	54776
43	-4.20	7331	18390	56634
44	-4.30	7532	18489	58503
45	-4.40	7735	18589	60383
46	-4.50	7939	18692	62273
47	-4.60	8146	18796	64174
48	-4.70	8354	18903	66087
49	-4.80	8564	19011	68011
50	-4.90	8776	19122	69947
51	-5.00	8990	19234	71895
52	-5.10	9206	19349	73855
53	-5.20	9423	19465	75827
54	-5.30	9642	19584	77812
55	-5.40	9863	19704	79810
56	-5.50	10085	19827	81820
57	-5.60	10310	19951	83844
58	-5.70	10536	20078	85881
59	-5.80	10764	20208	87931
60	-5.90	10994	20342	89996
61	-6.00	11226	20483	92075
62	-6.10	11459	20634	94170
63	-6.20	11694	20796	96281
64	-6.30	11931	20968	98410
65	-6.40	12170	21152	10055 7
66	-6.50	12411	21345	10272 4
67	-6.60	12653	21548	10491 2
68	-6.70	12897	21761	10712 1
69	-6.80	13143	21982	10935 3
70	-6.90	13391	22212	11160 8
71	-7.00	13640	22451	11388 8

PROGETTAZIONE ATI:

Combinazione n° 15 - SLER

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	500	0	63
2	-0.10	626	30	64
3	-0.20	754	63	69
4	-0.30	883	101	79
5	-0.40	1014	143	93
6	-0.50	1147	189	111
7	-0.60	1282	240	135
8	-0.70	1419	294	165
9	-0.80	1557	352	201
10	-0.90	1698	415	243
11	-1.00	1840	482	293
12	-1.10	1983	553	349
13	-1.20	2129	628	414
14	-1.30	2276	707	487
15	-1.40	2426	790	568
16	-1.50	2577	877	659
17	-1.60	2729	969	759
18	-1.70	2884	1064	868
19	-1.80	3040	1164	989
20	-1.90	3198	1268	1120
21	-2.00	3358	1376	1262
22	-2.10	3520	1488	1415
23	-2.20	3684	1604	1581
24	-2.30	3849	1725	1759
25	-2.40	4016	1849	1950
26	-2.50	4185	1978	2154
27	-2.60	4356	2111	2372
28	-2.70	4528	2248	2604
29	-2.80	4702	2389	2851
30	-2.90	4879	2534	3112
31	-3.00	5056	2683	3389
32	-3.10	5236	2837	3682
33	-3.20	5418	2994	3991
34	-3.30	5601	3156	4316
35	-3.40	5786	3322	4658
36	-3.50	5973	3491	5018
37	-3.60	6161	3665	5396
38	-3.70	6352	3844	5792
39	-3.80	6544	4026	6207
40	-3.90	6738	4212	6641
41	-4.00	6934	4403	7094
42	-4.10	7131	4598	7568
43	-4.20	7331	4796	8061
44	-4.30	7532	4999	8576
45	-4.40	7735	5206	9112

PROGETTAZIONE ATI:

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
46	-4.50	7939	5418	9669
47	-4.60	8146	5633	10249
48	-4.70	8354	5852	10851
49	-4.80	8564	6076	11476
50	-4.90	8776	6304	12124
51	-5.00	8990	6535	12796
52	-5.10	9206	6771	13492
53	-5.20	9423	7012	14213
54	-5.30	9642	7256	14959
55	-5.40	9863	7504	15730
56	-5.50	10085	7757	16527
57	-5.60	10310	8013	17350
58	-5.70	10536	8274	18200
59	-5.80	10764	8539	19077
60	-5.90	10994	8808	19981
61	-6.00	11226	9081	20914
62	-6.10	11459	9358	21874
63	-6.20	11694	9639	22864
64	-6.30	11931	9925	23883
65	-6.40	12170	10215	24931
66	-6.50	12411	10508	26009
67	-6.60	12653	10806	27118
68	-6.70	12897	11108	28258
69	-6.80	13143	11414	29429
70	-6.90	13391	11725	30631
71	-7.00	13640	12039	31866

Combinazione n° 16 - SLEF

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	500	0	63
2	-0.10	626	30	64
3	-0.20	754	63	69
4	-0.30	883	101	79
5	-0.40	1014	143	93
6	-0.50	1147	189	111
7	-0.60	1282	240	135
8	-0.70	1419	294	165
9	-0.80	1557	352	201
10	-0.90	1698	415	243
11	-1.00	1840	482	293
12	-1.10	1983	553	349
13	-1.20	2129	628	414
14	-1.30	2276	707	487
15	-1.40	2426	790	568
16	-1.50	2577	877	659
17	-1.60	2729	969	759

PROGETTAZIONE ATI:

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
18	-1.70	2884	1064	868
19	-1.80	3040	1164	989
20	-1.90	3198	1268	1120
21	-2.00	3358	1376	1262
22	-2.10	3520	1488	1415
23	-2.20	3684	1604	1581
24	-2.30	3849	1725	1759
25	-2.40	4016	1849	1950
26	-2.50	4185	1978	2154
27	-2.60	4356	2111	2372
28	-2.70	4528	2248	2604
29	-2.80	4702	2389	2851
30	-2.90	4879	2534	3112
31	-3.00	5056	2683	3389
32	-3.10	5236	2837	3682
33	-3.20	5418	2994	3991
34	-3.30	5601	3156	4316
35	-3.40	5786	3322	4658
36	-3.50	5973	3491	5018
37	-3.60	6161	3665	5396
38	-3.70	6352	3844	5792
39	-3.80	6544	4026	6207
40	-3.90	6738	4212	6641
41	-4.00	6934	4403	7094
42	-4.10	7131	4598	7568
43	-4.20	7331	4796	8061
44	-4.30	7532	4999	8576
45	-4.40	7735	5206	9112
46	-4.50	7939	5418	9669
47	-4.60	8146	5633	10249
48	-4.70	8354	5852	10851
49	-4.80	8564	6076	11476
50	-4.90	8776	6304	12124
51	-5.00	8990	6535	12796
52	-5.10	9206	6771	13492
53	-5.20	9423	7012	14213
54	-5.30	9642	7256	14959
55	-5.40	9863	7504	15730
56	-5.50	10085	7757	16527
57	-5.60	10310	8013	17350
58	-5.70	10536	8274	18200
59	-5.80	10764	8539	19077
60	-5.90	10994	8808	19981
61	-6.00	11226	9081	20914
62	-6.10	11459	9358	21874
63	-6.20	11694	9639	22864
64	-6.30	11931	9925	23883
65	-6.40	12170	10215	24931

PROGETTAZIONE ATI:

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
66	-6.50	12411	10508	26009
67	-6.60	12653	10806	27118
68	-6.70	12897	11108	28258
69	-6.80	13143	11414	29429
70	-6.90	13391	11725	30631
71	-7.00	13640	12039	31866

Combinazione n° 17 - SLEQ

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	500	0	63
2	-0.10	626	30	64
3	-0.20	754	63	69
4	-0.30	883	101	79
5	-0.40	1014	143	93
6	-0.50	1147	189	111
7	-0.60	1282	240	135
8	-0.70	1419	294	165
9	-0.80	1557	352	201
10	-0.90	1698	415	243
11	-1.00	1840	482	293
12	-1.10	1983	553	349
13	-1.20	2129	628	414
14	-1.30	2276	707	487
15	-1.40	2426	790	568
16	-1.50	2577	877	659
17	-1.60	2729	969	759
18	-1.70	2884	1064	868
19	-1.80	3040	1164	989
20	-1.90	3198	1268	1120
21	-2.00	3358	1376	1262
22	-2.10	3520	1488	1415
23	-2.20	3684	1604	1581
24	-2.30	3849	1725	1759
25	-2.40	4016	1849	1950
26	-2.50	4185	1978	2154
27	-2.60	4356	2111	2372
28	-2.70	4528	2248	2604
29	-2.80	4702	2389	2851
30	-2.90	4879	2534	3112
31	-3.00	5056	2683	3389
32	-3.10	5236	2837	3682
33	-3.20	5418	2994	3991
34	-3.30	5601	3156	4316
35	-3.40	5786	3322	4658
36	-3.50	5973	3491	5018
37	-3.60	6161	3665	5396

PROGETTAZIONE ATI:

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
38	-3.70	6352	3844	5792
39	-3.80	6544	4026	6207
40	-3.90	6738	4212	6641
41	-4.00	6934	4403	7094
42	-4.10	7131	4598	7568
43	-4.20	7331	4796	8061
44	-4.30	7532	4999	8576
45	-4.40	7735	5206	9112
46	-4.50	7939	5418	9669
47	-4.60	8146	5633	10249
48	-4.70	8354	5852	10851
49	-4.80	8564	6076	11476
50	-4.90	8776	6304	12124
51	-5.00	8990	6535	12796
52	-5.10	9206	6771	13492
53	-5.20	9423	7012	14213
54	-5.30	9642	7256	14959
55	-5.40	9863	7504	15730
56	-5.50	10085	7757	16527
57	-5.60	10310	8013	17350
58	-5.70	10536	8274	18200
59	-5.80	10764	8539	19077
60	-5.90	10994	8808	19981
61	-6.00	11226	9081	20914
62	-6.10	11459	9358	21874
63	-6.20	11694	9639	22864
64	-6.30	11931	9925	23883
65	-6.40	12170	10215	24931
66	-6.50	12411	10508	26009
67	-6.60	12653	10806	27118
68	-6.70	12897	11108	28258
69	-6.80	13143	11414	29429
70	-6.90	13391	11725	30631
71	-7.00	13640	12039	31866

Combinazione n° 18 - SLEQ H + V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	516	0	64
2	-0.10	646	67	68
3	-0.20	778	138	79
4	-0.30	911	213	98
5	-0.40	1047	292	124
6	-0.50	1184	376	160
7	-0.60	1323	464	205
8	-0.70	1464	556	259
9	-0.80	1607	653	323

PROGETTAZIONE ATI:

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
10	-0.90	1752	753	397
11	-1.00	1898	858	482
12	-1.10	2047	967	579
13	-1.20	2197	1081	687
14	-1.30	2349	1198	807
15	-1.40	2503	1320	940
16	-1.50	2659	1446	1086
17	-1.60	2817	1576	1245
18	-1.70	2976	1711	1417
19	-1.80	3137	1850	1605
20	-1.90	3301	1993	1806
21	-2.00	3466	2140	2023
22	-2.10	3633	2292	2256
23	-2.20	3801	2447	2504
24	-2.30	3972	2607	2769
25	-2.40	4144	2772	3050
26	-2.50	4319	2940	3349
27	-2.60	4495	3113	3666
28	-2.70	4673	3290	4001
29	-2.80	4853	3471	4354
30	-2.90	5034	3657	4726
31	-3.00	5218	3846	5118
32	-3.10	5403	4040	5529
33	-3.20	5591	4238	5961
34	-3.30	5780	4441	6413
35	-3.40	5971	4648	6887
36	-3.50	6163	4858	7382
37	-3.60	6358	5074	7899
38	-3.70	6555	5293	8439
39	-3.80	6753	5517	9001
40	-3.90	6953	5745	9587
41	-4.00	7155	5977	10196
42	-4.10	7359	6213	10830
43	-4.20	7565	6454	11488
44	-4.30	7772	6699	12171
45	-4.40	7982	6948	12880
46	-4.50	8193	7201	13615
47	-4.60	8406	7459	14376
48	-4.70	8621	7720	15163
49	-4.80	8838	7987	15978
50	-4.90	9057	8257	16820
51	-5.00	9277	8531	17691
52	-5.10	9500	8810	18589
53	-5.20	9724	9093	19517
54	-5.30	9950	9380	20474
55	-5.40	10178	9672	21461
56	-5.50	10408	9968	22478
57	-5.60	10639	10268	23526

PROGETTAZIONE ATI:

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
58	-5.70	10873	10572	24604
59	-5.80	11108	10881	25714
60	-5.90	11345	11193	26856
61	-6.00	11584	11510	28031
62	-6.10	11825	11831	29238
63	-6.20	12068	12157	30478
64	-6.30	12312	12487	31752
65	-6.40	12559	12821	33060
66	-6.50	12807	13159	34403
67	-6.60	13057	13501	35780
68	-6.70	13309	13848	37193
69	-6.80	13563	14199	38642
70	-6.90	13819	14554	40127
71	-7.00	14076	14913	41648

Combinazione n° 19 - SLEQ H - V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	500	0	63
2	-0.10	622	56	65
3	-0.20	745	116	75
4	-0.30	871	180	91
5	-0.40	998	249	114
6	-0.50	1127	322	144
7	-0.60	1257	399	182
8	-0.70	1390	480	229
9	-0.80	1524	565	285
10	-0.90	1659	655	350
11	-1.00	1797	749	424
12	-1.10	1936	847	509
13	-1.20	2077	950	604
14	-1.30	2220	1056	711
15	-1.40	2364	1167	828
16	-1.50	2510	1283	957
17	-1.60	2658	1402	1099
18	-1.70	2808	1526	1253
19	-1.80	2959	1654	1421
20	-1.90	3112	1786	1602
21	-2.00	3267	1922	1797
22	-2.10	3424	2063	2006
23	-2.20	3582	2208	2231
24	-2.30	3742	2357	2470
25	-2.40	3904	2510	2725
26	-2.50	4067	2668	2997
27	-2.60	4233	2829	3285
28	-2.70	4400	2996	3589
29	-2.80	4568	3166	3912

PROGETTAZIONE ATI:

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
30	-2.90	4739	3340	4252
31	-3.00	4911	3519	4610
32	-3.10	5085	3702	4988
33	-3.20	5260	3890	5384
34	-3.30	5438	4081	5800
35	-3.40	5617	4277	6236
36	-3.50	5798	4477	6692
37	-3.60	5980	4681	7169
38	-3.70	6165	4890	7668
39	-3.80	6351	5102	8188
40	-3.90	6539	5319	8730
41	-4.00	6728	5541	9295
42	-4.10	6919	5766	9883
43	-4.20	7112	5996	10495
44	-4.30	7307	6230	11130
45	-4.40	7504	6468	11789
46	-4.50	7702	6711	12474
47	-4.60	7902	6957	13183
48	-4.70	8103	7208	13918
49	-4.80	8307	7463	14680
50	-4.90	8512	7723	15467
51	-5.00	8719	7986	16282
52	-5.10	8927	8254	17124
53	-5.20	9138	8526	17993
54	-5.30	9350	8803	18891
55	-5.40	9564	9083	19817
56	-5.50	9779	9368	20773
57	-5.60	9997	9657	21758
58	-5.70	10216	9951	22772
59	-5.80	10436	10248	23817
60	-5.90	10659	10550	24893
61	-6.00	10883	10856	26000
62	-6.10	11109	11167	27139
63	-6.20	11337	11481	28310
64	-6.30	11566	11800	29513
65	-6.40	11797	12123	30749
66	-6.50	12030	12450	32019
67	-6.60	12265	12782	33322
68	-6.70	12501	13117	34660
69	-6.80	12739	13457	36032
70	-6.90	12979	13802	37439
71	-7.00	13221	14150	38882

PROGETTAZIONE ATI:

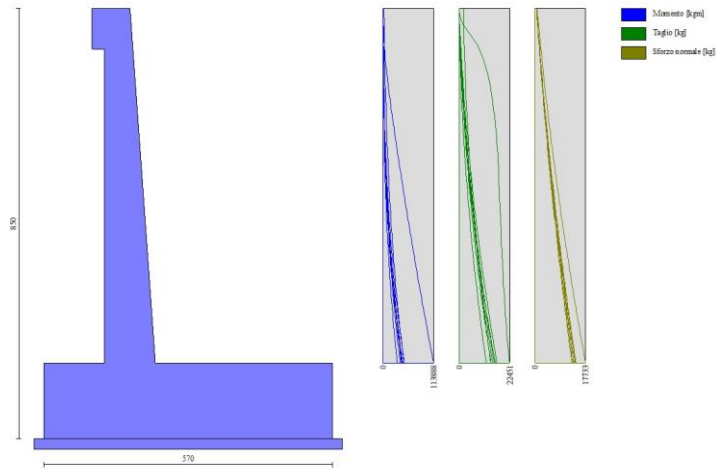


Fig. 11 - Paramento (Inviluppo)

Mensola valle

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-0.75	0	0	0
2	-0.67	0	167	7
3	-0.58	0	333	28
4	-0.50	0	500	63

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

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-0.75	0	0	0
2	-0.67	0	175	7
3	-0.58	0	351	29
4	-0.50	0	526	66

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

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-0.75	0	0	0
2	-0.67	0	167	7
3	-0.58	0	333	28
4	-0.50	0	500	63

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

PROGETTAZIONE ATI:

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-0.75	0	0	0
2	-0.67	0	217	9
3	-0.58	0	433	36
4	-0.50	0	650	81

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-0.75	0	0	0
2	-0.67	0	167	7
3	-0.58	0	333	28
4	-0.50	0	500	63

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-0.75	0	0	0
2	-0.67	0	217	9
3	-0.58	0	433	36
4	-0.50	0	650	81

Combinazione n° 13 - ECC

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-0.75	0	0	0
2	-0.67	0	167	7
3	-0.58	0	333	28
4	-0.50	0	500	63

Combinazione n° 14 - ECC

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-0.75	0	0	0
2	-0.67	0	167	7
3	-0.58	0	333	28
4	-0.50	0	500	63

Combinazione n° 15 - SLER

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-0.75	0	0	0
2	-0.67	0	167	7
3	-0.58	0	333	28
4	-0.50	0	500	63

PROGETTAZIONE ATI:

Combinazione n° 16 - SLEF

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-0.75	0	0	0
2	-0.67	0	167	7
3	-0.58	0	333	28
4	-0.50	0	500	63

Combinazione n° 17 - SLEQ

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-0.75	0	0	0
2	-0.67	0	167	7
3	-0.58	0	333	28
4	-0.50	0	500	63

Combinazione n° 18 - SLEQ H + V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-0.75	0	0	0
2	-0.67	0	172	7
3	-0.58	0	344	29
4	-0.50	0	516	64

Combinazione n° 19 - SLEQ H - V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-0.75	0	0	0
2	-0.67	0	167	7
3	-0.58	0	333	28
4	-0.50	0	500	63

PROGETTAZIONE ATI:



Fig. 12 - Mensola valle (Inviluppo)

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1.70	0	0	0
2	-1.60	0	1457	73
3	-1.50	0	2904	291
4	-1.40	0	4341	653
5	-1.30	0	5769	1159
6	-1.20	0	7186	1807
7	-1.10	0	8594	2596
8	-1.00	0	9992	3525
9	-0.90	0	11380	4594
10	-0.80	0	12758	5801
11	-0.70	0	14126	7145
12	-0.60	0	15485	8626
13	-0.50	0	16833	10242
14	0.50	0	-15475	-30599
15	0.60	0	-15201	-29065
16	0.70	0	-14916	-27559
17	0.80	0	-14621	-26082
18	0.90	0	-14317	-24635
19	1.00	0	-14003	-23219
20	1.10	0	-13679	-21835
21	1.20	0	-13345	-20484
22	1.30	0	-13001	-19166
23	1.40	0	-12648	-17884
24	1.50	0	-12284	-16637
25	1.60	0	-11911	-15427

PROGETTAZIONE ATI:

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
26	1.70	0	-11528	-14255
27	1.80	0	-11135	-13122
28	1.90	0	-10732	-12029
29	2.00	0	-10320	-10976
30	2.10	0	-9897	-9965
31	2.20	0	-9465	-8997
32	2.30	0	-9023	-8072
33	2.40	0	-8571	-7193
34	2.50	0	-8109	-6359
35	2.60	0	-7637	-5571
36	2.70	0	-7156	-4831
37	2.80	0	-6664	-4140
38	2.90	0	-6163	-3499
39	3.00	0	-5652	-2908
40	3.10	0	-5131	-2369
41	3.20	0	-4600	-1882
42	3.30	0	-4060	-1449
43	3.40	0	-3509	-1071
44	3.50	0	-2949	-748
45	3.60	0	-2379	-481
46	3.70	0	-1799	-272
47	3.80	0	-1209	-122
48	3.90	0	-609	-31
49	4.00	0	0	0

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

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1.70	0	0	0
2	-1.60	0	2131	107
3	-1.50	0	4230	425
4	-1.40	0	6296	952
5	-1.30	0	8329	1683
6	-1.20	0	10329	2617
7	-1.10	0	12297	3748
8	-1.00	0	14232	5075
9	-0.90	0	16134	6593
10	-0.80	0	18003	8300
11	-0.70	0	19839	10193
12	-0.60	0	21643	12267
13	-0.50	0	23414	14520
14	0.50	0	-10426	-29962
15	0.60	0	-10686	-28906
16	0.70	0	-10913	-27826
17	0.80	0	-11107	-26724
18	0.90	0	-11268	-25605
19	1.00	0	-11396	-24472

PROGETTAZIONE ATI:

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
20	1.10	0	-11492	-23327
21	1.20	0	-11555	-22175
22	1.30	0	-11585	-21017
23	1.40	0	-11582	-19859
24	1.50	0	-11546	-18702
25	1.60	0	-11478	-17551
26	1.70	0	-11377	-16408
27	1.80	0	-11243	-15276
28	1.90	0	-11076	-14160
29	2.00	0	-10876	-13062
30	2.10	0	-10644	-11986
31	2.20	0	-10379	-10935
32	2.30	0	-10081	-9911
33	2.40	0	-9750	-8920
34	2.50	0	-9387	-7962
35	2.60	0	-8991	-7043
36	2.70	0	-8562	-6165
37	2.80	0	-8100	-5332
38	2.90	0	-7605	-4546
39	3.00	0	-7078	-3812
40	3.10	0	-6517	-3132
41	3.20	0	-5924	-2510
42	3.30	0	-5299	-1948
43	3.40	0	-4640	-1451
44	3.50	0	-3949	-1021
45	3.60	0	-3225	-662
46	3.70	0	-2468	-378
47	3.80	0	-1678	-170
48	3.90	0	-855	-43
49	4.00	0	0	0

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

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1.70	0	0	0
2	-1.60	0	1930	97
3	-1.50	0	3829	385
4	-1.40	0	5697	862
5	-1.30	0	7534	1523
6	-1.20	0	9339	2367
7	-1.10	0	11114	3390
8	-1.00	0	12857	4589
9	-0.90	0	14570	5961
10	-0.80	0	16251	7502
11	-0.70	0	17902	9210
12	-0.60	0	19521	11081
13	-0.50	0	21109	13113

PROGETTAZIONE ATI:

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
14	0.50	0	-15134	-37587
15	0.60	0	-15230	-36068
16	0.70	0	-15295	-34542
17	0.80	0	-15328	-33011
18	0.90	0	-15331	-31477
19	1.00	0	-15303	-29945
20	1.10	0	-15243	-28418
21	1.20	0	-15152	-26898
22	1.30	0	-15031	-25388
23	1.40	0	-14878	-23893
24	1.50	0	-14694	-22414
25	1.60	0	-14479	-20955
26	1.70	0	-14233	-19519
27	1.80	0	-13956	-18109
28	1.90	0	-13648	-16729
29	2.00	0	-13309	-15381
30	2.10	0	-12939	-14068
31	2.20	0	-12537	-12794
32	2.30	0	-12105	-11561
33	2.40	0	-11642	-10374
34	2.50	0	-11147	-9234
35	2.60	0	-10621	-8146
36	2.70	0	-10065	-7111
37	2.80	0	-9477	-6134
38	2.90	0	-8858	-5217
39	3.00	0	-8208	-4363
40	3.10	0	-7527	-3576
41	3.20	0	-6815	-2859
42	3.30	0	-6072	-2214
43	3.40	0	-5298	-1645
44	3.50	0	-4493	-1155
45	3.60	0	-3656	-748
46	3.70	0	-2789	-425
47	3.80	0	-1890	-191
48	3.90	0	-961	-48
49	4.00	0	0	0

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1.70	0	0	0
2	-1.60	0	1623	81
3	-1.50	0	3240	324
4	-1.40	0	4852	729
5	-1.30	0	6458	1295
6	-1.20	0	8057	2020
7	-1.10	0	9651	2906

PROGETTAZIONE ATI:

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
8	-1.00	0	11240	3950
9	-0.90	0	12822	5154
10	-0.80	0	14399	6515
11	-0.70	0	15969	8033
12	-0.60	0	17534	9708
13	-0.50	0	19093	11540
14	0.50	0	-4159	-9356
15	0.60	0	-4139	-8941
16	0.70	0	-4113	-8528
17	0.80	0	-4082	-8119
18	0.90	0	-4044	-7712
19	1.00	0	-4001	-7310
20	1.10	0	-3952	-6912
21	1.20	0	-3897	-6520
22	1.30	0	-3836	-6133
23	1.40	0	-3770	-5753
24	1.50	0	-3698	-5379
25	1.60	0	-3619	-5013
26	1.70	0	-3536	-4656
27	1.80	0	-3446	-4306
28	1.90	0	-3350	-3967
29	2.00	0	-3249	-3637
30	2.10	0	-3142	-3317
31	2.20	0	-3029	-3008
32	2.30	0	-2910	-2711
33	2.40	0	-2785	-2427
34	2.50	0	-2655	-2155
35	2.60	0	-2518	-1896
36	2.70	0	-2376	-1651
37	2.80	0	-2228	-1421
38	2.90	0	-2075	-1206
39	3.00	0	-1915	-1006
40	3.10	0	-1750	-823
41	3.20	0	-1579	-656
42	3.30	0	-1402	-507
43	3.40	0	-1219	-376
44	3.50	0	-1030	-264
45	3.60	0	-836	-170
46	3.70	0	-636	-97
47	3.80	0	-430	-43
48	3.90	0	-218	-11
49	4.00	0	0	0

