

LIASON LYON - TURIN / COLLEGAMENTO TORINO - LIONE

Partie commune franco-italienne
Section transfrontalière

Parte comune italo-francese
Sezione transfrontaliera

NOUVELLE LIGNE LYON TURIN – NUOVA LINEA TORINO LIONE
PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE – PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE

PARTE IN TERRITORIO ITALIANO – PROGETTO IN VARIANTE
(OTTEMPERANZA ALLA PRESCRIZIONE N. 235 DELLA DELIBERA CIPE 19/2015)

CUP C11J05000030001 – PROGETTO DEFINITIVO

GENIE CIVIL / OPERE CIVILI

TUNNEL DE BASE – TUNNEL DI BASE
GALEIRE DE MADDALENA – GALLERIA DELLA MADDALENA
CENTRAL DE VENTILATION - CENTRALE DI VENTILAZIONE

PROJET DES STRUCTURES – NOTE DE CALCUL MURS PÉRIMÈTRE
PROGETTO STRUTTURALE – RELAZIONE DI CALCOLO MURI PERIMETRALI

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	13/01/2017	Première diffusion / Prima emissione	G. VERGNANO (st. 40) C. CARUSO (st. 40)	F. MAGNORFI C. OGNIBENE	L. CHANTRON A. MORDASINI
A	28/02/2017	Révision suite aux commentaires TELT / Revisione a seguito commenti TELT	G. VERGNANO (st. 40) C. CARUSO (st. 40)	F. MAGNORFI C. OGNIBENE	L. CHANTRON A. MORDASINI
B	30/03/2017	Passage au statut AP / Passaggio allo stato AP	G. VERGNANO (st. 40) C. CARUSO (st. 40)	F. MAGNORFI C. OGNIBENE	L. CHANTRON A. MORDASINI



CODE DOC	P	R	V	C	3	A	T	S	3	7	6	5	0	B
	Phase / Fase		Sigle étude / Sigla		Émetteur / Emittente			Numero			Indice			

A	P	N	O	T
Statut / Stato		Type / Tipo		

ADRESSE GED INDIRIZZO GED	C3A	//	//	26	48	50	10	07
------------------------------	------------	----	----	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

ECHELLE / SCALA
-



TELT sas – Savoie Technolac - Bâtiment "Homère"
13 allée du Lac de Constance – 73370 LE BOURGET DU LAC (France)
Tél. : +33 (0)4.79.68.56.50 – Fax : +33 (0)4.79.68.56.75
RCS Chambéry 439 556 952 – TVA FR 03439556952
Propriété TELT Tous droits réservés – Proprietà TELT Tutti i diritti riservati

Ce projet
est cofinancé par
l'Union européenne
(DG-TREN)



Questo progetto
è cofinanziato
dall'Unione europea
(TEN-T)

SOMMAIRE / INDICE

1. RESUME/RIASSUNTO	3
2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	3
2.1 Documenti di progetto	3
3. INTRODUZIONE	4
3.1 Descrizione dell'intervento.....	4
3.2 Criteri di progetto e livelli prestazionali.....	4
4. NORMATIVE	5
5. MATERIALI	6
5.1 Calcestruzzo.....	6
5.2 Acciaio per cemento armato	7
5.3 Materiali per evitare la spinta idrostatica.....	7
6. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEL TERRENO	8
7. ANALISI DELLA SPINTA	8
7.1 VERIFICHE GEOTECNICHE	12
7.2 IMPOSTAZIONI DI ANALISI.....	16
8. RISULTATI SEZIONI PRINCIPALI	21
8.1 SEZIONE 3.....	22
8.2 SEZIONE 4.....	45
8.3 SEZIONE 13.....	80
8.4 SEZIONE 14.....	114
8.5 SEZIONE 16.....	148
8.6 SEZIONE 22.....	172
9. VERIFICHE STRUTTURALI.....	193

1. RESUME/RIASSUNTO

La présent note contient les vérifications murs de soutien prévus pour la réalisation de la Centrale de ventilation qui se trouve à la tête de la galerie de ventilation.

Nella relazione si riportano le verifiche dei muri di sostegno previsti per la realizzazione della Centrale di ventilazione posta all'imbocco della galleria di ventilazione.

2. Documenti di riferimento

2.1 Documenti di progetto

I documenti di riferimento sono i seguenti:

- PRV-C3A-TS3-7660_26-48-50_30-22 Progetto strutturale - Raccordo 1 - pianta e sezioni
- PRV-C3A-TS3-7661_26-48-50_30-23 Progetto strutturale - Raccordo 2 - pianta e sezioni

3. INTRODUZIONE

La presente relazione riguarda le verifiche strutturali dei muri perimetrali della Centrale di ventilazione Maddalena sita nel Comune di Chiomonte (TO).

3.1 Descrizione dell'intervento

I muri controterra circondano il fabbricato della centrale di ventilazione Maddalena e sono progettati in modo che siano svincolati dallo stesso. Nelle zone in cui i solai della centrale sono sostenuti dai muri si prevedono appoggi in neoprene in modo da rendere le due strutture sismicamente indipendenti.

3.2 Criteri di progetto e livelli prestazionali

Le strutture sono realizzate in c.a. gettato in opera di classe C32/40.

Le strutture interrato verranno trattate con opportuni sistemi di impermeabilizzazione al fine di contenere le eventuali infiltrazioni.

Tutte le strutture dovranno rispettare quanto stabilito dalla normativa vigente in quanto classe di esposizione, consistenza e resistenza.

L'analisi strutturale viene effettuata in base alle normative vigenti. In particolare per la definizione dei carichi, le analisi e le verifiche si è fatto riferimento al quadro normativo delineato dal D.M. 14/01/08 (Norme Tecniche per le Costruzioni).

Per quanto non riportato sul Decreto sono seguite le indicazioni degli Eurocodici e della Circolare applicativa delle NTC medesime del 02/02/2009.

Le verifiche degli elementi è svolta seguendo il metodo degli Stati Limite.

L'approccio progettuale adottato è quindi il seguente:

- definizione della normativa base di riferimento (sisma, carichi);
- acquisizione dei parametri geologico/geotecnici;
- definizione dei carichi;
- valutazione della sicurezza strutturale (resistenza a SLU, a SLE e a eventi accidentali);
- valutazione del comportamento in esercizio (durabilità, fessurazione,...).

Per la valutazione delle azioni si è fatto riferimento all'allegato B delle NTC con riferimento alle coordinate dell'area su cui sorgerà il fabbricato.

Per le tipologie strutturali proposte si è stabilito di utilizzare un termine di "vita nominale" maggiore od uguale a 100 anni (§2.4.1 del NTC 2008).

La "classe d'uso" considerata per la struttura, è la IV.

Il calcolo e la verifica dei muri controterra è effettuato con l'ausilio del programma di calcolo MAX 10.10 della AZTEC Informatica.

La durabilità delle strutture in calcestruzzo armato dovrà essere garantita dallo studio di un mix design per i getti in c.a. che sarà tarato in funzione delle condizioni ambientali del sito e mediante l'adozione di idonei copriferri.

4. NORMATIVE

L'analisi della struttura in oggetto è stata eseguita utilizzando i metodi usuali della Scienza delle Costruzioni ed in conformità alle normative e leggi vigenti:

- L. 05/11/1971 n. 1086:** “Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica”;
- L. 02/02/1974 n. 64:** “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”;
- D.M. 14 gennaio 2008:** “Norme Tecniche per le Costruzioni”;
- Circ. Min. 02/02/2009 n.617:** “Istruzione per l'applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008”;
- UNI EN 1992-2005:** “Progettazione delle strutture in calcestruzzo”;
- UNI EN 1997-2005:** “Progettazione geotecnica”;
- UNI EN 1998-2005:** “Progettazione delle strutture per la resistenza sismica”;
- UNI EN 206-1-2001:** “Calcestruzzo – Specificazione, prestazione, produzione e conformità”.
- UNI 11104:** “Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1”;

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

5. MATERIALI

5.1 Calcestruzzo

Sottofondazioni

Classe di resistenza:	C12/15
Contenuto minimo di cemento:	150 kg/m ³

Muri

Classe di resistenza:	C32/40
Classe di esposizione:	XF1
Modulo elastico:	$E_c = 33.643 \text{ N/mm}^2$
Resistenza caratteristica a compressione cilindrica:	$f_{ck} = 33,20 \text{ N/mm}^2$
Resistenza media a compressione cilindrica:	$f_{cm} = 41,20 \text{ N/mm}^2$
Resistenza di calcolo a compressione:	$f_{cd} = 18,81 \text{ N/mm}^2$
Resistenza a trazione (valore medio):	$f_{ctm} = 3,10 \text{ N/mm}^2$
Resistenza caratteristica a trazione:	$f_{ctk} = 2,17 \text{ N/mm}^2$
Copriferro:	$c = 45 \text{ mm}$

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

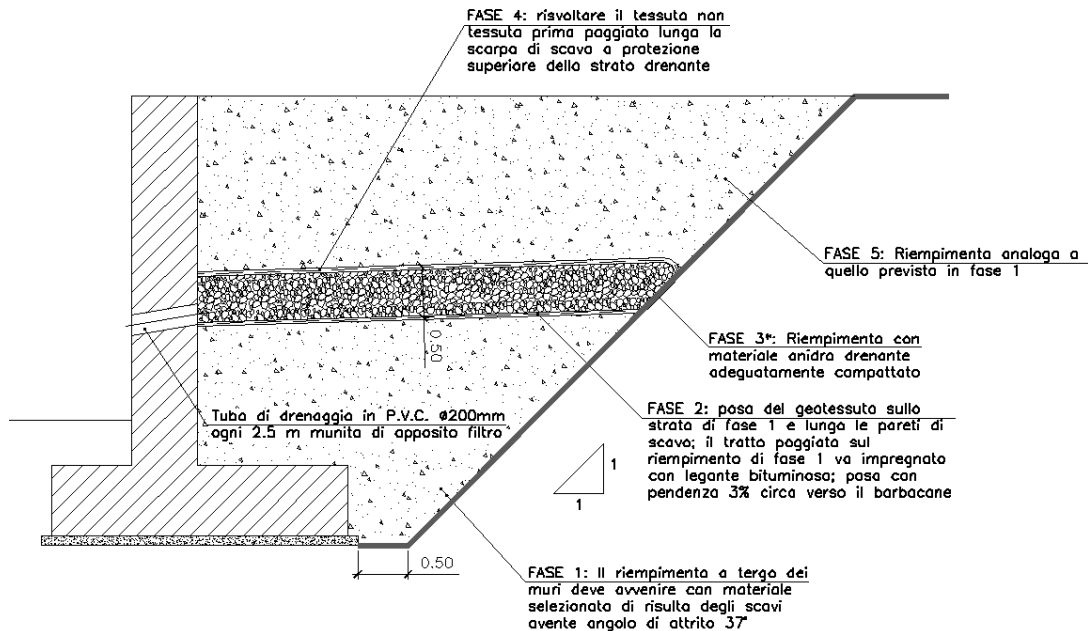
5.2 Acciaio per cemento armato

Si utilizzano barre ad aderenza migliorata in acciaio con le seguenti caratteristiche meccaniche:

	B450C	
Tensione caratteristica di snervamento:	$f_{yk} =$	450 N/mm ²
Tensione caratteristica di rottura:	$f_{tk} =$	540 N/mm ²
Resistenza di calcolo a trazione:	$f_{yd} =$	391,30 N/mm ²
Modulo elastico	$E_s =$	210.000 N/mm ²

5.3 Materiali per evitare la spinta idrostatica

Al fine di evitare l'insorgere della spinta idrostatica sui muri, sono stati previsti dei barbacani sul muro come riportato negli elaborati grafici e a tergo si prevede l'inserimento di materiale anidro e la posa del geotessuto come di seguito rappresentato.



6. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEL TERRENO

Per calcolare la spinta delle terre si sono utilizzate le seguenti caratteristiche:

- **Terreno in sito**

$$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3 \quad \phi = 30^\circ \quad \text{coesione} = 0 \text{ kN/m}^2$$

- **Terreno di reinterro**

$$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3 \quad \phi = 37^\circ \quad \text{coesione} = 0 \text{ kN/m}^2$$

Per il riempimento a tergo dei muri si prevede l'utilizzo del materiale roccioso di scavo in galleria classificato nella classe di utilizzo Cl2 (Rif.: PRV_C3B_0085_00-04-03_10_02_Analisi dei materiali di scavo e valorizzazione).

Il materiale dovrà essere adeguatamente frantumato per consentirne la compattazione con rullo pesante (12t) per strati con spessore compreso tra 0,4 e 0,5m. La stesa in opera e la rullatura dovrà avvenire con materiale umido.

La pezzatura massima non dovrà essere superiore a 200 mm ed almeno l'80% in volume dovrà avere pezzatura inferiore a 50 mm. Ove necessario si dovrà apportare una adeguata correzione del fuso (per frantumazione e/o aggiunta di pezzature in difetto) per ottenere un buon assortimento granulometrico con presenza di fine compreso tra il 10% ed il 15 %.

Il materiale in opera compattato dovrà garantire un angolo di attrito interno non inferiore a 37°.

7. ANALISI DELLA SPINTA

Valori caratteristici e valori di calcolo

Effettuando il calcolo tramite il D.M. 14/01/2008 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 ρ rispetto all'orizzontale) e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;
- si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio (W), carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura (R e C) e resistenza per coesione lungo la parete (A);
- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta S sulla parete.

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

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

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

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

Spinta in presenza di 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

$$\varepsilon' = \varepsilon + \theta$$

$$\beta' = \beta + \theta$$

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

$$\theta = \arctg[(\gamma_{sat}/(\gamma_{sat}-\gamma_w))*(k_h/(1\pm k_v))]$$

Terreno a permeabilità elevata

$$\theta = \arctg[(\gamma/(\gamma_{sat}-\gamma_w))*(k_h/(1\pm k_v))]$$

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

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

dove il coefficiente A vale

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

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

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

Tale incremento di spinta è applicato a metà altezza della parete di spinta nel caso di forma rettangolare del diagramma di incremento sismico, allo stesso punto

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

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.

7.1 VERIFICHE GEOTECNICHE

Verifica a ribaltamento

La verifica a ribaltamento consiste nel determinare il momento risultante di tutte le forze che tendono a fare ribaltare il muro (momento ribaltante M_r) ed il momento risultante di tutte le forze che tendono a stabilizzare il muro (momento stabilizzante M_s) rispetto allo spigolo a valle della

fondazione e verificare che il rapporto M_s/M_r sia maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_r .

Eseguendo il calcolo mediante gli eurocodici si può impostare $\eta_r \geq 1.0$.

Deve quindi essere verificata la seguente disequaglianza

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

Il momento ribaltante M_r è dato dalla componente orizzontale della spinta S , dalle forze di inerzia del muro e del terreno gravante sulla fondazione di monte (caso di presenza di sisma) per i rispettivi bracci. Nel momento stabilizzante interviene il peso del muro (applicato nel baricentro) ed il peso del terreno gravante sulla fondazione di monte. Per quanto riguarda invece la componente verticale della spinta essa sarà stabilizzante se l'angolo d'attrito terra-muro δ è positivo, ribaltante se δ è negativo.

δ è positivo quando è il terrapieno che scorre rispetto al muro, negativo quando è il muro che tende a scorrere rispetto al terrapieno (questo può essere il caso di una spalla da ponte gravata da carichi notevoli). Se sono presenti dei tiranti essi contribuiscono al momento stabilizzante.

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

Verifica a scorrimento

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

Eseguendo il calcolo mediante il DM 14/01/2008 si può impostare $\eta_s \geq 1.0$
(Approccio 1)

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

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

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

$$F_r = N \operatorname{tg} \delta_f + c_a B_r$$

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

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

Verifica al carico limite

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

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

Eseguendo il calcolo mediante il DM 14/01/2008 si può impostare $\eta_q \geq 1.0$
(Approccio 1)

Terzaghi ha proposto la seguente espressione per il calcolo della capacità portante di una fondazione superficiale.

$$q_u = cN_c s_c + qN_q + 0.5B\gamma N_\gamma s_\gamma$$

La simbologia adottata è la seguente:

- c coesione del terreno in fondazione;
- ϕ angolo di attrito del terreno in fondazione;
- γ peso di volume del terreno in fondazione;
- B larghezza della fondazione;
- D profondità del piano di posa;
- q pressione geostatica alla quota del piano di posa.

I fattori di capacità portante sono espressi dalle seguenti relazioni:

$$N_q = \frac{e^{2(0.75\pi - \phi/2)\text{tg}(\phi)}}{2\cos^2(45 + \phi/2)}$$

$$N_c = (N_q - 1)\text{ctg}\phi$$

$$N_\gamma = \frac{\text{tg}\phi}{2} \left(\frac{K_{p\gamma}}{\cos^2\phi} - 1 \right)$$

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

I fattori di forma s_c e s_γ che compaiono nella espressione di q_u dipendono dalla forma della fondazione. In particolare valgono 1 per fondazioni nastriformi o rettangolari allungate e valgono rispettivamente 1.3 e 0.8 per fondazioni quadrate.

termine $K_{p\gamma}$ che compare nell'espressione di N_γ non ha un'espressione analitica. Pertanto si assume per N_γ l'espressione proposta da Meyerof

$$N_\gamma = (N_q - 1) \text{tg}(1.4 * \phi)$$

Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso muro+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a η_g

Eseguendo il calcolo si può impostare $\eta_g \geq 1.1$

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 o con i pali di fondazione. 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 50.

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:

$$\eta = \frac{\sum_i \left(\frac{c_i b_i + (W_i - u_i b_i) \text{tg} \phi_i}{m} \right)}{\sum_i W_i \sin \alpha_i}$$

dove il termine m è espresso da

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

In questa espressione n è il numero delle strisce considerate, b_i e α_i sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia i_{esima} rispetto all'orizzontale, W_i è il peso della striscia i_{esima} , c_i e ϕ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed

angolo di attrito) lungo la base della striscia ed u_i è la pressione neutra lungo la base della striscia.

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

7.2 IMPOSTAZIONI DI ANALISI

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 DM 14/01/2008.

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.

Codice di calcolo

Codice di calcolo: MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno

Versione: 10.10

Produttore: Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)

Affidabilità del codice di calcolo

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

Impostazioni verifiche

Metodo verifica sezioni	Stato limite
Calcolo riferito ad 1 metro di muro	

Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Culmann
Calcolo del carico limite	metodo di Terzaghi
Calcolo della stabilità globale	metodo di Bishop
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1,50
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione	1,50
Coefficiente di sicurezza acciaio	1,15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0,83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0,85

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature Poco sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure

$$w_2 = 0.30$$

$$w_3 = 0.40$$

Metodo di calcolo aperture delle fessure DM 14/01/2008

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck} - \sigma_s < 0.80 f_{yk}$
Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle

Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Parametri sismici

La valutazione dell'azione sismica è stata eseguita in accordo al paragrafo 3.2 delle Norme tecniche per le costruzioni, facendo riferimento ai seguenti parametri:

- Latitudine: 45,129402°
- Longitudine: 6,989686°
- Vita nominale $V_N = 100$ anni
- Classe d'uso IV (opere strategiche)

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

- Categoria di sottosuolo C (depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti)
- Categoria topografica T2 (pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$)

Dalla definizione dei parametri sopra è possibile definire tutti gli elementi necessari alla formazione degli spettri di stato limite di salvaguardia della vita SLV

Accelerazione al suolo a_g	1,985 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1,393
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1,20
Coefficiente riduzione (β_m)	0,31
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0,50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S)= 10,48$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 5,24$

Forma diagramma incremento sismico: stessa forma diagramma statico

Coefficienti di partecipazione (N.T.C. 2008 - Approccio 1)

Simbologia adottata

γ_{Gsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{Gfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{Qsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
γ_{Qfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{\tan\phi'}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
$\gamma_{c'}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
γ_γ	Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>	<i>EQU</i>	<i>HYD</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	0.90	0.90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.30	1.00	1.10	1.30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30	1.50	1.50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>	<i>M2</i>	<i>M2</i>	<i>M1</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1.00	1.25	1.25	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25	1.25	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.40	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60	1.60	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1.00	1.00	1.00	1.00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>	<i>EQU</i>	<i>HYD</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00	0.90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.00	1.00	1.00	1.30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.00	1.00	1.00	1.50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>	<i>M2</i>	<i>M2</i>	<i>M1</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1.00	1.25	1.25	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25	1.25	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.40	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60	1.60	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1.00	1.00	1.00	1.00

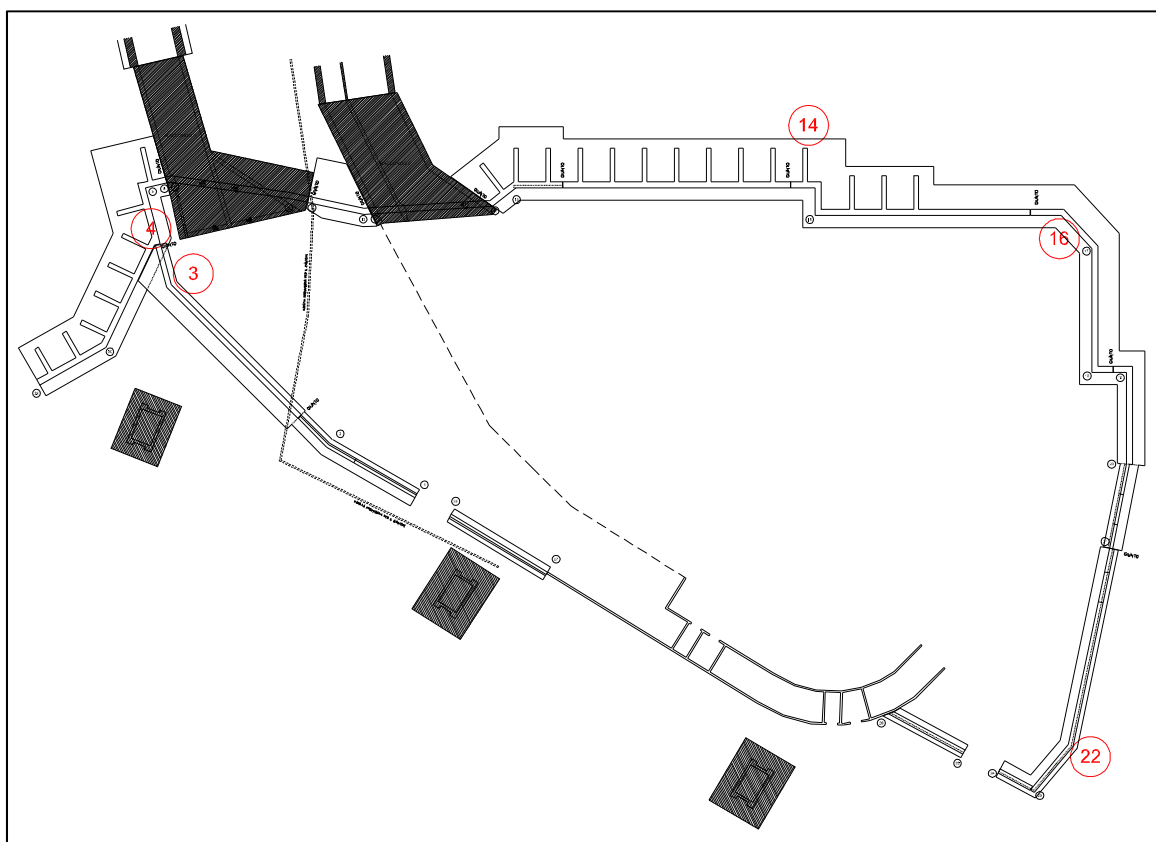
FONDAZIONE SUPERFICIALE

Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

Verifica	Coefficienti parziali		
	<i>R1</i>	<i>R2</i>	<i>R3</i>
Capacità portante della fondazione	1.00	1.00	1.40
Scorrimento	1.00	1.00	1.10
Resistenza del terreno a valle	1.00	1.00	1.40
Stabilità globale		1.10	

8. RISULTATI SEZIONI PRINCIPALI

Si riportano di seguito le sollecitazioni restituite dal programma di calcolo per le sezioni ritenute maggiormente significative (sezioni 3, 4, 14, 16, 22 indicate negli elaborati grafici PRV_C3A_TS3 da 7664 a 7667).



Vista in pianta muri perimetrali con indicazione delle sezioni significative verificate

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

8.1 SEZIONE 3

Geometria muro e fondazione

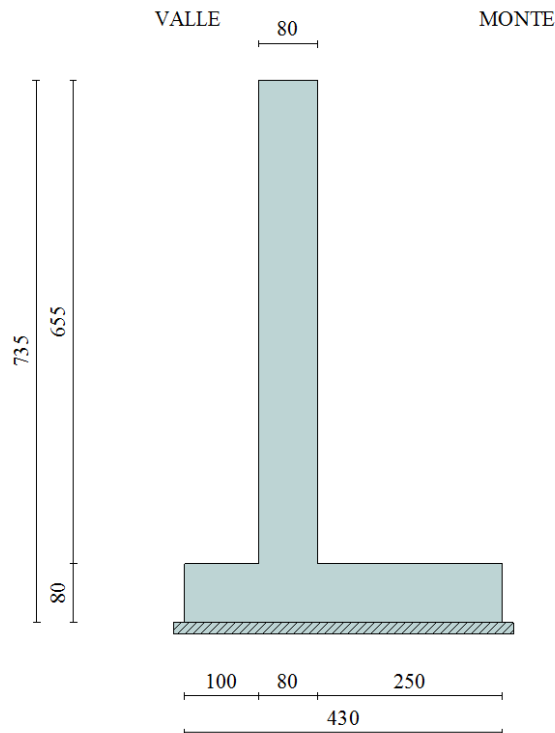
Descrizione

Muro a mensola in c.a.

Altezza del paramento	6,55 [m]
Spessore in sommità	0,80 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,80 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	10,00 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	1,00 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	2,50 [m]
Lunghezza totale fondazione	4,30 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,80 [m]
Spessore magrone	0,15 [m]



Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

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

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	0,50	1,50	71,57
2	3,15	1,50	0,00
3	3,64	3,90	78,46
4	25,00	3,90	0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0,00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0,00	[m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

Nr.	Indice del terreno
Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coazione espressa in [MPa]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [MPa]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno riempimento	20,00	20,00	37,00	24,67	0,0000	0,0000
Terreno fondazione	20,00	20,00	37,00	37,00	0,0000	0,0000

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

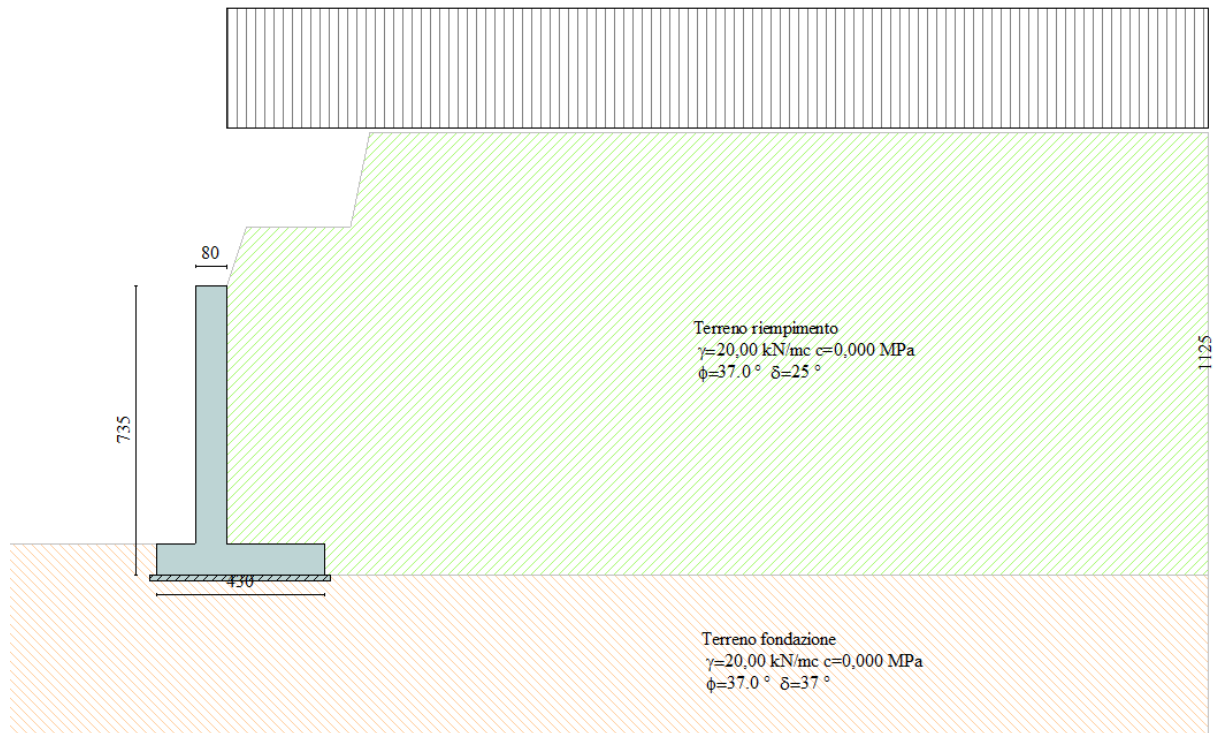
Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Stratigrafia

Simbologia adottata

N	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
a	Inclinazione espressa in [°]
K_w	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
K_s	Coefficiente di spinta
Terreno	Terreno dello strato

Nr.	H	a	K_w	K_s	Terreno
1	7,35	0,00	0,00	0,00	Terreno riempimento
2	16,00	0,00	10,75	0,00	Terreno fondazione



Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

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 [kN]

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

F_y	Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]
M	Momento espresso in [kNm]
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 [kN/m]
Q_f	Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kN/m]
D / C	Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (Variabile distribuito mezzi cantiere)

D	Profilo	$X_i=0,00$	$X_f=25,00$	$Q_i=20,0000$	$Q_f=20,0000$
---	---------	------------	-------------	---------------	---------------

Condizione n° 2 (Perm concentrato)

C	Paramento	$X=-0,50$	$Y=-2,13$	$F_x=0,0000$	$F_y=105,7000$	$M=24,7000$
---	-----------	-----------	-----------	--------------	----------------	-------------

Condizione n° 3 (Var concentrato)

C	Paramento	$X=-0,50$	$Y=-2,13$	$F_x=0,0000$	$F_y=4,8000$	$M=1,1000$
---	-----------	-----------	-----------	--------------	--------------	------------

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S	Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)
γ	Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ	Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1,50	1,00	1,50

Combinazione n° 2 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1,30	1,00	1,30

Combinazione n° 3 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0,90	1,00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1,00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1,00	1,10
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1,50	1,00	1,50

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Combinazione n° 4 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.50	1.00	1.50
Perm concentrato	SFAV	1.30	1.00	1.30
Var concentrato	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 6 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.30	1.00	1.30
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00
Var concentrato	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 7 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0,90	1.00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1.00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1.00	1,10
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.50	1.00	1.50
Perm concentrato	SFAV	1.10	1.00	1.10
Var concentrato	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 8 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.30	1.00	1.30
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00
Var concentrato	SFAV	1.30	1.00	1.30

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Perm concentrato	SFAV	1.30	1.00	1.30
Var concentrato	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 10 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00
Var concentrato	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 11 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0,90	1.00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1.00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1.00	1,10
Perm concentrato	SFAV	1.10	1.00	1.10
Var concentrato	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00
Var concentrato	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 13 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Combinazione n° 15 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 19 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 20 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 21 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Combinazione n° 22 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 23 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00
Var concentrato	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 24 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.00	1.00	1.00
Var concentrato	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 25 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00
Var concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.00	0.70	0.70

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C Identificativo della combinazione

Tipo Tipo combinazione

Sisma Combinazione sismica

CS_{SCO} Coeff. di sicurezza allo scorrimento

CS_{RIB} Coeff. di sicurezza al ribaltamento

CS_{QLIM} Coeff. di sicurezza a carico limite

CS_{STAB} Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{sco}	CS_{rib}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	1,67	--	11,06	--
2	A2-M2 - [1]	--	1,23	--	3,53	--
3	EQU - [1]	--	--	1,35	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	1,27
5	A1-M1 - [2]	--	1,95	--	9,25	--
6	A2-M2 - [2]	--	1,40	--	3,12	--
7	EQU - [2]	--	--	1,42	--	--
8	STAB - [2]	--	--	--	--	1,32
9	A1-M1 - [3]	--	2,13	--	11,62	--
10	A2-M2 - [3]	--	1,57	--	4,30	--
11	EQU - [3]	--	--	1,69	--	--
12	STAB - [3]	--	--	--	--	1,39
13	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1,69	--	9,95	--
14	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1,72	--	9,54	--
15	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1,12	--	2,44	--
16	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1,10	--	2,49	--
17	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	1,35	--	--
18	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	1,40	--	--
19	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,19
20	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,17
21	SLEQ - [1]	--	2,55	--	14,48	--
22	SLEF - [1]	--	2,43	--	13,29	--
23	SLEF - [1]	--	2,55	--	14,45	--
24	SLER - [1]	--	2,33	--	12,20	--
25	SLER - [1]	--	2,40	--	12,76	--

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 2,50	Y = -7,35
Punto superiore superficie di spinta	X = 2,50	Y = 1,50
Altezza della superficie di spinta	8,85 [m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00 [°]	

COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	344,4397 [kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	323,3101 [kN]		
Componente verticale della spinta statica	118,7826 [kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,50 [m]	Y = -3,86	
	[m]		
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,17 [°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,72 [°]		
Incremento sismico della spinta	107,3167 [kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,50 [m]	Y = -3,86	
	[m]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50,47 [°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	395,0000 [kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,27 [m]	Y = -2,59	
	[m]		
Inerzia del muro	22,7501 [kN]		
Inerzia verticale del muro	11,3750 [kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	41,4114 [kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	20,7057 [kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	105,70 [kN]
-------------------	-------------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	488,2049 [kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	905,5722 [kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	905,5722 [kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	488,2049 [kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,37 [m]
Lunghezza fondazione reagente	2,35 [m]
Risultante in fondazione	1028,7882 [kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	28,33 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1237,2492 [kNm]
Carico ultimo della fondazione	2210,6113 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,35 [m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,77030 [MPa]

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Tensione terreno allo spigolo di monte 0,00000 [MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N _c = 40.70	N _q = 25.53	N _γ = 23.30
Fattori forma	s _c = 1,00	s _q = 1,00	s _γ = 1,00

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	N' _c = 40.70	N' _q = 25.53	N' _γ = 23.30
--	-------------------------	-------------------------	-------------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.12
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.44

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 15

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,30	6,0857	0,6034	4,0899
3	0,61	12,1714	2,5674	9,0259
4	0,91	18,2571	6,3863	16,6063
5	1,22	24,3429	12,9444	26,6785
6	1,52	30,4286	22,6229	36,9669
7	1,83	36,5143	35,4877	47,7280
8	2,13	42,6000	51,7592	59,3747
9	2,13	148,3000	87,0292	59,3747
10	2,47	155,1000	109,5793	73,4578
11	2,81	161,9000	137,1034	88,6262
12	3,15	168,7000	169,9639	104,8427
13	3,49	175,5000	208,5117	122,0764
14	3,83	182,3000	253,0882	140,3017
15	4,17	189,1000	304,0269	159,4980
16	4,51	195,9000	361,6549	179,6472
17	4,85	202,7000	426,2933	200,7345
18	5,19	209,5000	498,2592	222,7475
19	5,53	216,3000	577,8654	245,6759
20	5,87	223,1000	665,4215	269,5101

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

21	6,21	229,9000	761,2340	294,2424
22	6,55	236,7000	865,5959	319,7352

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 15

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000
2	0,10	3,6969	73,3921
3	0,20	14,5692	143,5080
4	0,30	32,2893	210,3478
5	0,40	56,5296	273,9113
6	0,50	86,9624	334,1987
7	0,60	123,2601	391,2098
8	0,70	165,0951	444,9448
9	0,80	212,1398	495,4036
10	0,90	264,0666	542,5862
11	1,00	320,5479	586,4926

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 15

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000
2	0,25	-5,6563	-45,2500
3	0,50	-22,6250	-90,5000
4	0,75	-50,9062	-135,7500
5	1,00	-90,5000	-181,0000
6	1,25	-141,4063	-226,2500

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

7	1,50	-203,6250	-271,5000
8	1,75	-277,1563	-316,7500
9	2,00	-361,9927	-361,5704
10	2,25	-456,5078	-390,5127
11	2,50	-555,2301	-395,2288

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	344,4397	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	323,3101	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	118,7826	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,50	[m]	Y =	-3,86
	[m]			
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,17	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,72	[°]		
Incremento sismico della spinta	72,4472	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,50	[m]	Y =	-3,86
	[m]			
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49,84	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	395,0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,27	[m]	Y =	-2,59
	[m]			
Inerzia del muro	22,7501	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-11,3750	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	41,4114	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-20,7057	[kN]		
<u>Risultanti carichi esterni</u>				
Componente dir. Y	105,70	[kN]		
<u>Risultanti</u>				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	455,4745	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	829,3858	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	829,3858	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	455,4745	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,42	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2,19	[m]		
Risultante in fondazione	946,2229	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	28,77	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1176,6631	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	2062,6595	[kN]		
<u>Tensioni sul terreno</u>				
Lunghezza fondazione reagente	2,19	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,75610	[MPa]		

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Tensione terreno allo spigolo di monte 0,00000 [MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante $N_c = 40.70$ $N_q = 25.53$ $N_\gamma = 23.30$
Fattori forma $s_c = 1,00$ $s_q = 1,00$ $s_\gamma = 1,00$
 I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.
 $N'_c = 40.70$ $N'_q = 25.53$ $N'_\gamma = 23.30$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.10
 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 2.49

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 16

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,30	6,0857	0,5659	3,8344
3	0,61	12,1714	2,4061	8,4524
4	0,91	18,2571	5,9783	15,5191
5	1,22	24,3429	12,1014	24,8931
6	1,52	30,4286	21,1283	34,4674
7	1,83	36,5143	33,1201	44,4793
8	2,13	42,6000	48,2809	55,3113
9	2,13	148,3000	83,5509	55,3113
10	2,47	155,1000	104,5536	68,4050
11	2,81	161,9000	130,1801	82,5036
12	3,15	168,7000	160,7661	97,5729
13	3,49	175,5000	196,6364	113,5840
14	3,83	182,3000	238,1072	130,5133
15	4,17	189,1000	285,4874	148,3418
16	4,51	195,9000	339,0796	167,0527
17	4,85	202,7000	399,1816	186,6322
18	5,19	209,5000	466,0867	207,0690
19	5,53	216,3000	540,0846	228,3533
20	5,87	223,1000	621,4620	250,4765

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

21	6,21	229,9000	710,5028	273,4313
22	6,55	236,7000	807,4783	297,0904

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 16

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000
2	0,10	3,6231	71,8868
3	0,20	14,2625	140,3271
4	0,30	31,5736	205,3210
5	0,40	55,2118	266,8685
6	0,50	84,8324	324,9695
7	0,60	120,0908	379,6240
8	0,70	160,6423	430,8321
9	0,80	206,1424	478,5938
10	0,90	256,2462	522,9089
11	1,00	310,6093	563,7777

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 16

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000
2	0,25	-5,6563	-45,2500
3	0,50	-22,6250	-90,5000
4	0,75	-50,9062	-135,7500
5	1,00	-90,5000	-181,0000
6	1,25	-141,4063	-226,2500

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

7	1,50	-203,6250	-271,5000
8	1,75	-277,1563	-316,7500
9	2,00	-362,0000	-362,0000
10	2,25	-457,8290	-401,8091
11	2,50	-560,8657	-418,2695

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	344,4397	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	323,3101	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	118,7826	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,50	[m]	Y =	-3,86
	[m]			
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,17	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,72	[°]		
Incremento sismico della spinta	72,4472	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,50	[m]	Y =	-3,86
	[m]			
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49,84	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	395,0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,27	[m]	Y =	-2,59
	[m]			
Inerzia del muro	22,7501	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-11,3750	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	41,4114	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-20,7057	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	105,70	[kN]
-------------------	--------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	455,4745	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	829,3858	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1730,2647	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	2336,7810	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	829,3858	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	455,4745	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,42	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,19	[m]
Risultante in fondazione	946,2229	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	28,77	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1176,6631	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	1.35
--	------

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 20

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -3,02 Y[m]= 5,44

Raggio del cerchio R[m]= 13,93

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -10,13

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 10,83

Larghezza della striscia dx[m]= 0,84

Coefficiente di sicurezza C= 1.17

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	28,8026	76.29	27,9816	0,0347	31.08	0,000	0,000
2	72,6747	65.00	65,8634	0,0195	31.08	0,000	0,000
3	98,8558	57.69	83,5463	0,0154	31.08	0,000	0,000
4	118,8596	51.68	93,2490	0,0133	31.08	0,000	0,000
5	135,1308	46.39	97,8497	0,0119	31.08	0,000	0,000
6	148,7474	41.59	98,7344	0,0110	31.08	0,000	0,000
7	160,3040	37.12	96,7402	0,0103	31.08	0,000	0,000
8	170,1705	32.90	92,4388	0,0098	31.08	0,000	0,000
9	172,3486	28.88	83,2381	0,0094	31.08	0,000	0,000
10	146,5953	25.01	61,9695	0,0091	31.08	0,000	0,000
11	154,8737	21.25	56,1410	0,0088	31.08	0,000	0,000
12	159,8361	17.59	48,3139	0,0086	31.08	0,000	0,000
13	152,4940	14.01	36,9114	0,0085	31.08	0,000	0,000
14	257,0550	10.48	46,7415	0,0084	31.08	0,000	0,000
15	34,0578	6.99	4,1421	0,0083	31.08	0,000	0,000
16	32,2092	3.52	1,9778	0,0082	31.08	0,000	0,000
17	32,4387	0.07	0,0387	0,0082	31.08	0,000	0,000
18	32,0316	-3.38	-1,8905	0,0082	31.08	0,000	0,000

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

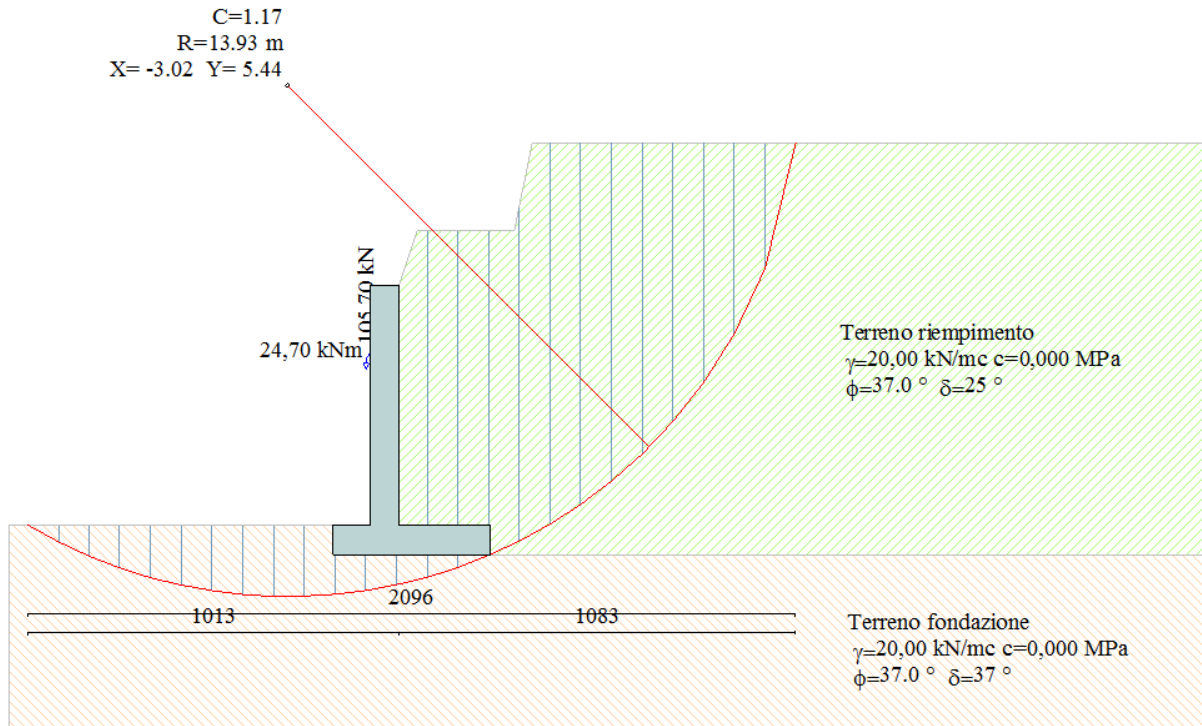
19	30,7720	-6.85	-3,6691	0,0083	31.08	0,000	0,000
20	28,6459	-10.34	-5,1405	0,0084	31.08	0,000	0,000
21	25,6289	-13.87	-6,1424	0,0085	31.08	0,000	0,000
22	21,6845	-17.45	-6,5029	0,0086	31.08	0,000	0,000
23	16,7622	-21.11	-6,0362	0,0088	31.08	0,000	0,000
24	10,7934	-24.86	-4,5369	0,0091	31.08	0,000	0,000
25	3,6859	-28.72	-1,7714	0,0094	31.08	0,000	0,000

$$\Sigma W_i = 2245,4582 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 960,1875 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 1353,6593 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 7.51$$



Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Inviluppo Sollecitazioni paramento

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
 Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in [kNm]

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in [kN]

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,30	6,0857	6,0857	0,3666	0,7102	2,5022	4,7544
3	0,61	12,1714	12,1714	1,5791	2,9505	5,5594	10,1882
4	0,91	18,2571	18,2571	3,8040	7,3069	9,1516	19,2305
5	1,22	24,3429	24,3429	7,2010	15,0883	13,2612	32,2004
6	1,52	30,4286	30,4286	11,9533	26,8670	18,2672	45,0338
7	1,83	36,5143	36,5143	18,5271	42,3759	25,2788	56,7489
8	2,13	42,6000	42,6000	27,4587	61,3460	33,4661	67,9130
9	2,13	42,6000	187,2100	44,8779	98,6700	33,4661	67,9130
10	2,47	49,4000	194,0100	65,9113	123,9106	43,0305	80,6630
11	2,81	56,2000	200,8100	91,5398	153,6003	53,3478	94,1017
12	3,15	63,0000	207,6100	121,7341	187,9804	64,4747	108,2514
13	3,49	69,8000	214,4100	148,3870	227,2904	76,3817	123,0993
14	3,83	76,6000	221,2100	177,0610	271,7658	89,0439	140,3017
15	4,17	83,4000	228,0100	209,5929	321,6389	102,4408	159,4980
16	4,51	90,2000	234,8100	246,8021	377,1391	116,5557	179,6472
17	4,85	97,0000	241,6100	288,9305	438,4934	131,3744	200,7345
18	5,19	103,8000	248,4100	336,2152	505,9269	146,8852	222,7475
19	5,53	110,6000	255,2100	388,8898	579,6630	163,0783	245,6759
20	5,87	117,4000	262,0100	447,1848	665,4215	179,9453	269,5101
21	6,21	124,2000	268,8100	511,3281	761,2340	197,4792	294,2424
22	6,55	131,0000	275,6100	581,5370	865,5959	215,5766	319,7352

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,30	6,0857	6,0857	0,2820	0,4851	1,9247	3,2549
3	0,61	12,1714	12,1714	1,2147	2,0214	4,2765	6,9092
4	0,91	18,2571	18,2571	2,9262	4,7294	7,0397	10,9548
5	1,22	24,3429	24,3429	5,5392	8,7308	10,2009	15,4489
6	1,52	30,4286	30,4286	9,1949	14,2557	14,0517	21,3492
7	1,83	36,5143	36,5143	14,2516	22,0425	19,4452	30,2435
8	2,13	42,6000	42,6000	21,1220	32,7534	25,7432	40,0217
9	2,13	148,3000	153,1000	56,3920	68,8134	25,7432	40,0217
10	2,47	155,1000	159,9000	66,3828	84,1669	33,1004	50,1956
11	2,81	161,9000	166,7000	78,9682	102,9151	41,0368	60,1024
12	3,15	168,7000	173,5000	94,3584	125,0782	49,5959	70,3581

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

13	3,49	175,5000	180,3000	112,7614	150,8215	58,7551	81,1653
14	3,83	182,3000	187,1000	134,3777	180,3323	68,4953	92,5176
15	4,17	189,1000	193,9000	159,4022	213,7942	78,8006	104,4054
16	4,51	195,9000	200,7000	188,0247	251,3877	89,6583	116,8205
17	4,85	202,7000	207,5000	220,4312	293,2911	101,0572	129,7560
18	5,19	209,5000	214,3000	256,8040	339,6801	112,9886	143,2059
19	5,53	216,3000	221,1000	297,3229	390,7289	125,4448	157,1657
20	5,87	223,1000	227,9000	342,1652	446,6101	138,4194	171,6310
21	6,21	229,9000	234,7000	391,5062	507,4948	151,9070	186,5980
22	6,55	236,7000	241,5000	445,5131	573,5469	165,8282	201,9905

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di valle

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,10	2,0312	3,6969	40,4544	73,3921
3	0,20	8,0568	14,5692	79,8867	143,5080
4	0,30	17,9745	32,2893	118,2969	210,3478
5	0,40	31,6821	56,5296	155,6850	273,9113
6	0,50	49,0774	86,9624	192,0510	334,1987
7	0,60	70,0582	123,2601	227,3950	391,2098
8	0,70	94,5224	165,0951	261,7169	444,9448
9	0,80	122,3676	212,1398	295,0167	495,4036
10	0,90	153,4916	264,0666	327,2944	542,5862
11	1,00	187,7924	320,5479	358,5501	586,4926

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,10	1,5890	1,9301	31,6664	38,4473
3	0,20	6,3105	7,6586	62,6492	75,9702
4	0,30	14,0961	17,0933	92,9483	112,5686
5	0,40	24,8774	30,1415	122,5639	148,2426
6	0,50	38,5861	46,7110	151,4959	182,9922
7	0,60	55,1538	66,7092	179,7443	216,8173
8	0,70	74,5121	90,0436	207,3091	249,7181

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

9	0,80	96,5928	116,6220	234,1903	281,6944
10	0,90	121,3274	146,3517	260,3878	312,7463
11	1,00	148,6476	179,1404	285,9018	342,8737

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

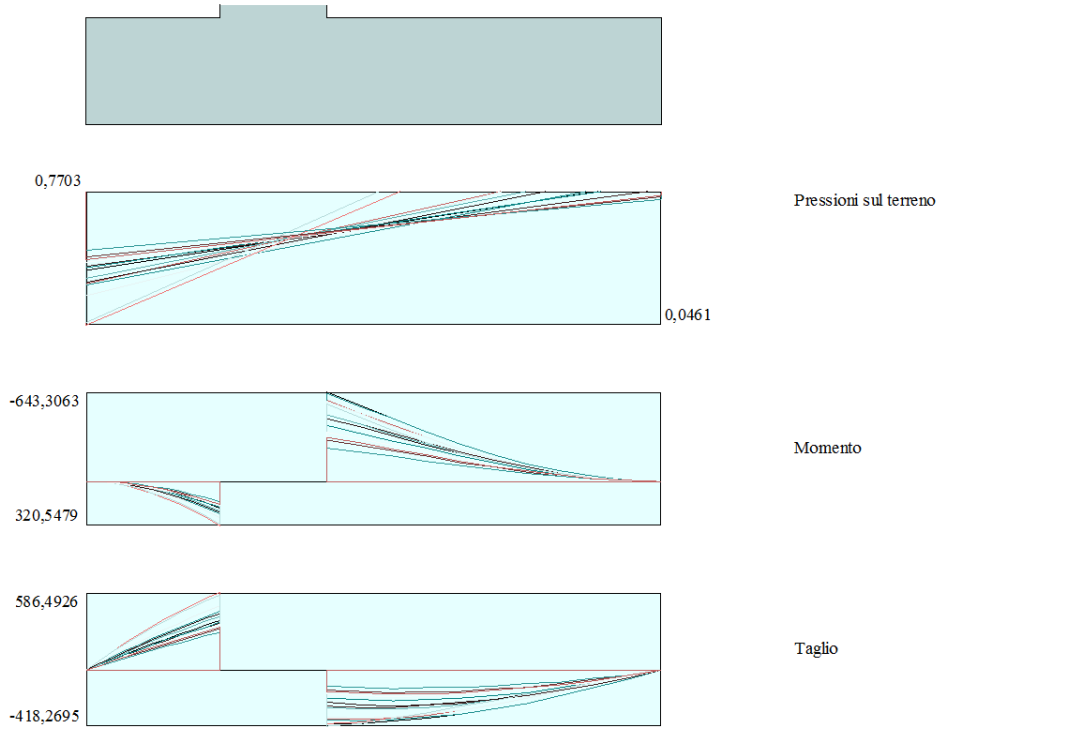
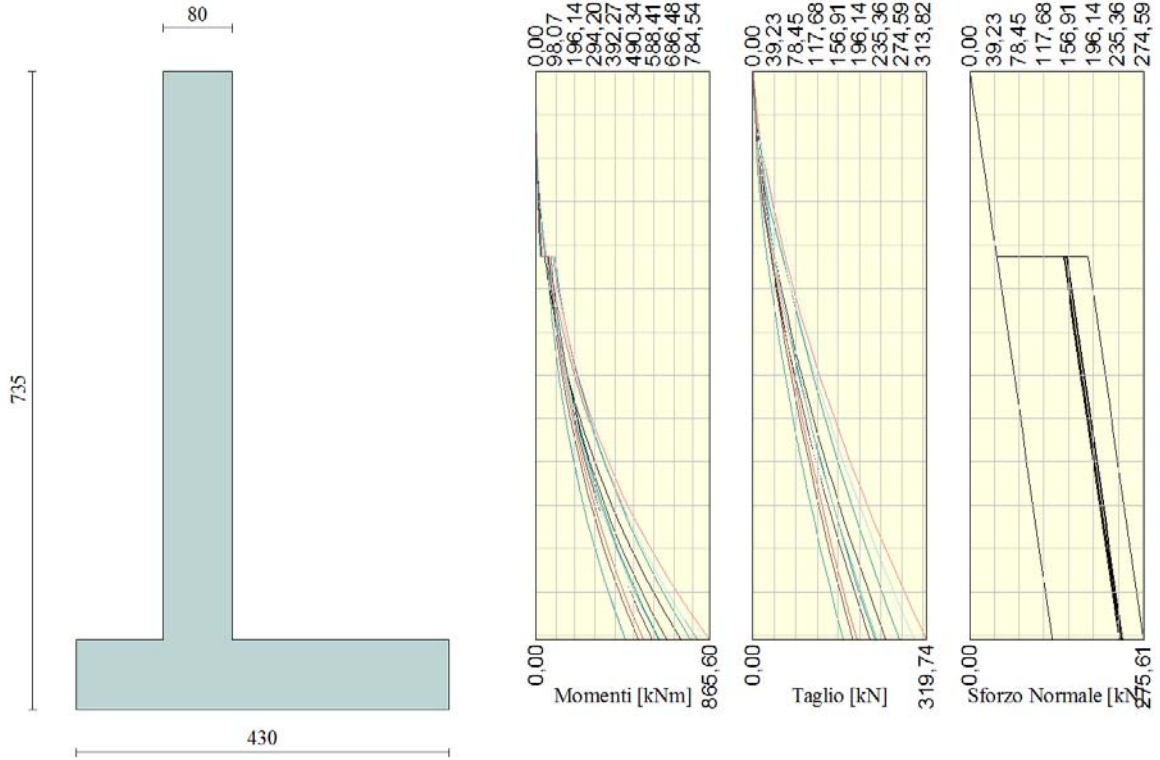
Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,25	-8,1031	-5,6563	-64,8250	-45,2500
3	0,50	-32,4125	-22,6220	-129,6500	-90,3336
4	0,75	-72,7529	-50,3742	-191,7639	-130,5019
5	1,00	-127,5476	-87,2820	-245,0920	-163,5786
6	1,25	-194,5478	-131,5725	-289,4074	-189,5639
7	1,50	-271,5003	-181,4729	-325,8900	-208,4576
8	1,75	-356,1518	-235,2104	-356,5645	-220,2599
9	2,00	-447,6299	-291,0119	-379,8777	-224,9707
10	2,25	-544,5436	-346,9485	-401,8091	-220,7150
11	2,50	-643,3063	-400,4660	-418,2695	-205,6178

Inviluppi combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,25	-5,6783	-4,0365	-44,4633	-31,5803
3	0,50	-21,7502	-15,4341	-83,1488	-58,8881
4	0,75	-46,7712	-33,1245	-116,0568	-81,9233
5	1,00	-79,2971	-56,0397	-143,1870	-100,6861
6	1,25	-117,8833	-83,1116	-164,5396	-115,1764
7	1,50	-161,0854	-113,2719	-180,1145	-125,3877
8	1,75	-207,4591	-145,4526	-189,9118	-131,2977
9	2,00	-255,5598	-178,5856	-193,9314	-132,9254
10	2,25	-303,7870	-211,4354	-190,2983	-128,3958
11	2,50	-349,9150	-242,1315	-177,1376	-115,8340

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali



Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

8.2 SEZIONE 4

Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
-------------	------------------------

Altezza del paramento	13,00 [m]
Spessore in sommità	1,00 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	1,00 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	15,53 [m]

Fondazione

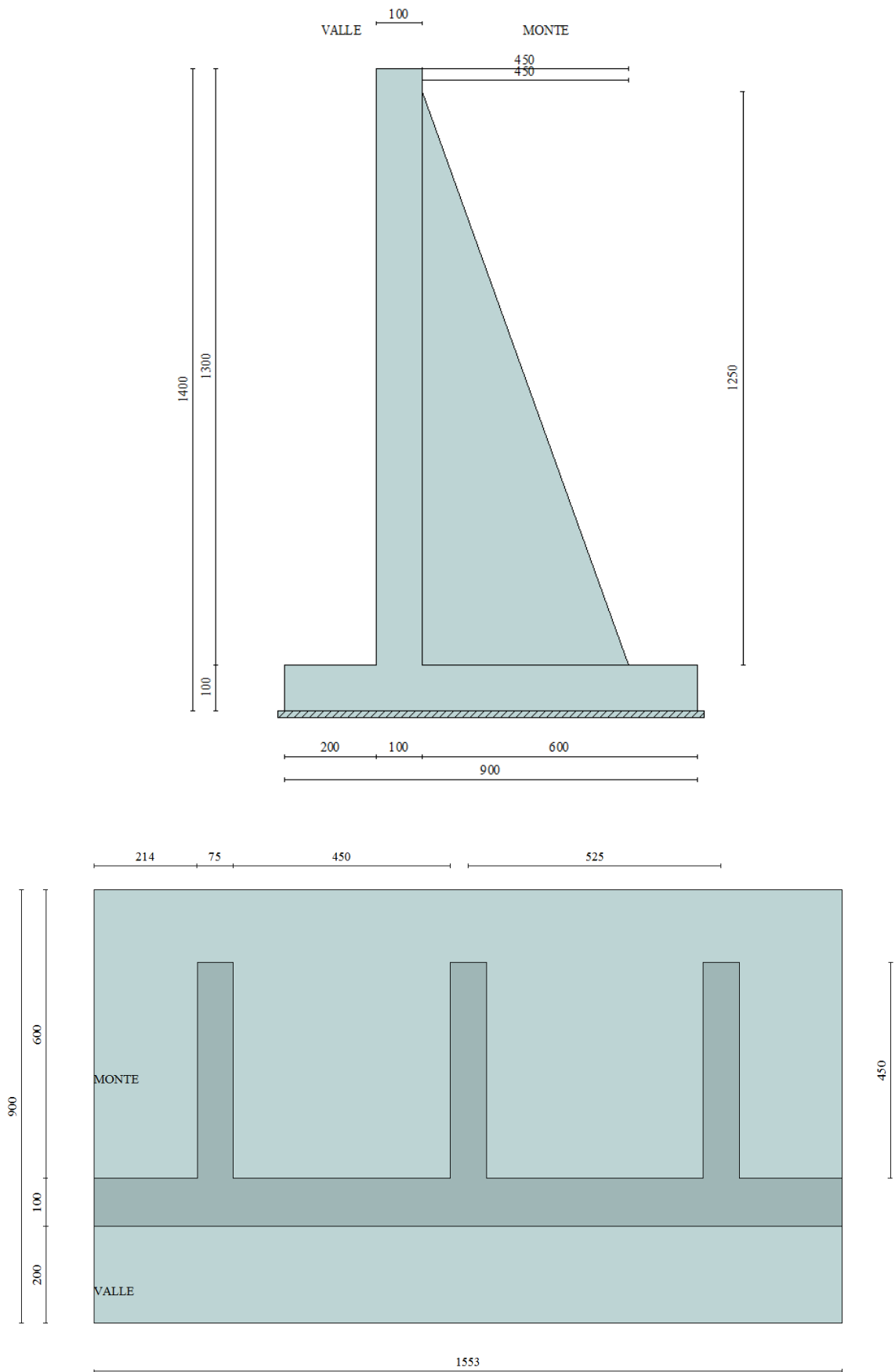
Lunghezza mensola fondazione di valle	2,00 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	6,00 [m]
Lunghezza totale fondazione	9,00 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	1,00 [m]
Spessore magrone	0,15 [m]

Contrafforti

Altezza contrafforti	12,50 [m]
Spessore contrafforti	0,75 [m]
Larghezza in sommità	0,00 [m]
Larghezza alla base	4,50 [m]
Interasse contrafforti	5,25 [m]
Numero contrafforti	3
Posizione :	Monte
Disposizione :	Centrati

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali



Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

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

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	30,00	0,00	0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0,00 [°]

Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento 0,00 [m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

Nr. Indice del terreno

Descrizione Descrizione terreno

γ Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]

γ_s Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]

ϕ Angolo d'attrito interno espresso in [°]

δ Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]

c Coesione espressa in [MPa]

c_a Adesione terra-muro espressa in [MPa]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno riempimento	20,00	20,00	37,00	24,67	0,0000	0,0000
Terreno fondazione	20,00	20,00	30,00	30,00	0,0000	0,0000

Stratigrafia

Simbologia adottata

N Indice dello strato

H Spessore dello strato espresso in [m]

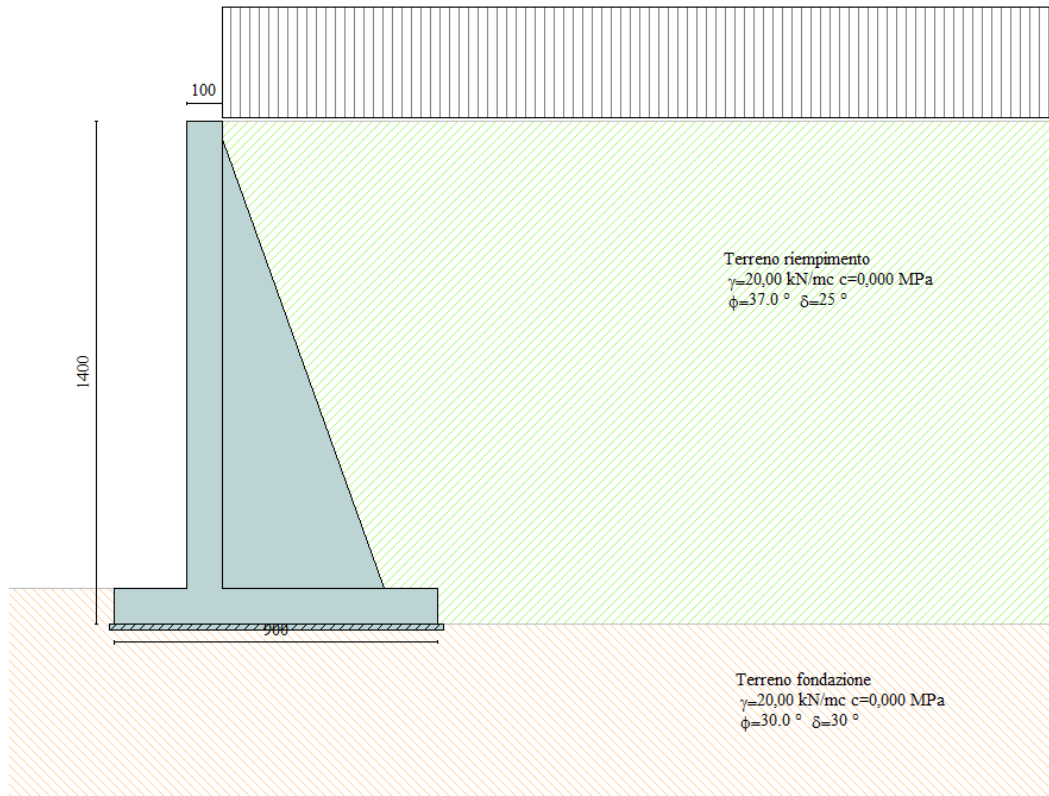
a Inclinazione espressa in [°]

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

K_w Costante di Winkler orizzontale espressa in $\text{Kg/cm}^2/\text{cm}$
 K_s Coefficiente di spinta
 Terreno Terreno dello strato

Nr.	H	a	K_w	K_s	Terreno
1	14,00	0,00	0,00	0,00	Terreno riempimento
2	16,00	0,00	6,32	0,00	Terreno fondazione



Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

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 [kN]

F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]

M Momento espresso in [kNm]

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 [kN/m]

Q_f Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kN/m]

D / C Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Condizione n° 1 (Variabile distribuito mezzi cantiere)

D Profilo $X_i=0,00$ $X_f=30,00$ $Q_i=20,0000$ $Q_f=20,0000$

Condizione n° 2 (Perm concentrato +684)

C Paramento $X=-0,50$ $Y=-2,27$ $F_x=0,0000$ $F_y=95,6000$ $M=70,1000$

Condizione n° 3 (Var concentrato +684)

C Paramento $X=-0,50$ $Y=-2,27$ $F_x=0,0000$ $F_y=4,8000$ $M=3,5000$

Condizione n° 4 (Perm concentrato +680)

C Paramento $X=-0,50$ $Y=-6,53$ $F_x=0,0000$ $F_y=36,0000$ $M=26,4000$

Condizione n° 5 (Var concentrato +680)

C Paramento $X=-0,50$ $Y=-6,53$ $F_x=0,0000$ $F_y=4,5000$ $M=3,3000$

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1,50	1,00	1,50

Combinazione n° 2 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1,30	1,00	1,30

Combinazione n° 3 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0,90	1,00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1,00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1,00	1,10
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1,50	1,00	1,50

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Combinazione n° 4 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.50	1.00	1.50
Perm concentrato +684	SFAV	1.30	1.00	1.30
Var concentrato +684	SFAV	1.50	1.00	1.50
Perm concentrato +680	SFAV	1.30	1.00	1.30
Var concentrato +680	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 6 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.30	1.00	1.30
Perm concentrato +684	SFAV	1.00	1.00	1.00
Var concentrato +684	SFAV	1.30	1.00	1.30
Perm concentrato +680	SFAV	1.00	1.00	1.00
Var concentrato +680	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 7 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0,90	1.00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1.00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1.00	1,10
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.50	1.00	1.50
Perm concentrato +684	SFAV	1.10	1.00	1.10
Var concentrato +684	SFAV	1.50	1.00	1.50
Perm concentrato +680	SFAV	1.10	1.00	1.10
Var concentrato +680	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 8 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.30	1.00	1.30
Perm concentrato +684	SFAV	1.00	1.00	1.00
Var concentrato +684	SFAV	1.30	1.00	1.30
Perm concentrato +680	SFAV	1.00	1.00	1.00

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Var concentrato +680	SFAV	1.30	1.00	1.30
----------------------	------	------	------	------

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Perm concentrato +684	SFAV	1.30	1.00	1.30
Var concentrato +684	SFAV	1.50	1.00	1.50
Perm concentrato +680	SFAV	1.30	1.00	1.30
Var concentrato +680	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 10 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato +684	SFAV	1.00	1.00	1.00
Var concentrato +684	SFAV	1.30	1.00	1.30
Perm concentrato +680	SFAV	1.00	1.00	1.00
Var concentrato +680	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 11 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0,90	1.00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1.00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1.00	1,10
Perm concentrato +684	SFAV	1.10	1.00	1.10
Var concentrato +684	SFAV	1.50	1.00	1.50
Perm concentrato +680	SFAV	1.10	1.00	1.10
Var concentrato +680	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato +684	SFAV	1.00	1.00	1.00
Var concentrato +684	SFAV	1.30	1.00	1.30
Perm concentrato +680	SFAV	1.00	1.00	1.00
Var concentrato +680	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 13 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato +684	SFAV	1.00	1.00	1.00
Perm concentrato +680	SFAV	1.00	1.00	1.00

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Combinazione n° 14 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato +684	SFAV	1.00	1.00	1.00
Perm concentrato +680	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato +684	SFAV	1.00	1.00	1.00
Perm concentrato +680	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato +684	SFAV	1.00	1.00	1.00
Perm concentrato +680	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato +684	SFAV	1.00	1.00	1.00
Perm concentrato +680	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato +684	SFAV	1.00	1.00	1.00
Perm concentrato +680	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 19 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato +684	SFAV	1.00	1.00	1.00
Perm concentrato +680	SFAV	1.00	1.00	1.00

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Combinazione n° 20 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato +684	SFAV	1.00	1.00	1.00
Perm concentrato +680	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 21 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato +684	SFAV	1.00	1.00	1.00
Perm concentrato +680	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 22 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato +684	SFAV	1.00	1.00	1.00
Perm concentrato +680	SFAV	1.00	1.00	1.00
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 23 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato +684	SFAV	1.00	1.00	1.00
Perm concentrato +680	SFAV	1.00	1.00	1.00
Var concentrato +684	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 24 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato +684	SFAV	1.00	1.00	1.00
Perm concentrato +680	SFAV	1.00	1.00	1.00
Var concentrato +680	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 25 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato +684	SFAV	1.00	1.00	1.00

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Perm concentrato +680	SFAV	1.00	1.00	1.00
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.00	1.00	1.00
Var concentrato +684	SFAV	1.00	0.50	0.50
Var concentrato +680	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 26 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato +684	SFAV	1.00	1.00	1.00
Perm concentrato +680	SFAV	1.00	1.00	1.00
Var concentrato +684	SFAV	1.00	1.00	1.00
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.00	0.70	0.70
Var concentrato +680	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 27 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato +684	SFAV	1.00	1.00	1.00
Perm concentrato +680	SFAV	1.00	1.00	1.00
Var concentrato +680	SFAV	1.00	1.00	1.00
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.00	0.70	0.70
Var concentrato +684	SFAV	1.00	0.50	0.50

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C Identificativo della combinazione

Tipo Tipo combinazione

Sisma Combinazione sismica

CS_{SCO} Coeff. di sicurezza allo scorrimento

CS_{RIB} Coeff. di sicurezza al ribaltamento

CS_{QLIM} Coeff. di sicurezza a carico limite

CS_{STAB} Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{sco}	CS_{rib}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	2,46	--	7,57	--
2	A2-M2 - [1]	--	1,87	--	3,35	--
3	EQU - [1]	--	--	3,85	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	1,29
5	A1-M1 - [2]	--	2,63	--	6,84	--
6	A2-M2 - [2]	--	1,97	--	3,07	--
7	EQU - [2]	--	--	3,83	--	--
8	STAB - [2]	--	--	--	--	1,31
9	A1-M1 - [3]	--	2,83	--	7,51	--
10	A2-M2 - [3]	--	2,17	--	3,38	--
11	EQU - [3]	--	--	4,39	--	--
12	STAB - [3]	--	--	--	--	1,36
13	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1,92	--	7,01	--
14	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	2,00	--	6,51	--
15	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1,34	--	2,67	--
16	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1,29	--	2,87	--
17	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	2,66	--	--
18	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	3,01	--	--
19	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,15
20	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,13
21	SLEQ - [1]	--	3,52	--	7,93	--
22	SLEF - [1]	--	3,38	--	7,74	--
23	SLEF - [1]	--	3,52	--	7,93	--
24	SLEF - [1]	--	3,52	--	7,93	--
25	SLER - [1]	--	3,27	--	7,55	--
26	SLER - [1]	--	3,34	--	7,66	--
27	SLER - [1]	--	3,34	--	7,66	--

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :
 Origine in testa al muro (spigolo di monte)
 Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte
 Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto
 Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle
 Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Culmann
Calcolo del carico limite	metodo di Terzaghi
Calcolo della stabilità globale	metodo di Bishop
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	1.98 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.39
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.20
Coefficiente riduzione (β_m)	0.31
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 10.48$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 5.24$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.95 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.20
Coefficiente riduzione (β_m)	0.18
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 3.15$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.58$

Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico
------------------------------------	--------------------------------

Partecipazione spinta passiva (percento)	0,0
Lunghezza del muro	15,53 [m]
Peso muro	550,0000 [kN]
Baricentro del muro	X=0,32 Y=-9,36

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 6,00	Y = -14,00
Punto superiore superficie di spinta	X = 6,00	Y = 0,00
Altezza della superficie di spinta	14,00 [m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00 [°]	

COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	558,7126 [kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	524,4384 [kN]		
Componente verticale della spinta statica	192,6761 [kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6,00 [m]	Y = -9,33	
	[m]		
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,17 [°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56,72 [°]		
Incremento sismico della spinta	166,2751 [kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 6,00 [m]	Y = -9,33	
	[m]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51,40 [°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1478,5045 [kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3,00 [m]	Y = -6,50	
	[m]		
Numero contrafforti	3		
Peso del singolo contrafforte	527,3438 [kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	101,8694 [kN]		
Baricentro contrafforte	X = 1,50 [m]	Y = -8,83	
	[m]		
Inerzia del muro	57,6615 [kN]		
Inerzia verticale del muro	28,8307 [kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	155,0050 [kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	77,5025 [kN]		
Inerzia del singolo contrafforte	55,2862 [kN]		
Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro	10,6799 [kN]		
Inerzia verticale del singolo contrafforte	27,6431 [kN]		
Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro	5,3399 [kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	131,60 [kN]
-------------------	-------------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	903,8597 [kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2623,6643 [kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2623,6643 [kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	903,8597 [kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,86 [m]

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Lunghezza fondazione reagente	9,00	[m]
Risultante in fondazione	2774,9913	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19,01	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2247,9103	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	7004,1334	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	9,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,45803	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,12501	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 24.75$	$N_q = 12.43$	$N_\gamma = 7.92$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 24.75$	$N'_q = 12.43$	$N'_\gamma = 7.92$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.34
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.67

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Inviluppo sollecitazioni piastra paramento

Combinazione n° 15

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 15.53 Altezza(m) = 13.00

Origine all'attacco con la fondazione all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra espressa in [m]

Ordinata Y positiva verso l'alto espressa in [m]

I momenti positivi tendono le fibre contro terra

Momento espresso in [kNm]

Taglio e Sforzo Normale espressi in [kN]

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}	N
1	0,00	0,0000	289,5144	-282,6013	7,7676	456,6000
2	0,32	0,0000	173,9959	-258,0682	22,6487	448,5125
3	0,65	0,0000	115,7719	-149,3859	49,1097	440,4250
4	0,97	0,0000	79,7303	-92,6478	57,9921	432,3375
5	1,29	0,0000	61,1490	-61,4087	58,6398	424,2500
6	1,62	0,0000	62,0106	-44,2873	53,4098	416,1625
7	1,94	0,0000	62,8600	-30,0235	45,5238	408,0750
8	2,26	0,0000	63,7160	-18,7730	36,3122	399,9875
9	2,59	0,0000	64,5960	-4,8419	27,2340	391,9000
10	2,91	0,0000	65,5146	-3,0507	23,8484	383,8125
11	3,23	0,0000	66,4859	-3,4145	20,6267	375,7250
12	3,56	0,0000	67,5219	-8,2348	19,1106	367,6375
13	3,88	0,0000	68,6341	-12,0194	20,5419	359,5500
14	4,21	0,0000	69,8326	-14,9836	22,1236	351,4625
15	4,53	0,0000	71,1261	-17,1041	23,8660	343,3750
16	4,85	0,0000	72,5207	-18,6083	24,5934	335,2875
17	5,18	0,0000	74,0183	-19,2794	25,6119	327,2000
18	5,50	0,0000	75,6117	-18,6638	25,7649	319,1125
19	5,82	0,0000	77,2767	-15,9217	26,2268	311,0250
20	6,15	0,0000	81,5621	-10,3555	25,7729	302,9375
21	6,47	0,0000	89,9085	0,0000	30,1488	294,8500
22	6,80	0,0000	81,4821	-18,6247	32,8720	250,6577
23	7,13	0,0000	83,2785	-27,1877	27,3940	242,4654
24	7,45	0,0000	85,3725	-29,9037	25,6415	234,2731
25	7,78	0,0000	87,6929	-31,5851	23,9108	226,0808
26	8,11	0,0000	90,1891	-33,4414	21,7944	217,8885
27	8,44	0,0000	92,7944	-35,8104	19,6702	209,6962
28	8,76	0,0000	95,4437	-39,1223	17,4441	201,5038
29	9,09	0,0000	98,4591	-43,7769	15,1021	193,3115
30	9,42	0,0000	101,1217	-50,1228	12,8135	185,1192
31	9,75	0,0000	102,9914	-58,5426	10,2179	176,9269
32	10,07	0,0000	103,3451	-65,5886	7,7465	168,7346
33	10,40	0,0000	100,5740	-61,6838	7,1128	160,5423

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

34	10,73	0,0000	94,8275	-69,2182	8,2917	152,3500
35	11,08	0,0000	23,1989	-68,3153	10,8007	47,9000
36	11,44	0,0000	10,0839	-65,1979	8,5332	39,0500
37	11,79	-3,7978	8,9364	-40,5342	5,8452	30,2000
38	12,15	-5,4988	7,7163	-21,2885	3,5108	21,3500
39	12,50	-4,7468	6,1499	-9,7401	0,4581	12,5000
40	12,75	-3,0051	4,1250	-10,5435	3,3248	6,2500
41	13,00	-0,1539	0,0282	-9,7574	4,0619	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-2,6076	0,0000	-13,9830	87,2327
2	0,53	-6,3437	9,2355	-29,2002	92,3488
3	1,07	-0,4776	18,6060	-61,4716	82,8677
4	1,60	0,0000	52,2802	-100,1879	72,0099
5	2,14	0,0000	104,0092	-142,3356	41,0612
6	2,51	0,0000	157,0543	-165,9707	184,1098
7	2,89	0,0000	96,4000	-30,2219	158,5794
8	3,39	-0,2809	38,3107	-54,2873	120,2849
9	3,89	-17,0417	14,7808	-57,7426	83,9241
10	4,39	-43,4333	7,1001	-45,0875	53,2401
11	4,89	-58,1273	2,0756	-24,8887	25,7799
12	5,39	-60,1495	0,6288	-15,6801	22,2733
13	5,89	-49,1569	2,9722	-42,5975	43,7757
14	6,39	-24,8863	8,2075	-73,6712	58,6524
15	6,89	-0,6399	17,9714	-109,4279	57,5906
16	7,39	0,0000	74,3939	-148,6439	34,5784
17	7,77	0,0000	132,5950	-175,1557	175,1557
18	8,14	0,0000	74,3939	-34,5784	148,6439
19	8,64	-0,6399	17,9714	-57,5906	109,4279
20	9,14	-24,8863	8,2075	-58,6524	73,6712
21	9,64	-49,1569	2,9722	-43,7757	42,5975
22	10,14	-60,1495	0,6288	-22,2733	15,6801
23	10,64	-58,1273	2,0756	-25,7799	24,8887
24	11,14	-43,4333	7,1001	-53,2401	45,0875
25	11,64	-17,0417	14,7808	-83,9241	57,7426
26	12,14	-0,2809	38,3107	-120,2849	54,2873
27	12,64	0,0000	96,4000	-158,5794	30,2219
28	13,02	0,0000	157,0543	-184,1098	165,9707
29	13,39	0,0000	104,0092	-41,0612	142,3356
30	13,93	0,0000	52,2802	-72,0099	100,1879
31	14,46	-0,4776	18,6060	-82,8677	61,4716
32	15,00	-6,3437	9,2355	-92,3488	29,2002
33	15,53	-2,6076	0,0000	-87,2327	13,9830