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1.70	0	0	0

PROGETTAZIONE ATI:

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
2	-1.60	0	1457	73
3	-1.50	0	2911	291
4	-1.40	0	4363	655
5	-1.30	0	5813	1164
6	-1.20	0	7260	1817
7	-1.10	0	8704	2616
8	-1.00	0	10146	3558
9	-0.90	0	11586	4645
10	-0.80	0	13023	5875
11	-0.70	0	14458	7249
12	-0.60	0	15891	8767
13	-0.50	0	17321	10427
14	0.50	0	-5370	-10270
15	0.60	0	-5258	-9739
16	0.70	0	-5144	-9219
17	0.80	0	-5027	-8710
18	0.90	0	-4908	-8213
19	1.00	0	-4786	-7729
20	1.10	0	-4662	-7256
21	1.20	0	-4536	-6796
22	1.30	0	-4407	-6349
23	1.40	0	-4275	-5915
24	1.50	0	-4141	-5494
25	1.60	0	-4005	-5087
26	1.70	0	-3866	-4693
27	1.80	0	-3725	-4314
28	1.90	0	-3581	-3949
29	2.00	0	-3435	-3598
30	2.10	0	-3286	-3262
31	2.20	0	-3135	-2941
32	2.30	0	-2982	-2635
33	2.40	0	-2826	-2344
34	2.50	0	-2668	-2069
35	2.60	0	-2507	-1811
36	2.70	0	-2344	-1568
37	2.80	0	-2178	-1342
38	2.90	0	-2010	-1133
39	3.00	0	-1840	-940
40	3.10	0	-1667	-765
41	3.20	0	-1491	-607
42	3.30	0	-1313	-467
43	3.40	0	-1133	-344
44	3.50	0	-950	-240
45	3.60	0	-765	-154
46	3.70	0	-577	-87
47	3.80	0	-387	-39
48	3.90	0	-195	-10
49	4.00	0	0	0

PROGETTAZIONE ATI:

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1.70	0	0	0
2	-1.60	0	1623	81
3	-1.50	0	3233	324
4	-1.40	0	4830	727
5	-1.30	0	6414	1290
6	-1.20	0	7984	2010
7	-1.10	0	9541	2886
8	-1.00	0	11085	3918
9	-0.90	0	12616	5103
10	-0.80	0	14133	6440
11	-0.70	0	15637	7929
12	-0.60	0	17128	9567
13	-0.50	0	18606	11354
14	0.50	0	-14264	-29685
15	0.60	0	-14081	-28267
16	0.70	0	-13885	-26869
17	0.80	0	-13676	-25491
18	0.90	0	-13453	-24134
19	1.00	0	-13218	-22801
20	1.10	0	-12969	-21491
21	1.20	0	-12707	-20207
22	1.30	0	-12431	-18950
23	1.40	0	-12143	-17721
24	1.50	0	-11841	-16522
25	1.60	0	-11526	-15354
26	1.70	0	-11198	-14217
27	1.80	0	-10856	-13115
28	1.90	0	-10501	-12047
29	2.00	0	-10134	-11015
30	2.10	0	-9752	-10020
31	2.20	0	-9358	-9065
32	2.30	0	-8951	-8149
33	2.40	0	-8530	-7275
34	2.50	0	-8096	-6444
35	2.60	0	-7649	-5656
36	2.70	0	-7188	-4914
37	2.80	0	-6715	-4219
38	2.90	0	-6228	-3572
39	3.00	0	-5728	-2974
40	3.10	0	-5214	-2427
41	3.20	0	-4688	-1932
42	3.30	0	-4148	-1490
43	3.40	0	-3595	-1102
44	3.50	0	-3029	-771
45	3.60	0	-2450	-497

PROGETTAZIONE ATI:

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
46	3.70	0	-1857	-282
47	3.80	0	-1251	-126
48	3.90	0	-632	-32
49	4.00	0	0	0

Combinazione n° 13 - ECC

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1.70	0	0	0
2	-1.60	0	1559	78
3	-1.50	0	3102	311
4	-1.40	0	4629	698
5	-1.30	0	6140	1237
6	-1.20	0	7636	1926
7	-1.10	0	9115	2763
8	-1.00	0	10578	3748
9	-0.90	0	12025	4878
10	-0.80	0	13457	6153
11	-0.70	0	14872	7569
12	-0.60	0	16271	9126
13	-0.50	0	17655	10823
14	0.50	0	-7485	-18803
15	0.60	0	-7543	-18051
16	0.70	0	-7584	-17295
17	0.80	0	-7610	-16535
18	0.90	0	-7619	-15774
19	1.00	0	-7613	-15012
20	1.10	0	-7591	-14251
21	1.20	0	-7553	-13494
22	1.30	0	-7498	-12741
23	1.40	0	-7428	-11995
24	1.50	0	-7342	-11256
25	1.60	0	-7240	-10527
26	1.70	0	-7122	-9809
27	1.80	0	-6988	-9103
28	1.90	0	-6838	-8412
29	2.00	0	-6672	-7736
30	2.10	0	-6490	-7078
31	2.20	0	-6292	-6439
32	2.30	0	-6078	-5820
33	2.40	0	-5848	-5224
34	2.50	0	-5603	-4651
35	2.60	0	-5341	-4104
36	2.70	0	-5063	-3583
37	2.80	0	-4769	-3092
38	2.90	0	-4460	-2630
39	3.00	0	-4134	-2200

PROGETTAZIONE ATI:

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
40	3.10	0	-3793	-1804
41	3.20	0	-3435	-1442
42	3.30	0	-3062	-1117
43	3.40	0	-2672	-830
44	3.50	0	-2267	-583
45	3.60	0	-1845	-378
46	3.70	0	-1408	-215
47	3.80	0	-955	-97
48	3.90	0	-485	-24
49	4.00	0	0	0

Combinazione n° 14 - ECC

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1.70	0	0	0
2	-1.60	0	3490	175
3	-1.50	0	6910	696
4	-1.40	0	10260	1555
5	-1.30	0	13541	2745
6	-1.20	0	16752	4261
7	-1.10	0	19893	6093
8	-1.00	0	22964	8237
9	-0.90	0	25966	10684
10	-0.80	0	28898	13428
11	-0.70	0	31760	16461
12	-0.60	0	34553	19777
13	-0.50	0	37275	23369
14	0.50	0	-13224	-47876
15	0.60	0	-14028	-46513
16	0.70	0	-14763	-45073
17	0.80	0	-15428	-43563
18	0.90	0	-16024	-41990
19	1.00	0	-16549	-40360
20	1.10	0	-17005	-38682
21	1.20	0	-17391	-36962
22	1.30	0	-17707	-35206
23	1.40	0	-17954	-33423
24	1.50	0	-18131	-31618
25	1.60	0	-18238	-29799
26	1.70	0	-18276	-27972
27	1.80	0	-18243	-26146
28	1.90	0	-18141	-24326
29	2.00	0	-17970	-22520
30	2.10	0	-17728	-20734
31	2.20	0	-17417	-18977
32	2.30	0	-17036	-17253
33	2.40	0	-16585	-15572

PROGETTAZIONE ATI:

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
34	2.50	0	-16065	-13939
35	2.60	0	-15475	-12361
36	2.70	0	-14815	-10846
37	2.80	0	-14085	-9400
38	2.90	0	-13286	-8031
39	3.00	0	-12417	-6746
40	3.10	0	-11478	-5550
41	3.20	0	-10470	-4452
42	3.30	0	-9391	-3459
43	3.40	0	-8244	-2576
44	3.50	0	-7026	-1812
45	3.60	0	-5738	-1173
46	3.70	0	-4381	-667
47	3.80	0	-2964	-299
48	3.90	0	-1504	-76
49	4.00	0	0	0