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 15

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 15.53 Altezza(m) = 9.00

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-3,0169	0,0000	-0,0058	6,0054
2	0,29	0,0000	16,1297	0,0000	125,0677
3	0,57	0,0000	68,5015	0,0000	242,9700
4	0,86	0,0000	154,0843	0,0000	360,0104
5	1,14	0,0000	272,3348	0,0000	475,7299
6	1,43	0,0000	422,0581	0,0000	588,1030
7	1,71	0,0000	603,9631	0,0000	705,1680
8	2,00	0,0000	818,0716	0,0000	808,4121
9	3,00	-132,4859	12,5188	-84,6298	54,3967
10	3,30	-77,3578	1,0388	-94,8935	43,5392
11	3,60	-58,8068	0,0000	-47,9203	19,0903
12	3,90	-48,3834	0,0000	-32,6017	24,7785
13	4,20	-40,4590	0,0000	-27,6567	32,9321
14	4,50	-33,8544	0,0000	-21,6120	40,9932
15	4,80	-28,3304	0,0000	-24,1183	44,3014
16	5,10	-24,0094	0,0000	-25,3468	49,4902
17	5,40	-22,2134	0,0000	-28,5685	53,1143
18	5,70	-24,4215	0,0000	-28,1747	59,1942
19	6,00	-28,1966	0,0000	-30,8871	62,9547
20	6,30	-33,1238	0,0000	-31,5074	70,0969
21	6,60	-39,0186	0,0000	-36,2290	101,6674
22	6,90	-53,2740	0,0000	-38,6506	255,5879
23	7,20	-102,3526	0,0000	-43,7512	706,2210
24	7,50	-1005,7146	0,0000	-1377,9988	734,1241
25	7,80	-277,7453	0,0000	-1362,7228	194,8577
26	8,10	-90,6126	0,0000	-568,9450	0,0000
27	8,40	-40,4304	0,0000	-302,1077	0,0000
28	8,70	-14,9940	15,8582	-137,5514	0,0000
29	9,00	0,0000	1,5674	-26,2266	5,3701

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-10,1930	5,3513	-8,4974	73,7096

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

2	0,53	-10,3577	16,6237	-62,1535	82,6490
3	1,07	-34,7027	0,0412	-155,8390	69,3029
4	1,60	-107,2534	0,3222	-368,8263	39,4811
5	2,14	-231,5188	2,8310	-1792,0258	136,0970
6	2,51	-516,0848	5,4198	-1812,1143	1841,8540
7	2,89	-218,3727	3,0097	-103,3236	1821,5765
8	3,39	-79,2806	0,2429	-7,9409	408,9802
9	3,89	-2,4651	44,4096	-13,6368	206,9849
10	4,39	-0,1119	89,5128	-11,2463	115,1857
11	4,89	-0,0355	115,0474	-6,9882	51,9522
12	5,39	-0,0571	118,2870	-38,8881	5,8681
13	5,89	-0,1752	98,9807	-99,4063	6,7809
14	6,39	-0,4163	60,6786	-189,0288	10,7069
15	6,89	-51,0633	1,9300	-386,4223	8,5981
16	7,39	-186,1211	2,8017	-1763,9515	109,1230
17	7,77	-470,6529	4,8425	-1784,0854	1784,0854
18	8,14	-186,1211	2,8017	-109,1230	1763,9515
19	8,64	-51,0633	1,9300	-8,5981	386,4223
20	9,14	-0,4163	60,6786	-10,7069	189,0288
21	9,64	-0,1752	98,9807	-6,7809	99,4063
22	10,14	-0,0571	118,2870	-5,8681	38,8881
23	10,64	-0,0355	115,0474	-51,9522	6,9882
24	11,14	-0,1119	89,5128	-115,1857	11,2463
25	11,64	-2,4651	44,4096	-206,9849	13,6368
26	12,14	-79,2806	0,2429	-408,9802	7,9409
27	12,64	-218,3727	3,0097	-1821,5765	103,3236
28	13,02	-516,0848	5,4198	-1841,8540	1812,1143
29	13,39	-231,5188	2,8310	-136,0970	1792,0258
30	13,93	-107,2534	0,3222	-39,4811	368,8263
31	14,46	-34,7027	0,0412	-69,3029	155,8390
32	15,00	-10,3577	16,6237	-82,6490	62,1535
33	15,53	-10,1930	5,3513	-73,7096	8,4974

Sollecitazioni contrafforte

Combinazione n° 15

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in [kN]

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in [kN]

Nr.	Y	M	T	N
1	0,50	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,85	-0,0957	0,0423	0,4229
3	1,21	-0,2117	0,2451	1,6918

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

4	1,56	1,3926	14,4945	3,8065
5	1,92	7,6475	73,5330	6,7671
6	2,27	55,3184	145,9709	10,5735
7	2,60	110,7893	179,0316	14,8511
8	2,93	177,6029	231,4209	19,8534
9	3,25	261,1632	290,6183	25,5806
10	3,58	363,0193	352,4856	32,0326
11	3,91	483,6755	416,1648	39,2094
12	4,24	623,5895	482,0101	47,1111
13	4,56	787,1918	550,7454	55,7376
14	4,89	973,2991	623,1920	65,0889
15	5,22	1182,9429	700,5181	75,1651
16	5,55	1417,7869	784,5326	85,9661
17	5,87	1679,9844	880,1145	97,4919
18	6,20	1972,9515	998,5580	109,7426
19	6,53	2313,2763	1089,4431	122,7180
20	6,85	2670,3243	1146,9607	136,2385
21	7,18	3046,5253	1224,6026	150,4654
22	7,50	3448,0343	1312,7874	165,3986
23	7,82	3878,1852	1407,6330	181,0383
24	8,15	4339,1798	1507,9317	197,3844
25	8,47	4832,7809	1613,0729	214,4368
26	8,79	5360,6050	1722,5332	232,1957
27	9,12	5924,0447	1835,7254	250,6610
28	9,44	6524,3547	1951,8997	269,8327
29	9,77	7162,4931	2070,0426	289,7108
30	10,09	7839,1430	2188,7579	310,2952
31	10,41	8554,4823	2306,1245	331,5861
32	10,74	9308,1215	2419,5315	353,5834
33	11,06	10098,7743	2525,5013	376,2871
34	11,38	10924,0859	2619,5362	399,6972
35	11,71	11780,1980	2696,0577	423,8137
36	12,03	12661,5136	2748,6296	448,6366
37	12,35	13560,3127	2771,3584	474,1659
38	12,68	14466,8833	2774,1089	500,4016
39	13,00	15370,7785	2768,5965	527,3438

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	558,7126	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	524,4384	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	192,6761	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6,00	[m]	Y =	-9,33
		[m]		
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,17	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56,72	[°]		

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Incremento sismico della spinta	109,5636	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 6,00	[m]	Y =	-9,33
	[m]			
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50,78	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1478,5045	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3,00	[m]	Y =	-6,50
	[m]			
Numero contrafforti	3			
Peso del singolo contrafforte	527,3438	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	101,8694	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 1,50	[m]	Y =	-8,83
	[m]			
Inerzia del muro	57,6615	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-28,8307	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	155,0050	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-77,5025	[kN]		
Inerzia del singolo contrafforte	55,2862	[kN]		
Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro	10,6799	[kN]		
Inerzia verticale del singolo contrafforte	-27,6431	[kN]		
Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro	-5,3399	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	131,60	[kN]
-------------------	--------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	850,6271	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2380,7607	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2380,7607	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	850,6271	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,95	[m]
Lunghezza fondazione reagente	9,00	[m]
Risultante in fondazione	2528,1590	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19,66	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2251,6711	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	6833,0388	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	9,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,43132	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,09774	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 24.75$	$N_q = 12.43$	$N_\gamma = 7.92$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

$$N'_c = 24.75$$

$$N'_q = 12.43$$

$$N'_\gamma = 7.92$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.29
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.87

Inviluppo sollecitazioni piastra paramento

Combinazione n° 16

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 15.53 Altezza(m) = 13.00

Origine all'attacco con la fondazione all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra espressa in [m]

Ordinata Y positiva verso l'alto espressa in [m]

I momenti positivi tendono le fibre contro terra

Momento espresso in [kNm]

Taglio e Sforzo Normale espressi in [kN]

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}	N
1	0,00	0,0000	268,1333	-261,0979	7,1893	456,6000
2	0,32	0,0000	161,3905	-238,4299	20,9563	448,5125
3	0,65	0,0000	107,6075	-137,9758	45,3894	440,4250
4	0,97	0,0000	74,3280	-85,5320	53,6149	432,3375
5	1,29	0,0000	57,1917	-56,6002	54,2119	424,2500
6	1,62	0,0000	58,0280	-40,7658	49,3789	416,1625
7	1,94	0,0000	58,8567	-27,5635	42,0904	408,0750
8	2,26	0,0000	59,6956	-17,1080	33,5763	399,9875
9	2,59	0,0000	60,5610	-3,6706	25,1837	391,9000
10	2,91	0,0000	61,4674	-2,7049	22,2144	383,8125
11	3,23	0,0000	62,4280	-3,1870	19,2580	375,7250
12	3,56	0,0000	63,4550	-7,6490	17,9534	367,6375
13	3,88	0,0000	64,5597	-11,1519	19,3263	359,5500
14	4,21	0,0000	65,7522	-13,8928	20,8825	351,4625
15	4,53	0,0000	67,0416	-15,8465	22,5580	343,3750
16	4,85	0,0000	68,4343	-17,2181	23,3037	335,2875
17	5,18	0,0000	69,9330	-17,7943	24,3254	327,2000
18	5,50	0,0000	71,5312	-17,0975	24,5456	319,1125
19	5,82	0,0000	73,3143	-14,5529	25,0457	311,0250
20	6,15	0,0000	77,8298	-8,8902	25,3791	302,9375
21	6,47	0,0000	86,0999	0,0000	30,3767	294,8500
22	6,80	0,0000	77,4812	-16,5664	33,1246	250,6577
23	7,13	0,0000	79,3258	-24,9948	26,5307	242,4654
24	7,45	0,0000	81,4855	-27,5580	24,8892	234,2731

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

25	7,78	0,0000	83,8940	-29,0762	23,2541	226,0808
26	8,11	0,0000	86,5066	-30,7431	21,2483	217,8885
27	8,44	0,0000	89,2637	-32,9044	19,2279	209,6962
28	8,76	0,0000	92,1000	-35,9906	17,1042	201,5038
29	9,09	0,0000	95,3243	-40,4128	14,8638	193,3115
30	9,42	0,0000	98,2532	-46,5515	12,6594	185,1192
31	9,75	0,0000	100,4554	-54,8173	10,1519	176,9269
32	10,07	0,0000	101,2114	-61,8492	7,7427	168,7346
33	10,40	0,0000	98,9073	-58,2011	8,5020	160,5423
34	10,73	0,0000	93,7797	-66,1534	9,8084	152,3500
35	11,08	0,0000	22,5826	-65,9639	10,7793	47,9000
36	11,44	0,0000	9,6849	-63,0714	8,4936	39,0500
37	11,79	-3,5199	8,3298	-39,1979	5,8230	30,2000
38	12,15	-5,2020	7,2387	-20,6001	3,5058	21,3500
39	12,50	-4,5187	5,7782	-9,4350	0,5322	12,5000
40	12,75	-2,8677	3,8768	-9,9349	3,1584	6,2500
41	13,00	-0,1443	0,0255	-9,1794	3,8635	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-2,4096	0,0000	-13,1492	80,6376
2	0,53	-5,8513	8,6830	-27,0740	85,3631
3	1,07	-0,4409	17,3519	-56,7370	76,5981
4	1,60	0,0000	48,5106	-92,5063	66,5800
5	2,14	0,0000	95,9849	-134,7129	37,9338
6	2,51	0,0000	144,9693	-153,2984	170,0505
7	2,89	0,0000	88,9659	-27,8649	148,6812
8	3,39	-0,2588	35,6068	-50,1379	111,0556
9	3,89	-15,7046	13,7982	-53,3221	77,4651
10	4,39	-40,0145	6,4251	-41,6362	49,1630
11	4,89	-53,5567	1,6208	-22,9857	23,8760
12	5,39	-55,4348	0,2606	-14,5207	20,5630
13	5,89	-45,3119	2,5413	-39,2951	40,4228
14	6,39	-22,9687	7,6084	-67,9787	54,1698
15	6,89	-0,5918	16,7024	-100,9843	53,2041
16	7,39	0,0000	68,5762	-137,2607	31,9158
17	7,77	0,0000	122,3143	-161,7462	161,7462
18	8,14	0,0000	68,5762	-31,9158	137,2607
19	8,64	-0,5918	16,7024	-53,2041	100,9843
20	9,14	-22,9687	7,6084	-54,1698	67,9787
21	9,64	-45,3119	2,5413	-40,4228	39,2951
22	10,14	-55,4348	0,2606	-20,5630	14,5207
23	10,64	-53,5567	1,6208	-23,8760	22,9857
24	11,14	-40,0145	6,4251	-49,1630	41,6362
25	11,64	-15,7046	13,7982	-77,4651	53,3221
26	12,14	-0,2588	35,6068	-111,0556	50,1379
27	12,64	0,0000	88,9659	-148,6812	27,8649

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

28	13,02	0,0000	144,9693	-170,0505	153,2984
29	13,39	0,0000	95,9849	-37,9338	134,7129
30	13,93	0,0000	48,5106	-66,5800	92,5063
31	14,46	-0,4409	17,3519	-76,5981	56,7370
32	15,00	-5,8513	8,6830	-85,3631	27,0740
33	15,53	-2,4096	0,0000	-80,6376	13,1492

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 16

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 15.53 Altezza(m) = 9.00

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-2,8293	0,0000	-0,0053	5,6520
2	0,29	0,0000	15,1259	0,0000	117,3029
3	0,57	0,0000	64,2050	0,0000	227,5815
4	0,86	0,0000	144,3265	0,0000	336,9257
5	1,14	0,0000	254,9504	0,0000	444,8939
6	1,43	0,0000	394,8943	0,0000	549,4479
7	1,71	0,0000	564,7811	0,0000	658,2098
8	2,00	0,0000	764,5312	0,0000	753,8170
9	3,00	-216,5863	5,2185	-182,9251	39,9706
10	3,30	-121,8474	0,0000	-188,3147	35,1630
11	3,60	-83,3808	0,0000	-103,5871	29,6707
12	3,90	-60,3995	0,0000	-68,0787	42,1576
13	4,20	-44,1338	0,0000	-50,4998	49,2154
14	4,50	-32,2708	0,0000	-35,6701	56,2803
15	4,80	-23,4583	0,0000	-36,9864	60,7970
16	5,10	-17,5815	0,0000	-34,5226	66,9505
17	5,40	-17,5597	0,1347	-34,7553	69,3284
18	5,70	-21,2649	0,3866	-32,0488	72,8946
19	6,00	-27,0529	0,3198	-33,0214	75,1504
20	6,30	-34,3234	0,1106	-32,7509	81,1096
21	6,60	-43,3374	0,0000	-37,2163	120,8222
22	6,90	-62,2423	0,0000	-40,0869	298,5660
23	7,20	-122,2290	0,0000	-45,8360	839,1682
24	7,50	-1208,7565	0,0000	-1673,3306	873,5781
25	7,80	-331,6707	0,0000	-1654,0364	230,7349
26	8,10	-106,9927	0,0000	-691,0685	0,0000
27	8,40	-47,6948	0,0000	-365,7478	0,0000

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

28	8,70	-18,3169	20,4872	-165,8410	0,0000
29	9,00	0,0000	1,8652	-31,4756	3,8394

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-9,5554	6,5189	-8,5050	109,6937
2	0,53	-10,7668	19,3302	-77,4444	112,9256
3	1,07	-46,3289	0,0368	-193,0825	99,1388
4	1,60	-136,3013	0,2973	-452,8207	65,7352
5	2,14	-293,7258	2,6512	-2165,1685	138,5217
6	2,51	-640,8879	2,6641	-2190,4251	2229,0753
7	2,89	-276,6438	2,8191	-95,7087	2203,5657
8	3,39	-100,3933	0,2243	-27,4307	504,0083
9	3,89	-0,3268	54,0044	-30,4064	257,3814
10	4,39	-0,1045	112,4284	-21,9390	143,7563
11	4,89	-0,0332	144,4923	-15,6518	64,6441
12	5,39	-0,0534	148,7262	-47,2516	10,3711
13	5,89	-0,1637	124,7933	-122,9595	19,8024
14	6,39	-0,3890	75,2581	-233,6909	25,3367
15	6,89	-63,3787	0,2089	-474,0042	29,5470
16	7,39	-234,3404	2,6248	-2125,2995	102,9629
17	7,77	-580,8885	2,4946	-2150,6145	2150,6145
18	8,14	-234,3404	2,6248	-102,9629	2125,2995
19	8,64	-63,3787	0,2089	-29,5470	474,0042
20	9,14	-0,3890	75,2581	-25,3367	233,6909
21	9,64	-0,1637	124,7933	-19,8024	122,9595
22	10,14	-0,0534	148,7262	-10,3711	47,2516
23	10,64	-0,0332	144,4923	-64,6441	15,6518
24	11,14	-0,1045	112,4284	-143,7563	21,9390
25	11,64	-0,3268	54,0044	-257,3814	30,4064
26	12,14	-100,3933	0,2243	-504,0083	27,4307
27	12,64	-276,6438	2,8191	-2203,5657	95,7087
28	13,02	-640,8879	2,6641	-2229,0753	2190,4251
29	13,39	-293,7258	2,6512	-138,5217	2165,1685
30	13,93	-136,3013	0,2973	-65,7352	452,8207
31	14,46	-46,3289	0,0368	-99,1388	193,0825
32	15,00	-10,7668	19,3302	-112,9256	77,4444
33	15,53	-9,5554	6,5189	-109,6937	8,5050

Sollecitazioni contrafforte

Combinazione n° 16

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in [kN]

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in [kN]

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Nr.	Y	M	T	N
1	0,50	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,85	-0,0900	0,0424	0,4229
3	1,21	-0,1906	0,2455	1,6918
4	1,56	1,3549	14,1215	3,8065
5	1,92	7,4198	72,2978	6,7671
6	2,27	54,5498	143,1675	10,5735
7	2,60	108,9679	174,0482	14,8511
8	2,93	173,9879	223,6496	19,8534
9	3,25	254,8239	279,4501	25,5806
10	3,58	352,8688	337,4163	32,0326
11	3,91	468,4991	396,8158	39,2094
12	4,24	602,0666	458,0629	47,1111
13	4,56	757,6919	521,9134	55,7376
14	4,89	934,1699	589,2125	65,0889
15	5,22	1132,5033	661,1334	75,1651
16	5,55	1354,2714	739,4899	85,9661
17	5,87	1601,5459	829,1537	97,4919
18	6,20	1877,6564	941,4161	109,7426
19	6,53	2199,1073	1025,8808	122,7180
20	6,85	2535,4505	1076,7545	136,2385
21	7,18	2888,8044	1147,4720	150,4654
22	7,50	3265,2307	1228,4477	165,3986
23	7,82	3667,9730	1315,7980	181,0383
24	8,15	4099,1383	1408,3167	197,3844
25	8,47	4560,3990	1505,4010	214,4368
26	8,79	5053,2797	1606,5433	232,1957
27	9,12	5579,0904	1711,1843	250,6610
28	9,44	6139,0082	1818,6188	269,8327
29	9,77	6733,9317	1927,9008	289,7108
30	10,09	7364,5027	2037,7329	310,2952
31	10,41	8030,8936	2146,3348	331,5861
32	10,74	8732,7508	2251,2898	353,5834
33	11,06	9468,8907	2349,3817	376,2871
34	11,38	10237,1414	2436,4528	399,6972
35	11,71	11033,9413	2507,3476	423,8137
36	12,03	11854,1216	2556,1186	448,6366
37	12,35	12690,5519	2577,3191	474,1659
38	12,68	13534,2612	2580,0697	500,4016
39	13,00	14375,5856	2575,1783	527,3438

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	558,7126 [kN]
Componente orizzontale della spinta statica	524,4384 [kN]

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Componente verticale della spinta statica	192,6761	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6,00	[m]	Y =	-9,33
	[m]			
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,17	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56,72	[°]		
Incremento sismico della spinta	109,5636	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 6,00	[m]	Y =	-9,33
	[m]			
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50,78	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1478,5045	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3,00	[m]	Y =	-6,50
	[m]			
Numero contrafforti	3			
Peso del singolo contrafforte	527,3438	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	101,8694	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 1,50	[m]	Y =	-8,83
	[m]			
Inerzia del muro	57,6615	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-28,8307	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	155,0050	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-77,5025	[kN]		
Inerzia del singolo contrafforte	55,2862	[kN]		
Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro	10,6799	[kN]		
Inerzia verticale del singolo contrafforte	-27,6431	[kN]		
Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro	-5,3399	[kN]		
<u>Risultanti carichi esterni</u>				
Componente dir. Y	131,60	[kN]		
<u>Risultanti</u>				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	850,6271	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2380,7607	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	5095,8267	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	13557,5786	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2380,7607	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	850,6271	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,95	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	9,00	[m]		
Risultante in fondazione	2528,1590	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19,66	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2251,6711	[kNm]		
<u>COEFFICIENTI DI SICUREZZA</u>				
Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.66			

Stabilità globale muro + terreno

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Combinazione n° 20

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -4,70 Y[m]= 4,70

Raggio del cerchio R[m]= 21,54

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -16,99

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 16,33

Larghezza della striscia dx[m]= 1,33

Coefficiente di sicurezza C= 1.13

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	53,6056	71.66	50,8837	0,0415	31.08	0,000	0,000
2	141,0640	62.31	124,9066	0,0281	31.08	0,000	0,000
3	200,6417	55.37	165,0945	0,0230	31.08	0,000	0,000
4	247,1810	49.52	188,0040	0,0201	31.08	0,000	0,000
5	285,3373	44.31	199,3073	0,0183	31.08	0,000	0,000
6	317,3402	39.53	201,9782	0,0169	31.08	0,000	0,000
7	344,4712	35.06	197,8940	0,0160	31.08	0,000	0,000
8	369,1962	30.83	189,2221	0,0152	29.62	0,000	0,000
9	393,7822	26.78	177,4298	0,0146	24.79	0,000	0,000
10	410,2435	22.87	159,4382	0,0142	24.79	0,000	0,000
11	423,8793	19.07	138,4876	0,0138	24.79	0,000	0,000
12	434,8996	15.35	115,1579	0,0136	24.79	0,000	0,000
13	639,7150	11.71	129,7807	0,0133	24.79	0,000	0,000
14	104,8313	8.10	14,7766	0,0132	24.79	0,000	0,000
15	103,7456	4.53	8,2002	0,0131	24.79	0,000	0,000
16	102,0968	0.98	1,7487	0,0131	24.79	0,000	0,000
17	101,6046	-2.57	-4,5505	0,0131	24.79	0,000	0,000
18	98,9015	-6.13	-10,5528	0,0131	24.79	0,000	0,000
19	93,9556	-9.71	-15,8424	0,0133	24.79	0,000	0,000
20	86,7071	-13.33	-19,9889	0,0134	24.79	0,000	0,000
21	77,0643	-17.00	-22,5378	0,0137	24.79	0,000	0,000

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

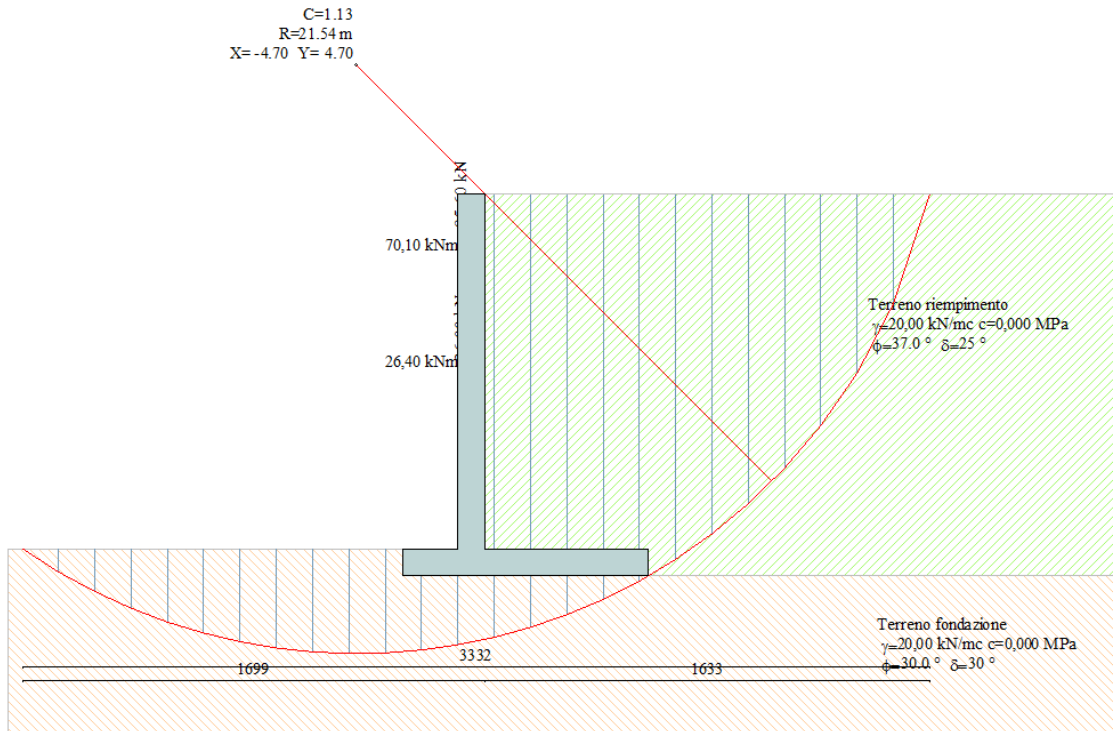
22	64,8977	-20.76	-22,9984	0,0140	24.79	0,000	0,000
23	50,0295	-24.60	-20,8278	0,0144	24.79	0,000	0,000
24	32,2194	-28.57	-15,4089	0,0149	26.13	0,000	0,000
25	11,1392	-32.70	-6,0174	0,0155	31.08	0,000	0,000

$\Sigma W_i = 5188,5494$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 1923,5851$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 2662,4422$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.87$



Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Inviluppo sollecitazioni contrafforte

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in [kN]

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,50	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,85	0,4229	0,4229	-0,0957	-0,0452	-0,0023	0,0428
3	1,21	1,6918	1,6918	-0,2664	0,2822	0,0184	2,7833
4	1,56	3,8065	3,8065	0,5904	2,1760	9,6401	18,6493
5	1,92	6,7671	6,7671	4,6600	10,0944	28,0044	93,9777
6	2,27	10,5735	10,5735	19,5418	72,5373	58,1325	175,3728
7	2,60	14,8511	14,8511	41,6735	139,2953	96,3940	199,7462
8	2,93	19,8534	19,8534	76,6789	214,2475	142,0582	246,5522
9	3,25	25,5806	25,5806	126,7900	303,5775	190,8446	298,6981
10	3,58	32,0326	32,0326	193,5235	408,4727	226,4617	352,4856
11	3,91	39,2094	39,2094	277,8852	528,9492	264,0951	416,1648
12	4,24	47,1111	47,1111	380,5544	665,1282	304,3980	482,0101
13	4,56	55,7376	55,7376	505,3739	820,9209	348,1357	550,7454
14	4,89	65,0889	65,0889	650,7057	994,9314	396,0585	623,1920
15	5,22	75,1651	75,1651	784,6503	1188,4153	449,1856	700,5181
16	5,55	85,9661	85,9661	934,3344	1417,7869	509,2489	784,5326
17	5,87	97,4919	97,4919	1103,3969	1679,9844	581,3849	880,1145
18	6,20	109,7426	109,7426	1295,3384	1972,9515	677,8674	998,5580
19	6,53	122,7180	122,7180	1528,6705	2313,2763	738,7200	1089,4431
20	6,85	136,2385	136,2385	1768,8250	2670,3243	762,4516	1146,9607
21	7,18	150,4654	150,4654	2017,1101	3046,5253	809,4677	1224,6026
22	7,50	165,3986	165,3986	2280,6008	3448,0343	867,9521	1312,7874
23	7,82	181,0383	181,0383	2562,9060	3878,1852	933,0981	1407,6330
24	8,15	197,3844	197,3844	2866,2046	4339,1798	1003,3626	1507,9317
25	8,47	214,4368	214,4368	3192,1417	4832,7809	1077,9811	1613,0729
26	8,79	232,1957	232,1957	3542,1547	5360,6050	1155,3129	1722,5332
27	9,12	250,6610	250,6610	3917,4486	5924,0447	1235,7675	1835,7254
28	9,44	269,8327	269,8327	4319,0828	6524,3547	1318,9386	1951,8997
29	9,77	289,7108	289,7108	4747,8618	7162,4931	1403,9565	2070,0426
30	10,09	310,2952	310,2952	5204,3635	7839,1430	1489,7002	2188,7579
31	10,41	331,5861	331,5861	5688,7712	8554,4823	1574,6841	2306,1245
32	10,74	353,5834	353,5834	6200,8350	9308,1215	1656,9292	2419,5315
33	11,06	376,2871	376,2871	6739,6271	10098,7743	1733,8262	2525,5013
34	11,38	399,6972	399,6972	7303,4182	10924,0859	1802,0144	2619,5362

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

3511,71	423,8137	423,8137	7889,3523	11780,1980	1857,3243	2696,0577
3612,03	448,6366	448,6366	8493,2701	12661,5136	1894,9229	2748,6296
3712,35	474,1659	474,1659	9109,4139	13560,3127	1910,3206	2771,3584
3812,68	500,4016	500,4016	9730,5124	14466,8833	1910,3206	2774,1089
3913,00	527,3438	527,3438	10348,7591	15370,7785	1904,4545	2768,5965

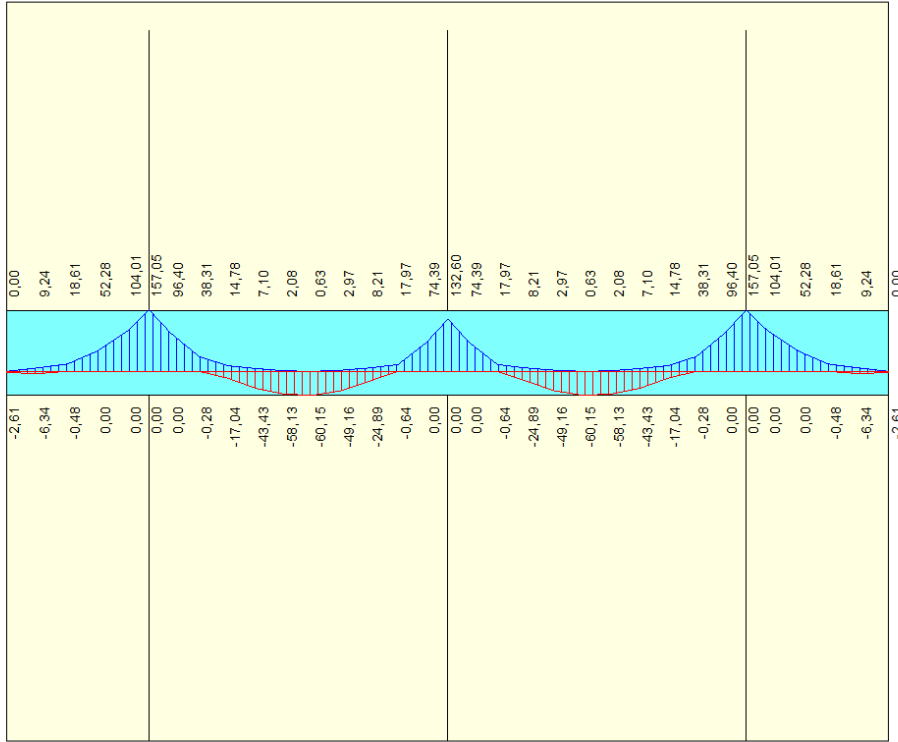
Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,50	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,85	0,4229	0,4229	-0,0662	-0,0603	-0,0017	-0,0002
3	1,21	1,6918	1,6918	-0,2018	0,1107	0,0182	1,9613
4	1,56	3,8065	3,8065	0,4919	1,4310	9,3722	13,5226
5	1,92	6,7671	6,7671	3,9930	7,2085	57,3184	69,1056
6	2,27	10,5735	10,5735	44,3552	53,3175	106,4490	128,9961
7	2,60	14,8511	14,8511	84,7676	102,4073	112,8063	146,3507
8	2,93	19,8534	19,8534	127,3673	157,3383	134,6746	180,4515
9	3,25	25,5806	25,5806	176,4610	222,7341	160,1744	218,6021
10	3,58	32,0326	32,0326	232,9841	299,5143	186,9236	257,4647
11	3,91	39,2094	39,2094	297,1744	387,7352	214,8747	296,8548
12	4,24	47,1111	47,1111	369,4166	487,5331	244,7304	337,4077
13	4,56	55,7376	55,7376	452,0391	601,7982	277,2393	379,9175
14	4,89	65,0889	65,0889	545,4103	729,6710	313,1103	425,1989
15	5,22	75,1651	75,1651	650,2757	872,0412	353,2509	474,3024
16	5,55	85,9661	85,9661	768,0791	1030,2134	399,1704	528,9292
17	5,87	97,4919	97,4919	900,6635	1205,9495	455,2871	593,8636
18	6,20	109,7426	109,7426	1050,9799	1402,2171	532,1572	680,4058
19	6,53	122,7180	122,7180	1234,8938	1635,7311	578,2120	733,8265
20	6,85	136,2385	136,2385	1422,8550	1874,4728	592,1754	752,7930
21	7,18	150,4654	150,4654	1615,7252	2119,7333	625,9502	792,5537
22	7,50	165,3986	165,3986	1819,5185	2377,8225	669,3631	842,3330
23	7,82	181,0383	181,0383	2037,2681	2651,8956	718,2724	897,7561
24	8,15	197,3844	197,3844	2270,7712	2943,8004	771,3475	957,4282
25	8,47	214,4368	214,4368	2521,3682	3254,9074	827,9338	1020,6657
26	8,79	232,1957	232,1957	2790,2180	3586,3957	887,5376	1086,9503
27	9,12	250,6610	250,6610	3078,2869	3939,2434	949,6863	1155,7805
28	9,44	269,8327	269,8327	3386,4195	4314,2974	1013,8530	1226,5911
29	9,77	289,7108	289,7108	3715,2574	4712,1890	1079,3870	1298,6793
30	10,09	310,2952	310,2952	4065,2630	5133,3534	1145,4390	1371,1244
31	10,41	331,5861	331,5861	4436,5925	5577,8958	1210,8758	1442,6956
32	10,74	353,5834	353,5834	4829,0672	6045,5554	1274,1814	1511,7463
33	11,06	376,2871	376,2871	5241,9870	6535,5076	1333,3529	1576,1028
34	11,38	399,6972	399,6972	5674,0374	7046,2580	1385,8077	1632,9673
35	11,71	423,8137	423,8137	6123,0394	7575,3784	1428,3402	1678,8795
36	12,03	448,6366	448,6366	6585,8162	8119,3607	1457,2361	1709,8542
37	12,35	474,1659	474,1659	7057,9651	8673,3833	1469,0496	1722,2476
38	12,68	500,4016	500,4016	7533,9215	9231,3926	1469,0496	1722,2476
39	13,00	527,3438	527,3438	8007,6939	9786,8453	1464,5205	1717,0098

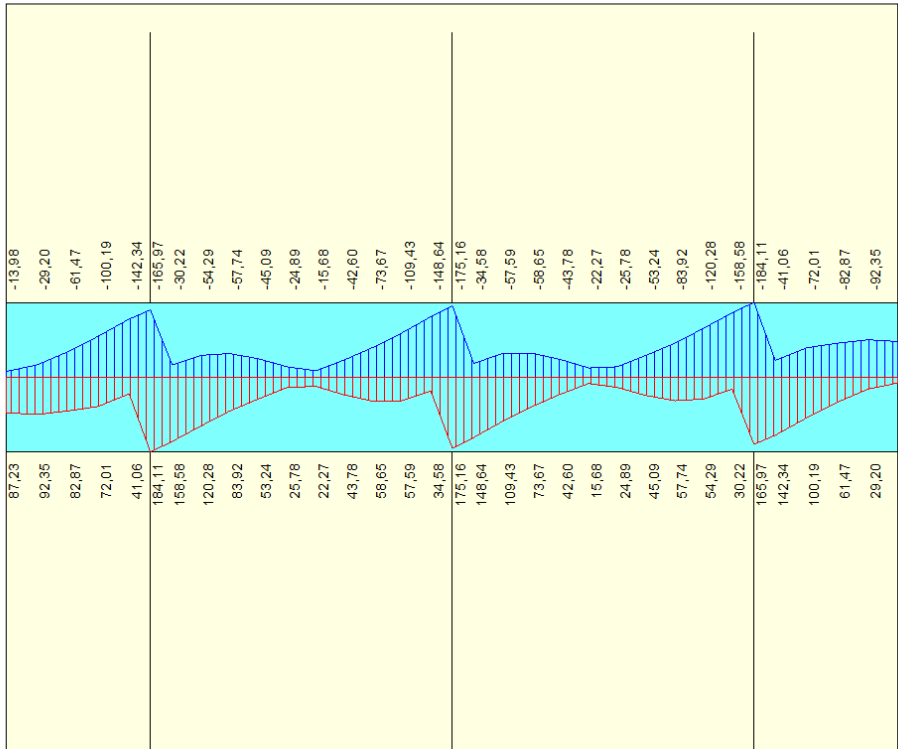
Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Diagrammi involuppo Mx



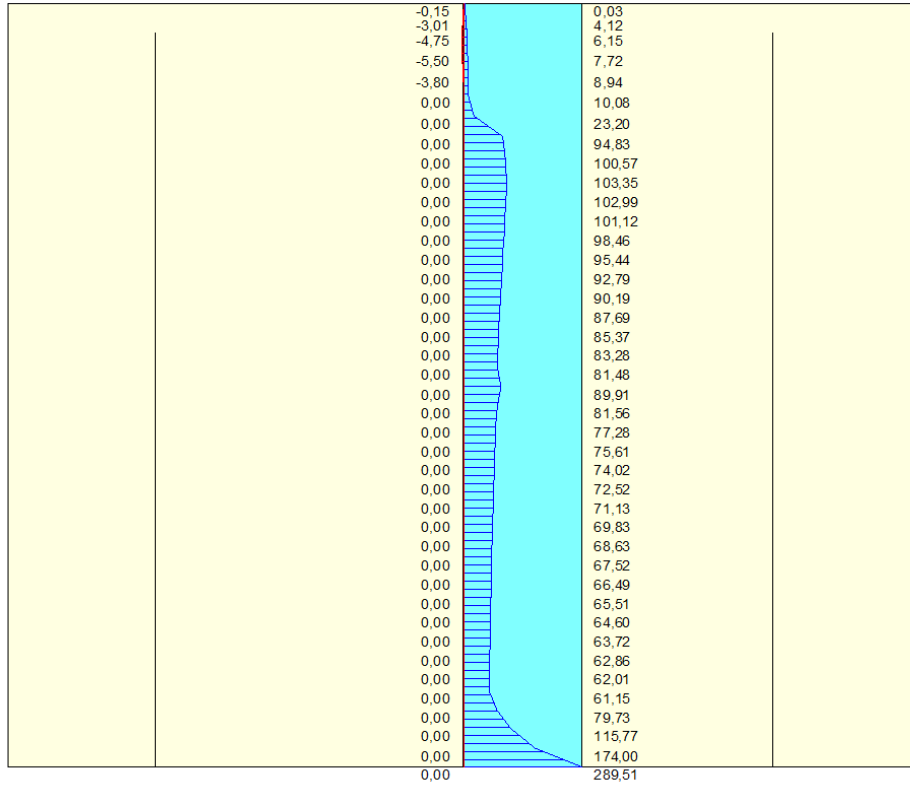
Diagrammi involuppo Tx



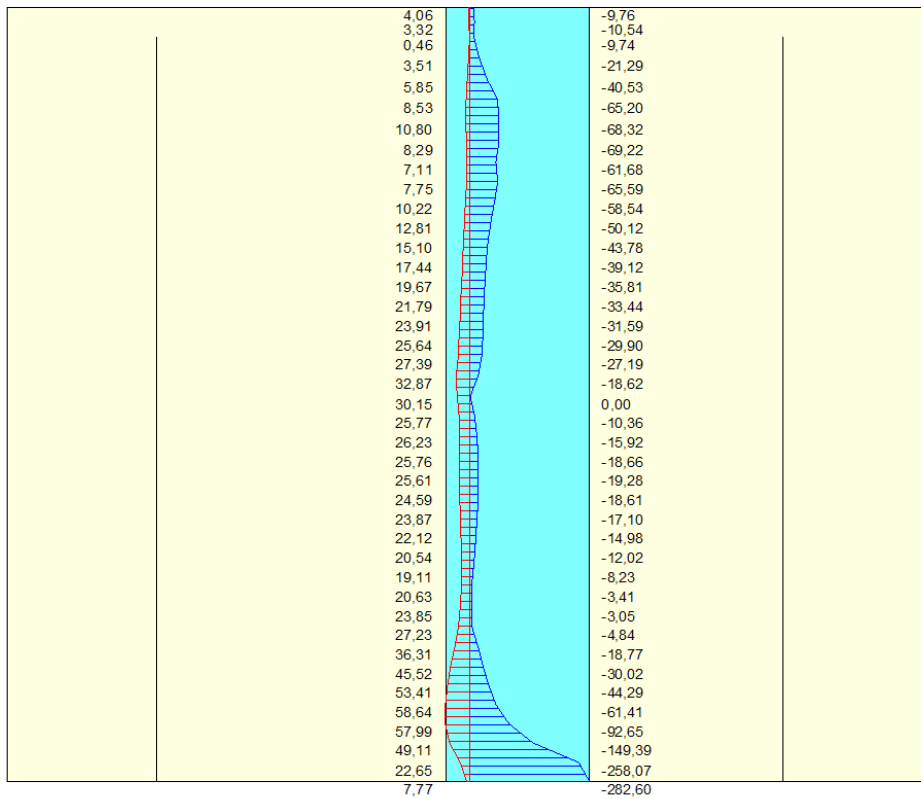
Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Diagrammi involucro My



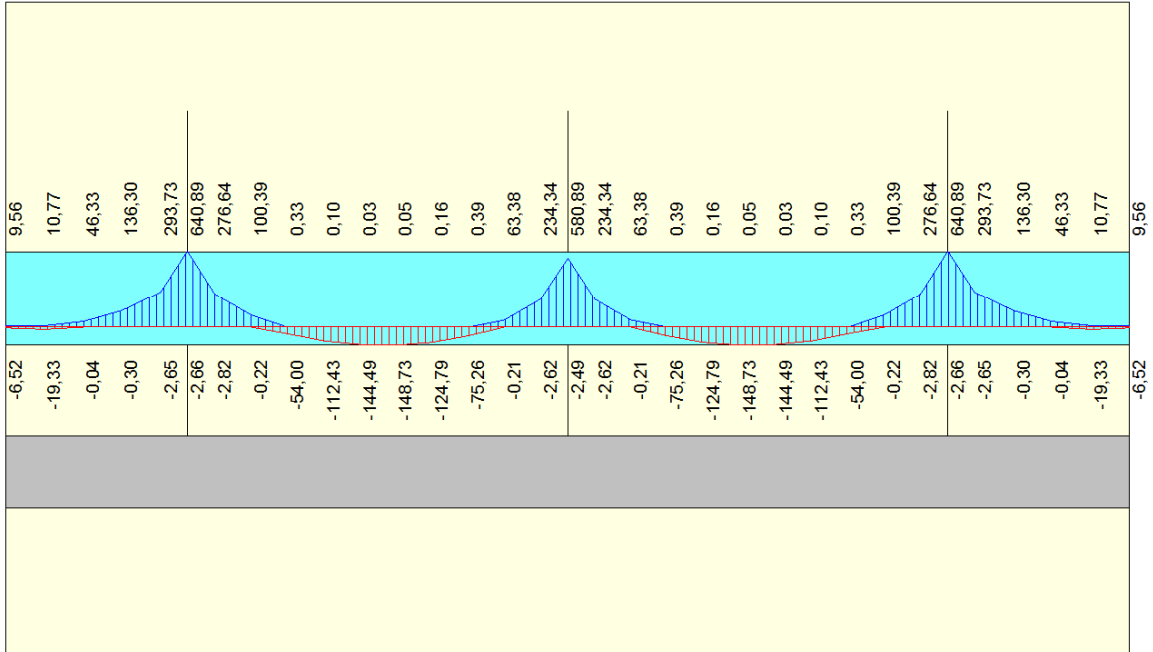
Diagrammi involucro Ty



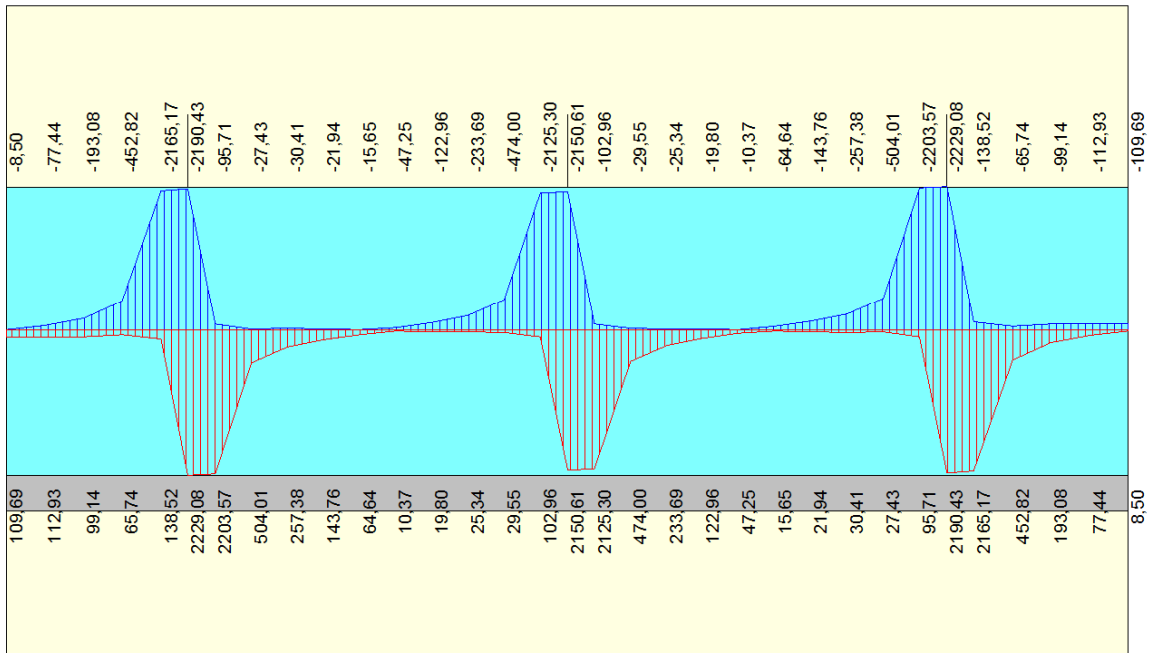
Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Diagrammi involuppo Mx



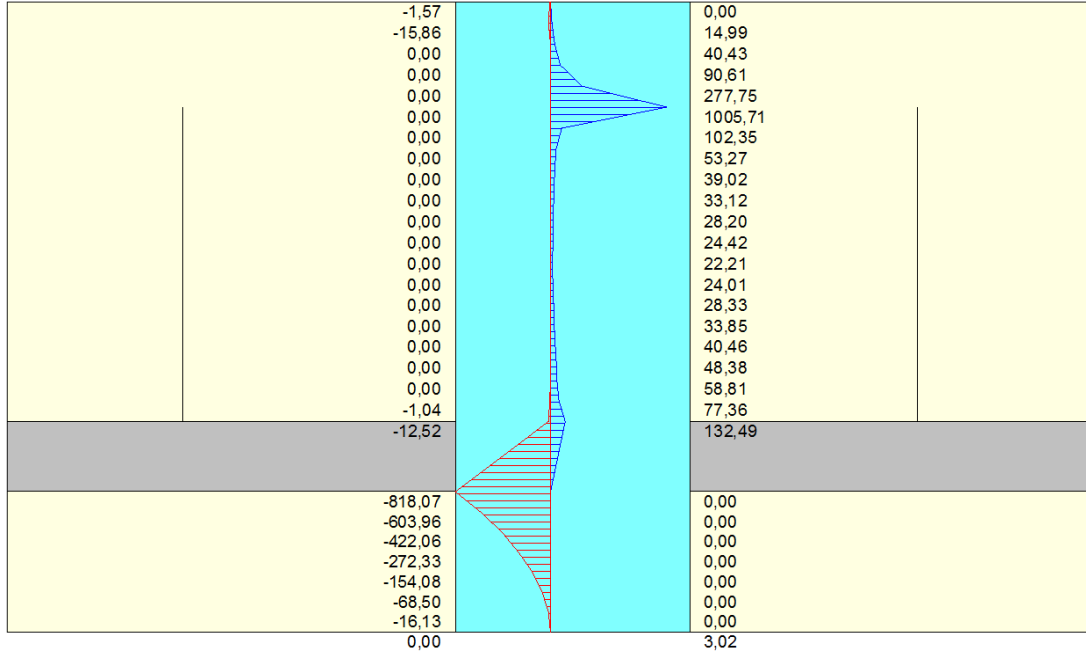
Diagrammi involuppo Tx



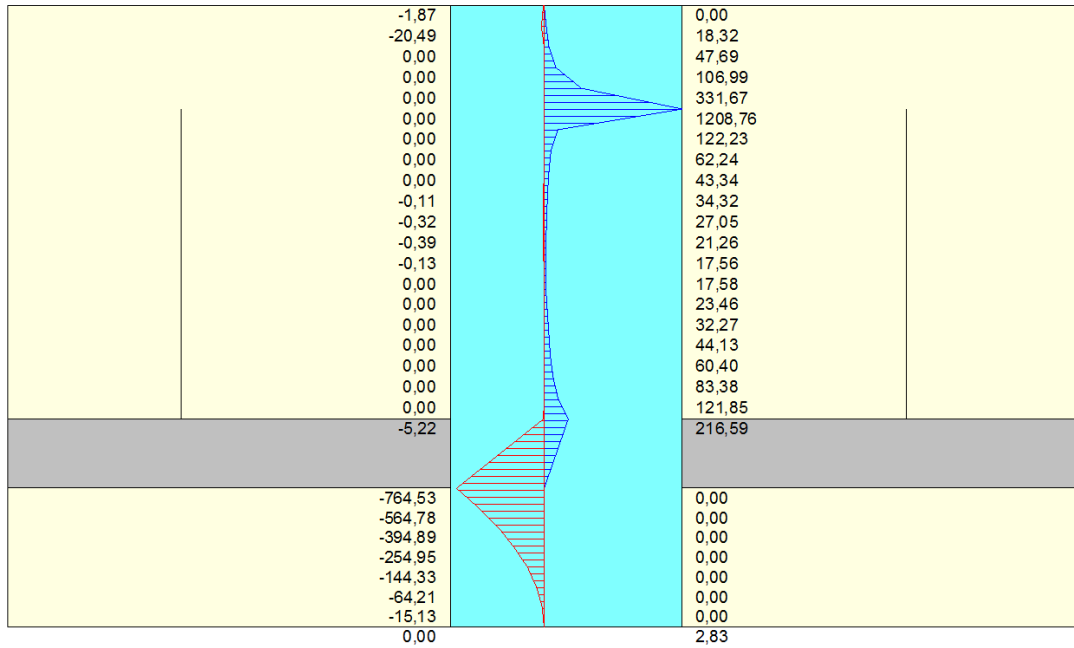
Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Diagrammi involucro My



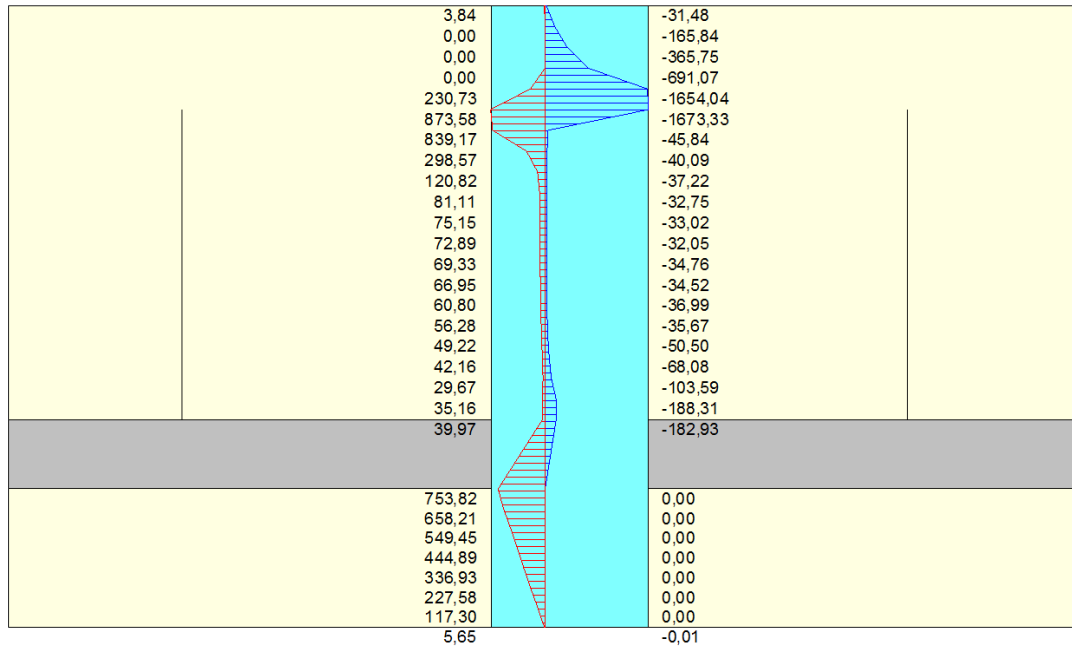
Diagrammi involucro My



Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Diagrammi involuppo Ty



Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

8.3 SEZIONE 13

Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	15,65 [m]
Spessore in sommità	1,00 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	1,00 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	15,32 [m]

Fondazione

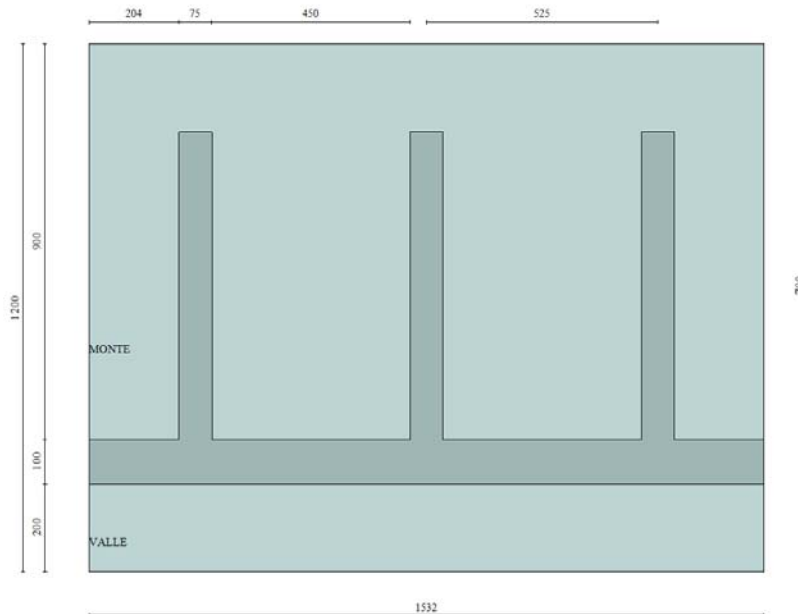
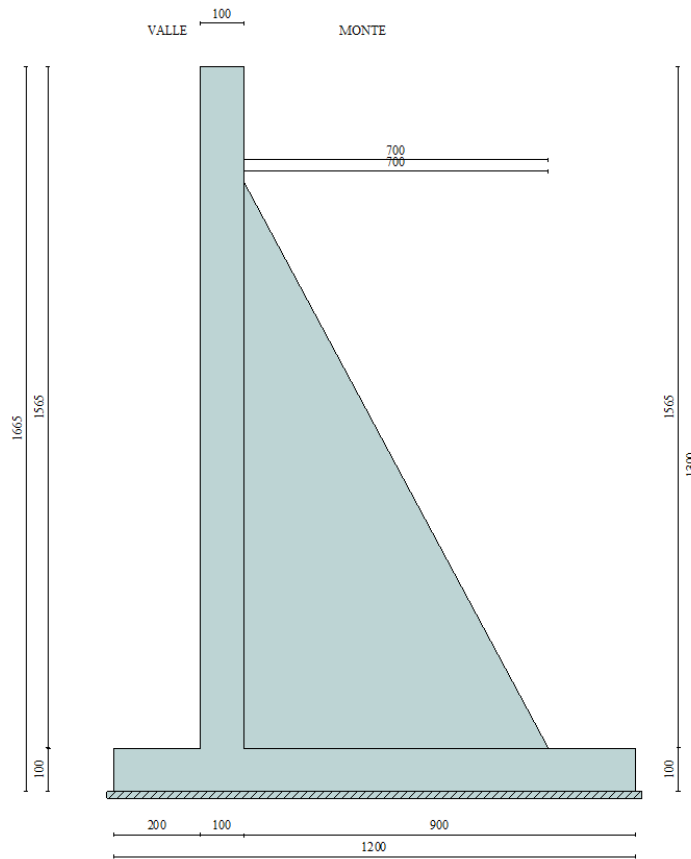
Lunghezza mensola fondazione di valle	2,00 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	9,00 [m]
Lunghezza totale fondazione	12,00 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	1,00 [m]
Spessore magrone	0,15 [m]

Contrafforti

Altezza contrafforti	13,00 [m]
Spessore contrafforti	0,75 [m]
Larghezza in sommità	0,00 [m]
Larghezza alla base	7,00 [m]
Interasse contrafforti	5,25 [m]
Numero contrafforti	3
Posizione :	Monte
Disposizione :	Centrati

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali



Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

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

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	1,82	0,00	0,00
2	2,06	1,20	78,69
3	2,86	1,20	0,00
4	10,71	1,37	1,24
5	11,21	2,86	71,45
6	12,02	2,86	0,00
7	13,03	3,35	25,88
8	17,10	3,35	0,00
9	21,54	-4,00	-58,86
10	30,73	-4,00	0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0,00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0,00	[m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

Nr. Indice del terreno

Descrizione Descrizione terreno

γ Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]

γ_s Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]

ϕ Angolo d'attrito interno espresso in [°]

δ Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]

c Coesione espressa in [MPa]

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

c_a Adesione terra-muro espressa in [MPa]

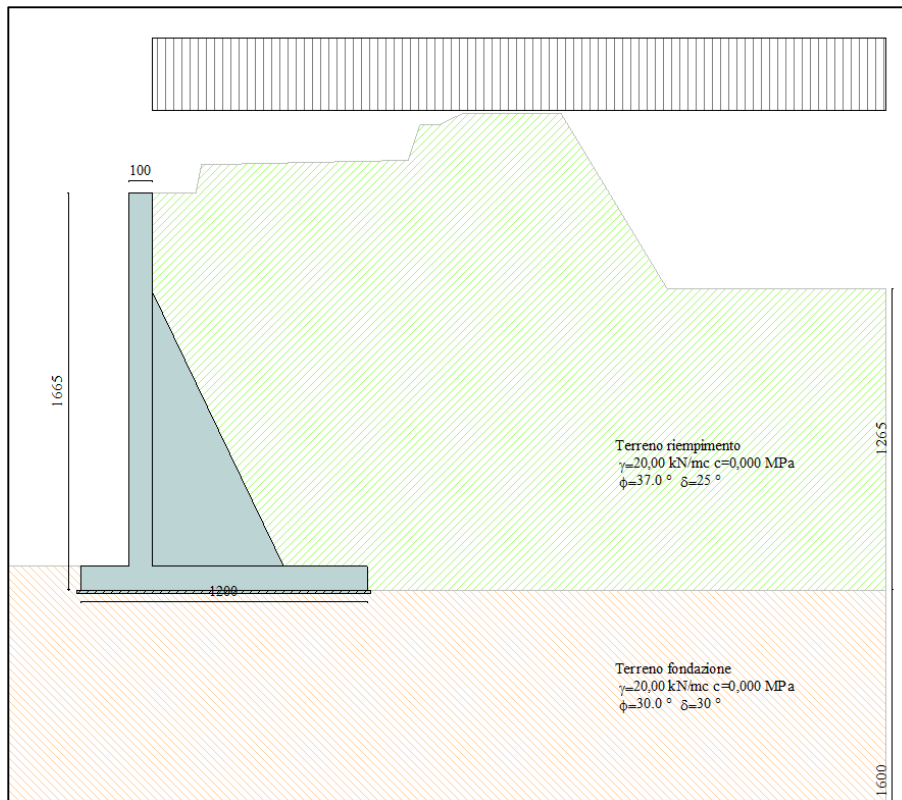
Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno riempimento	20,00	20,00	37,00	24,67	0,0000	0,0000
Terreno fondazione	20,00	20,00	30,00	30,00	0,0000	0,0000

Stratigrafia

Simbologia adottata

N	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
a	Inclinazione espressa in [°]
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
Ks	Coefficiente di spinta
Terreno	Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	16,65	0,00	0,00	0,00	Terreno riempimento
2	16,00	0,00	7,30	0,00	Terreno fondazione



Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

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 [kN]

F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]

M Momento espresso in [kNm]

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 [kN/m]

Q_f Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kN/m]

D / C Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (Variabile distribuito mezzi cantiere)

D Profilo $X_i=0,00$ $X_f=30,73$ $Q_i=20,0000$ $Q_f=20,0000$

Condizione n° 2 (Perm concentrato)

C Paramento $X=-0,50$ $Y=-4,13$ $F_x=0,0000$ $F_y=2,5000$ $M=0,9000$

Condizione n° 3 (Var concentrato)

C Paramento $X=-0,50$ $Y=-4,13$ $F_x=0,0000$ $F_y=5,0000$ $M=1,8000$

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 2 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 3 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0,90	1.00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1.00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1.00	1,10
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 4 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.50	1.00	1.50
Perm concentrato	SFAV	1.30	1.00	1.30
Var concentrato	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 6 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.30	1.00	1.30
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00
Var concentrato	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 7 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0,90	1.00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1.00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1.00	1,10
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.50	1.00	1.50
Perm concentrato	SFAV	1.10	1.00	1.10
Var concentrato	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 8 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.30	1.00	1.30
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00
Var concentrato	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Perm concentrato	SFAV	1.30	1.00	1.30
Var concentrato	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 10 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00
Var concentrato	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 11 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0,90	1.00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1.00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1.00	1,10
Perm concentrato	SFAV	1.10	1.00	1.10
Var concentrato	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00
Var concentrato	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 13 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Combinazione n° 15 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 19 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 20 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 21 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Combinazione n° 22 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 23 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00
Var concentrato	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 24 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.00	1.00	1.00
Var concentrato	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 25 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00
Var concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.00	0.70	0.70

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C Identificativo della combinazione

Tipo Tipo combinazione

Sisma Combinazione sismica

CS_{SCO} Coeff. di sicurezza allo scorrimento

CS_{RIB} Coeff. di sicurezza al ribaltamento

CS_{QLIM} Coeff. di sicurezza a carico limite

CS_{STAB} Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{sco}	CS_{rib}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	2,37	--	7,12	--
2	A2-M2 - [1]	--	1,84	--	3,07	--
3	EQU - [1]	--	--	3,56	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	1,26
5	A1-M1 - [2]	--	2,38	--	7,09	--
6	A2-M2 - [2]	--	1,85	--	3,06	--
7	EQU - [2]	--	--	3,56	--	--
8	STAB - [2]	--	--	--	--	1,26
9	A1-M1 - [3]	--	2,45	--	7,73	--
10	A2-M2 - [3]	--	1,94	--	3,34	--
11	EQU - [3]	--	--	3,93	--	--
12	STAB - [3]	--	--	--	--	1,30
13	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1,77	--	7,10	--
14	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1,85	--	6,53	--
15	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1,26	--	2,62	--
16	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1,21	--	2,84	--
17	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	2,55	--	--
18	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	2,86	--	--
19	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,12
20	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,10
21	SLEQ - [1]	--	3,10	--	8,09	--
22	SLEF - [1]	--	3,03	--	7,93	--
23	SLEF - [1]	--	3,10	--	8,09	--
24	SLER - [1]	--	2,98	--	7,73	--
25	SLER - [1]	--	3,01	--	7,86	--

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 9,00	Y = -16,65
Punto superiore superficie di spinta	X = 9,00	Y = 1,33
Altezza della superficie di spinta	17,98 [m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00 [°]	

COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	1034,9932 [kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	971,5017 [kN]	
Componente verticale della spinta statica	356,9250 [kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 9,00 [m]	Y = -10,11
	[m]	
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,17 [°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	60,84 [°]	
Incremento sismico della spinta	254,4330 [kN]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 9,00 [m]	Y = -10,11
	[m]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	58,09 [°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	2860,9554 [kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 4,56 [m]	Y = -7,32
	[m]	
Numero contrafforti	3	
Peso del singolo contrafforte	853,1250 [kN]	
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	167,0610 [kN]	
Baricentro contrafforte	X = 2,33 [m]	Y = -11,32
	[m]	
Inerzia del muro	72,4700 [kN]	
Inerzia verticale del muro	36,2350 [kN]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	299,9397 [kN]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	149,9699 [kN]	
Inerzia del singolo contrafforte	89,4408 [kN]	
Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro	17,5145 [kN]	
Inerzia verticale del singolo contrafforte	44,7204 [kN]	
Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro	8,7573 [kN]	

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	2,50 [kN]
-------------------	-----------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1600,2507 [kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	4361,3967 [kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	4361,3967 [kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1600,2507 [kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,23 [m]

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Lunghezza fondazione reagente	12,00	[m]
Risultante in fondazione	4645,7059	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,15	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	5381,1938	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	11427,3577	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	12,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,58767	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,13923	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 24.75$	$N_q = 12.43$	$N_\gamma = 7.92$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 24.75$	$N'_q = 12.43$	$N'_\gamma = 7.92$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.26
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.62

Inviluppo sollecitazioni piastra paramento

Combinazione n° 15

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 15.32 Altezza(m) = 15.65

Origine all'attacco con la fondazione all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra espressa in [m]

Ordinata Y positiva verso l'alto espressa in [m]

I momenti positivi tendono le fibre contro terra

Momento espresso in [kNm]

Taglio e Sforzo Normale espressi in [kN]

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M_{ymin}	M_{ymax}	T_{ymin}	T_{ymax}	N
1	0,00	0,0000	340,5629	-382,9890	15,3881	393,7500
2	0,40	0,0000	159,8374	-339,3345	46,1991	383,8190
3	0,79	0,0000	76,7703	-170,7474	86,3338	373,8879
4	1,19	0,0000	32,3370	-108,7890	93,5444	363,9569
5	1,59	0,0000	33,1959	-74,5283	86,7043	354,0259

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

6	1,99	-6,1846	34,0923	-49,0381	71,9408	344,0948
7	2,38	-8,8583	35,0469	-27,5652	55,2172	334,1638
8	2,78	-6,5711	36,0783	-7,2796	39,1250	324,2328
9	3,18	-1,8026	37,2043	-5,8588	30,0626	314,3017
10	3,58	0,0000	38,4425	-3,5027	29,8377	304,3707
11	3,97	0,0000	39,8117	-9,1145	29,2164	294,4397
12	4,37	0,0000	41,3334	-13,0413	30,0308	284,5086
13	4,77	0,0000	43,0329	-15,6572	30,7027	274,5776
14	5,16	0,0000	44,9407	-17,3277	30,6819	264,6466
15	5,56	0,0000	47,0935	-18,2637	30,4913	254,7155
16	5,96	0,0000	49,5363	-18,6531	30,2435	244,7845
17	6,36	0,0000	52,3248	-18,6015	30,0168	234,8534
18	6,75	0,0000	55,5276	-18,1715	29,9992	224,9224
19	7,15	0,0000	59,2303	-17,4176	29,9255	214,9914
20	7,55	0,0000	63,5397	-17,2684	30,1106	205,0603
21	7,94	0,0000	68,5881	-16,8736	29,9764	195,1293
22	8,34	0,0000	74,5405	-16,2335	29,9822	185,1983
23	8,74	0,0000	81,5957	-15,6691	29,2373	175,2672
24	9,14	0,0000	89,9892	-15,6005	28,3558	165,3362
25	9,53	0,0000	99,9716	-17,1471	26,1581	155,4052
26	9,93	0,0000	111,7583	-22,0231	26,1453	145,4741
27	10,33	0,0000	125,3526	-33,6192	26,9237	135,5431
28	10,73	0,0000	140,1193	-56,9652	24,1625	125,6121
29	11,12	0,0000	153,6123	-99,1771	14,8444	115,6810
30	11,52	0,0000	155,4433	-150,9664	0,4515	105,7500
31	11,89	0,0000	139,7698	-191,5512	0,0000	94,0000
32	12,26	0,0000	96,9001	-183,8623	0,0000	84,7500
33	12,63	0,0000	57,2969	-162,5191	0,0000	75,5000
34	13,00	0,0000	45,4318	-104,3651	0,0000	66,2500
35	13,38	0,0000	34,2593	-65,0543	0,0000	56,7857
36	13,76	0,0000	24,8644	-42,2949	0,0000	47,3214
37	14,14	-0,6703	17,6686	-26,9597	0,0000	37,8571
38	14,51	-3,1257	12,4326	-16,6502	0,0000	28,3929
39	14,89	-3,6557	8,7576	-8,5802	0,0000	18,9286
40	15,27	-2,6545	5,9072	-10,6151	1,2699	9,4643
41	15,65	-0,4818	0,0808	-9,5699	2,2760	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-3,8619	0,0000	-13,5797	108,2440
2	0,51	-8,3598	9,3868	-42,9573	125,3079
3	1,02	-0,1996	30,0378	-92,1088	113,0492
4	1,53	0,0000	76,6125	-147,6768	95,8678
5	2,04	0,0000	153,3341	-207,0401	48,9344
6	2,41	0,0000	230,9008	-244,5350	274,1414
7	2,79	0,0000	140,5969	-41,6151	236,1769
8	3,29	-0,2766	48,7903	-78,9411	178,8138

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

9	3,79	-29,9155	14,9067	-83,9832	125,6033
10	4,29	-71,4338	10,4804	-65,8530	78,2515
11	4,79	-94,2202	7,0938	-36,1482	34,8472
12	5,29	-96,4909	5,4839	-24,1078	33,4269
13	5,79	-78,2901	5,8576	-67,1460	64,4058
14	6,29	-38,7309	7,5409	-115,1039	84,5546
15	6,79	-0,7493	26,0243	-169,3406	81,3852
16	7,29	0,0000	117,0415	-228,4675	44,5630
17	7,66	0,0000	206,1194	-267,5892	267,5892
18	8,04	0,0000	117,0415	-44,5630	228,4675
19	8,54	-0,7493	26,0243	-81,3852	169,3406
20	9,04	-38,7309	7,5409	-84,5546	115,1039
21	9,54	-78,2901	5,8576	-64,4058	67,1460
22	10,04	-96,4909	5,4839	-33,4269	24,1078
23	10,54	-94,2202	7,0938	-34,8472	36,1482
24	11,04	-71,4338	10,4804	-78,2515	65,8530
25	11,54	-29,9155	14,9067	-125,6033	83,9832
26	12,04	-0,2766	48,7903	-178,8138	78,9411
27	12,54	0,0000	140,5969	-236,1769	41,6151
28	12,91	0,0000	230,9008	-274,1414	244,5350
29	13,29	0,0000	153,3341	-48,9344	207,0401
30	13,79	0,0000	76,6125	-95,8678	147,6768
31	14,30	-0,1996	30,0378	-113,0492	92,1088
32	14,81	-8,3598	9,3868	-125,3079	42,9573
33	15,32	-3,8619	0,0000	-108,2440	13,5797

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 15

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 15.32 Altezza(m) = 12.00

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-3,9204	0,0000	-0,0128	7,2596
2	0,29	0,0000	20,8060	0,0000	162,4437
3	0,57	0,0000	89,0795	0,0000	317,2395
4	0,86	0,0000	201,0880	0,0000	471,3394
5	1,14	0,0000	356,2661	0,0000	624,2488
6	1,43	0,0000	553,3950	0,0000	774,0660
7	1,71	0,0000	793,1607	0,0000	930,2875
8	2,00	0,0000	1076,3102	0,0000	1070,2010

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

9	3,00	0,0000	90,5788	-0,3601	181,1724
10	3,30	-5,9906	41,7448	-15,5083	144,8527
11	3,61	-26,4223	7,1511	-35,5883	103,1604
12	3,91	-40,1796	0,0000	-36,8907	63,8060
13	4,22	-46,7906	0,0000	-26,9601	38,2747
14	4,52	-48,5696	0,0000	-13,8349	14,2910
15	4,83	-45,7287	0,0000	-18,6279	25,5178
16	5,13	-40,1615	0,0000	-21,2606	36,1190
17	5,43	-34,8129	0,0000	-24,2715	43,5654
18	5,74	-28,8782	0,0000	-31,7786	46,1755
19	6,04	-23,2950	0,0000	-29,5231	50,3375
20	6,35	-19,3196	0,0021	-30,0823	52,6372
21	6,65	-16,1816	0,6601	-31,9939	53,7040
22	6,96	-14,5076	0,9487	-26,2485	58,6110
23	7,26	-16,2337	0,7516	-22,9121	59,4798
24	7,57	-21,3424	1,0147	-20,4235	59,6612
25	7,87	-29,5918	0,9060	-10,1993	63,2549
26	8,17	-42,5829	0,0893	-3,5145	66,2475
27	8,48	-59,2417	0,0000	-1,8928	87,8988
28	8,78	-79,4857	0,0000	-2,1374	135,5379
29	9,09	-102,3879	0,0000	-8,5294	223,1328
30	9,39	-136,2083	0,0000	-25,2167	522,1445
31	9,70	-246,0587	0,0000	-36,4386	1572,7520
32	10,00	-2250,4020	0,0000	-2908,9825	1614,9030
33	10,29	-680,3390	0,0000	-2889,2496	527,3357
34	10,57	-296,3693	0,0000	-1253,5455	0,0000
35	10,86	-168,7899	0,0000	-742,5828	0,0000
36	11,14	-96,0124	0,0000	-464,4070	0,0000
37	11,43	-54,0210	16,9385	-272,0269	0,0000
38	11,71	-24,4599	26,6766	-122,0846	0,2169
39	12,00	0,0000	1,7137	-47,1470	1,1284

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-12,0346	8,8277	-44,9750	30,3720
2	0,51	-33,0192	28,8691	-124,7225	35,0111
3	1,02	-90,0701	2,7293	-308,6881	23,7570
4	1,53	-172,0589	0,3231	-721,8241	50,4702
5	2,04	-425,8534	8,3876	-3915,1276	491,4311
6	2,41	-968,0635	45,5575	-3941,8671	3998,9796
7	2,79	-405,7594	9,7768	-437,3450	3972,0426
8	3,29	-117,0665	0,3261	-49,1331	784,7768
9	3,79	-16,1083	84,8223	-29,9890	382,8945
10	4,29	-14,4566	152,2731	-14,0494	201,7959
11	4,79	-12,1320	188,9901	-6,9290	91,4086
12	5,29	-10,7366	194,7456	-68,6485	11,2423
13	5,79	-10,2344	169,3546	-176,8188	29,2469

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

14	6,29	-9,0489	113,5637	-356,5069	34,2318
15	6,79	-72,6746	24,7881	-756,5312	50,6280
16	7,29	-353,1571	20,1616	-3921,9860	451,5528
17	7,66	-903,4202	54,9576	-3948,7823	3948,7823
18	8,04	-353,1571	20,1616	-451,5528	3921,9860
19	8,54	-72,6746	24,7881	-50,6280	756,5312
20	9,04	-9,0489	113,5637	-34,2318	356,5069
21	9,54	-10,2344	169,3546	-29,2469	176,8188
22	10,04	-10,7366	194,7456	-11,2423	68,6485
23	10,54	-12,1320	188,9901	-91,4086	6,9290
24	11,04	-14,4566	152,2731	-201,7959	14,0494
25	11,54	-16,1083	84,8223	-382,8945	29,9890
26	12,04	-117,0665	0,3261	-784,7768	49,1331
27	12,54	-405,7594	9,7768	-3972,0426	437,3450
28	12,91	-968,0635	45,5575	-3998,9796	3941,8671
29	13,29	-425,8534	8,3876	-491,4311	3915,1276
30	13,79	-172,0589	0,3231	-50,4702	721,8241
31	14,30	-90,0701	2,7293	-23,7570	308,6881
32	14,81	-33,0192	28,8691	-35,0111	124,7225
33	15,32	-12,0346	8,8277	-30,3720	44,9750

Sollecitazioni contrafforte

Combinazione n° 15

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in [kN]

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in [kN]

Nr.	Y	M	T	N
1	2,65	0,0000	0,0000	0,0000
2	3,02	3,0503	12,9822	0,6911
3	3,39	19,2374	89,0821	2,7643
4	3,76	70,5569	238,2673	6,2197
5	4,13	178,9239	409,5745	11,0573
6	4,53	360,1809	577,3952	17,7896
7	4,92	604,7062	723,8972	26,1151
8	5,32	904,7044	855,1244	36,0337
9	5,72	1254,7631	977,8859	47,5456
10	6,12	1652,1433	1097,5984	60,6506
11	6,51	2096,0495	1218,0213	75,3488
12	6,91	2587,1400	1341,7507	91,6401
13	7,31	3126,9608	1470,3749	109,5247