Combinazione n° 15 - SLER

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1.70	0	0	0
2	-1.60	0	1226	61
3	-1.50	0	2448	245
4	-1.40	0	3666	551
5	-1.30	0	4879	978
6	-1.20	0	6089	1527
7	-1.10	0	7294	2196
8	-1.00	0	8495	2985
9	-0.90	0	9692	3895
10	-0.80	0	10885	4924
11	-0.70	0	12074	6072
12	-0.60	0	13259	7338
13	-0.50	0	14439	8723
14	0.50	0	-2990	-6710
15	0.60	0	-2974	-6412
16	0.70	0	-2955	-6115
17	0.80	0	-2932	-5821
18	0.90	0	-2904	-5529
19	1.00	0	-2873	-5240
20	1.10	0	-2837	-4955
21	1.20	0	-2797	-4673
22	1.30	0	-2753	-4395
23	1.40	0	-2705	-4123
24	1.50	0	-2653	-3855
25	1.60	0	-2596	-3592
26	1.70	0	-2536	-3336
27	1.80	0	-2471	-3085

PROGETTAZIONE ATI:

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
28	1.90	0	-2402	-2841
29	2.00	0	-2329	-2605
30	2.10	0	-2252	-2376
31	2.20	0	-2171	-2155
32	2.30	0	-2085	-1942
33	2.40	0	-1996	-1738
34	2.50	0	-1902	-1543
35	2.60	0	-1804	-1358
36	2.70	0	-1702	-1182
37	2.80	0	-1596	-1017
38	2.90	0	-1486	-863
39	3.00	0	-1371	-720
40	3.10	0	-1253	-589
41	3.20	0	-1130	-470
42	3.30	0	-1003	-363
43	3.40	0	-873	-269
44	3.50	0	-737	-189
45	3.60	0	-598	-122
46	3.70	0	-455	-69
47	3.80	0	-307	-31
48	3.90	0	-156	-8
49	4.00	0	0	0

Combinazione n° 16 - SLEF

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1.70	0	0	0
2	-1.60	0	1226	61
3	-1.50	0	2448	245
4	-1.40	0	3666	551
5	-1.30	0	4879	978
6	-1.20	0	6089	1527
7	-1.10	0	7294	2196
8	-1.00	0	8495	2985
9	-0.90	0	9692	3895
10	-0.80	0	10885	4924
11	-0.70	0	12074	6072
12	-0.60	0	13259	7338
13	-0.50	0	14439	8723
14	0.50	0	-2990	-6710
15	0.60	0	-2974	-6412
16	0.70	0	-2955	-6115
17	0.80	0	-2932	-5821
18	0.90	0	-2904	-5529
19	1.00	0	-2873	-5240
20	1.10	0	-2837	-4955
21	1.20	0	-2797	-4673

PROGETTAZIONE ATI:

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
22	1.30	0	-2753	-4395
23	1.40	0	-2705	-4123
24	1.50	0	-2653	-3855
25	1.60	0	-2596	-3592
26	1.70	0	-2536	-3336
27	1.80	0	-2471	-3085
28	1.90	0	-2402	-2841
29	2.00	0	-2329	-2605
30	2.10	0	-2252	-2376
31	2.20	0	-2171	-2155
32	2.30	0	-2085	-1942
33	2.40	0	-1996	-1738
34	2.50	0	-1902	-1543
35	2.60	0	-1804	-1358
36	2.70	0	-1702	-1182
37	2.80	0	-1596	-1017
38	2.90	0	-1486	-863
39	3.00	0	-1371	-720
40	3.10	0	-1253	-589
41	3.20	0	-1130	-470
42	3.30	0	-1003	-363
43	3.40	0	-873	-269
44	3.50	0	-737	-189
45	3.60	0	-598	-122
46	3.70	0	-455	-69
47	3.80	0	-307	-31
48	3.90	0	-156	-8
49	4.00	0	0	0

Combinazione n° 17 - SLEQ

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1.70	0	0	0
2	-1.60	0	1226	61
3	-1.50	0	2448	245
4	-1.40	0	3666	551
5	-1.30	0	4879	978
6	-1.20	0	6089	1527
7	-1.10	0	7294	2196
8	-1.00	0	8495	2985
9	-0.90	0	9692	3895
10	-0.80	0	10885	4924
11	-0.70	0	12074	6072
12	-0.60	0	13259	7338
13	-0.50	0	14439	8723
14	0.50	0	-2990	-6710
15	0.60	0	-2974	-6412

PROGETTAZIONE ATI:

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
16	0.70	0	-2955	-6115
17	0.80	0	-2932	-5821
18	0.90	0	-2904	-5529
19	1.00	0	-2873	-5240
20	1.10	0	-2837	-4955
21	1.20	0	-2797	-4673
22	1.30	0	-2753	-4395
23	1.40	0	-2705	-4123
24	1.50	0	-2653	-3855
25	1.60	0	-2596	-3592
26	1.70	0	-2536	-3336
27	1.80	0	-2471	-3085
28	1.90	0	-2402	-2841
29	2.00	0	-2329	-2605
30	2.10	0	-2252	-2376
31	2.20	0	-2171	-2155
32	2.30	0	-2085	-1942
33	2.40	0	-1996	-1738
34	2.50	0	-1902	-1543
35	2.60	0	-1804	-1358
36	2.70	0	-1702	-1182
37	2.80	0	-1596	-1017
38	2.90	0	-1486	-863
39	3.00	0	-1371	-720
40	3.10	0	-1253	-589
41	3.20	0	-1130	-470
42	3.30	0	-1003	-363
43	3.40	0	-873	-269
44	3.50	0	-737	-189
45	3.60	0	-598	-122
46	3.70	0	-455	-69
47	3.80	0	-307	-31
48	3.90	0	-156	-8
49	4.00	0	0	0

Combinazione n° 18 - SLEQ H + V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1.70	0	0	0
2	-1.60	0	1783	89
3	-1.50	0	3545	356
4	-1.40	0	5285	798
5	-1.30	0	7003	1412
6	-1.20	0	8700	2198
7	-1.10	0	10374	3151
8	-1.00	0	12027	4272
9	-0.90	0	13658	5556

PROGETTAZIONE ATI:

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
10	-0.80	0	15267	7003
11	-0.70	0	16855	8609
12	-0.60	0	18421	10373
13	-0.50	0	19965	12292
14	0.50	0	-7568	-21024
15	0.60	0	-7722	-20260
16	0.70	0	-7854	-19481
17	0.80	0	-7964	-18690
18	0.90	0	-8053	-17888
19	1.00	0	-8120	-17080
20	1.10	0	-8165	-16265
21	1.20	0	-8188	-15447
22	1.30	0	-8190	-14628
23	1.40	0	-8170	-13810
24	1.50	0	-8128	-12995
25	1.60	0	-8064	-12185
26	1.70	0	-7978	-11383
27	1.80	0	-7871	-10590
28	1.90	0	-7742	-9810
29	2.00	0	-7591	-9043
30	2.10	0	-7418	-8292
31	2.20	0	-7224	-7560
32	2.30	0	-7008	-6848
33	2.40	0	-6770	-6159
34	2.50	0	-6510	-5495
35	2.60	0	-6228	-4858
36	2.70	0	-5925	-4250
37	2.80	0	-5600	-3674
38	2.90	0	-5253	-3131
39	3.00	0	-4884	-2624
40	3.10	0	-4494	-2155
41	3.20	0	-4082	-1726
42	3.30	0	-3648	-1339
43	3.40	0	-3192	-997
44	3.50	0	-2714	-701
45	3.60	0	-2215	-455
46	3.70	0	-1694	-259
47	3.80	0	-1151	-117
48	3.90	0	-586	-30
49	4.00	0	0	0

Combinazione n° 19 - SLEQ H - V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1.70	0	0	0
2	-1.60	0	1659	83
3	-1.50	0	3297	331

PROGETTAZIONE ATI:

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
4	-1.40	0	4915	742
5	-1.30	0	6511	1313
6	-1.20	0	8087	2043
7	-1.10	0	9643	2930
8	-1.00	0	11177	3971
9	-0.90	0	12691	5165
10	-0.80	0	14184	6509
11	-0.70	0	15657	8001
12	-0.60	0	17109	9640
13	-0.50	0	18540	11422
14	0.50	0	-10478	-25737
15	0.60	0	-10530	-24687
16	0.70	0	-10562	-23632
17	0.80	0	-10574	-22575
18	0.90	0	-10565	-21518
19	1.00	0	-10534	-20463
20	1.10	0	-10484	-19412
21	1.20	0	-10412	-18367
22	1.30	0	-10320	-17330
23	1.40	0	-10207	-16303
24	1.50	0	-10073	-15289
25	1.60	0	-9919	-14289
26	1.70	0	-9744	-13306
27	1.80	0	-9548	-12341
28	1.90	0	-9332	-11397
29	2.00	0	-9095	-10476
30	2.10	0	-8837	-9579
31	2.20	0	-8558	-8709
32	2.30	0	-8259	-7868
33	2.40	0	-7939	-7058
34	2.50	0	-7598	-6281
35	2.60	0	-7236	-5539
36	2.70	0	-6854	-4834
37	2.80	0	-6451	-4169
38	2.90	0	-6027	-3545
39	3.00	0	-5583	-2964
40	3.10	0	-5118	-2429
41	3.20	0	-4632	-1941
42	3.30	0	-4126	-1503
43	3.40	0	-3598	-1117
44	3.50	0	-3050	-784
45	3.60	0	-2482	-507
46	3.70	0	-1892	-289
47	3.80	0	-1282	-130
48	3.90	0	-652	-33
49	4.00	0	0	0

PROGETTAZIONE ATI:

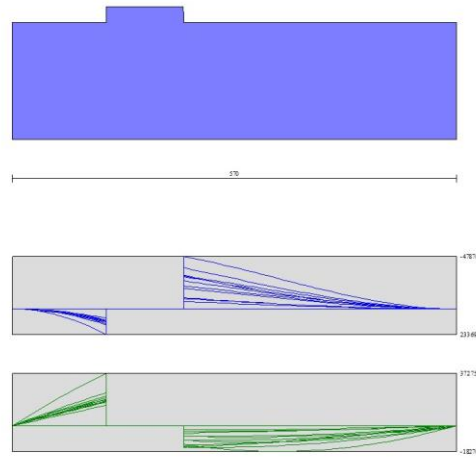


Fig. 13 - Fondazione (Inviluppo)

PROGETTAZIONE ATI:

3.4 RISULTATI PER INVILUPPO

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]

C_X, C_Y Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kg]

P_X, P_Y Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kg]	I [°]	C _X [kg]	C _Y [kg]	P _X [m]	P _Y [m]
1	Spinta statica	22880	21.33	21313	8323	4.00	-5.45
	Peso/Inerzia muro			0	35022/0	0.65	-6.20
	Peso/Inerzia terrapieno			0	45387/0	2.11	-3.41
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0	0.00	0.00

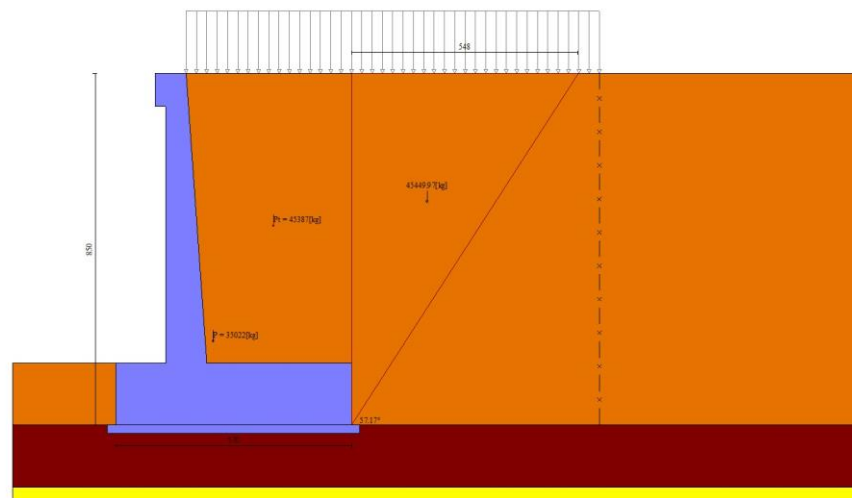


Fig. 14 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

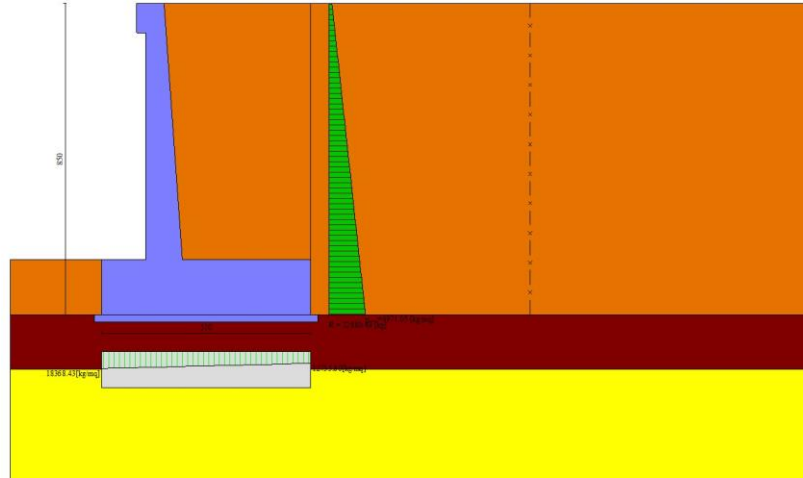


Fig. 15 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

3.5 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]

M_r Momento ribaltante, espresso in [kgm]

M_s Momento stabilizzante, espresso in [kgm]

ecc Eccentricità risultante, espressa in [m]

ic	N [kg]	T [kg]	M_r [kgm]	M_s [kgm]	ecc [m]
1 - STR (A1-M1-R3)	88732	21313	65016	30269 8	0.172
2 - STR (A1-M1-R3)	90548	28818	99506	30674 5	0.562
3 - STR (A1-M1-R3)	81802	27168	10530 0	29026 8	0.590
4 - STR (A1-M1-R3)	11105 3	21313	65016	37258 8	0.081
5 - STR (A1-M1-R3)	10054 7	21313	65016	34787 4	0.038
6 - STR (A1-M1-R3)	99238	21313	65016	32741 2	0.207
7 - GEO (A2-M2-R2)	86220	21163	65079	28996 9	0.243
8 - GEO (A2-M2-R2)	90548	28818	99506	30674 5	0.562
9 - GEO (A2-M2-R2)	81802	27168	10530 0	29026 8	0.590
10 - EQU (A1-	88732	21313	65016	30269	0.172

PROGETTAZIONE ATI:

Ic	N [kg]	T [kg]	M_r [kgm]	M_s [kgm]	ecc [m]
M1-R3)				8	
11 - EQU (A1-M1-R3)	93511	35268	12526 5	31848 7	0.785
12 - EQU (A1-M1-R3)	80402	32822	13407 9	29383 6	0.864
13 - ECC	84779	18060	66834	28374 5	0.292
14 - ECC	10911 0	22509	14641 2	34953 1	0.989
15 - SLER	84679	16060	48589	28357 5	0.076
16 - SLEF	84679	16060	48589	28357 5	0.076
17 - SLEQ	84679	16060	48589	28357 5	0.076
18 - SLEQ	88293	23911	79912	29781 8	0.383
19 - SLEQ	82886	22890	83492	28763 1	0.388
20 - HYD	84679	16060	48589	28357 5	0.076
21 - UPL	80301	23472	72408	27375 6	0.343

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

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

Cmb	Sismic a	FS_{SCO}	FS_{RIB}	FS_{QLIM}	FS_{STAB}	FS_{HYD}	FS_{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		1.605		3.324			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.211		2.094			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.163		2.192			

PROGETTAZIONE ATI:

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
4 - STR (A1-M1-R3)		2.001		3.313			
5 - STR (A1-M1-R3)		1.815		3.577			
6 - STR (A1-M1-R3)		1.791		3.165			
7 - GEO (A2-M2-R2)					1.503		
8 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.582		
9 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.556		
10 - EQU (A1-M1-R3)			4.656				
11 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.543				
12 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.192				
20 - HYD						100.00 0	
21 - UPL							100.00 0

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

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

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	31603	0	0	--	--	31603	27168	1.163

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
----	---------------------

PROGETTAZIONE ATI:

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) H + V	90548	189608	158007	2.094