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

14	7,71	3717,6838	1604,9474	129,0024
15	8,10	4361,8103	1746,0118	150,0734
16	8,50	5062,0654	1893,9421	172,7374
17	8,90	5821,2693	2048,8612	196,9947
18	9,29	6642,2977	2210,8989	222,8452
19	9,69	7528,0502	2380,0471	250,2888
20	10,09	8481,4214	2556,3659	279,3256
21	10,49	9505,3226	2739,7940	309,9556
22	10,88	10602,6277	2930,3111	342,1788
23	11,28	11776,2129	3127,7139	375,9952
24	11,68	13028,8433	3331,7930	411,4047
25	12,07	14363,2391	3541,7797	448,4074
26	12,47	15781,7512	3756,4617	487,0033
27	12,87	17286,3483	3972,6408	527,1924
28	13,27	18877,6242	4184,6189	568,9747
29	13,66	20554,0279	4383,4328	612,3501
30	14,06	22310,3555	4556,2073	657,3187
31	14,46	24136,4168	4686,4322	703,8805
32	14,86	26015,4429	4755,8832	752,0355
33	15,25	27923,2239	4761,0988	801,7837
34	15,65	29831,9526	4764,2967	853,1250

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	1034,9932	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	971,5017	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	356,9250	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 9,00	[m]	Y =	-10,11
	[m]			
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,17	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	60,84	[°]		
Incremento sismico della spinta	147,0776	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 9,00	[m]	Y =	-10,11
	[m]			
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	57,78	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	2860,9554	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 4,56	[m]	Y =	-7,32
	[m]			
Numero contrafforti	3			
Peso del singolo contrafforte	853,1250	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	167,0610	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 2,33	[m]	Y =	-11,32
	[m]			
Inerzia del muro	72,4700	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-36,2350	[kN]		

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Inerzia del terrapieno fondazione di monte	299,9397	[kN]
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-149,9699	[kN]
Inerzia del singolo contrafforte	89,4408	[kN]
Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro	17,5145	[kN]
Inerzia verticale del singolo contrafforte	-44,7204	[kN]
Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro	-8,7573	[kN]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	2,50	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1499,4811	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3934,4501	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3934,4501	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1499,4811	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,34	[m]
Lunghezza fondazione reagente	12,00	[m]
Risultante in fondazione	4210,5037	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,86	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	5257,5140	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	11181,7166	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	12,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,54693	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,10881	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 24.75$	$N_q = 12.43$	$N_\gamma = 7.92$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 24.75$	$N'_q = 12.43$	$N'_\gamma = 7.92$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.21
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.84

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Inviluppo sollecitazioni piastra paramento

Combinazione n° 16

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 15.32 Altezza(m) = 15.65

Origine all'attacco con la fondazione all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra espressa in [m]

Ordinata Y positiva verso l'alto espressa in [m]

I momenti positivi tendono le fibre contro terra

Momento espresso in [kNm]

Taglio e Sforzo Normale espressi in [kN]

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}	N
1	0,00	0,0000	315,8480	-355,0628	14,2717	393,7500
2	0,40	0,0000	148,2864	-314,6031	42,8327	383,8190
3	0,79	0,0000	71,2782	-158,2934	80,0414	373,8879
4	1,19	0,0000	30,0691	-100,8357	86,7300	363,9569
5	1,59	0,0000	30,8712	-69,0808	80,3958	354,0259
6	1,99	-5,6187	31,7087	-45,4530	66,7161	344,0948
7	2,38	-8,0946	32,6008	-25,5459	51,2177	334,1638
8	2,78	-5,9710	33,5647	-6,7507	36,3034	324,2328
9	3,18	-1,5459	34,6173	-5,4257	27,9081	314,3017
10	3,58	0,0000	35,7748	-3,2236	27,6812	304,3707
11	3,97	0,0000	37,0550	-8,4275	27,1123	294,4397
12	4,37	0,0000	38,4779	-12,0694	27,8643	284,5086
13	4,77	0,0000	40,0674	-14,4962	28,4952	274,5776
14	5,16	0,0000	41,8518	-16,0460	28,4851	264,6466
15	5,56	0,0000	43,8658	-16,9142	28,3187	254,7155
16	5,96	0,0000	46,1516	-17,2745	28,1004	244,7845
17	6,36	0,0000	48,7612	-17,2243	27,9033	234,8534
18	6,75	0,0000	51,7594	-16,8207	27,9014	224,9224
19	7,15	0,0000	55,2263	-16,1134	27,8490	214,9914
20	7,55	0,0000	59,2625	-15,9513	28,0373	205,0603
21	7,94	0,0000	63,9925	-15,5679	27,9303	195,1293
22	8,34	0,0000	69,5714	-14,9511	27,9522	185,1983
23	8,74	0,0000	76,1868	-14,3978	27,2761	175,2672
24	9,14	0,0000	84,0611	-14,3005	26,4690	165,3362
25	9,53	0,0000	93,4320	-15,7025	24,4348	155,4052
26	9,93	0,0000	104,5057	-20,2106	24,6568	145,4741
27	10,33	0,0000	117,2922	-30,9984	25,4340	135,5431
28	10,73	0,0000	131,2068	-52,7911	22,9074	125,6121
29	11,12	0,0000	143,9716	-92,2757	14,2464	115,6810
30	11,52	0,0000	145,8347	-140,8753	0,4152	105,7500
31	11,89	0,0000	131,3065	-179,1416	0,0000	94,0000
32	12,26	0,0000	91,2021	-171,9906	0,0000	84,7500

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

33	12,63	0,0000	53,8606	-152,2199	0,0000	75,5000
34	13,00	0,0000	42,7432	-97,8047	0,0000	66,2500
35	13,38	0,0000	32,2560	-61,0032	0,0000	56,7857
36	13,76	0,0000	23,4201	-39,7126	0,0000	47,3214
37	14,14	-0,4687	16,6345	-25,3650	0,0000	37,8571
38	14,51	-2,8251	11,6866	-15,7000	0,0000	28,3929
39	14,89	-3,3702	8,2078	-8,1230	0,0000	18,9286
40	15,27	-2,4687	5,5171	-9,9421	1,1518	9,4643
41	15,65	-0,4511	0,0735	-8,9372	2,1109	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-3,5797	0,0000	-12,6422	100,3779
2	0,51	-7,7444	8,7487	-39,8433	116,1941
3	1,02	-0,1835	27,8971	-85,4153	104,8187
4	1,53	0,0000	71,0713	-136,9321	88,8854
5	2,04	0,0000	142,2158	-191,9586	45,3673
6	2,41	0,0000	214,1304	-226,7191	254,1742
7	2,79	0,0000	130,4046	-38,5683	218,9778
8	3,29	-0,2551	45,2775	-73,1745	165,8053
9	3,79	-27,7277	13,8687	-77,8518	116,4739
10	4,29	-66,2284	9,7332	-61,0484	72,5699
11	4,79	-87,3622	6,5712	-33,5127	32,3272
12	5,29	-89,4705	5,0713	-22,3527	30,9863
13	5,79	-72,5958	5,4259	-62,2602	59,7047
14	6,29	-35,9139	7,0047	-106,7274	78,3820
15	6,79	-0,6940	24,1283	-157,0118	75,4434
16	7,29	0,0000	108,5245	-211,8214	41,3066
17	7,66	0,0000	191,1158	-248,0916	248,0916
18	8,04	0,0000	108,5245	-41,3066	211,8214
19	8,54	-0,6940	24,1283	-75,4434	157,0118
20	9,04	-35,9139	7,0047	-78,3820	106,7274
21	9,54	-72,5958	5,4259	-59,7047	62,2602
22	10,04	-89,4705	5,0713	-30,9863	22,3527
23	10,54	-87,3622	6,5712	-32,3272	33,5127
24	11,04	-66,2284	9,7332	-72,5699	61,0484
25	11,54	-27,7277	13,8687	-116,4739	77,8518
26	12,04	-0,2551	45,2775	-165,8053	73,1745
27	12,54	0,0000	130,4046	-218,9778	38,5683
28	12,91	0,0000	214,1304	-254,1742	226,7191
29	13,29	0,0000	142,2158	-45,3673	191,9586
30	13,79	0,0000	71,0713	-88,8854	136,9321
31	14,30	-0,1835	27,8971	-104,8187	85,4153
32	14,81	-7,7444	8,7487	-116,1941	39,8433
33	15,32	-3,5797	0,0000	-100,3779	12,6422

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 16

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 15.32 Altezza(m) = 12.00

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-3,6355	0,0000	-0,0118	6,7477
2	0,29	0,0000	19,2930	0,0000	150,6440
3	0,57	0,0000	82,5755	0,0000	293,9586
4	0,86	0,0000	186,3323	0,0000	436,5279
5	1,14	0,0000	330,0153	0,0000	577,8857
6	1,43	0,0000	512,4453	0,0000	716,1593
7	1,71	0,0000	734,2240	0,0000	860,2224
8	2,00	0,0000	995,9719	0,0000	989,0086
9	3,00	-94,6643	39,3737	-26,1843	103,3721
10	3,30	-59,3104	12,4517	-37,1073	78,2356
11	3,61	-54,3444	0,5306	-13,8104	49,8974
12	3,91	-52,0762	0,0000	-13,3905	25,0313
13	4,22	-48,5513	0,0000	-14,8173	28,3154
14	4,52	-43,8564	0,0000	-20,0349	40,3629
15	4,83	-37,0682	0,0000	-28,5366	44,6634
16	5,13	-29,4239	0,0000	-29,2443	51,3999
17	5,43	-23,1045	0,0000	-32,9959	55,4321
18	5,74	-17,0354	0,0000	-38,0307	56,1464
19	6,04	-11,9172	0,5772	-34,4387	62,1040
20	6,35	-8,7701	0,8528	-33,0860	63,1752
21	6,65	-7,6118	2,1702	-32,9318	62,6676
22	6,96	-9,0272	2,7716	-25,3576	63,9987
23	7,26	-13,6395	2,1680	-20,1641	63,3355
24	7,57	-20,7928	1,4683	-13,6002	62,2835
25	7,87	-31,4484	1,2973	-1,5674	64,2451
26	8,17	-47,2809	0,3651	-0,6462	72,7709
27	8,48	-67,3002	0,0000	-1,3015	97,4614
28	8,78	-91,3767	0,0000	-0,4696	151,3114
29	9,09	-118,2790	0,0000	-2,5697	252,1598
30	9,39	-157,9638	0,0000	-16,3415	593,5590
31	9,70	-284,7920	0,0000	-33,6250	1810,2248
32	10,00	-2612,9449	0,0000	-3403,9054	1862,7535
33	10,29	-786,5042	0,0000	-3379,5733	604,5360
34	10,57	-339,6146	0,0000	-1467,2537	0,0000
35	10,86	-193,2255	0,0000	-867,7013	0,0000

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

36	11,14	-110,7620	0,0000	-541,7255	0,0000
37	11,43	-63,6802	22,0389	-316,6559	0,0000
38	11,71	-29,3859	32,1412	-141,4050	0,9210
39	12,00	0,0000	1,9790	-59,2542	4,1877

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-11,1574	10,3620	-58,5296	57,4196
2	0,51	-42,5428	31,1138	-149,2210	81,3728
3	1,02	-111,9135	0,0095	-366,2236	58,1391
4	1,53	-209,7511	0,2966	-850,3768	35,9069
5	2,04	-518,3182	2,7579	-4560,8847	540,7425
6	2,41	-1153,7554	17,1749	-4593,7219	4664,2413
7	2,79	-492,9323	3,3390	-472,5900	4631,1459
8	3,29	-143,9728	0,2997	-17,6970	927,5340
9	3,79	-8,5791	97,3482	-4,0923	455,5616
10	4,29	-2,0292	181,5232	-5,9103	240,8601
11	4,79	-0,0625	226,5838	-4,4971	109,3936
12	5,29	-0,0520	233,9913	-79,3142	10,4601
13	5,79	-0,2512	203,8625	-207,7903	3,5208
14	6,29	-2,4564	134,9508	-420,1510	7,7084
15	6,79	-85,6852	25,8773	-888,1776	20,3995
16	7,29	-422,8367	3,4023	-4550,5613	489,8015
17	7,66	-1065,6469	19,5121	-4583,4765	4583,4765
18	8,04	-422,8367	3,4023	-489,8015	4550,5613
19	8,54	-85,6852	25,8773	-20,3995	888,1776
20	9,04	-2,4564	134,9508	-7,7084	420,1510
21	9,54	-0,2512	203,8625	-3,5208	207,7903
22	10,04	-0,0520	233,9913	-10,4601	79,3142
23	10,54	-0,0625	226,5838	-109,3936	4,4971
24	11,04	-2,0292	181,5232	-240,8601	5,9103
25	11,54	-8,5791	97,3482	-455,5616	4,0923
26	12,04	-143,9728	0,2997	-927,5340	17,6970
27	12,54	-492,9323	3,3390	-4631,1459	472,5900
28	12,91	-1153,7554	17,1749	-4664,2413	4593,7219
29	13,29	-518,3182	2,7579	-540,7425	4560,8847
30	13,79	-209,7511	0,2966	-35,9069	850,3768
31	14,30	-111,9135	0,0095	-58,1391	366,2236
32	14,81	-42,5428	31,1138	-81,3728	149,2210
33	15,32	-11,1574	10,3620	-57,4196	58,5296

Sollecitazioni contrafforte

Combinazione n° 16

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in [kN]

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in [kN]

Nr.	Y	M	T	N
1	2,65	0,0000	0,0000	0,0000
2	3,02	2,8804	12,1993	0,6911
3	3,39	18,1144	83,5949	2,7643
4	3,76	66,3064	223,3399	6,2197
5	4,13	167,9333	383,4771	11,0573
6	4,53	337,6845	540,0280	17,7896
7	4,92	566,4409	676,4726	26,1151
8	5,32	846,8544	798,5319	36,0337
9	5,72	1173,8307	912,6153	47,5456
10	6,12	1544,7898	1023,8084	60,6506
11	6,51	1958,9764	1135,6362	75,3488
12	6,91	2416,9971	1250,5278	91,6401
13	7,31	2920,2895	1369,9679	109,5247
14	7,71	3470,8756	1494,9387	129,0024
15	8,10	4071,0841	1625,9458	150,0734
16	8,50	4723,4518	1763,3354	172,7374
17	8,90	5430,6034	1907,2201	196,9947
18	9,29	6195,2140	2057,7182	222,8452
19	9,69	7019,9800	2214,8202	250,2888
20	10,09	7907,5924	2378,5797	279,3256
21	10,49	8860,7568	2548,9381	309,9556
22	10,88	9882,1433	2725,8749	342,1788
23	11,28	10974,4233	2909,2001	375,9952
24	11,68	12140,1650	3098,7177	411,4047
25	12,07	13381,8937	3293,7132	448,4074
26	12,47	14701,7917	3493,0604	487,0033
27	12,87	16101,6864	3693,7934	527,1924
28	13,27	17582,1297	3890,6298	568,9747
29	13,66	19141,6855	4075,2619	612,3501
30	14,06	20775,5319	4235,7567	657,3187
31	14,46	22474,2253	4356,8125	703,8805
32	14,86	24222,2253	4421,5410	752,0355
33	15,25	25997,0956	4426,7565	801,7837
34	15,65	27773,0673	4430,0996	853,1250

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	1034,9932 [kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	971,5017 [kN]		
Componente verticale della spinta statica	356,9250 [kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 9,00 [m]	Y =	-10,11
	[m]		
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,17 [°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	60,84 [°]		
Incremento sismico della spinta	147,0776 [kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 9,00 [m]	Y =	-10,11
	[m]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	57,78 [°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	2860,9554 [kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 4,56 [m]	Y =	-7,32
	[m]		
Numero contrafforti	3		
Peso del singolo contrafforte	853,1250 [kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	167,0610 [kN]		
Baricentro contrafforte	X = 2,33 [m]	Y =	-11,32
	[m]		
Inerzia del muro	72,4700 [kN]		
Inerzia verticale del muro	-36,2350 [kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	299,9397 [kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-149,9699 [kN]		
Inerzia del singolo contrafforte	89,4408 [kN]		
Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro	17,5145 [kN]		
Inerzia verticale del singolo contrafforte	-44,7204 [kN]		
Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro	-8,7573 [kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	2,50 [kN]		
-------------------	-----------	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1499,4811 [kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3934,4501 [kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	11851,1978	[kNm]	
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	30200,3847	[kNm]	
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3934,4501 [kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1499,4811 [kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,34 [m]		
Lunghezza fondazione reagente	12,00 [m]		
Risultante in fondazione	4210,5037 [kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,86 [°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	5257,5140 [kNm]		

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 2.55

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 20

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -4,37 Y[m]= 4,37

Raggio del cerchio R[m]= 24,91

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -19,21

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 19,90

Larghezza della striscia dx[m]= 1,56

Coefficiente di sicurezza C= 1.10

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	112,5752	71.24	106,5967	0,0477	31.08	0,000	0,000
2	309,6095	61.87	273,0363	0,0325	31.08	0,000	0,000
3	415,3705	54.92	339,9153	0,0267	31.08	0,000	0,000
4	478,4083	49.04	361,2901	0,0234	31.08	0,000	0,000
5	525,6479	43.80	363,8457	0,0213	31.08	0,000	0,000
6	544,6425	38.99	342,7153	0,0197	31.08	0,000	0,000
7	547,6397	34.50	310,1560	0,0186	30.88	0,000	0,000
8	585,2101	30.23	294,6395	0,0178	24.79	0,000	0,000
9	610,4219	26.14	268,9630	0,0171	24.79	0,000	0,000
10	631,3581	22.20	238,5085	0,0166	24.79	0,000	0,000
11	648,4091	18.36	204,2038	0,0162	24.79	0,000	0,000
12	642,9160	14.60	162,0762	0,0159	24.79	0,000	0,000
13	670,4358	10.91	126,8895	0,0156	24.79	0,000	0,000
14	375,9572	7.26	47,5343	0,0155	24.79	0,000	0,000
15	156,0653	3.65	9,9271	0,0154	24.79	0,000	0,000

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

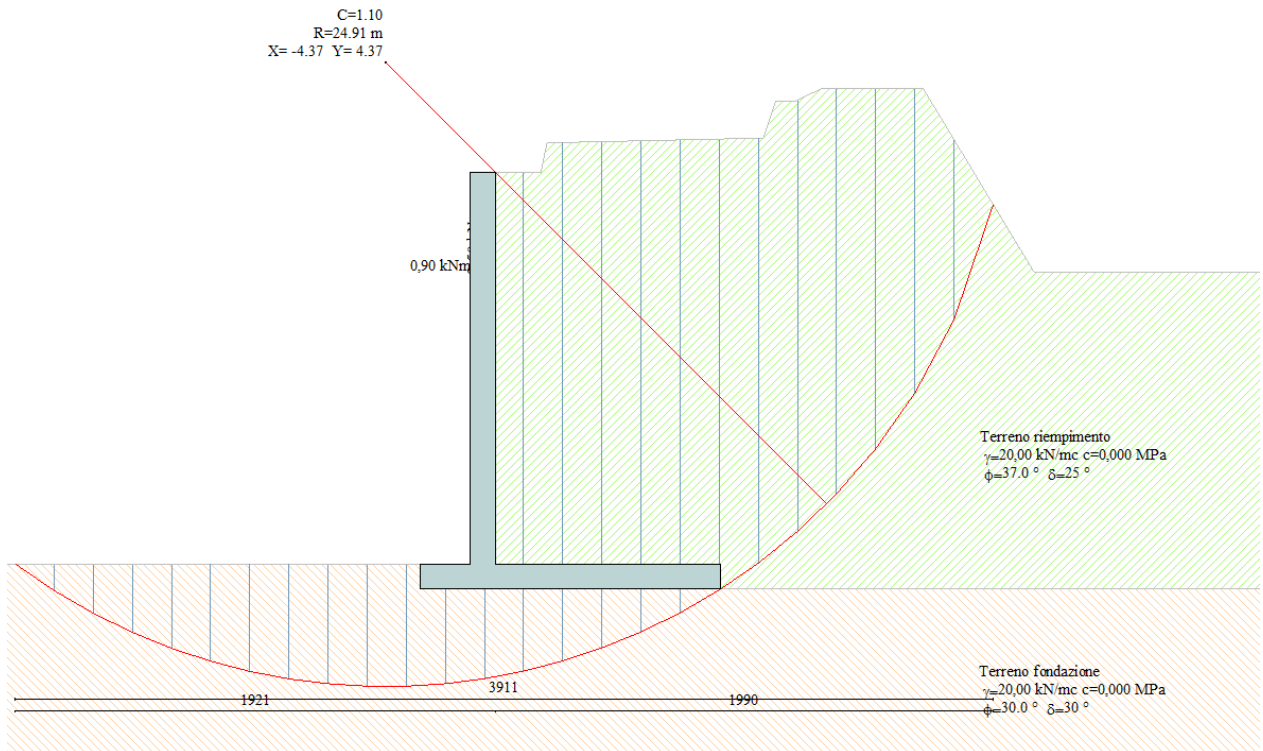
16	152,6642	0.04	0,1194	0,0153	24.79	0,000	0,000
17	151,1621	-3.56	-9,3788	0,0154	24.79	0,000	0,000
18	146,5609	-7.17	-18,3013	0,0155	24.79	0,000	0,000
19	138,8045	-10.82	-26,0536	0,0156	24.79	0,000	0,000
20	127,7952	-14.51	-32,0167	0,0158	24.79	0,000	0,000
21	113,3870	-18.26	-35,5316	0,0162	24.79	0,000	0,000
22	95,3753	-22.10	-35,8808	0,0166	24.79	0,000	0,000
23	73,4802	-26.04	-32,2618	0,0171	24.79	0,000	0,000
24	47,3207	-30.13	-23,7508	0,0177	24.79	0,000	0,000
25	16,3716	-34.39	-9,2464	0,0186	30.74	0,000	0,000

$$\Sigma W_i = 8317,5887 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 3227,9949 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 4254,8859 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.53$$



Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Inviluppo sollecitazioni contrafforte

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in [kN]

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	2,65	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	3,02	0,6911	0,6911	1,4925	4,0154	7,1665	15,4737
3	3,39	2,7643	2,7643	10,1054	23,9130	51,2765	102,9036
4	3,76	6,2197	6,2197	39,0818	83,9393	143,5161	267,2981
5	4,13	11,0573	11,0573	104,7404	206,5674	252,0400	443,6724
6	4,53	17,7896	17,7896	215,7096	403,1454	358,6615	604,1747
7	4,92	26,1151	26,1151	367,0521	659,0648	455,3579	735,7605
8	5,32	36,0337	36,0337	555,0952	963,7421	544,2691	855,1244
9	5,72	47,5456	47,5456	777,0759	1309,9991	628,9195	977,8859
10	6,12	60,6506	60,6506	1031,6460	1693,9711	712,3827	1097,5984
11	6,51	75,3488	75,3488	1318,5507	2114,1221	796,8410	1218,0213
12	6,91	91,6401	91,6401	1638,3918	2587,1400	883,8444	1341,7507
13	7,31	109,5247	109,5247	1992,2948	3126,9608	974,3519	1470,3749
14	7,71	129,0024	129,0024	2381,7718	3717,6838	1069,0255	1604,9474
15	8,10	150,0734	150,0734	2808,5383	4361,8103	1168,2110	1746,0118
16	8,50	172,7374	172,7374	3274,4575	5062,0654	1272,1628	1893,9421
17	8,90	196,9947	196,9947	3781,4578	5821,2693	1380,9663	2048,8612
18	9,29	222,8452	222,8452	4331,5081	6642,2977	1494,7136	2210,8989
19	9,69	250,2888	250,2888	4926,5955	7528,0502	1613,3868	2380,0471
20	10,09	279,3256	279,3256	5568,6998	8481,4214	1736,9986	2556,3659
21	10,49	309,9556	309,9556	6259,8015	9505,3226	1865,4412	2739,7940
22	10,88	342,1788	342,1788	7001,8294	10602,6277	1998,5879	2930,3111
23	11,28	375,9952	375,9952	7796,6704	11776,2129	2136,0937	3127,7139
24	11,68	411,4047	411,4047	8646,0557	13028,8433	2277,4324	3331,7930
25	12,07	448,4074	448,4074	9551,5288	14363,2391	2421,6110	3541,7797
26	12,47	487,0033	487,0033	10514,2098	15781,7512	2567,0908	3756,4617
27	12,87	527,1924	527,1924	11534,6426	17286,3483	2711,3510	3972,6408
28	13,27	568,9747	568,9747	12612,3324	18877,6242	2850,6310	4184,6189
29	13,66	612,3501	612,3501	13745,3417	20554,0279	2979,3209	4383,4328
30	14,06	657,3187	657,3187	14929,4634	22310,3555	3089,6361	4556,2073
31	14,46	703,8805	703,8805	16157,4817	24136,4168	3171,2183	4686,4322
32	14,86	752,0355	752,0355	17418,0433	26015,4429	3212,6000	4755,8832
33	15,25	801,7837	801,7837	18695,1151	27923,2239	3212,6000	4761,0988
34	15,65	853,1250	853,1250	19970,4830	29831,9526	3210,8877	4764,2967

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

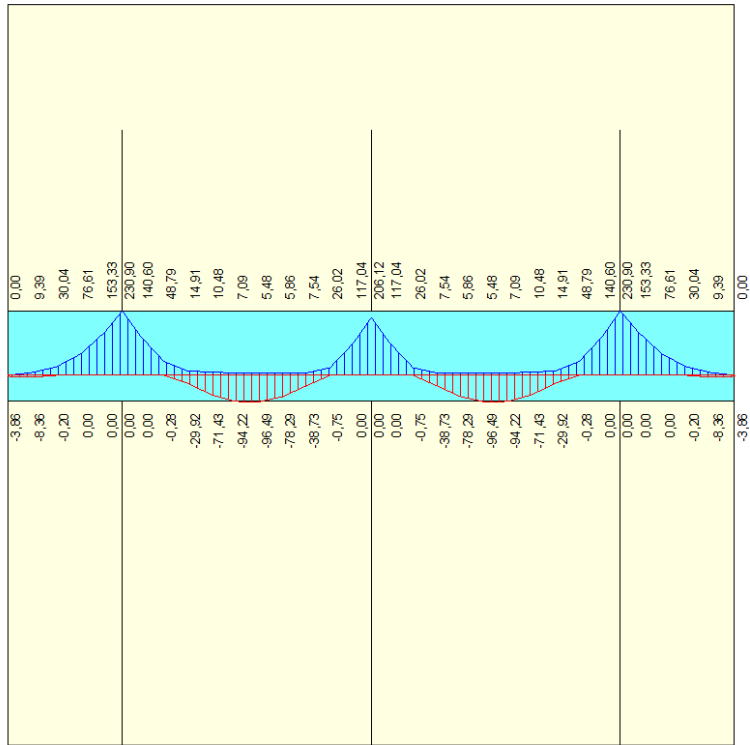
Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	2,65	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	3,02	0,6911	0,6911	1,1485	2,5532	5,4828	10,1619
3	3,39	2,7643	2,7643	7,7521	15,4829	38,9813	68,3158
4	3,76	6,2197	6,2197	29,8481	55,1619	107,7280	179,1352
5	4,13	11,0573	11,0573	78,6348	137,0964	189,7621	300,4879
6	4,53	17,7896	17,7896	162,2125	270,0945	272,5854	413,4548
7	4,92	26,1151	26,1151	277,1946	445,0870	347,4766	507,9593
8	5,32	36,0337	36,0337	420,6503	655,3058	416,3539	589,4450
9	5,72	47,5456	47,5456	590,4315	896,1140	481,9350	663,5169
10	6,12	60,6506	60,6506	785,4836	1165,0337	546,5459	734,4355
11	6,51	75,3488	75,3488	1005,5816	1461,1215	611,8515	805,0754
12	6,91	91,6401	91,6401	1251,1568	1784,5250	679,0459	877,3459
13	7,31	109,5247	109,5247	1523,0452	2136,0497	748,8753	952,3889
14	7,71	129,0024	129,0024	1822,3843	2516,9386	821,8590	1030,9195
15	8,10	150,0734	150,0734	2150,4727	2928,6595	898,2735	1113,2890
16	8,50	172,7374	172,7374	2508,7272	3372,8178	978,3234	1199,7084
17	8,90	196,9947	196,9947	2898,6183	3851,0685	1062,0819	1290,2209
18	9,29	222,8452	222,8452	3321,6510	4365,0841	1149,6261	1384,8574
19	9,69	250,2888	250,2888	3779,3467	4916,5317	1240,9466	1483,5588
20	10,09	279,3256	279,3256	4273,2231	5507,0523	1336,0570	1586,2902
21	10,49	309,9556	309,9556	4804,8000	6138,2679	1434,8769	1692,9277
22	10,88	342,1788	342,1788	5375,5582	6811,7429	1537,3106	1803,3364
23	11,28	375,9952	375,9952	5986,9474	7528,9936	1643,0942	1917,2150
24	11,68	411,4047	411,4047	6640,2979	8291,4016	1751,8238	2034,1208
25	12,07	448,4074	448,4074	7336,7959	9100,1881	1862,7361	2153,2436
26	12,47	487,0033	487,0033	8077,3025	9956,2301	1974,6480	2273,3382
27	12,87	527,1924	527,1924	8862,2353	10859,9362	2085,6206	2392,3835
28	13,27	568,9747	568,9747	9691,2135	11810,8827	2192,7612	2507,3947
29	13,66	612,3501	612,3501	10562,7459	12807,5010	2291,7544	2613,9082
30	14,06	657,3187	657,3187	11473,5960	13846,4078	2376,6121	2705,8586
31	14,46	703,8805	703,8805	12418,2129	14921,9057	2439,3663	2774,6599
32	14,86	752,0355	752,0355	13387,8624	16024,8389	2471,1962	2810,3913
33	15,25	801,7837	801,7837	14370,2113	17142,0462	2471,1962	2810,3913
34	15,65	853,1250	853,1250	15351,2493	18258,1016	2469,9197	2809,5145

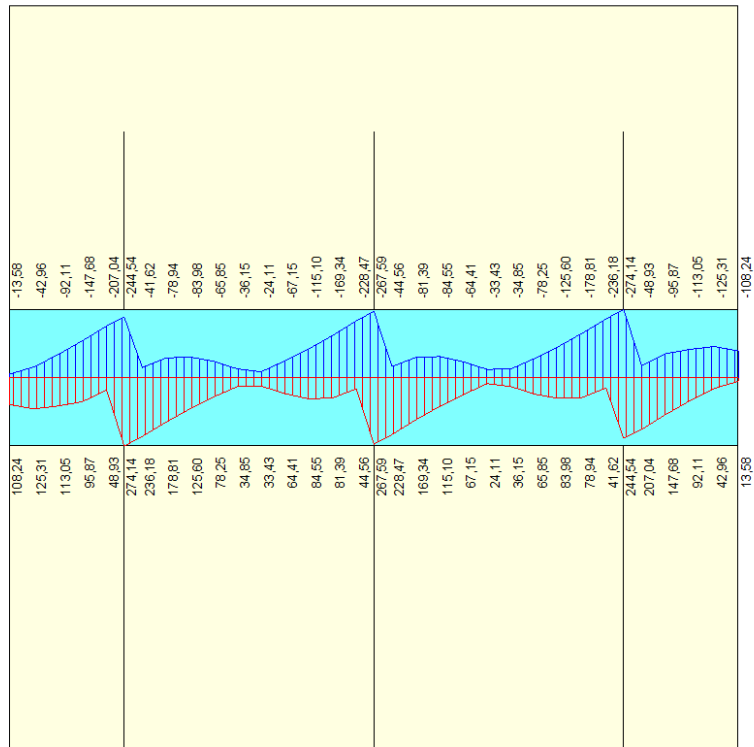
Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Diagrammi involuppo Mx



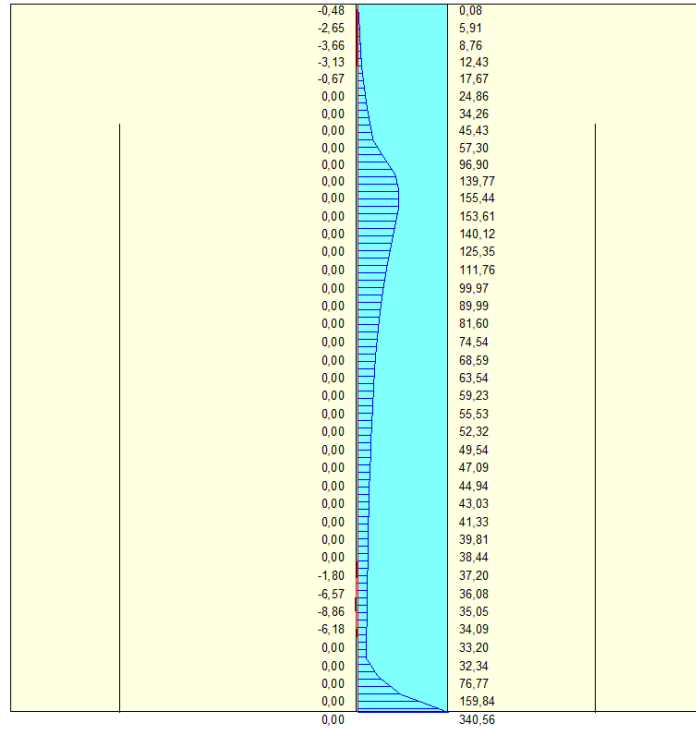
Diagrammi involuppo Tx



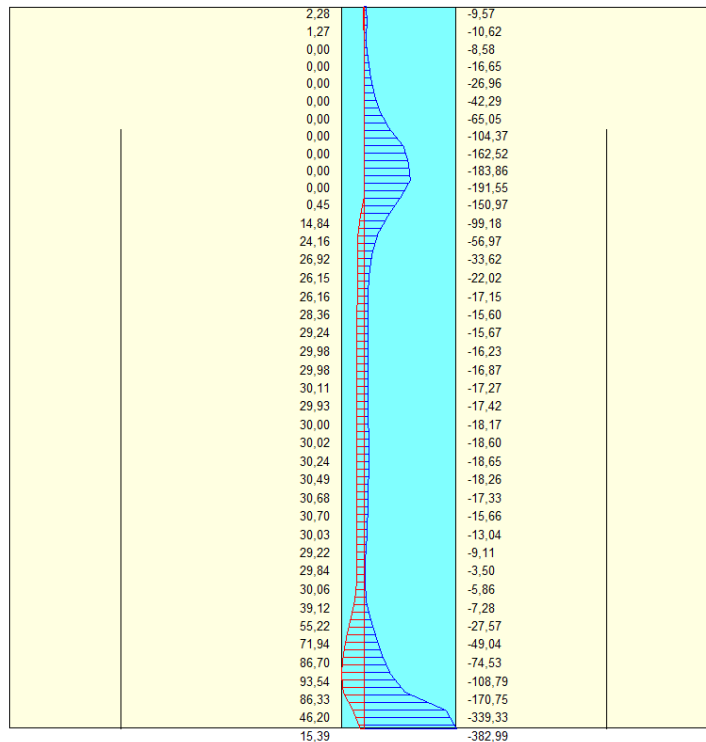
Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Diagrammi involuppo My



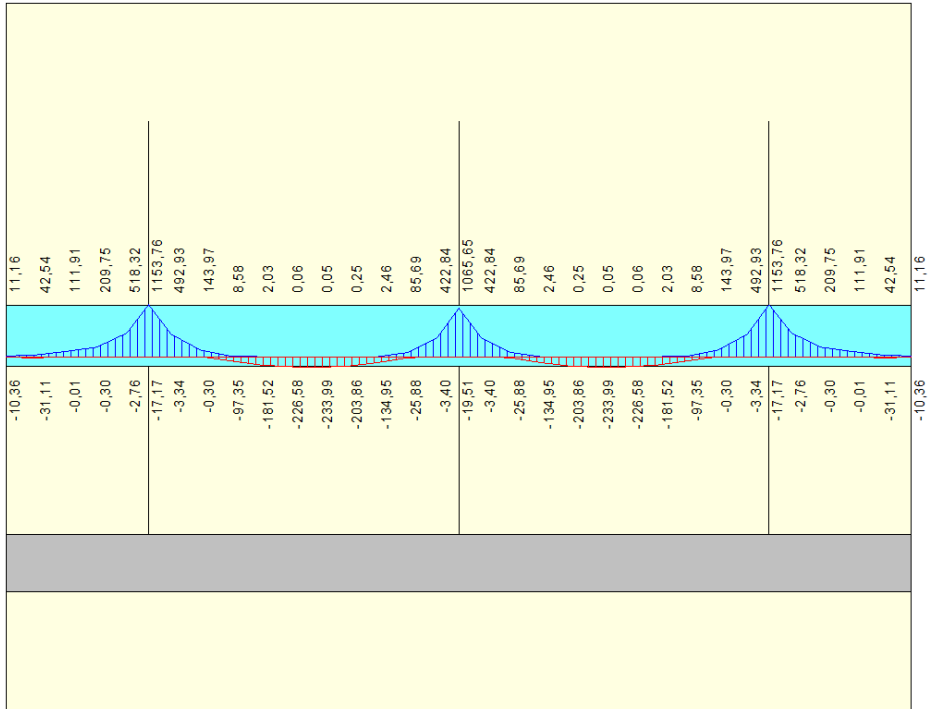
Diagrammi involuppo Ty



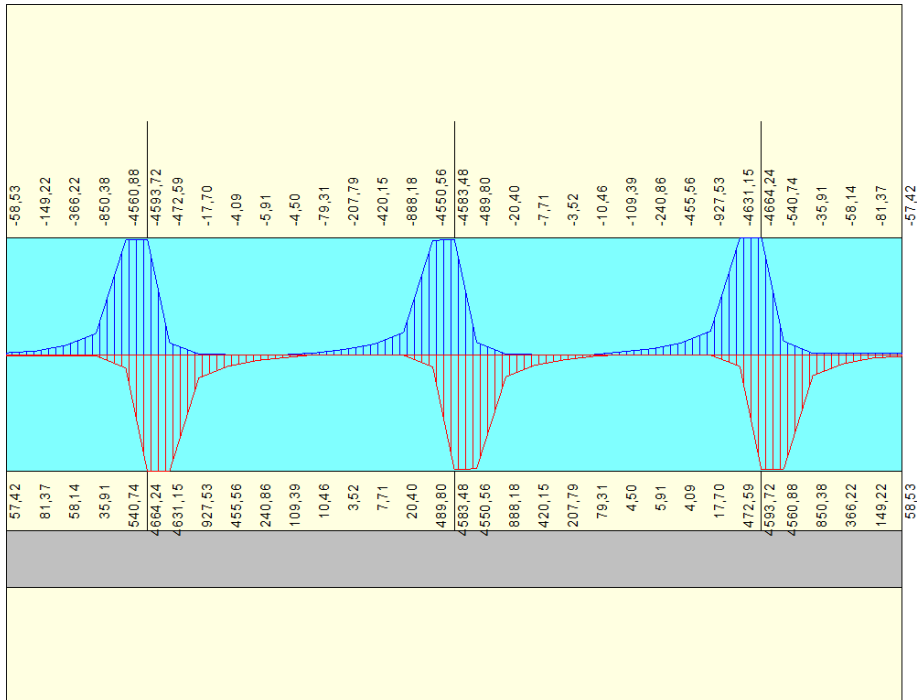
Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Diagrammi involucro Mx



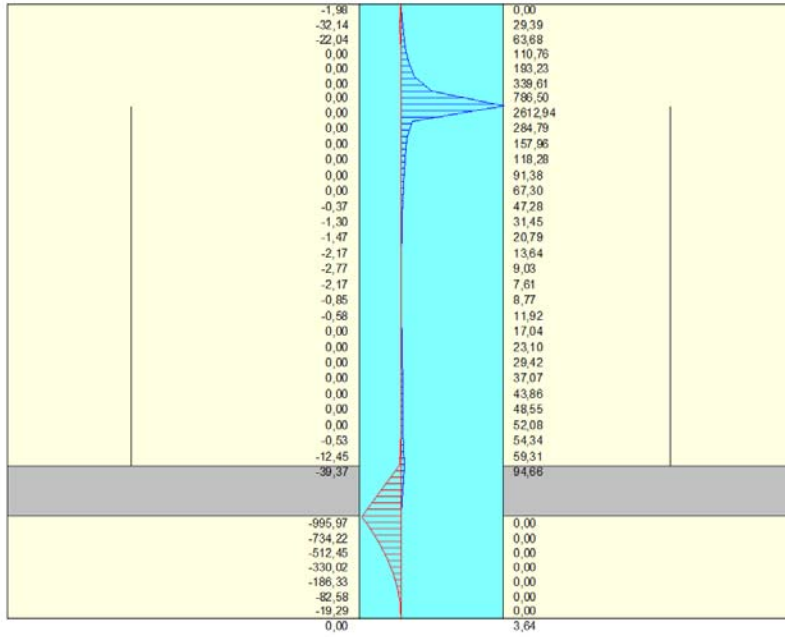
Diagrammi involucro Tx



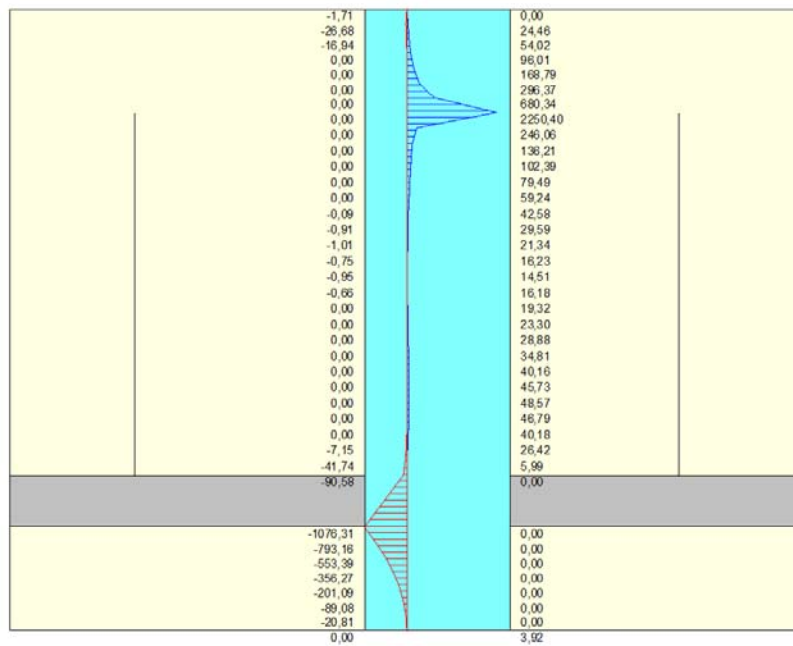
Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Diagrammi involuço My



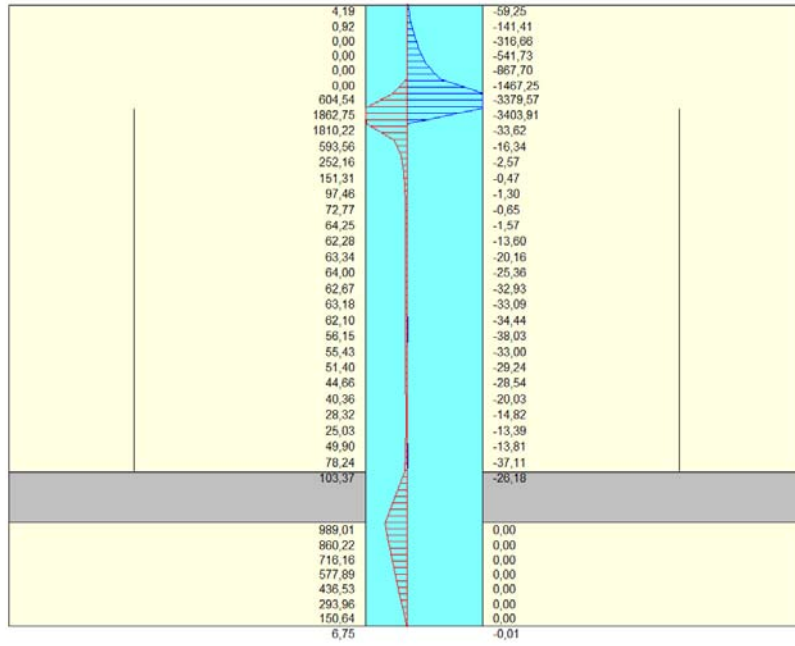
Diagrammi involuço My



Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Diagrammi involucro Ty



8.4 SEZIONE 14

Geometria muro e fondazione

Descrizione **Muro a mensola in c.a.**

Altezza del paramento	12,15 [m]
Spessore in sommità	1,00 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	1,00 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	37,16 [m]

Fondazione

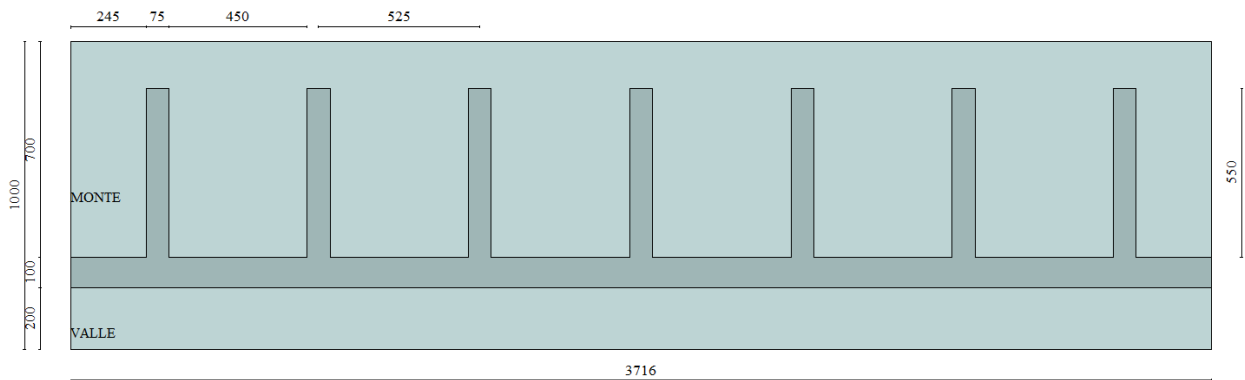
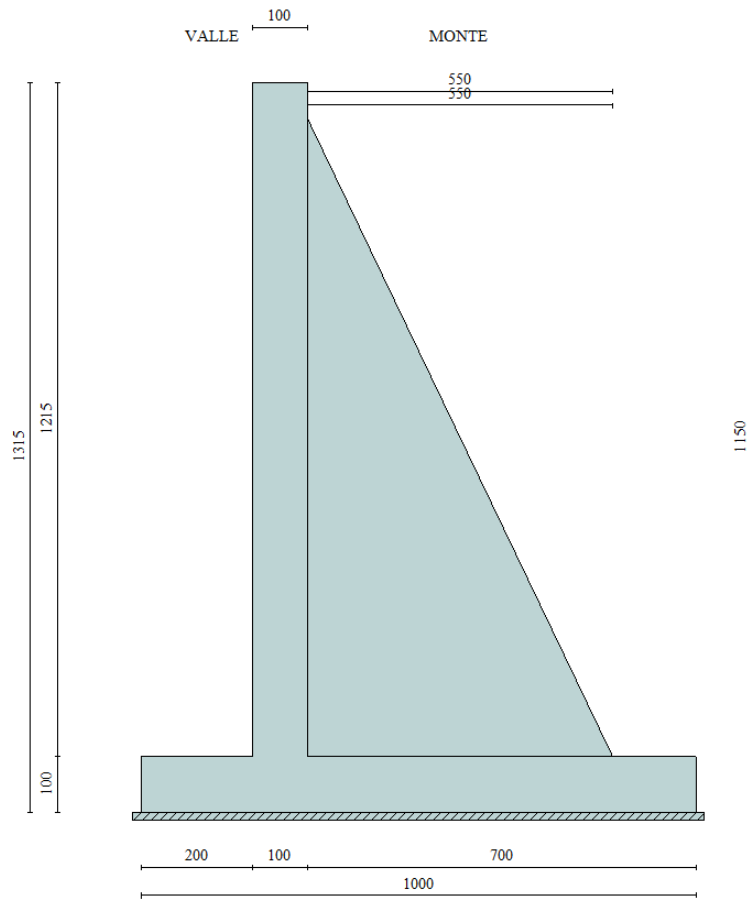
Lunghezza mensola fondazione di valle	2,00 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	7,00 [m]
Lunghezza totale fondazione	10,00 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	1,00 [m]
Spessore magrone	0,15 [m]

Contrafforti

Altezza contrafforti	11,50 [m]
Spessore contrafforti	0,75 [m]
Larghezza in sommità	0,00 [m]
Larghezza alla base	5,50 [m]
Interasse contrafforti	5,25 [m]
Numero contrafforti	7
Posizione :	Monte
Disposizione :	Centrati

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali



Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

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

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	0,50	1,50	71,57
2	10,52	1,50	0,00
3	10,75	2,65	78,69
4	11,56	2,65	0,00
5	19,36	3,37	5,27
6	19,86	5,86	78,65
7	20,67	5,86	0,00
8	21,67	6,36	26,57
9	27,67	6,36	0,00
10	30,68	-1,34	-68,65
11	38,17	-1,34	0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0,00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0,00	[m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

Nr. Indice del terreno

Descrizione Descrizione terreno

γ Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]

γ_s Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]

ϕ Angolo d'attrito interno espresso in [°]

δ Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]

c Coesione espressa in [MPa]

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

c_a Adesione terra-muro espressa in [MPa]

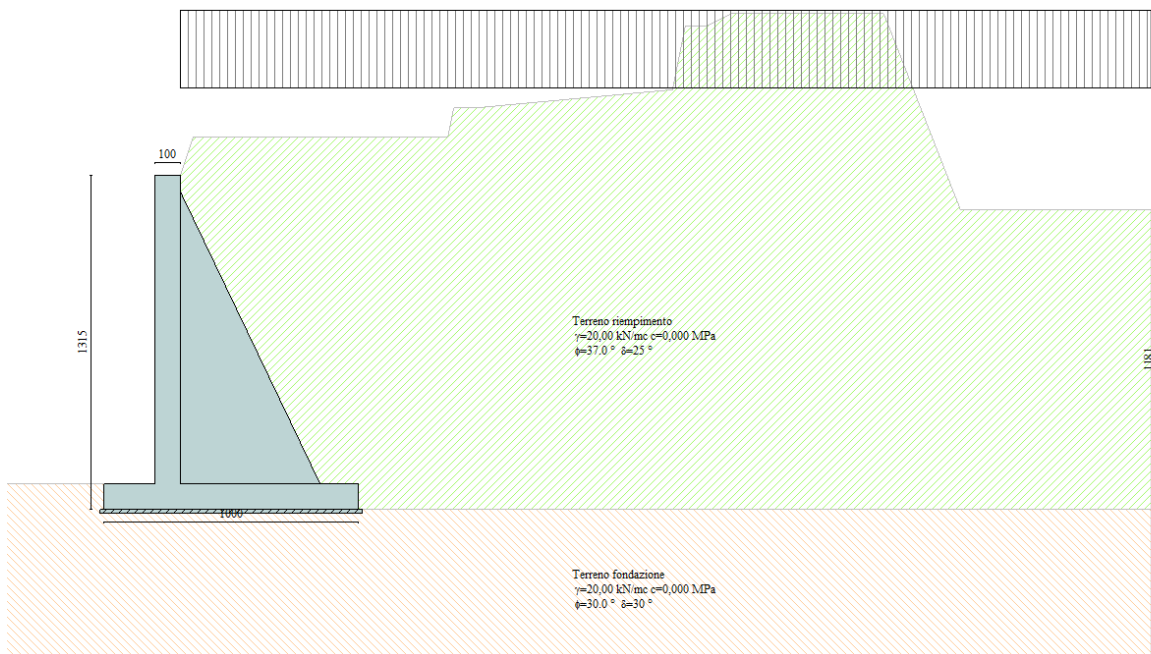
Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno riempimento	20,00	20,00	37,00	24,67	0,0000	0,0000
Terreno fondazione	20,00	20,00	30,00	30,00	0,0000	0,0000

Stratigrafia

Simbologia adottata

N	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
a	Inclinazione espressa in [°]
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
Ks	Coefficiente di spinta
Terreno	Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	13,15	0,00	0,00	0,00	Terreno riempimento
2	16,00	0,00	7,27	0,00	Terreno fondazione



Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

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 [kN]

F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]

M Momento espresso in [kNm]

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 [kN/m]

Q_f Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kN/m]

D/C Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (Variabile distribuito mezzi cantiere)

D Profilo $X_i=0,00$ $X_f=38,17$ $Q_i=20,0000$ $Q_f=20,0000$

Condizione n° 2 (Perm concentrato)

C Paramento $X=-0,50$ $Y=-0,63$ $F_x=0,0000$ $F_y=101,5000$ $M=33,8000$

Condizione n° 3 (Var concentrato)

C Paramento $X=-0,50$ $Y=-0,63$ $F_x=0,0000$ $F_y=5,3000$ $M=1,8000$

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 2 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Variabile distribuito mezzi cantiereSFAV 1.30 1.00 1.30

Combinazione n° 3 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0,90	1.00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1.00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1.00	1,10
Variabile distribuito mezzi cantiereSFAV		1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 4 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Variabile distribuito mezzi cantiereSFAV		1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Variabile distribuito mezzi cantiereSFAV		1.50	1.00	1.50
Perm concentrato	SFAV	1.30	1.00	1.30
Var concentrato	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 6 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Variabile distribuito mezzi cantiereSFAV		1.30	1.00	1.30
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00
Var concentrato	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 7 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0,90	1.00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1.00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1.00	1,10
Variabile distribuito mezzi cantiereSFAV		1.50	1.00	1.50
Perm concentrato	SFAV	1.10	1.00	1.10
Var concentrato	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 8 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Variabile distribuito mezzi cantiereSFAV		1.30	1.00	1.30

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00
Var concentrato	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Perm concentrato	SFAV	1.30	1.00	1.30
Var concentrato	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 10 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00
Var concentrato	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 11 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0,90	1.00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1.00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1.00	1,10
Perm concentrato	SFAV	1.10	1.00	1.10
Var concentrato	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00
Var concentrato	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 13 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Combinazione n° 15 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 19 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 20 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 21 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Combinazione n° 22 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 23 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00
Var concentrato	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 24 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.00	1.00	1.00
Var concentrato	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 25 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00
Var concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.00	0.70	0.70

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C Identificativo della combinazione

Tipo Tipo combinazione

Sisma Combinazione sismica

CS_{SCO} Coeff. di sicurezza allo scorrimento

CS_{RIB} Coeff. di sicurezza al ribaltamento

CS_{QLIM} Coeff. di sicurezza a carico limite

CS_{STAB} Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{sco}	CS_{rib}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	2,37	--	7,78	--
2	A2-M2 - [1]	--	1,70	--	3,43	--
3	EQU - [1]	--	--	3,87	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	1,28
5	A1-M1 - [2]	--	2,48	--	7,40	--
6	A2-M2 - [2]	--	1,76	--	3,25	--
7	EQU - [2]	--	--	3,90	--	--
8	STAB - [2]	--	--	--	--	1,29
9	A1-M1 - [3]	--	2,64	--	8,15	--
10	A2-M2 - [3]	--	1,94	--	3,59	--
11	EQU - [3]	--	--	4,49	--	--
12	STAB - [3]	--	--	--	--	1,34
13	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1,74	--	7,49	--
14	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1,83	--	6,94	--
15	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1,17	--	2,79	--
16	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1,12	--	3,01	--
17	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	2,65	--	--
18	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	2,99	--	--
19	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,12
20	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,10
21	SLEQ - [1]	--	3,30	--	8,22	--
22	SLEF - [1]	--	3,19	--	8,02	--
23	SLEF - [1]	--	3,30	--	8,22	--
24	SLER - [1]	--	3,09	--	7,83	--
25	SLER - [1]	--	3,15	--	7,94	--

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 7,00	Y = -13,15
Punto superiore superficie di spinta	X = 7,00	Y = 1,50
Altezza della superficie di spinta	14,65 [m]	
Inclinazione superficie di spinta (rispetto alla verticale)	0,00 [°]	

COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	719,0342 [kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	674,9251 [kN]		
Componente verticale della spinta statica	247,9642 [kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 7,00 [m]	Y = -8,42	
	[m]		
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,17 [°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	49,90 [°]		
Incremento sismico della spinta	291,1190 [kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 7,00 [m]	Y = -8,42	
	[m]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	45,03 [°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1814,1398 [kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3,51 [m]	Y = -5,35	
	[m]		
Numero contrafforti	7		
Peso del singolo contrafforte	592,9688 [kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	111,7002 [kN]		
Baricentro contrafforte	X = 1,83 [m]	Y = -8,32	
	[m]		
Inerzia del muro	58,0546 [kN]		
Inerzia verticale del muro	29,0273 [kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	190,1926 [kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	95,0963 [kN]		
Inerzia del singolo contrafforte	62,1663 [kN]		
Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro	11,7105 [kN]		
Inerzia verticale del singolo contrafforte	31,0831 [kN]		
Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro	5,8553 [kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	101,50 [kN]
-------------------	-------------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1208,1433 [kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3059,4277 [kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3059,4277 [kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1208,1433 [kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,90 [m]

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Lunghezza fondazione reagente	10,00	[m]
Risultante in fondazione	3289,3324	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21,55	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2740,2998	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	8540,5496	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	10,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,47036	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,14152	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 24.75$	$N_q = 12.43$	$N_\gamma = 7.92$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 24.75$	$N'_q = 12.43$	$N'_\gamma = 7.92$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.17
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.79

Inviluppo sollecitazioni piastra paramento

Combinazione n° 15

Dimensioni della piastra(Simmetria)

Larghezza(m) = 18.58 Altezza(m) = 12.15

Origine all'attacco con la fondazione sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra espressa in [m]

Ordinata Y positiva verso l'alto espressa in [m]

I momenti positivi tendono le fibre contro terra

Momento espresso in [kNm]

Taglio e Sforzo Normale espressi in [kN]

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M_{ymin}	M_{ymax}	T_{ymin}	T_{ymax}	N
1	0,00	0,0000	383,4087	-393,0109	11,0100	405,2500
2	0,30	0,0000	229,4923	-368,5015	28,6789	397,6842
3	0,61	0,0000	150,2972	-224,0841	51,1570	390,1184
4	0,91	0,0000	98,3335	-151,1718	67,2522	382,5526
5	1,21	0,0000	62,6115	-102,2199	70,9904	374,9868

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

6	1,51	0,0000	41,3413	-67,7494	69,0930	367,4211
7	1,82	0,0000	42,2442	-47,2551	63,5193	359,8553
8	2,12	0,0000	43,1723	-32,4244	55,4998	352,2895
9	2,42	0,0000	44,1377	-20,6957	46,7618	344,7237
10	2,72	0,0000	45,1518	-13,2566	37,8197	337,1579
11	3,03	0,0000	46,2267	-7,8668	31,8144	329,5921
12	3,33	0,0000	47,3742	-4,3227	28,1097	322,0263
13	3,63	0,0000	48,6070	-4,6889	24,6468	314,4605
14	3,93	0,0000	49,9382	-8,0767	22,7976	306,8947
15	4,24	0,0000	51,3825	-10,6269	24,5018	299,3289
16	4,54	0,0000	52,9552	-12,5351	25,0902	291,7632
17	4,84	0,0000	54,6738	-14,2281	25,7148	284,1974
18	5,14	0,0000	56,5572	-15,5675	25,6032	276,6316
19	5,45	0,0000	58,6266	-16,4449	25,7241	269,0658
20	5,75	0,0000	60,9053	-17,0704	25,2549	261,5000
21	6,05	0,0000	63,4187	-17,3694	25,0920	253,9342
22	6,36	0,0000	66,1938	-17,5736	24,3788	246,3684
23	6,66	0,0000	69,2588	-17,6123	24,2651	238,8026
24	6,96	0,0000	72,6400	-17,9815	23,5828	231,2368
25	7,26	0,0000	76,3607	-19,1990	23,2581	223,6711
26	7,57	0,0000	80,4317	-20,9889	22,0880	216,1053
27	7,87	0,0000	84,8447	-23,5283	21,1845	208,5395
28	8,17	0,0000	89,5496	-27,5397	19,3454	200,9737
29	8,47	0,0000	94,4286	-33,4733	17,7072	193,4079
30	8,78	0,0000	99,2370	-42,4647	16,3569	185,8421
31	9,08	0,0000	103,5267	-55,1343	13,7888	178,2763
32	9,38	0,0000	107,1504	-72,4634	8,9617	170,7105
33	9,68	0,0000	109,4388	-93,2650	5,1172	163,1447
34	9,99	0,0000	107,3417	-113,8879	1,7435	155,5789
35	10,29	0,0000	98,0916	-124,0796	0,0000	148,0132
36	10,59	0,0000	80,0889	-119,5838	0,0000	140,4474
37	10,89	0,0000	57,6375	-108,0770	0,0000	132,8816
38	11,20	0,0000	49,4858	-77,8119	0,0000	125,3158
39	11,50	0,0000	44,4554	-46,8055	0,0000	117,7500
40	11,52	-7,6309	44,0862	-35,8563	0,0000	117,2500
41	11,84	-6,2563	6,5311	-15,1416	3,1089	7,8750
42	12,15	-0,3796	0,0000	-12,6523	4,6929	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	152,5031	-12,6068	193,8379
2	0,38	0,0000	87,5263	-40,0514	166,5682
3	0,88	-0,6343	21,2020	-64,8654	124,5414
4	1,38	-26,9835	0,0000	-66,3637	86,3114
5	1,88	-56,5634	0,0000	-50,2193	52,2201
6	2,38	-71,1763	0,0000	-26,4911	22,0867
7	2,88	-71,1265	0,0000	-22,2516	26,7159

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

8	3,38	-56,3928	0,0000	-52,4314	50,3885
9	3,88	-26,6557	0,0000	-86,6518	66,4245
10	4,38	-0,6173	21,6384	-124,9837	64,7792
11	4,88	0,0000	88,3806	-167,1267	39,8445
12	5,25	0,0000	153,6741	-194,3687	195,1820
13	5,63	0,0000	88,2666	-40,5681	167,9248
14	6,13	-0,6200	21,3195	-65,4990	125,7746
15	6,63	-27,1265	0,0000	-67,1410	87,6404
16	7,13	-57,1961	0,0000	-51,0572	53,6063
17	7,63	-72,3966	0,0000	-27,2931	23,4697
18	8,13	-73,0250	0,0000	-20,3520	26,3661
19	8,63	-59,1134	0,0000	-49,9565	50,5650
20	9,13	-30,2776	0,4887	-83,7111	67,4484
21	9,63	-0,7386	15,9574	-121,8363	66,8450
22	10,13	0,0000	81,1029	-163,6484	42,5738
23	10,50	0,0000	145,0750	-191,3933	187,4726
24	10,88	0,0000	82,8475	-36,1180	159,5378
25	11,38	-0,6891	24,5916	-60,0704	117,4048
26	11,88	-24,6914	14,7577	-61,0437	77,9239
27	12,38	-49,8729	7,5873	-44,9222	44,2611
28	12,88	-60,2489	5,5240	-21,8604	14,3354
29	13,38	-56,3425	9,7297	-34,6956	27,7324
30	13,88	-38,6683	19,7794	-65,8184	48,1234
31	14,38	-11,1835	34,3739	-100,1830	59,6586
32	14,88	-0,0400	65,2279	-139,0450	53,8278
33	15,38	0,0000	132,0059	-180,6998	26,5484
34	15,75	0,0000	199,3745	-206,1516	191,2231
35	16,13	0,0000	138,7171	-55,5010	165,1707
36	16,62	0,0000	79,0822	-90,3765	125,8872
37	17,11	0,0000	38,5325	-103,8889	88,4058
38	17,60	-2,0287	23,0585	-112,4906	55,6684
39	18,09	-8,4359	11,5462	-125,6203	26,2475
40	18,58	-2,5290	0,0000	-124,6131	17,7290

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 15

Dimensioni della piastra(Simmetria)

Larghezza(m) = 18.58 Altezza(m) = 10.00

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
-----	---	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

1	0,00	-3,0996	0,0000	-0,0669	5,7336
2	0,29	0,0000	16,4143	0,0000	128,4116
3	0,57	0,0000	70,3548	0,0000	250,3864
4	0,86	0,0000	158,7378	0,0000	371,7286
5	1,14	0,0000	281,0705	0,0000	491,7187
6	1,43	0,0000	436,3228	0,0000	608,6248
7	1,71	0,0000	625,3024	0,0000	730,1739
8	2,00	0,0000	846,9706	0,0000	839,1065
9	3,00	-165,6304	36,8623	-96,4304	86,3667
10	3,31	-101,3855	14,5818	-110,7649	64,2431
11	3,61	-81,2839	2,5739	-54,2514	38,8603
12	3,92	-70,0947	1,3710	-36,7192	25,7290
13	4,22	-61,6521	0,3777	-30,5335	28,3916
14	4,53	-53,4399	0,0808	-30,9874	37,2058
15	4,83	-45,2449	0,0000	-28,5911	45,9456
16	5,14	-37,1932	0,0000	-28,3982	49,2723
17	5,44	-29,6755	0,0000	-29,4857	54,0506
18	5,75	-22,8947	0,0000	-32,9675	55,5041
19	6,06	-17,4384	0,0000	-31,5667	60,6733
20	6,36	-17,4825	0,5822	-32,3463	62,6186
21	6,67	-20,7236	0,8329	-29,0426	66,0415
22	6,97	-26,2341	0,6149	-29,2386	68,4074
23	7,28	-32,5600	0,3979	-33,2802	72,6420
24	7,58	-40,1529	0,0000	-34,9593	110,9765
25	7,89	-55,7763	0,0000	-40,2691	257,7156
26	8,19	-107,8014	0,0000	-41,9165	738,2554
27	8,50	-1061,8070	0,0000	-1462,4471	765,2686
28	8,80	-292,0087	0,0000	-1444,7432	211,8582
29	9,10	-95,5973	2,4576	-604,7617	3,0445
30	9,40	-43,3738	7,0821	-320,9386	2,7884
31	9,70	-17,0170	17,0695	-145,9807	10,5833
32	10,00	0,0000	1,5465	-28,9904	24,9662

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-489,0419	12,2453	-79,7007	1801,3555
2	0,38	-198,9828	2,8745	-87,8855	1777,9028
3	0,88	-57,4309	0,2403	-15,3384	396,0042
4	1,38	-2,2562	59,4710	-3,3091	198,5705
5	1,88	-0,2129	102,0295	-1,5534	107,3459
6	2,38	-0,1014	124,3332	-1,0508	44,5713
7	2,88	-0,1013	123,9518	-46,1732	1,4371
8	3,38	-0,2128	100,9197	-109,1528	2,1145
9	3,88	-2,5949	57,5968	-200,7370	3,2823
10	4,38	-60,4725	0,2403	-399,2742	13,6488
11	4,88	-203,2037	2,8748	-1790,6073	87,7449
12	5,25	-495,5348	12,0463	-1814,0525	1815,9431

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

13	5,63	-202,7215	2,8751	-85,8865	1792,4860
14	6,13	-58,8926	0,2403	-15,1292	401,1694
15	6,63	-2,3621	59,6693	-3,9494	202,7541
16	7,13	-0,2116	103,8686	-3,5049	111,2607
17	7,63	-0,0997	128,0836	-2,3505	48,3525
18	8,13	-0,0989	129,6497	-41,6007	1,8639
19	8,63	-0,2097	108,4107	-103,5636	1,9327
20	9,13	-1,3561	67,3496	-193,4130	5,4260
21	9,63	-46,0147	5,3115	-386,8217	13,0280
22	10,13	-185,1874	2,8833	-1735,0137	85,0181
23	10,50	-468,0268	12,7885	-1758,4959	1749,1868
24	10,88	-187,6554	2,8894	-94,0988	1725,7646
25	11,38	-53,9139	0,2407	-11,5133	377,5029
26	11,88	-2,2419	56,8140	-4,6453	183,4351
27	12,38	-0,2201	93,4053	-2,6027	93,1131
28	12,88	-0,0539	108,6613	-9,8975	31,0241
29	13,38	-0,1225	100,9920	-63,6937	5,0930
30	13,88	-3,1194	71,0339	-130,6946	4,0555
31	14,38	-20,6843	18,7409	-227,3724	1,8880
32	14,88	-118,9485	0,2479	-438,0564	11,9757
33	15,38	-267,4899	2,8287	-1925,9281	89,9501
34	15,75	-585,5093	11,5525	-1949,5285	1925,4980
35	16,13	-277,8693	2,4110	-110,1537	1902,0215
36	16,62	-145,0929	0,2184	-37,9612	417,4303
37	17,11	-62,8503	0,0000	-55,8376	205,9797
38	17,60	-19,9349	9,3672	-87,6258	106,6738
39	18,09	-11,3336	19,1620	-98,6531	40,4589
40	18,58	-8,8794	3,3183	-85,8861	9,8157

Sollecitazioni contrafforte

Combinazione n° 15

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in [kN]

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in [kN]

Nr.	Y	M	T	N
1	0,65	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,95	1,0911	2,3062	0,4106
3	1,26	5,8483	18,6324	1,6426
4	1,56	19,2092	63,9044	3,6958
5	1,86	48,5332	135,6977	6,5703

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

6	2,16	100,0983	221,9726	10,2661
7	2,47	176,7159	315,1194	14,7832
8	2,77	278,5697	407,3014	20,1215
9	3,07	408,2514	496,5578	26,2812
10	3,37	565,8225	582,9334	33,2621
11	3,68	748,8222	667,3081	41,0643
12	3,98	956,7881	750,7883	49,6878
13	4,28	1189,5493	834,4444	59,1326
14	4,58	1447,2845	919,2033	69,3987
15	4,89	1730,4007	1005,8281	80,4861
16	5,19	2039,5617	1094,9208	92,3947
17	5,49	2375,5632	1186,9458	105,1247
18	5,79	2739,3714	1282,2455	118,6759
19	6,10	3132,0085	1381,0631	133,0484
20	6,40	3554,6041	1483,5514	148,2422
21	6,70	4008,2883	1589,7847	164,2573
22	7,01	4494,2500	1699,7560	181,0936
23	7,31	5013,6316	1813,3742	198,7513
24	7,61	5567,5864	1930,4440	217,2302
25	7,91	6157,1637	2050,6777	236,5305
26	8,22	6783,3680	2173,6080	256,6520
27	8,52	7447,0165	2298,5456	277,5948
28	8,82	8148,7597	2424,5648	299,3589
29	9,12	8888,9243	2550,4258	321,9443
30	9,43	9667,5051	2674,4505	345,3509
31	9,73	10483,9452	2794,4298	369,5789
32	10,03	11337,0623	2907,5572	394,6281
33	10,33	12224,7832	3010,3424	420,4986
34	10,64	13144,0238	3098,5538	447,1904
35	10,94	14090,3800	3167,3031	474,7035
36	11,24	15058,0219	3211,4315	503,0379
37	11,54	16039,5146	3227,2211	532,1936
38	11,85	17026,1877	3230,3638	562,1705
39	12,15	18010,0981	3222,5313	592,9688

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	719,0342	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	674,9251	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	247,9642	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 7,00	[m]	Y = -8,42
		[m]	
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,17	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	49,90	[°]	
Incremento sismico della spinta	219,7114	[kN]	

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 7,00 [m]	Y = -8,42 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	44,47 [°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1814,1398 [kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3,51 [m]	Y = -5,35 [m]
Numero contrafforti	7	
Peso del singolo contrafforte	592,9688 [kN]	
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	111,7002 [kN]	
Baricentro contrafforte	X = 1,83 [m]	Y = -8,32 [m]
Inerzia del muro	58,0546 [kN]	
Inerzia verticale del muro	-29,0273 [kN]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	190,1926 [kN]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-95,0963 [kN]	
Inerzia del singolo contrafforte	62,1663 [kN]	
Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro	11,7105 [kN]	
Inerzia verticale del singolo contrafforte	-31,0831 [kN]	
Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro	-5,8553 [kN]	

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	101,50 [kN]
-------------------	-------------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1141,1161 [kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2774,8445 [kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2774,8445 [kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1141,1161 [kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,99 [m]
Lunghezza fondazione reagente	10,00 [m]
Risultante in fondazione	3000,3180 [kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	22,35 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2752,5229 [kNm]
Carico ultimo della fondazione	8340,2335 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	10,00 [m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,44264 [MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,11233 [MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 24.75$	$N_q = 12.43$	$N_\gamma = 7.92$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 24.75$	$N'_q = 12.43$	$N'_\gamma = 7.92$

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.12
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.01

Inviluppo sollecitazioni piastra paramento

Combinazione n° 16

Dimensioni della piastra(Simmetria)

Larghezza(m) = 18.58 Altezza(m) = 12.15

Origine all'attacco con la fondazione sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra espressa in [m]

Ordinata Y positiva verso l'alto espressa in [m]

I momenti positivi tendono le fibre contro terra

Momento espresso in [kNm]

Taglio e Sforzo Normale espressi in [kN]

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}	N
1	0,00	0,0000	356,1370	-364,7368	10,2236	405,2500
2	0,30	0,0000	213,2650	-342,0073	26,6239	397,6842
3	0,61	0,0000	139,7735	-207,9343	47,4662	390,1184
4	0,91	0,0000	91,5608	-140,2560	62,4086	382,5526
5	1,21	0,0000	58,4228	-94,8231	65,8800	374,9868
6	1,51	0,0000	38,6398	-62,8143	64,1288	367,4211
7	1,82	0,0000	39,4954	-43,7903	58,9642	359,8553
8	2,12	0,0000	40,3762	-30,0170	51,5298	352,2895
9	2,42	0,0000	41,2935	-19,1158	43,4274	344,7237
10	2,72	0,0000	42,2582	-12,1939	35,1351	337,1579
11	3,03	0,0000	43,2818	-7,2155	29,6340	329,5921
12	3,33	0,0000	44,3757	-3,9100	26,2086	322,0263
13	3,63	0,0000	45,5520	-4,3343	23,0096	314,4605
14	3,93	0,0000	46,8235	-7,4753	21,3118	306,8947
15	4,24	0,0000	48,2043	-9,8381	22,9124	299,3289
16	4,54	0,0000	49,7095	-11,6030	23,4817	291,7632
17	4,84	0,0000	51,3562	-13,1662	24,0883	284,1974
18	5,14	0,0000	53,1628	-14,3984	24,0152	276,6316
19	5,45	0,0000	55,1504	-15,1972	24,1612	269,0658
20	5,75	0,0000	57,3421	-15,7560	23,7621	261,5000
21	6,05	0,0000	59,7635	-16,0044	23,6501	253,9342
22	6,36	0,0000	62,4416	-16,1554	23,0282	246,3684
23	6,66	0,0000	65,4056	-16,1434	22,9155	238,8026
24	6,96	0,0000	68,6831	-16,3606	22,3193	231,2368
25	7,26	0,0000	72,2995	-17,4239	22,0502	223,6711

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

26	7,57	0,0000	76,2698	-19,0124	20,9910	216,1053
27	7,87	0,0000	80,5916	-21,3022	20,1686	208,5395
28	8,17	0,0000	85,2242	-24,9738	18,4655	200,9737
29	8,47	0,0000	90,0643	-30,4748	17,3786	193,4079
30	8,78	0,0000	94,8893	-38,8944	16,5240	185,8421
31	9,08	0,0000	99,2834	-50,8740	14,2366	178,2763
32	9,38	0,0000	103,0550	-67,4016	9,7721	170,7105
33	9,68	0,0000	105,6453	-87,4594	5,0968	163,1447
34	9,99	0,0000	104,0913	-107,6464	1,7130	155,5789
35	10,29	0,0000	95,6643	-118,1632	0,0000	148,0132
36	10,59	0,0000	78,6694	-113,9757	0,0000	140,4474
37	10,89	0,0000	57,0960	-103,6917	0,0000	132,8816
38	11,20	0,0000	48,6365	-74,9665	0,0000	125,3158
39	11,50	0,0000	43,6355	-45,2556	0,0000	117,7500
40	11,52	-7,1727	43,2809	-34,7112	0,0000	117,2500
41	11,84	-5,9077	6,0361	-14,0173	2,9082	7,8750
42	12,15	-0,3509	0,0000	-11,6861	4,3797	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	141,4306	-11,7014	179,7942
2	0,38	0,0000	81,1622	-37,1372	154,4906
3	0,88	-0,5882	19,6562	-60,1664	115,5170
4	1,38	-25,0254	0,0000	-61,5525	80,0533
5	1,88	-52,4513	0,0000	-46,5780	48,4440
6	2,38	-65,9972	0,0000	-24,5700	20,5187
7	2,88	-65,9510	0,0000	-20,6715	24,7793
8	3,38	-52,2929	0,0000	-48,6397	46,7356
9	3,88	-24,7208	0,0000	-80,3694	61,6093
10	4,38	-0,5724	20,0614	-115,9281	60,0866
11	4,88	0,0000	81,9563	-155,0099	36,9448
12	5,25	0,0000	142,5196	-180,2878	181,0451
13	5,63	0,0000	81,8504	-37,6177	155,7530
14	6,13	-0,5749	19,7652	-60,7555	116,6644
15	6,63	-25,1584	0,0000	-62,2753	81,2897
16	7,13	-53,0397	0,0000	-47,3572	49,7333
17	7,63	-67,1320	0,0000	-25,3159	21,8070
18	8,13	-67,7167	0,0000	-18,9067	24,4541
19	8,63	-54,8208	0,0000	-46,3382	46,9000
20	9,13	-28,0903	0,3864	-77,6340	62,5620
21	9,63	-0,6853	14,7760	-113,0003	62,0081
22	10,13	0,0000	75,1852	-151,7738	39,4850
23	10,50	0,0000	134,5193	-177,5206	173,8693
24	10,88	0,0000	76,8114	-33,4768	147,9520
25	11,38	-0,6391	23,1568	-55,7048	108,8738
26	11,88	-22,8887	13,7173	-56,6031	72,2539
27	12,38	-46,2186	6,8366	-41,6512	41,0404

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

28	12,88	-55,8268	4,8205	-20,2648	13,3063
29	13,38	-52,1926	8,7550	-32,2420	25,7193
30	13,88	-35,8031	18,2450	-61,0825	44,6225
31	14,38	-10,3415	32,0764	-92,9432	55,3108
32	14,88	-0,0357	60,7438	-128,9830	49,9020
33	15,38	0,0000	122,5409	-167,6156	24,5698
34	15,75	0,0000	184,9978	-191,2244	177,3594
35	16,13	0,0000	128,7589	-51,5058	153,1911
36	16,62	0,0000	73,5109	-83,8874	116,7648
37	17,11	0,0000	35,9420	-96,4285	82,0058
38	17,60	-1,8503	21,5045	-104,4531	51,6638
39	18,09	-7,8027	10,7123	-116,6400	24,4247
40	18,58	-2,3460	0,0000	-115,7203	16,4493