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n° Indice combinazione

Nc, Nq, Ng Fattori di capacità portante

ic, iq, ig Fattori di inclinazione del carico

dc, dq, dg Fattori di profondità del piano di posa

gc, gq, gg Fattori di inclinazione del profilo topografico

bc, bq, bg Fattori di inclinazione del piano di posa

sc, sq, sg Fattori di forma della fondazione

pc, pq, pg Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic

Re Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof

lr, lrc Indici di rigidezza per punzonamento secondo Vesic

rg Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B_g N_g$ 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]

g Peso di volume del terreno medio, espresso in [kg/mc]

f Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]

c Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cm^q]

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

n°	Nc Nq Ng	ic iq ig	dc dq dg	gc gq gg	bc bq bg	sc sq sg	pc pq pg	lr	lrc	Re	rg
2	29.22	0.646	1.090	--	--	--	--	--	--	0.686	0.886
	9	0.646	1.045	--	--	--	--				
	17.61	0.163	1.045	--	--	--	--				
	3										
	14.67										
	6										

n°	D	B'	H	g	f	c
	[m]	[m]	[m]	[kg/m ^q]	[°]	[kg/cm ^q]
2	1.50	5.70	4.90	1915	29.61	0.01

PROGETTAZIONE ATI:

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]	
12 - EQU (A1-M1-R3) H - V	293836	134079	2.192

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]	
7 - GEO (A2-M2-R2)	-2.50; 1.50	11.94	1.503

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]
 a angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
 f angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
 c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cm^q]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm^q]
 Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cm^q]

n°	W	Qy	Qf	b	a	f	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cm ^q]	[kg/cm ^q]	[kg]
1	1843	1053	0	9.35 - 0.81	75.053	26.560	0.00	0.000	
2	4665	1053	0	0.81	63.344	26.560	0.00	0.000	

PROGETTAZIONE ATI:

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	a [°]	f [°]	c [kg/cm q]	u [kg/cm q]	Tx; Ty [kg]
3	6363	1053	0	0.81	55.569	26.560	0.00	0.000	
4	7649	1053	0	0.81	49.157	26.560	0.00	0.000	
5	8685	1053	0	0.81	43.503	26.560	0.00	0.000	
6	9541	1053	0	0.81	38.344	26.560	0.00	0.000	
7	12595	1053	0	0.81	33.534	26.560	0.00	0.000	
8	12069	1053	0	0.81	28.979	25.673	0.02	0.000	
9	12567	1053	0	0.81	24.619	25.673	0.02	0.000	
10	12975	1053	0	0.81	20.407	25.673	0.02	0.000	
11	13325	1053	0	0.81	16.307	25.673	0.02	0.000	
12	17841	578	0	0.81	12.293	23.915	0.00	0.000	
13	5734	0	0	0.81	8.339	23.915	0.00	0.000	
14	4913	0	0	0.81	4.424	23.915	0.00	0.000	
15	4167	0	0	0.81	0.531	23.915	0.00	0.000	
16	4143	0	0	0.81	-3.360	23.915	0.00	0.000	
17	4051	0	0	0.81	-7.267	23.915	0.00	0.000	
18	3891	0	0	0.81	-	23.915	0.00	0.000	
					11.208				
19	3660	0	0	0.81	-	23.915	0.00	0.000	
					15.204				
20	3354	0	0	0.81	-	25.673	0.02	0.000	
					19.278				
21	2969	0	0	0.81	-	25.673	0.02	0.000	
					23.456				
22	2496	0	0	0.81	-	25.673	0.02	0.000	
					27.772				
23	1927	0	0	0.81	-	25.673	0.02	0.000	
					32.268				
24	1245	0	0	0.81	-	26.560	0.00	0.000	
					37.001				
25	431	0	0	-10.89 - 0.81	-	26.560	0.00	0.000	
					41.643				

PROGETTAZIONE ATI:

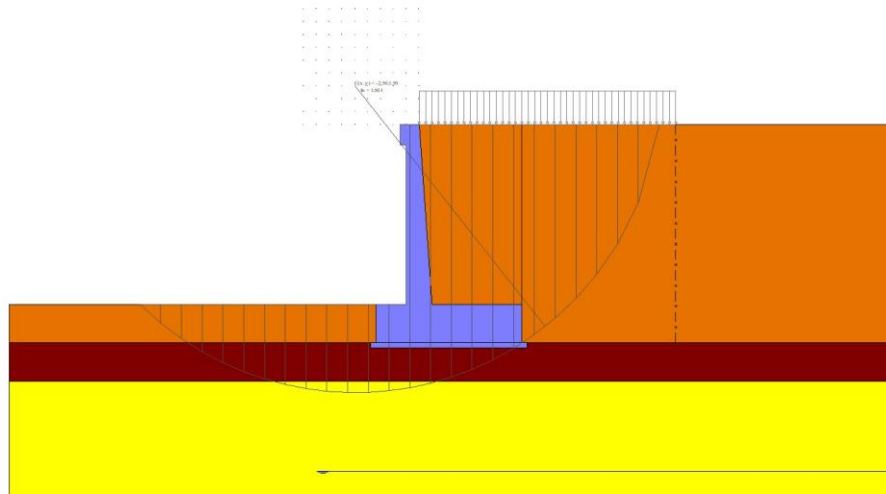


Fig. 16 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 7)

Verifica a sifonamento

Simbologia adottata

- Ic Indice della combinazione
- DH perdita di carico, espressa in [m]
- L Lunghezza di filtrazione, espressa in [m]
- gm Peso galleggiamento medio, espressa in [kg/mc]
- ic gradiente idraulico critico
- ie gradiente idraulico di efflusso
- FS Fattore di sicurezza a sifonamento (rapporto tra ic/ie)

Ic	DH [m]	L [m]	gm [kg/mc]	ic	ie	FS
20	99995. 00	0.00	0.00	0.000	0.000	100.00 0

Verifica a sollevamento

Simbologia adottata

- As Azione stabilizzante, espressa in [kg]
- Ai Azione instabilizzante, espressa in [kg]
- Rp Resistenza di progetto, espressa in [kg]
- FS Fattore di sicurezza a sollevamento (rapporto tra As/Ai)

Ic	As [kg]	Ai [kg]	FS
21	80301	0	100.00 0

PROGETTAZIONE ATI:

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n° Indice della sezione

X Posizione della sezione, espresso in [m]

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)

La posizione delle sezioni di verifica fanno riferimento al sistema di riferimento globale la cui origine è nello spigolo in alto a destra del paramento.

Paramento

n°	X [m]	N _{min} [kg]	N _{max} [kg]	T _{min} [kg]	T _{max} [kg]	M _{min} [kgm]	M _{max} [kgm]
1	0.00	500	650	0	2000	63	1283
2	-0.10	619	814	30	2030	64	1485
3	-0.20	740	980	63	2063	69	1690
4	-0.30	863	1148	101	2101	79	1900
5	-0.40	988	1319	143	3047	93	2114
6	-0.50	1114	1492	189	4670	111	2333
7	-0.60	1242	1667	240	6261	135	2557
8	-0.70	1371	1845	294	7709	165	2787
9	-0.80	1503	2025	352	8901	201	3024
10	-0.90	1636	2207	415	9892	243	3879
11	-1.00	1770	2391	482	10738	293	4917
12	-1.10	1907	2578	553	11466	349	6033
13	-1.20	2045	2768	628	12102	414	7217
14	-1.30	2185	2959	707	12663	487	8462
15	-1.40	2326	3153	790	13162	568	9761
16	-1.50	2469	3350	877	13609	659	11107
17	-1.60	2614	3548	969	14014	759	12496
18	-1.70	2761	3749	1064	14381	868	13924
19	-1.80	2909	3952	1164	14718	989	15388
20	-1.90	3059	4158	1268	15027	1120	16885
21	-2.00	3211	4366	1376	15313	1262	18412
22	-2.10	3364	4576	1488	15578	1415	19967
23	-2.20	3519	4789	1604	15825	1581	21549
24	-2.30	3676	5004	1725	16056	1759	23155
25	-2.40	3834	5221	1849	16273	1950	24784
26	-2.50	3995	5441	1978	16477	2154	26434
27	-2.60	4156	5662	2111	16669	2372	28105
28	-2.70	4320	5887	2248	16851	2604	29795
29	-2.80	4485	6113	2389	17024	2851	31504
30	-2.90	4652	6342	2534	17180	3112	33230
31	-3.00	4821	6573	2683	17313	3389	34971
32	-3.10	4991	6807	2837	17423	3682	36724
33	-3.20	5163	7043	2994	17513	3991	38488