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 16

Dimensioni della piastra (Simmetria)

Larghezza(m) = 18.58 Altezza(m) = 10.00

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-2,9053	0,0000	-0,0624	5,3920
2	0,29	0,0000	15,3843	0,0000	120,3689
3	0,57	0,0000	65,9092	0,0000	234,4243
4	0,86	0,0000	148,6202	0,0000	347,7658
5	1,14	0,0000	263,0270	0,0000	459,7144
6	1,43	0,0000	408,1057	0,0000	568,5169
7	1,71	0,0000	584,5735	0,0000	681,4923
8	2,00	0,0000	791,3697	0,0000	782,4571
9	3,00	-292,9895	20,2451	-233,8775	53,8309
10	3,31	-172,2241	6,2803	-243,9091	41,2701
11	3,61	-123,9230	2,9969	-134,4625	24,6846
12	3,92	-94,3401	2,4690	-90,0964	39,1798
13	4,22	-73,1418	1,7338	-67,7010	51,1287
14	4,53	-55,9315	1,3899	-56,4002	57,1393
15	4,83	-41,7050	0,8748	-44,9610	63,7724
16	5,14	-29,5549	0,5666	-39,9987	66,1786
17	5,44	-19,6532	0,0985	-38,8488	71,9922
18	5,75	-11,6276	0,1289	-39,9058	73,8333
19	6,06	-11,5493	0,9355	-36,5438	75,9315
20	6,36	-15,0002	1,9815	-35,6861	75,8058

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

21	6,67	-20,3689	1,6928	-31,1033	77,1722
22	6,97	-28,2522	1,4080	-30,5461	78,4314
23	7,28	-37,1055	1,0674	-34,2726	86,4684
24	7,58	-47,7743	0,0000	-36,3297	132,1273
25	7,89	-67,8129	0,0000	-42,7091	303,6717
26	8,19	-131,3716	0,0000	-45,3635	888,1556
27	8,50	-1293,8573	0,0000	-1800,5052	922,3892
28	8,80	-353,7360	0,0000	-1778,5408	252,9826
29	9,10	-115,4478	2,5307	-745,5856	7,8154
30	9,40	-51,9022	7,5444	-394,4422	5,7385
31	9,70	-21,0787	22,3030	-178,6228	16,0750
32	10,00	0,0000	1,8667	-35,3124	28,8127

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-611,5302	2,5663	-70,6853	2198,4208
2	0,38	-254,3685	2,6917	-79,1854	2169,4502
3	0,88	-72,4545	0,2220	-19,1764	492,0717
4	1,38	-0,4246	74,4304	-21,7848	248,5651
5	1,88	-0,1989	130,2569	-19,7583	134,6606
6	2,38	-0,0947	158,4292	-2,6959	55,5563
7	2,88	-0,0947	157,9152	-57,7267	2,8139
8	3,38	-0,1988	128,7617	-137,1019	21,3123
9	3,88	-0,4244	71,9053	-251,4855	21,9876
10	4,38	-76,5515	0,2220	-496,4787	19,0273
11	4,88	-260,0549	2,6920	-2186,5563	78,9946
12	5,25	-620,2761	2,5667	-2215,5172	2218,0645
13	5,63	-259,4052	2,6922	-76,4695	2189,0875
14	6,13	-74,4230	0,2220	-21,6433	499,0327
15	6,63	-0,4236	74,6978	-24,9709	254,2050
16	7,13	-0,1976	132,7350	-19,2812	139,9479
17	7,63	-0,0931	163,4820	-4,3538	60,6739
18	8,13	-0,0924	165,5913	-51,5298	3,7264
19	8,63	-0,1959	138,8533	-129,5517	14,9409
20	9,13	-0,4205	85,0423	-241,6189	24,8082
21	9,63	-57,0837	4,2182	-479,7056	22,3927
22	10,13	-235,7928	2,6999	-2111,7378	75,2672
23	10,50	-583,2509	2,5767	-2140,7467	2128,2325
24	10,88	-239,1181	2,7056	-87,5843	2099,3057
25	11,38	-67,7061	0,2224	-9,5336	467,1805
26	11,88	-0,3995	70,8467	-10,3246	228,2123
27	12,38	-0,1649	118,6366	-5,4681	115,5070
28	12,88	-0,0504	137,5024	-12,6025	37,3536
29	13,38	-0,0373	127,5832	-81,2208	9,5914
30	13,88	-0,1290	88,5334	-165,7515	15,8056
31	14,38	-30,4850	20,0578	-286,6787	16,5149
32	14,88	-154,5320	0,2292	-547,3876	7,6937

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

33	15,38	-346,2234	2,6489	-2361,5218	80,1151
34	15,75	-740,0764	2,8046	-2390,6858	2359,3861
35	16,13	-360,1752	2,2563	-107,1716	2330,3871
36	16,62	-188,3115	0,2018	-67,7846	520,3657
37	17,11	-84,7644	0,0000	-95,3170	259,0044
38	17,60	-21,2400	8,2102	-130,6544	135,2648
39	18,09	-13,2007	22,6342	-141,6841	51,6718
40	18,58	-8,3202	4,1728	-135,8568	9,8135

Sollecitazioni contrafforte

Combinazione n° 16

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in [kN]

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in [kN]

Nr.	Y	M	T	N
1	0,65	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,95	1,0901	2,2546	0,4106
3	1,26	5,7954	18,1408	1,6426
4	1,56	18,8745	61,8824	3,6958
5	1,86	47,3450	130,7215	6,5703
6	2,16	97,0928	212,9200	10,2661
7	2,47	170,6396	300,9702	14,7832
8	2,77	268,0076	387,6227	20,1215
9	3,07	391,6547	471,1460	26,2812
10	3,37	541,2407	551,6915	33,2621
11	3,68	714,5139	630,1728	41,0643
12	3,98	910,9917	707,6922	49,6878
13	4,28	1130,4830	785,2980	59,1326
14	4,58	1373,1364	863,8886	69,3987
15	4,89	1639,3225	944,1982	80,4861
16	5,19	1929,6574	1026,8023	92,3947
17	5,49	2244,8840	1112,1416	105,1247
18	5,79	2585,9058	1200,5395	118,6759
19	6,10	2953,6798	1292,2240	133,0484
20	6,40	3349,2626	1387,3370	148,2422
21	6,70	3773,7118	1485,9465	164,2573
22	7,01	4228,1383	1588,0441	181,0936
23	7,31	4713,6099	1693,5431	198,7513
24	7,61	5231,2032	1802,2598	217,2302
25	7,91	5781,8977	1913,9250	236,5305

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

26	8,22	6366,6304	2028,1029	256,6520
27	8,52	6986,1643	2144,1520	277,5948
28	8,82	7641,1064	2261,2119	299,3589
29	9,12	8331,7634	2378,1308	321,9443
30	9,43	9058,1332	2493,3506	345,3509
31	9,73	9819,7014	2604,8212	369,5789
32	10,03	10615,3737	2709,9383	394,6281
33	10,33	11443,2284	2805,4640	420,4986
34	10,64	12300,4064	2887,4732	447,1904
35	10,94	13182,8242	2951,4327	474,7035
36	11,24	14085,0759	2992,5595	503,0379
37	11,54	15000,2677	3007,4092	532,1936
38	11,85	15920,3608	3010,5519	562,1705
39	12,15	16837,9883	3003,5095	592,9688

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	719,0342	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	674,9251	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	247,9642	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 7,00	[m]	Y =	-8,42
	[m]			
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,17	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	49,90	[°]		
Incremento sismico della spinta	219,7114	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 7,00	[m]	Y =	-8,42
	[m]			
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	44,47	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1814,1398	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3,51	[m]	Y =	-5,35
	[m]			
Numero contrafforti	7			
Peso del singolo contrafforte	592,9688	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	111,7002	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 1,83	[m]	Y =	-8,32
	[m]			
Inerzia del muro	58,0546	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-29,0273	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	190,1926	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-95,0963	[kN]		
Inerzia del singolo contrafforte	62,1663	[kN]		
Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro	11,7105	[kN]		
Inerzia verticale del singolo contrafforte	-31,0831	[kN]		
Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro	-5,8553	[kN]		

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y 101,50 [kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 1141,1161 [kN]
 Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 2774,8445 [kN]
 Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle 6734,3782 [kNm]
 Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle 17856,0777 [kNm]
 Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 2774,8445 [kN]
 Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 1141,1161 [kN]
 Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 0,99 [m]
 Lunghezza fondazione reagente 10,00 [m]
 Risultante in fondazione 3000,3180 [kN]
 Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 22,35 [°]
 Momento rispetto al baricentro della fondazione 2752,5229 [kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 2.65

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 20

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -4,62 Y[m]= 10,39

Raggio del cerchio R[m]= 26,25

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -18,09

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 21,30

Larghezza della striscia dx[m]= 1,58

Coefficiente di sicurezza C= 1.10

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

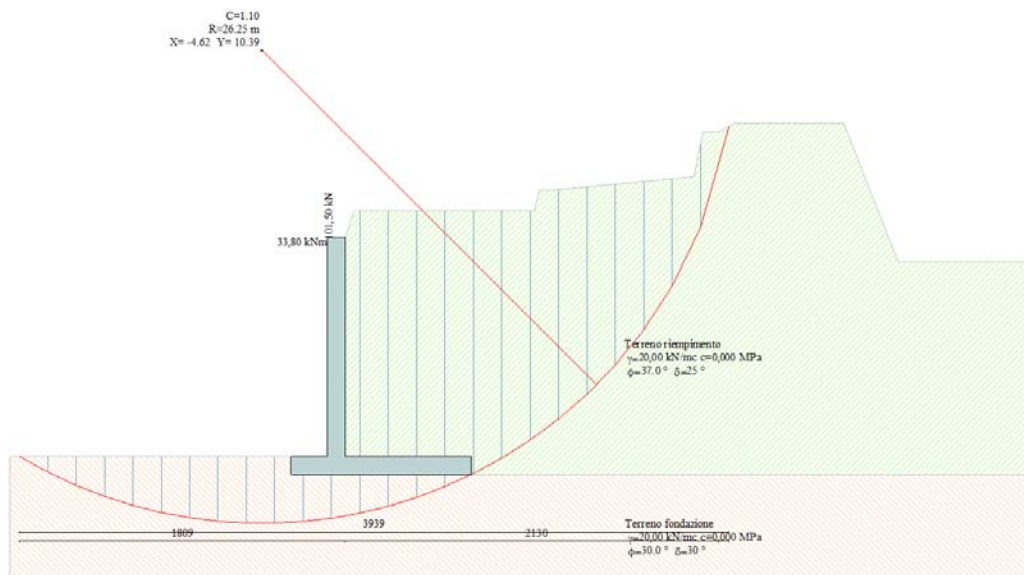
Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	79,6023	74.33	76,6429	0,0572	31.08	0,000	0,000
2	144,8145	64.07	130,2367	0,0353	31.08	0,000	0,000
3	223,0501	56.98	187,0212	0,0284	31.08	0,000	0,000
4	287,4002	51.08	223,6180	0,0246	31.08	0,000	0,000
5	339,1521	45.88	243,4552	0,0222	31.08	0,000	0,000
6	381,8305	41.12	251,1200	0,0205	31.08	0,000	0,000
7	410,5511	36.69	245,3269	0,0193	31.08	0,000	0,000
8	416,9572	32.51	224,0983	0,0183	31.08	0,000	0,000
9	446,2607	28.51	213,0375	0,0176	31.08	0,000	0,000
10	478,4260	24.67	199,6553	0,0170	25.30	0,000	0,000
11	499,9120	20.93	178,5977	0,0165	24.79	0,000	0,000
12	517,1316	17.29	153,6941	0,0162	24.79	0,000	0,000
13	530,9165	13.72	125,9098	0,0159	24.79	0,000	0,000
14	654,0052	10.20	115,8303	0,0157	24.79	0,000	0,000
15	192,1374	6.72	22,4925	0,0156	24.79	0,000	0,000
16	118,5347	3.27	6,7590	0,0155	24.79	0,000	0,000
17	116,5463	-0.17	-0,3522	0,0155	24.79	0,000	0,000
18	114,9029	-3.62	-7,2463	0,0155	24.79	0,000	0,000
19	110,2555	-7.07	-13,5733	0,0156	24.79	0,000	0,000
20	102,5524	-10.55	-18,7827	0,0157	24.79	0,000	0,000
21	91,7052	-14.08	-22,3026	0,0159	24.79	0,000	0,000
22	77,5834	-17.65	-23,5271	0,0162	24.79	0,000	0,000
23	60,0061	-21.30	-21,8004	0,0166	24.79	0,000	0,000
24	38,7288	-25.05	-16,3963	0,0171	25.98	0,000	0,000
25	13,4231	-28.91	-6,4891	0,0176	31.08	0,000	0,000

$\Sigma W_i = 6446,3858$ [kN]

$\Sigma W_i \sin\alpha_i = 2467,0253$ [kN]

$\Sigma W_i \tan\phi_i = 3370,3335$ [kN]

$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i = 7.01$



Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Inviluppo sollecitazioni contrafforte

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in [kN]

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,65	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,95	0,4106	0,4106	-0,0797	1,3956	0,0083	2,3062
3	1,26	1,6426	1,6426	1,0108	6,6721	7,9363	18,6324
4	1,56	3,6958	3,6958	5,6689	20,0096	31,5758	63,9044
5	1,86	6,5703	6,5703	19,1206	48,5332	75,6939	135,6977
6	2,16	10,2661	10,2661	46,8892	100,0983	135,3554	221,9726
7	2,47	14,7832	14,7832	92,7314	176,7159	193,1850	315,1194
8	2,77	20,1215	20,1215	158,3940	278,5697	249,3108	407,3014
9	3,07	26,2812	26,2812	246,2121	408,2514	304,6750	496,5578
10	3,37	33,2621	33,2621	351,8671	565,8225	359,4430	582,9334
11	3,68	41,0643	41,0643	464,3180	748,8222	414,1507	667,3081
12	3,98	49,6878	49,6878	592,8812	956,7881	469,4055	750,7883
13	4,28	59,1326	59,1326	737,7784	1189,5493	525,7697	834,4444
14	4,58	69,3987	69,3987	899,4202	1447,2845	583,7155	919,2033
15	4,89	80,4861	80,4861	1078,3205	1730,4007	643,6231	1005,8281
16	5,19	92,3947	92,3947	1275,1292	2039,5617	705,7855	1094,9208
17	5,49	105,1247	105,1247	1490,5477	2375,5632	770,4239	1186,9458
18	5,79	118,6759	118,6759	1725,3683	2739,3714	837,0605	1282,2455
19	6,10	133,0484	133,0484	1980,3962	3132,0085	906,1636	1381,0631
20	6,40	148,2422	148,2422	2256,4949	3554,6041	978,1576	1483,5514
21	6,70	164,2573	164,2573	2554,5124	4008,2883	1053,0430	1589,7847
22	7,01	181,0936	181,0936	2875,3288	4494,2500	1130,7731	1699,7560
23	7,31	198,7513	198,7513	3219,7819	5013,6316	1211,2506	1813,3742
24	7,61	217,2302	217,2302	3588,7126	5567,5864	1294,3102	1930,4440
25	7,91	236,5305	236,5305	3982,8817	6157,1637	1379,7269	2050,6777
26	8,22	256,6520	256,6520	4403,0162	6783,3680	1467,1495	2173,6080
27	8,52	277,5948	277,5948	4849,7049	7447,0165	1556,0689	2298,5456
28	8,82	299,3589	299,3589	5323,4149	8148,7597	1645,8078	2424,5648
29	9,12	321,9443	321,9443	5824,3769	8888,9243	1735,4629	2550,4258
30	9,43	345,3509	345,3509	6352,5804	9667,5051	1823,8133	2674,4505
31	9,73	369,5789	369,5789	6907,6121	10483,9452	1909,2521	2794,4298
32	10,03	394,6281	394,6281	7488,6034	11337,0623	1989,7370	2907,5572
33	10,33	420,4986	420,4986	8094,0339	12224,7832	2062,7263	3010,3424
34	10,64	447,1904	447,1904	8721,6454	13144,0238	2125,1318	3098,5538

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

3510,94	474,7035	474,7035	9368,2113	14090,3800	2173,3761	3167,3031
3611,24	503,0379	503,0379	10029,4586	15058,0219	2203,6648	3211,4315
3711,54	532,1936	532,1936	10699,9290	16039,5146	2213,2220	3227,2211
3811,85	562,1705	562,1705	11373,2425	17026,1877	2213,2220	3230,3638
3912,15	592,9688	592,9688	12043,5566	18010,0981	2205,3234	3222,5313

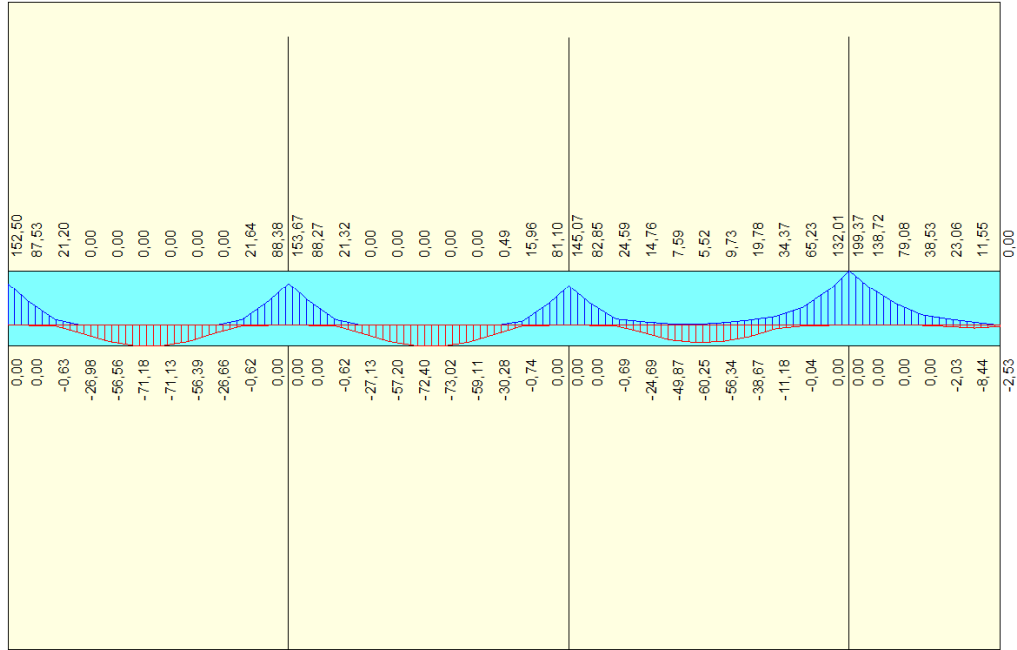
Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,65	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,95	0,4106	0,4106	0,9810	1,0532	1,2888	1,5492
3	1,26	1,6426	1,6426	4,5085	4,9562	10,6837	12,8834
4	1,56	3,6958	3,6958	12,9666	14,7976	35,1348	43,2188
5	1,86	6,5703	6,5703	29,6916	35,0695	71,3135	89,4306
6	2,16	10,2661	10,2661	57,2128	69,3320	112,5294	143,4265
7	2,47	14,7832	14,7832	96,3812	118,9599	156,1905	200,6023
8	2,77	20,1215	20,1215	147,0216	183,8185	199,1662	256,6506
9	3,07	26,2812	26,2812	210,1490	265,5829	241,0943	310,7138
10	3,37	33,2621	33,2621	286,5388	363,9699	282,3107	363,0183
11	3,68	41,0643	41,0643	374,9395	477,6100	323,3717	414,1943
12	3,98	49,6878	49,6878	475,3896	606,2593	364,8360	464,9450
13	4,28	59,1326	59,1326	588,0640	749,8549	407,1899	515,9151
14	4,58	69,3987	69,3987	713,2963	908,5398	450,8250	567,6438
15	4,89	80,4861	80,4861	851,5064	1082,5868	496,0459	620,5630
16	5,19	92,3947	92,3947	1003,2209	1272,4123	543,0801	675,0052
17	5,49	105,1247	105,1247	1169,0058	1478,5026	592,0939	731,2204
18	5,79	118,6759	118,6759	1349,4950	1701,4358	643,2017	789,3880
19	6,10	133,0484	133,0484	1545,3300	1941,8161	696,4769	849,6303
20	6,40	148,2422	148,2422	1757,1940	2200,3036	751,9556	912,0188
21	6,70	164,2573	164,2573	1985,7552	2477,5531	809,6411	976,5808
22	7,01	181,0936	181,0936	2231,7040	2774,2484	869,5001	1043,2974
23	7,31	198,7513	198,7513	2495,6954	3091,0416	931,4601	1112,1014
24	7,61	217,2302	217,2302	2778,3849	3428,5864	995,3961	1182,8647
25	7,91	236,5305	236,5305	3080,3645	3787,4720	1061,1369	1255,4046
26	8,22	256,6520	256,6520	3402,1987	4168,2560	1128,4136	1329,4312
27	8,52	277,5948	277,5948	3744,3446	4571,3822	1196,8360	1404,5225
28	8,82	299,3589	299,3589	4107,1654	4997,1906	1265,8841	1480,1131
29	9,12	321,9443	321,9443	4490,8418	5445,8249	1334,8638	1555,4479
30	9,43	345,3509	345,3509	4895,3697	5917,2251	1402,8364	1629,5075
31	9,73	369,5789	369,5789	5320,4353	6410,9975	1468,5663	1700,9520
32	10,03	394,6281	394,6281	5765,3762	6926,3677	1530,4828	1768,0805
33	10,33	420,4986	420,4986	6229,0304	7462,0227	1586,6308	1828,7798
34	10,64	447,1904	447,1904	6709,6708	8016,0361	1634,6350	1880,4923
35	10,94	474,7035	474,7035	7204,8283	8585,6848	1671,7437	1920,2701
36	11,24	503,0379	503,0379	7711,2321	9167,3848	1695,0388	1945,0155
37	11,54	532,1936	532,1936	8224,7035	9756,5893	1702,3861	1952,5309
38	11,85	562,1705	562,1705	8740,3563	10348,0173	1702,3861	1952,5309
39	12,15	592,9688	592,9688	9253,7127	10936,8514	1696,3080	1945,7127

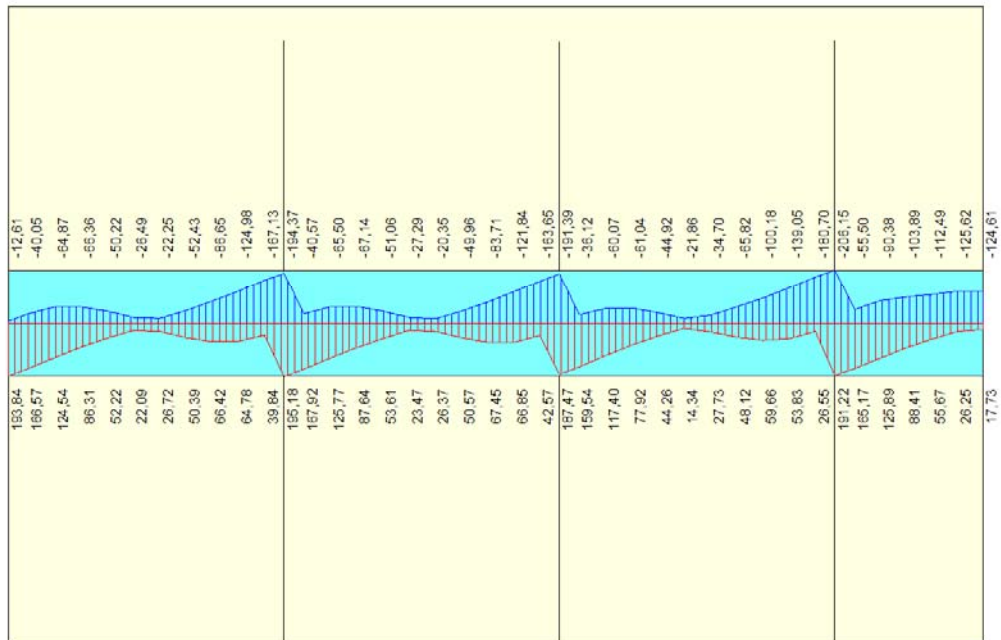
Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Diagrammi involuppo Mx



Diagrammi involuppo Tx

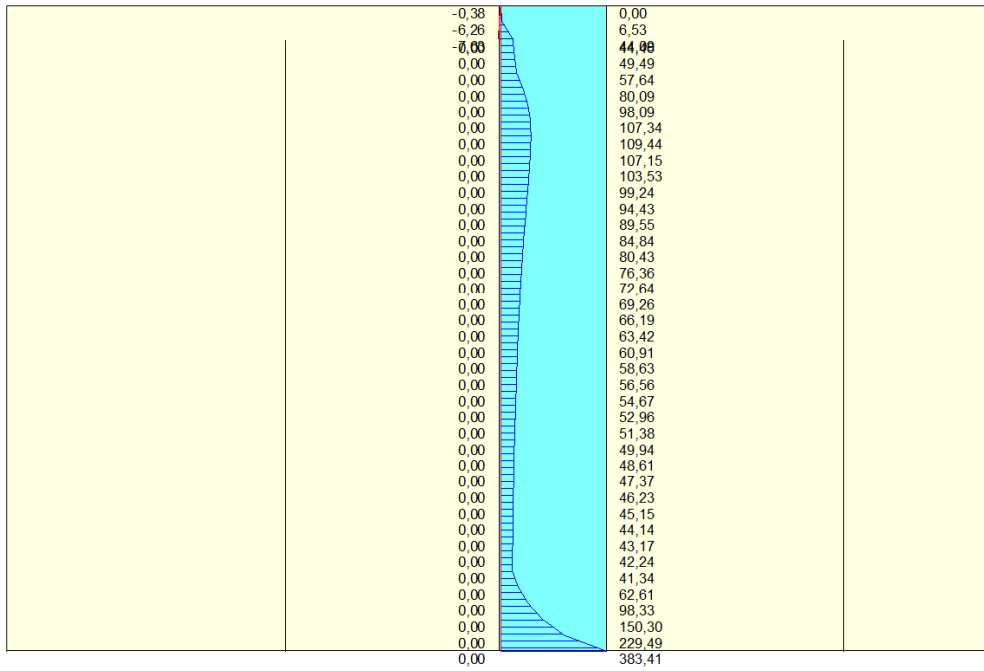


Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

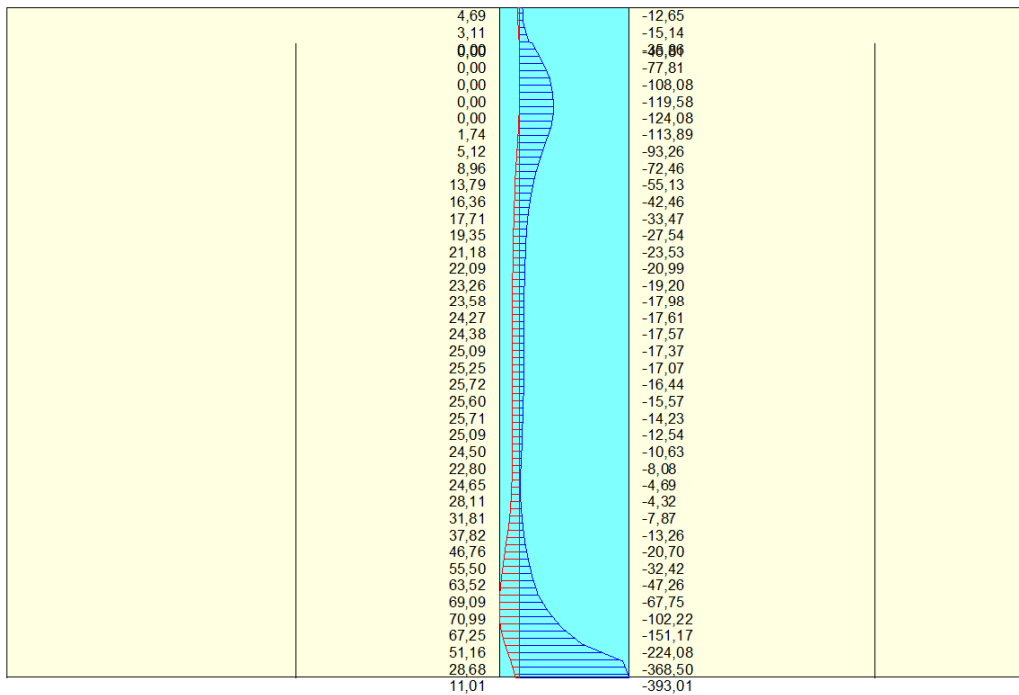
Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali



Diagrammi inviluppo My

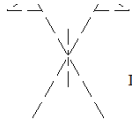


Diagrammi inviluppo Ty

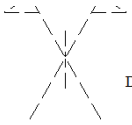
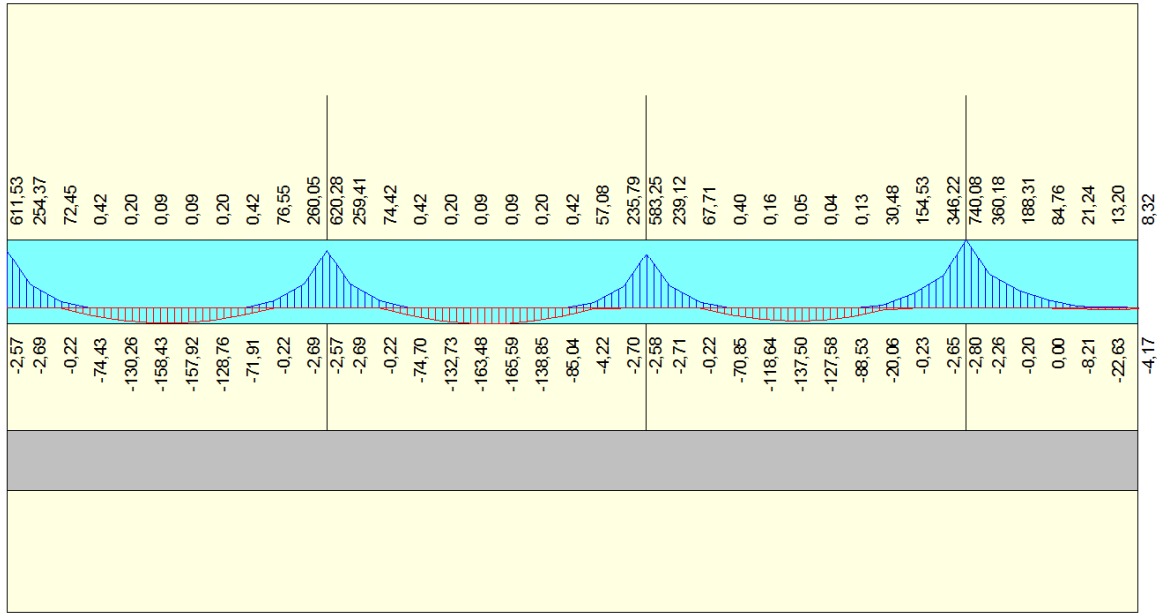


Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

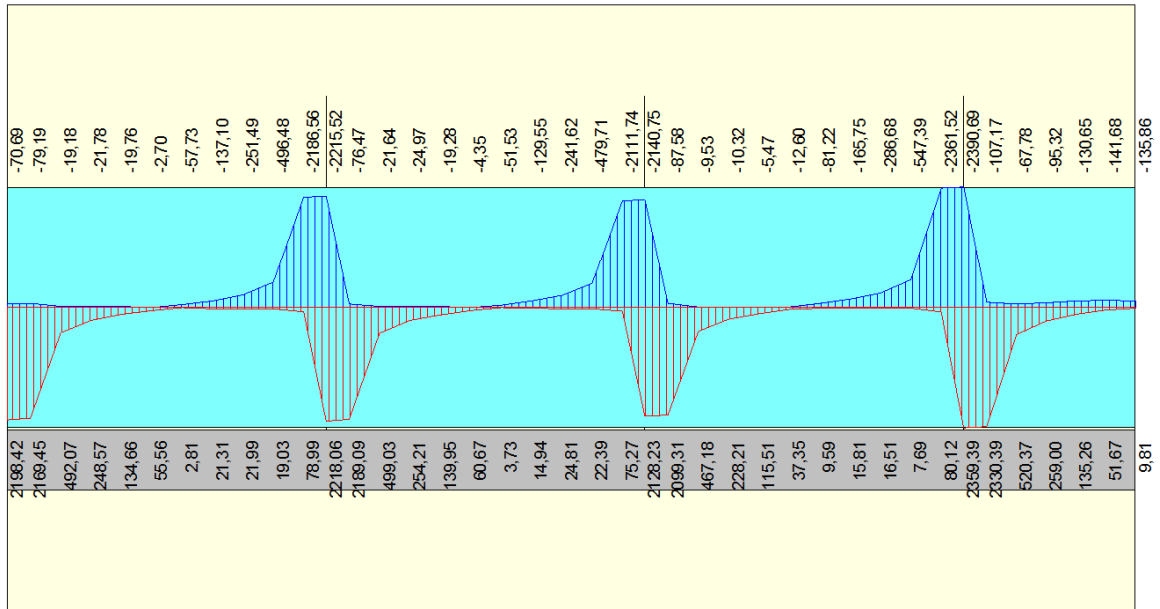
Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali



Diagrammi inviluppo Mx

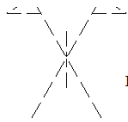


Diagrammi inviluppo Tx

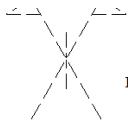
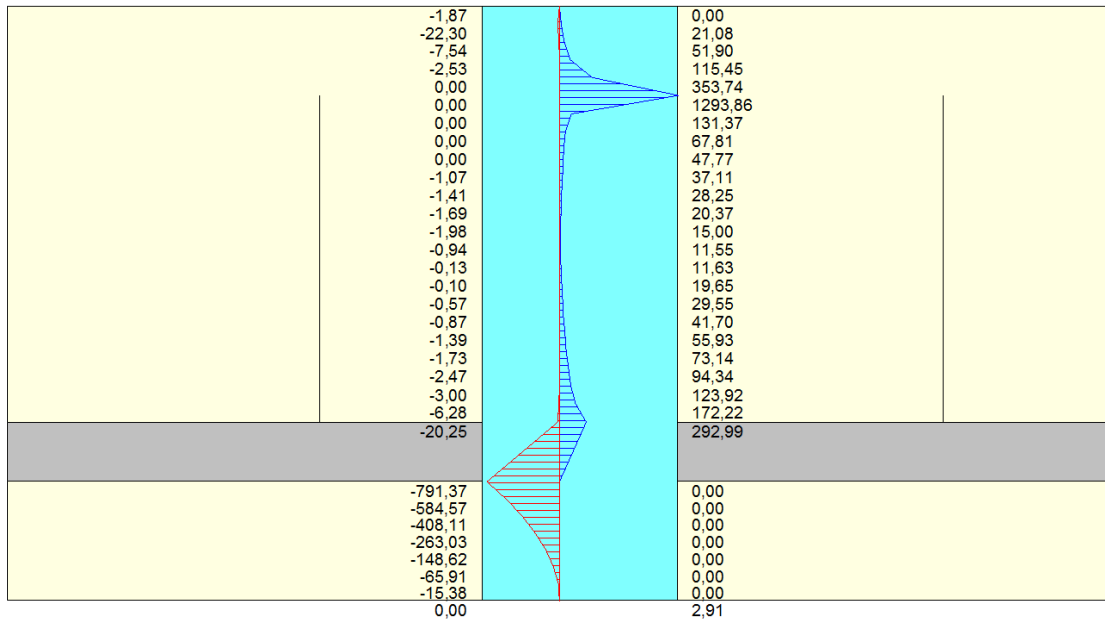


Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

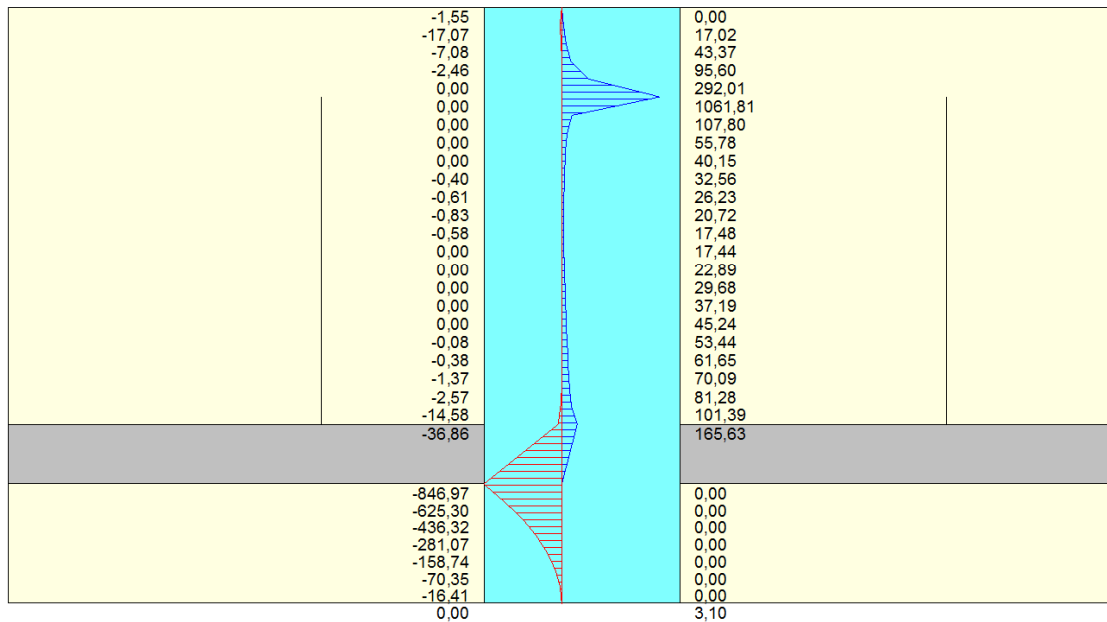
Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali



Diagrammi involucro My

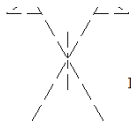


Diagrammi involucro My

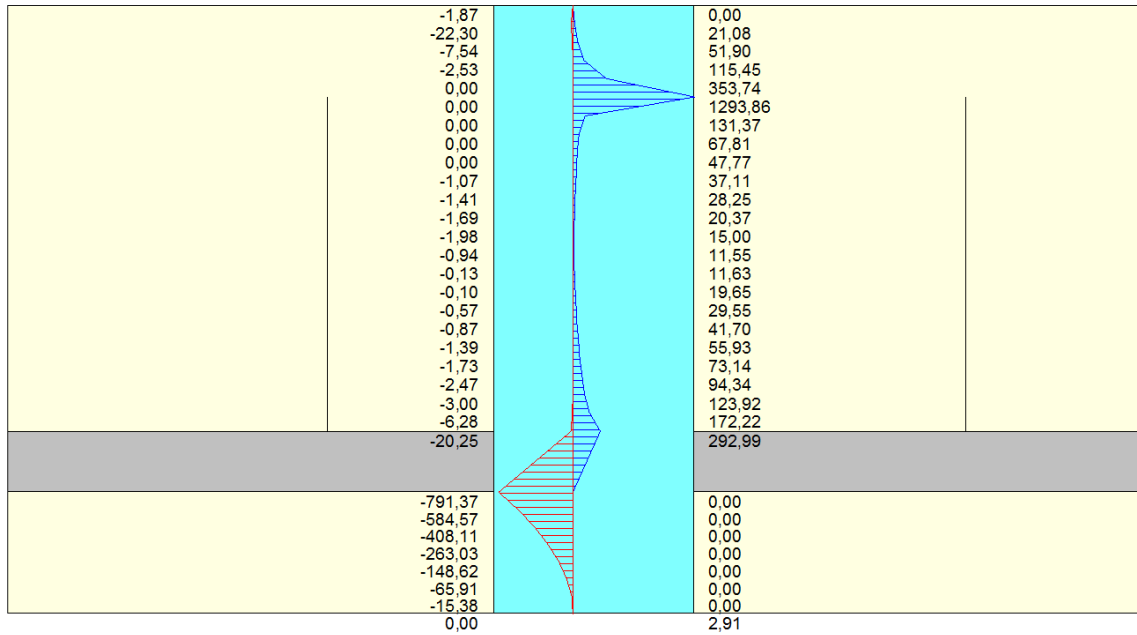


Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali



Diagrammi involucro My



Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

8.5 SEZIONE 16

Geometria muro e fondazione

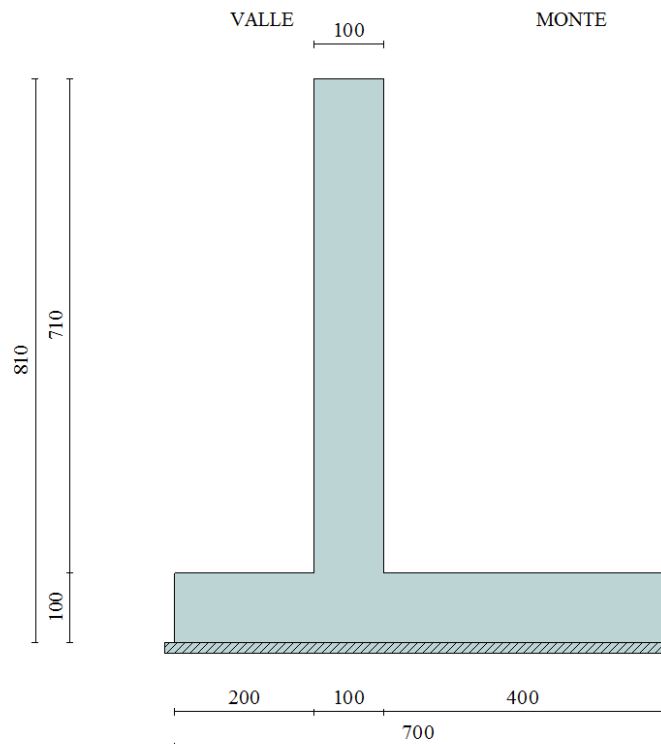
Descrizione

Muro a mensola in c.a.