PROGETTAZIONE ATI:

n°	X [m]	N _{min} [kg]	N _{max} [kg]	T _{min} [kg]	T _{max} [kg]	M _{min} [kgm]	M _{max} [kgm]
34	-3.30	5337	7281	3156	17593	4316	40262
35	-3.40	5513	7522	3322	17674	4658	42044
36	-3.50	5690	7764	3491	17757	5018	43834
37	-3.60	5869	8010	3665	17841	5396	45634
38	-3.70	6049	8257	3844	17928	5792	47443
39	-3.80	6232	8507	4026	18016	6207	49262
40	-3.90	6416	8759	4212	18107	6641	51090
41	-4.00	6601	9014	4403	18199	7094	52928
42	-4.10	6789	9271	4598	18294	7568	54776
43	-4.20	6978	9530	4796	18390	8061	56634
44	-4.30	7168	9791	4999	18489	8576	58503
45	-4.40	7361	10055	5206	18589	9112	60383
46	-4.50	7555	10321	5418	18692	9669	62273
47	-4.60	7751	10590	5633	18796	10249	64174
48	-4.70	7948	10861	5852	18903	10851	66087
49	-4.80	8148	11134	6076	19011	11476	68011
50	-4.90	8349	11409	6304	19122	12124	69947
51	-5.00	8551	11687	6535	19234	12796	71895
52	-5.10	8756	11967	6771	19349	13492	73855
53	-5.20	8962	12250	7012	19465	14213	75827
54	-5.30	9170	12534	7256	19584	14959	77812
55	-5.40	9379	12822	7504	19704	15730	79810
56	-5.50	9590	13111	7757	19827	16527	81820
57	-5.60	9803	13403	8013	19951	17350	83844
58	-5.70	10018	13697	8274	20078	18200	85881
59	-5.80	10234	13993	8539	20208	19077	87931
60	-5.90	10452	14292	8808	20342	19981	89996
61	-6.00	10671	14593	9081	20483	20914	92075
62	-6.10	10893	14897	9358	20634	21874	94170
63	-6.20	11116	15203	9639	20796	22864	96281
64	-6.30	11341	15511	9925	20968	23883	98410
65	-6.40	11567	15821	10215	21152	24931	10055 7
66	-6.50	11795	16134	10508	21345	26009	10272 4
67	-6.60	12025	16449	10806	21548	27118	10491 2
68	-6.70	12257	16766	11108	21761	28258	10712 1
69	-6.80	12490	17086	11414	21982	29429	10935 3
70	-6.90	12725	17408	11725	22212	30631	11160 8
71	-7.00	12962	17733	12039	22451	31866	11388 8

PROGETTAZIONE ATI:

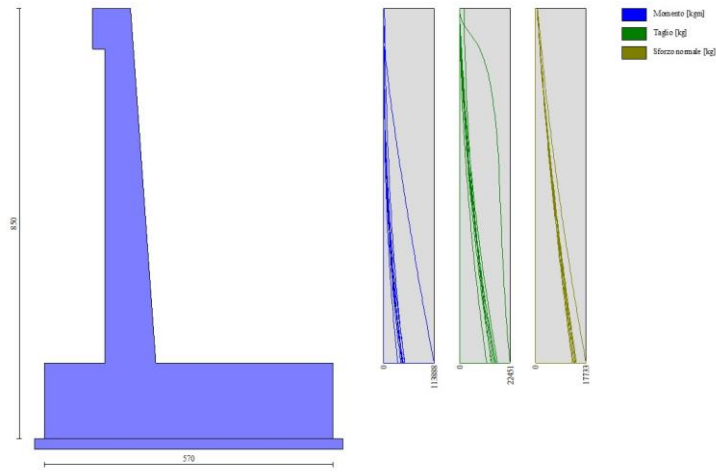


Fig. 17 - Paramento

Mensola valle

n°	X [m]	N _{min} [kg]	N _{max} [kg]	T _{min} [kg]	T _{max} [kg]	M _{min} [kgm]	M _{max} [kgm]
1	-0.75	0	0	0	0	0	0
2	-0.67	0	0	167	217	7	9
3	-0.58	0	0	333	433	28	36
4	-0.50	0	0	500	650	63	81



Fig. 18 - Mensola valle

Fondazione

PROGETTAZIONE ATI:

n°	X [m]	N _{min} [kg]	N _{max} [kg]	T _{min} [kg]	T _{max} [kg]	M _{min} [kgm]	M _{max} [kgm]
1	-1.70	0	0	0	0	0	0
2	-1.60	0	0	1226	3490	61	175
3	-1.50	0	0	2448	6910	245	696
4	-1.40	0	0	3666	10260	551	1555
5	-1.30	0	0	4879	13541	978	2745
6	-1.20	0	0	6089	16752	1527	4261
7	-1.10	0	0	7294	19893	2196	6093
8	-1.00	0	0	8495	22964	2985	8237
9	-0.90	0	0	9692	25966	3895	10684
10	-0.80	0	0	10885	28898	4924	13428
11	-0.70	0	0	12074	31760	6072	16461
12	-0.60	0	0	13259	34553	7338	19777
13	-0.50	0	0	14439	37275	8723	23369
14	0.50	0	0	-15475	-2990	-47876	-6710
15	0.60	0	0	-15230	-2974	-46513	-6412
16	0.70	0	0	-15295	-2955	-45073	-6115
17	0.80	0	0	-15428	-2932	-43563	-5821
18	0.90	0	0	-16024	-2904	-41990	-5529
19	1.00	0	0	-16549	-2873	-40360	-5240
20	1.10	0	0	-17005	-2837	-38682	-4955
21	1.20	0	0	-17391	-2797	-36962	-4673
22	1.30	0	0	-17707	-2753	-35206	-4395
23	1.40	0	0	-17954	-2705	-33423	-4123
24	1.50	0	0	-18131	-2653	-31618	-3855
25	1.60	0	0	-18238	-2596	-29799	-3592
26	1.70	0	0	-18276	-2536	-27972	-3336
27	1.80	0	0	-18243	-2471	-26146	-3085
28	1.90	0	0	-18141	-2402	-24326	-2841
29	2.00	0	0	-17970	-2329	-22520	-2605
30	2.10	0	0	-17728	-2252	-20734	-2376
31	2.20	0	0	-17417	-2171	-18977	-2155
32	2.30	0	0	-17036	-2085	-17253	-1942
33	2.40	0	0	-16585	-1996	-15572	-1738
34	2.50	0	0	-16065	-1902	-13939	-1543
35	2.60	0	0	-15475	-1804	-12361	-1358
36	2.70	0	0	-14815	-1702	-10846	-1182
37	2.80	0	0	-14085	-1596	-9400	-1017
38	2.90	0	0	-13286	-1486	-8031	-863
39	3.00	0	0	-12417	-1371	-6746	-720
40	3.10	0	0	-11478	-1253	-5550	-589
41	3.20	0	0	-10470	-1130	-4452	-470
42	3.30	0	0	-9391	-1003	-3459	-363
43	3.40	0	0	-8244	-873	-2576	-269
44	3.50	0	0	-7026	-737	-1812	-189
45	3.60	0	0	-5738	-598	-1173	-122
46	3.70	0	0	-4381	-455	-667	-69
47	3.80	0	0	-2964	-307	-299	-31
48	3.90	0	0	-1504	-156	-76	-8

PROGETTAZIONE ATI:

n°	X [m]	N _{min} [kg]	N _{max} [kg]	T _{min} [kg]	T _{max} [kg]	M _{min} [kgm]	M _{max} [kgm]
49	4.00	0	0	0	0	0	0

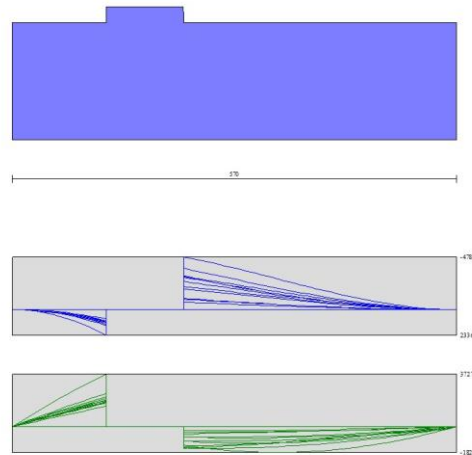


Fig. 19 - Fondazione

PROGETTAZIONE ATI:

4. DICHIARAZIONI N.T.C.

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	16.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casali del Manco - loc. Casole Bruzio (CS)
Utente	STUDIO SURACI INGEGNERIA S.R.L.
Licenza	AIU6456Y8

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.

PROGETTAZIONE ATI:

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.

Luogo e data

Il progettista
()