Altezza del paramento	7,10 [m]
Spessore in sommità	1,00 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	1,00 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	10,00 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	2,00 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	4,00 [m]
Lunghezza totale fondazione	7,00 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	1,00 [m]
Spessore magrone	0,15 [m]



Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

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

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	0,50	1,50	71,57
2	1,79	1,50	0,00
3	4,52	3,32	33,69
4	14,65	4,27	5,36
5	15,05	6,27	78,69
6	15,86	6,27	0,00
7	23,70	7,02	5,46
8	24,02	8,62	78,69
9	24,83	8,62	0,00
10	25,90	9,13	25,48
11	31,90	9,13	0,00
12	33,84	4,15	-68,72
13	36,55	4,15	0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0,00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0,00	[m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

Nr.	Indice del terreno
Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [MPa]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [MPa]

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

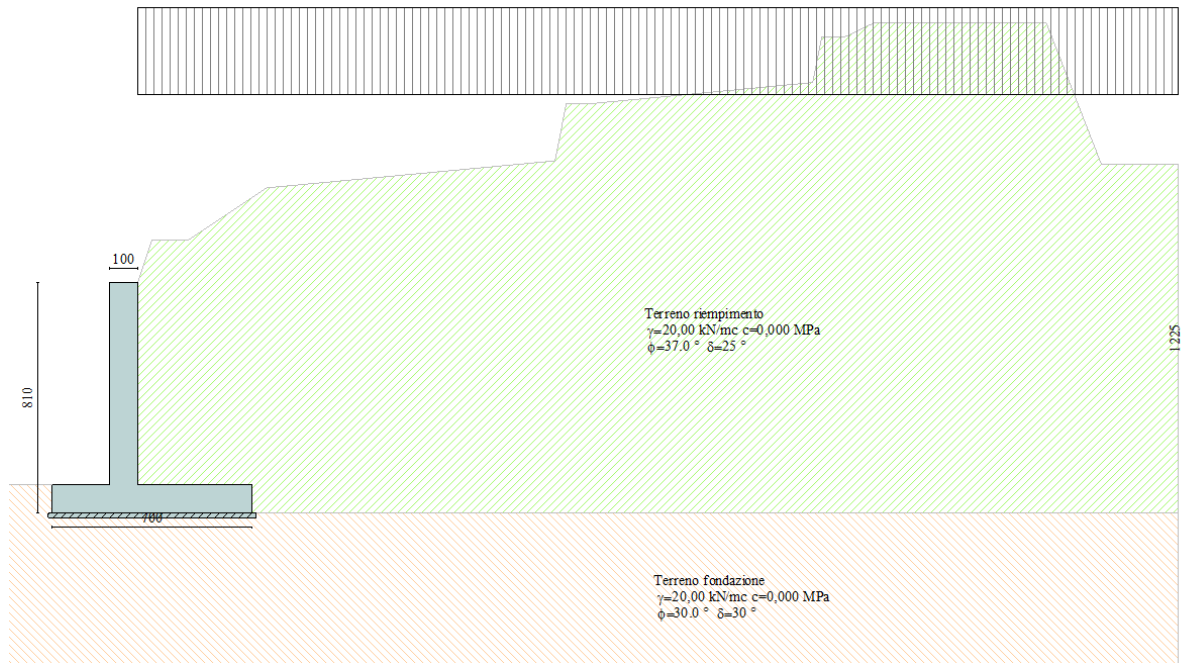
Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno riempimento	20,00	20,00	37,00	24,67	0,0000	0,0000
Terreno fondazione	20,00	20,00	30,00	30,00	0,0000	0,0000

Stratigrafia

Simbologia adottata

N	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
a	Inclinazione espressa in [°]
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
Ks	Coefficiente di spinta
Terreno	Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	8,10	0,00	0,00	0,00	Terreno riempimento
2	16,00	0,00	5,29	0,00	Terreno fondazione



Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

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 [kN]

F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]

M Momento espresso in [kNm]

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 [kN/m]

Q_f Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kN/m]

D / C Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (Variabile distribuito mezzi cantiere)

D Profilo $X_i=0,00$ $X_f=36,55$ $Q_i=20,0000$ $Q_f=20,0000$

Condizione n° 2 (Perm concentrato)

C Paramento $X=-0,50$ $Y=-0,63$ $F_x=0,0000$ $F_y=115,8000$ $M=38,6000$

Condizione n° 3 (Var concentrato)

C Paramento $X=-0,50$ $Y=-0,63$ $F_x=0,0000$ $F_y=6,1000$ $M=2,0000$

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 2 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.30	1.00	1.30
<u>Combinazione n° 3 - Caso EQU (SLU)</u>				
	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0,90	1.00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1.00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1.00	1,10
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.50	1.00	1.50
<u>Combinazione n° 4 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)</u>				
	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.30	1.00	1.30
<u>Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR)</u>				
	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.50	1.00	1.50
Perm concentrato	SFAV	1.30	1.00	1.30
Var concentrato	SFAV	1.50	1.00	1.50
<u>Combinazione n° 6 - Caso A2-M2 (GEO)</u>				
	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.30	1.00	1.30
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00
Var concentrato	SFAV	1.30	1.00	1.30
<u>Combinazione n° 7 - Caso EQU (SLU)</u>				
	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0,90	1.00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1.00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1.00	1,10
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.50	1.00	1.50
Perm concentrato	SFAV	1.10	1.00	1.10
Var concentrato	SFAV	1.50	1.00	1.50
<u>Combinazione n° 8 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)</u>				
	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.30	1.00	1.30
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00
Var concentrato	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Perm concentrato	SFAV	1.30	1.00	1.30
Var concentrato	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 10 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00
Var concentrato	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 11 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0,90	1.00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1.00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1.00	1,10
Perm concentrato	SFAV	1.10	1.00	1.10
Var concentrato	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00
Var concentrato	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 13 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Combinazione n° 15 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 19 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 20 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 21 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Combinazione n° 22 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 23 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00
Var concentrato	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 24 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.00	1.00	1.00
Var concentrato	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 25 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Perm concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00
Var concentrato	SFAV	1.00	1.00	1.00
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.00	0.70	0.70

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C Identificativo della combinazione

Tipo Tipo combinazione

Sisma Combinazione sismica

CS_{SCO} Coeff. di sicurezza allo scorrimento

CS_{RIB} Coeff. di sicurezza al ribaltamento

CS_{QLIM} Coeff. di sicurezza a carico limite

CS_{STAB} Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{sco}	CS_{rib}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	1,83	--	9,01	--
2	A2-M2 - [1]	--	1,35	--	4,05	--
3	EQU - [1]	--	--	2,94	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	1,24
5	A1-M1 - [2]	--	2,04	--	7,90	--
6	A2-M2 - [2]	--	1,48	--	3,59	--
7	EQU - [2]	--	--	3,04	--	--
8	STAB - [2]	--	--	--	--	1,26
9	A1-M1 - [3]	--	2,21	--	8,95	--
10	A2-M2 - [3]	--	1,66	--	4,12	--
11	EQU - [3]	--	--	3,54	--	--
12	STAB - [3]	--	--	--	--	1,33
13	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1,61	--	8,67	--
14	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1,67	--	8,08	--
15	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1,05	--	3,20	--
16	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1,02	--	3,42	--
17	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	2,39	--	--
18	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	2,63	--	--
19	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,12
20	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,10
21	SLEQ - [1]	--	2,70	--	9,24	--
22	SLEF - [1]	--	2,58	--	8,98	--
23	SLEF - [1]	--	2,70	--	9,23	--
24	SLER - [1]	--	2,48	--	8,72	--
25	SLER - [1]	--	2,55	--	8,85	--

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 4,00	Y = -8,10
Punto superiore superficie di spinta	X = 4,00	Y = 2,97
Altezza della superficie di spinta	11,07 [m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00 [°]	

COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	392,8004 [kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	368,7041 [kN]		
Componente verticale della spinta statica	135,4601 [kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,00 [m]	Y = -4,32	
	[m]		
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,17 [°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,34 [°]		
Incremento sismico della spinta	153,2034 [kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,00 [m]	Y = -4,32	
	[m]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	44,34 [°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	713,0607 [kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,08 [m]	Y = -2,62	
	[m]		
Inerzia del muro	36,9558 [kN]		
Inerzia verticale del muro	18,4779 [kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	74,7566 [kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	37,3783 [kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	115,80 [kN]
-------------------	-------------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	624,2216 [kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1425,5102 [kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1425,5102 [kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	624,2216 [kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,66 [m]
Lunghezza fondazione reagente	7,00 [m]
Risultante in fondazione	1556,1915 [kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	23,65 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	940,2556 [kNm]
Carico ultimo della fondazione	4561,1053 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	7,00 [m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,31878 [MPa]

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Tensione terreno allo spigolo di monte 0,08851 [MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N _c = 24.75	N _q = 12.43	N _γ = 7.92
Fattori forma	s _c = 1,00	s _q = 1,00	s _γ = 1,00

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	N' _c = 24.75	N' _q = 12.43	N' _γ = 7.92
--	-------------------------	-------------------------	------------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.05
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.20

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 15

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,32	7,8750	0,6091	4,1144
3	0,63	15,7500	2,7479	9,7173
4	0,63	131,5500	41,3479	9,7173
5	0,99	140,5361	46,2858	18,0999
6	1,35	149,5222	54,5575	28,1691
7	1,71	158,5083	66,7017	39,6249
8	2,07	167,4944	83,1986	52,3767
9	2,43	176,4806	104,5026	66,3633
10	2,79	185,4667	131,0488	81,5384
11	3,15	194,4528	163,2577	97,8659
12	3,51	203,4389	201,5381	115,3168
13	3,86	212,4250	246,2896	133,8692
14	4,22	221,4111	297,9050	153,5053
15	4,58	230,3972	356,7710	174,2110
16	4,94	239,3833	423,2701	195,9747
17	5,30	248,3694	497,7807	218,7872
18	5,66	257,3556	580,6785	242,6407
19	6,02	266,3417	672,3364	267,5292

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

20	6,38	275,3278	773,1256	293,4473
21	6,74	284,3139	883,4152	320,3904
22	7,10	293,3000	1003,5581	348,1966

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 15

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000
2	0,20	5,8317	58,0976
3	0,40	23,1513	114,8794
4	0,60	51,6958	170,3455
5	0,80	91,2018	224,4957
6	1,00	141,4063	277,3300
7	1,20	202,0461	328,8486
8	1,40	272,8580	379,0514
9	1,60	353,5789	427,9384
10	1,80	443,9456	475,5095
11	2,00	543,6950	521,7648

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 15

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000
2	0,40	-10,5434	-51,4840
3	0,80	-40,2010	-95,5714
4	1,20	-86,0143	-132,2623
5	1,60	-145,0246	-161,5565

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

6	2,00	-214,2733	-183,4542
7	2,40	-290,8170	-198,1960
8	2,80	-372,1078	-207,3806
9	3,20	-456,0197	-211,3019
10	3,60	-540,4375	-209,6600
11	4,00	-622,0359	-195,8548

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	392,8004	[kN]			
Componente orizzontale della spinta statica	368,7041	[kN]			
Componente verticale della spinta statica	135,4601	[kN]			
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,00	[m]	Y	=	-4,32
	[m]				
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,17	[°]			
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,34	[°]			
Incremento sismico della spinta	115,2491	[kN]			
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,00	[m]	Y	=	-4,32
	[m]				
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	43,72	[°]			
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	713,0607	[kN]			
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,08	[m]	Y	=	-2,62
	[m]				
Inerzia del muro	36,9558	[kN]			
Inerzia verticale del muro	-18,4779	[kN]			
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	74,7566	[kN]			
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-37,3783	[kN]			

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	115,80	[kN]
-------------------	--------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	588,5956	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1300,7091	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1300,7091	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	588,5956	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,73	[m]
Lunghezza fondazione reagente	7,00	[m]
Risultante in fondazione	1427,6866	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	24,35	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	950,6252	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	4446,6778	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	7,00	[m]
-------------------------------	------	-----

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Tensione terreno allo spigolo di valle	0,30222	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,06941	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 24.75$	$N_q = 12.43$	$N_\gamma = 7.92$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 24.75$	$N'_q = 12.43$	$N'_\gamma = 7.92$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.02
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.42

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 16

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,32	7,8750	0,5733	3,8690
3	0,63	15,7500	2,5817	9,1155
4	0,63	131,5500	41,1817	9,1155
5	0,99	140,5361	45,8081	16,9430
6	1,35	149,5222	53,5448	26,3313
7	1,71	158,5083	64,8905	37,0027
8	2,07	167,4944	80,2893	48,8734
9	2,43	176,4806	100,1618	61,8868
10	2,79	185,4667	124,9108	76,0001
11	3,15	194,4528	154,9252	91,1797
12	3,51	203,4389	190,5834	107,3989
13	3,86	212,4250	232,2552	124,6375
14	4,22	221,4111	280,3040	142,8789
15	4,58	230,3972	335,0879	162,1101
16	4,94	239,3833	396,9605	182,3204
17	5,30	248,3694	466,2722	203,5012
18	5,66	257,3556	543,3706	225,6454
19	6,02	266,3417	628,6010	248,7474
20	6,38	275,3278	722,3065	272,8020
21	6,74	284,3139	824,8290	297,8054
22	7,10	293,3000	936,4949	323,6073

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 16

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

2	0,20	5,5000	54,7786
3	0,40	21,8227	108,2268
4	0,60	48,7021	160,3448
5	0,80	85,8720	211,1324
6	1,00	133,0663	260,5897
7	1,20	190,0191	308,7166
8	1,40	256,4643	355,5133
9	1,60	332,1358	400,9796
10	1,80	416,7675	445,1156
11	2,00	510,0933	487,9213

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 16

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000
2	0,40	-12,0674	-59,0944
3	0,80	-46,2815	-110,7341
4	1,20	-99,6607	-154,9192
5	1,60	-169,2230	-191,6497
6	2,00	-251,9865	-220,9256
7	2,40	-344,9848	-242,9876
8	2,80	-445,6465	-259,4342
9	3,20	-551,8226	-270,5596
10	3,60	-661,3747	-276,0637
11	4,00	-770,9541	-269,3465

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	392,8004	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	368,7041	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	135,4601	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,00	[m]	Y = -4,32
		[m]	
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,17	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,34	[°]	

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Incremento sismico della spinta	115,2491	[kN]			
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,00	[m]	Y	=	-4,32
	[m]				
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	43,72	[°]			
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	713,0607	[kN]			
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,08	[m]	Y	=	-2,62
	[m]				
Inerzia del muro	36,9558	[kN]			
Inerzia verticale del muro	-18,4779	[kN]			
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	74,7566	[kN]			
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-37,3783	[kN]			
<i><u>Risultanti carichi esterni</u></i>					
Componente dir. Y	115,80	[kN]			
<i><u>Risultanti</u></i>					
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	588,5956	[kN]			
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1300,7091	[kN]			
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	2590,5139	[kNm]			
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	6192,3705	[kNm]			
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1300,7091	[kN]			
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	588,5956	[kN]			
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,73	[m]			
Lunghezza fondazione reagente	7,00	[m]			
Risultante in fondazione	1427,6866	[kN]			
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	24,35	[°]			
Momento rispetto al baricentro della fondazione	950,6252	[kNm]			
<u>COEFFICIENTI DI SICUREZZA</u>					
Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.39				

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 20

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -3,57 Y[m]= 6,43

Raggio del cerchio R[m]= 16,38

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -12,82

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 12,65

Larghezza della striscia dx[m]= 1,02

Coefficiente di sicurezza C= 1.10

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	37,3269	74.83	36,0267	0,0382	31.08	0,000	0,000
2	95,0167	64.05	85,4383	0,0228	31.08	0,000	0,000
3	130,2272	56.73	108,8768	0,0182	31.08	0,000	0,000
4	156,7694	50.66	121,2503	0,0158	31.08	0,000	0,000
5	177,9876	45.32	126,5467	0,0142	31.08	0,000	0,000
6	195,3857	40.44	126,7315	0,0131	31.08	0,000	0,000
7	209,8007	35.90	123,0069	0,0123	31.08	0,000	0,000
8	221,7528	31.60	116,2010	0,0117	31.08	0,000	0,000
9	228,0015	27.50	105,2767	0,0113	28.00	0,000	0,000
10	226,5778	23.55	90,5118	0,0109	24.79	0,000	0,000
11	221,7882	19.71	74,7910	0,0106	24.79	0,000	0,000
12	225,3007	15.96	61,9506	0,0104	24.79	0,000	0,000
13	342,4730	12.28	72,8520	0,0102	24.79	0,000	0,000
14	130,9016	8.65	19,6982	0,0101	24.79	0,000	0,000
15	61,7931	5.06	5,4526	0,0100	24.79	0,000	0,000
16	59,7158	1.49	1,5526	0,0100	24.79	0,000	0,000
17	57,7817	-2.08	-2,0940	0,0100	24.79	0,000	0,000
18	56,3777	-5.65	-5,5520	0,0100	24.79	0,000	0,000
19	53,6596	-9.25	-8,6242	0,0101	24.79	0,000	0,000

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

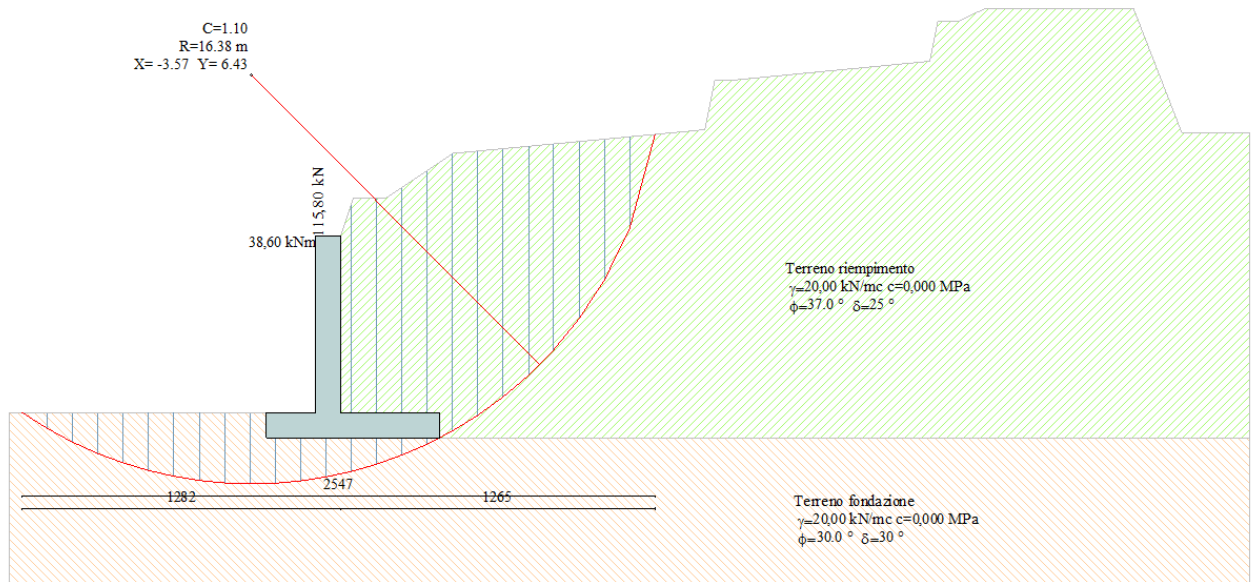
20	49,5943	-12.88	-11,0577	0,0103	24.79	0,000	0,000
21	44,1301	-16.57	-12,5863	0,0104	24.79	0,000	0,000
22	37,1934	-20.33	-12,9232	0,0107	24.79	0,000	0,000
23	28,6829	-24.19	-11,7518	0,0110	24.79	0,000	0,000
24	18,4612	-28.16	-8,7133	0,0113	29.02	0,000	0,000
25	6,3409	-32.29	-3,3877	0,0118	31.08	0,000	0,000

$$\Sigma W_i = 3073,0405 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 1199,4735 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 1610,4950 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 6.61$$



Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Inviluppo Sollecitazioni paramento

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in [kN]

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,32	7,8750	7,8750	0,3547	1,0937	2,4352	7,1225
3	0,63	15,7500	15,7500	1,6496	4,5993	5,7957	15,3033
4	0,63	15,7500	175,4400	2,9905	56,1705	5,7957	15,3033
5	0,99	24,7361	184,4261	7,7335	60,9135	10,1413	25,4417
6	1,35	33,7222	193,4122	15,3088	68,4888	15,3287	36,1468
7	1,71	42,7083	202,3983	26,5318	79,7118	21,8286	47,3848
8	2,07	51,6944	211,3844	41,9734	98,2993	29,8501	59,2753
9	2,43	60,6806	220,3706	61,9488	121,8613	39,1089	71,9640
10	2,79	69,6667	229,3567	86,6317	150,1312	49,3281	85,4687
11	3,15	78,6528	238,3428	116,1777	183,4000	60,4238	99,7759
12	3,51	87,6389	247,3289	149,9130	221,9538	72,3660	115,3168
13	3,86	96,6250	256,3150	178,1947	266,0757	85,1334	133,8692
14	4,22	105,6111	265,3011	211,2112	316,0458	98,7088	153,5053
15	4,58	114,5972	274,2872	249,2505	372,1419	113,0787	174,2110
16	4,94	123,5833	283,2733	292,5961	434,6401	128,2323	195,9747
17	5,30	132,5694	292,2594	341,5281	503,8149	144,1609	218,7872
18	5,66	141,5556	301,2456	396,3238	580,6785	160,8576	242,6407
19	6,02	150,5417	310,2317	457,2582	672,3364	178,3165	267,5292
20	6,38	159,5278	319,2178	524,6043	773,1256	196,5328	293,4473
21	6,74	168,5139	328,2039	598,6337	883,4152	215,5026	320,3904
22	7,10	177,5000	337,1900	679,6056	1003,5581	235,1061	348,1966

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,32	7,8750	7,8750	0,3033	0,5207	2,0016	3,3774
3	0,63	15,7500	15,7500	1,3088	2,1726	4,4582	7,1836
4	0,63	131,5500	137,6500	39,9088	42,5217	4,4582	7,1836
5	0,99	140,5361	146,6361	42,0949	45,5966	7,8010	12,2045
6	1,35	149,5222	155,6222	45,5917	50,7356	11,7913	18,7421
7	1,71	158,5083	164,6083	50,6924	58,8940	16,7913	26,8411
8	2,07	167,4944	173,5944	57,8039	70,1401	22,9616	35,8544
9	2,43	176,4806	182,5806	67,3126	84,7300	30,0838	45,3905
10	2,79	185,4667	191,5667	79,5181	102,8120	37,9447	55,2817
11	3,15	194,4528	200,5528	94,6713	124,5231	46,4798	65,6110
12	3,51	203,4389	209,5389	113,0100	150,0488	55,6662	76,5194

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

13	3,86	212,4250	218,5250	134,7651	179,6048	65,4872	88,0350
14	4,22	221,4111	227,5111	160,1625	213,4080	75,9298	100,1501
15	4,58	230,3972	236,4972	189,4235	251,6727	86,9836	112,8587
16	4,94	239,3833	245,4833	222,7662	294,6114	98,6402	126,1558
17	5,30	248,3694	254,4694	260,4062	342,4347	110,8930	140,0372
18	5,66	257,3556	263,4556	302,5568	395,3522	123,7366	154,4996
19	6,02	266,3417	272,4417	349,4294	453,5721	137,1665	169,5402
20	6,38	275,3278	281,4278	401,2341	517,3018	151,1791	185,1567
21	6,74	284,3139	290,4139	458,1798	586,7480	165,7712	201,3472
22	7,10	293,3000	299,4000	520,4658	662,1082	180,8508	218,0211

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di valle

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,20	3,3538	5,8317	33,5488	58,0976
3	0,40	13,4237	23,1513	67,1605	114,8794
4	0,60	30,2222	51,6958	100,8350	170,3455
5	0,80	53,7619	91,2018	134,5725	224,4957
6	1,00	84,0554	141,4063	168,3729	277,3300
7	1,20	121,1153	202,0461	202,2362	328,8486
8	1,40	164,9541	272,8580	236,1623	379,0514
9	1,60	215,5844	353,5789	270,1514	427,9384
10	1,80	273,0188	443,9456	304,2034	475,5095
11	2,00	337,2699	543,6950	338,3182	521,7648

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,20	2,7989	3,2896	28,0321	32,9210
3	0,40	11,2301	13,1783	56,3227	65,9905
4	0,60	25,3452	29,6957	84,8717	99,2086
5	0,80	45,1960	52,8716	113,6790	132,5751
6	1,00	70,8340	82,7357	142,7448	166,0901
7	1,20	102,3111	119,3176	172,0690	199,7536
8	1,40	139,6789	162,6470	201,6516	233,5656

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

9	1,60	182,9890	212,7537	231,4926	267,5262
10	1,80	232,2932	269,6674	261,5921	301,6352
11	2,00	287,6430	333,4177	291,9499	335,8927

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

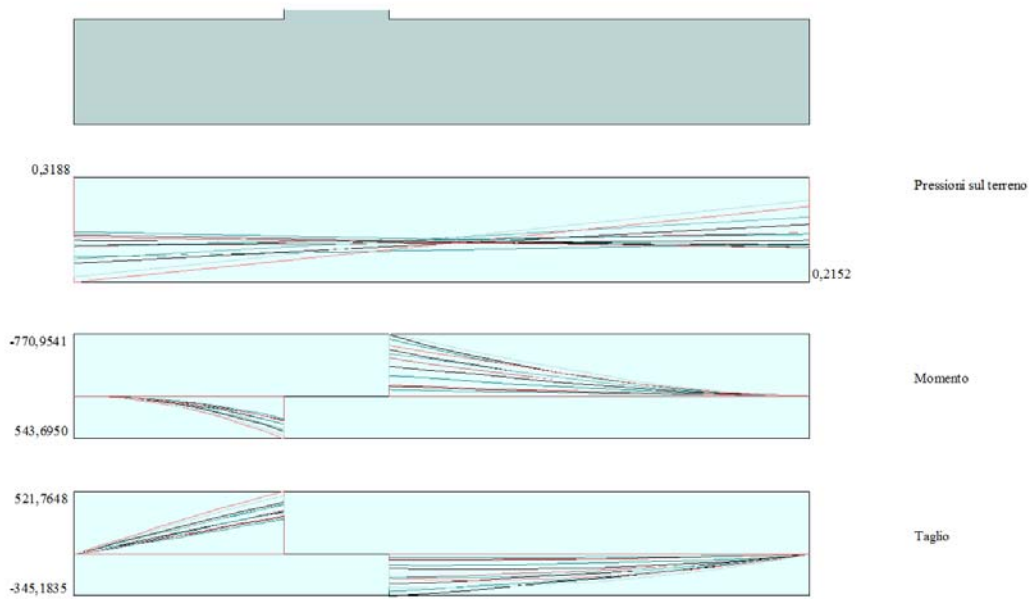
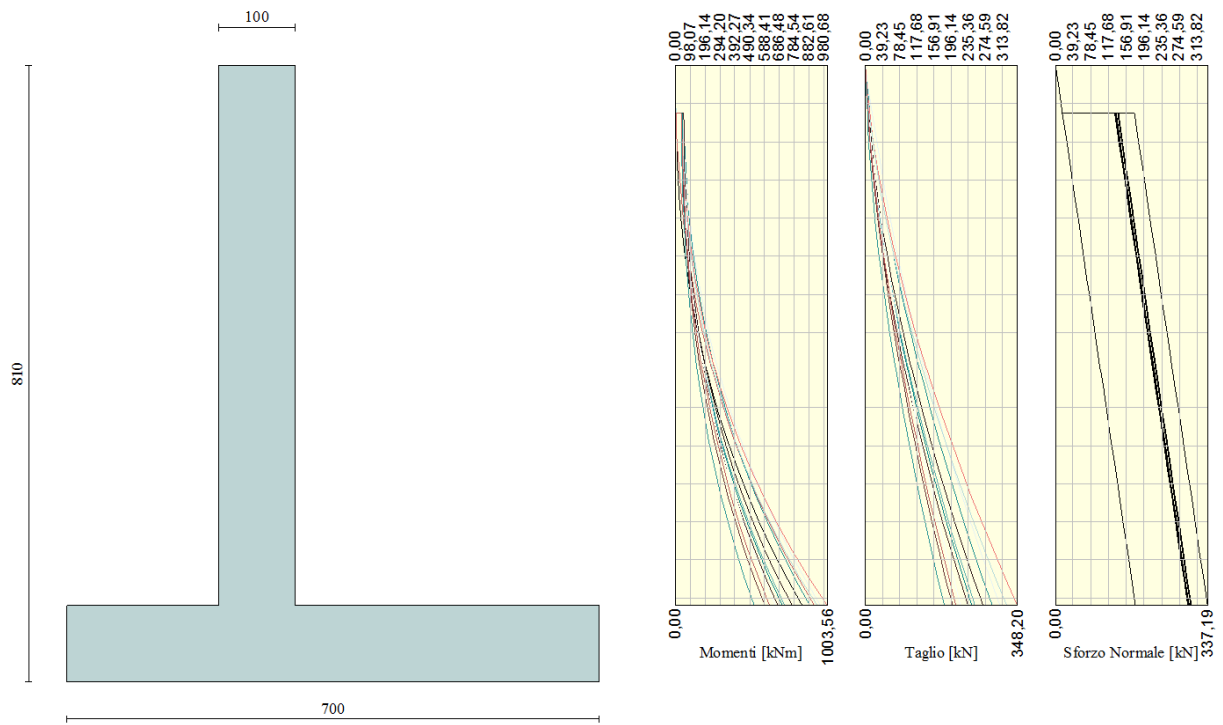
Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,40	-12,0674	-4,1365	-59,0944	-20,1982
3	0,80	-46,2815	-15,7711	-110,7341	-37,4900
4	1,20	-99,6607	-33,7410	-154,9192	-51,8753
5	1,60	-169,2230	-56,8838	-191,6497	-63,3542
6	2,00	-251,9865	-84,0368	-220,9256	-71,9266
7	2,40	-344,9848	-114,0528	-242,9876	-77,8332
8	2,80	-445,6465	-146,1797	-259,4342	-82,6727
9	3,20	-551,8226	-180,0878	-290,3999	-86,7390
10	3,60	-661,3747	-215,4578	-322,1509	-89,7323
11	4,00	-770,9541	-250,7605	-345,1835	-85,0524

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,40	-2,3970	-1,2651	-11,7284	-6,1422
3	0,80	-9,1775	-4,7671	-21,9175	-11,1847
4	1,20	-19,7257	-10,0662	-30,5672	-15,1156
5	1,60	-33,4260	-16,7146	-37,6776	-17,9366
6	2,00	-49,6626	-24,2687	-43,2487	-19,6489
7	2,40	-67,8349	-32,3012	-47,5211	-20,4930
8	2,80	-87,7381	-40,7792	-52,0935	-22,0678
9	3,20	-109,5889	-50,0920	-57,2599	-24,6671
10	3,60	-133,6152	-60,6395	-62,7204	-27,9910
11	4,00	-158,8344	-71,6114	-61,8748	-25,4395

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali



Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

8.6 SEZIONE 22

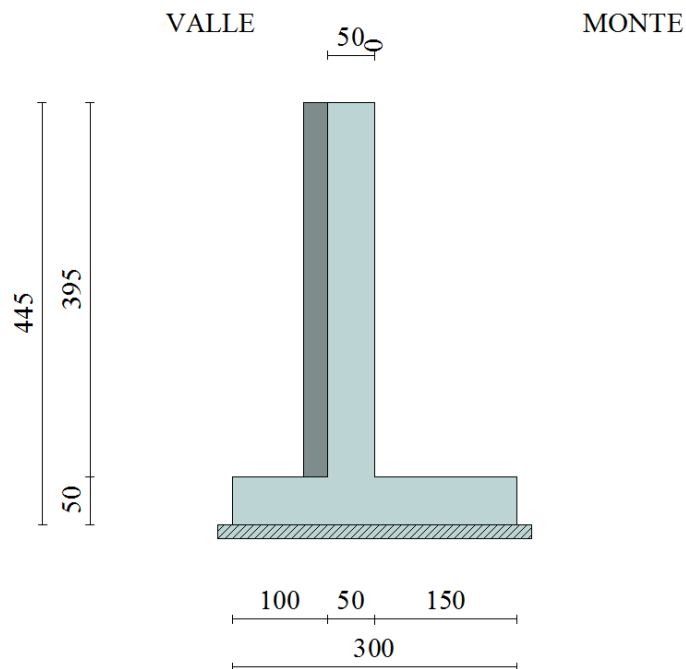
Geometria muro e fondazione

Descrizione **Muro a mensola in c.a.**

Altezza del paramento	3,95 [m]
Spessore in sommità	0,50 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,50 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	10,00 [m]
Spessore rivestimento	0,25 [m]
Peso sp. rivestimento	15,0000 [kN/mc]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	1,00 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	1,50 [m]
Lunghezza totale fondazione	3,00 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,50 [m]
Spessore magrone	0,15 [m]



Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

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

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	10,00	0,00	0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0,00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0,00	[m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

Nr. Indice del terreno

Descrizione Descrizione terreno

γ Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]

γ_s Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]

ϕ Angolo d'attrito interno espresso in [°]

δ Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]

c Coesione espressa in [MPa]

c_a Adesione terra-muro espressa in [MPa]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno riempimento	20,00	20,00	37,00	24,67	0,0000	0,0000
Terreno fondazione	20,00	20,00	30,00	30,00	0,0000	0,0000

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

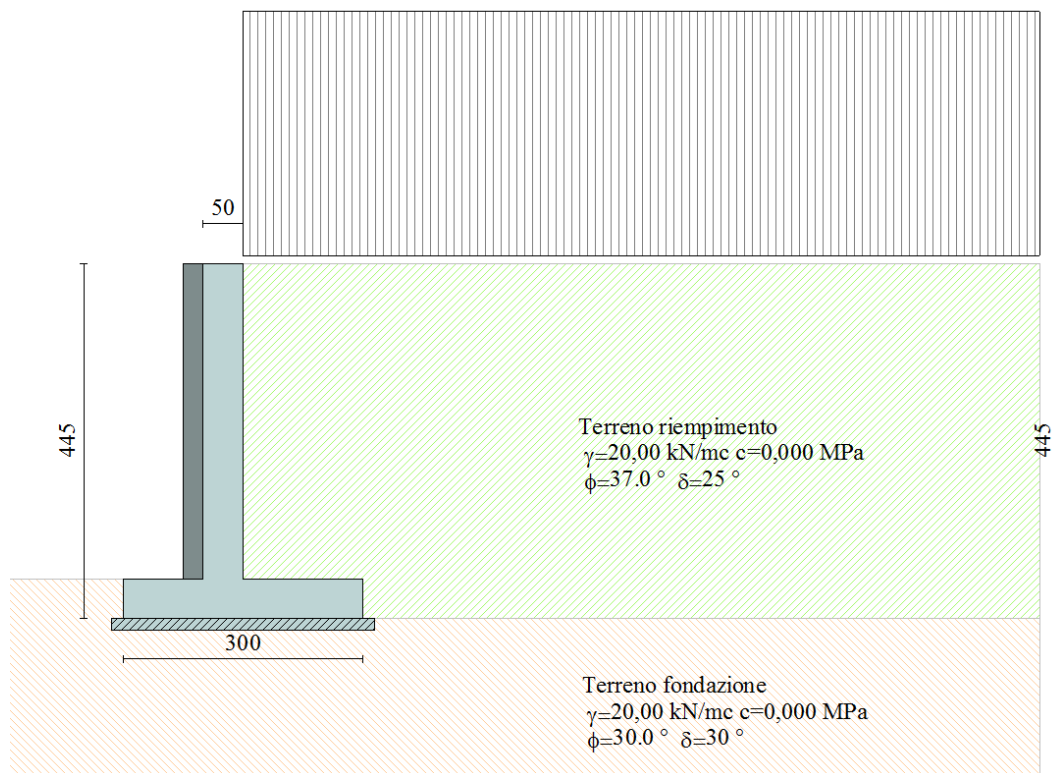
Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Stratigrafia

Simbologia adottata

N	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
a	Inclinazione espressa in [°]
K _w	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
K _s	Coefficiente di spinta
Terreno	Terreno dello strato

Nr.	H	a	K _w	K _s	Terreno
1	4,45	0,00	0,00	0,00	Terreno riempimento
2	6,00	0,00	2,55	0,00	Terreno fondazione



Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

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 [kN]

F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]

M Momento espresso in [kNm]

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 [kN/m]

Q_f Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kN/m]

D/C Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (Variabile distribuito mezzi cantiere)

D Profilo $X_i=0,00$ $X_f=10,00$ $Q_i=20,0000$ $Q_f=20,0000$

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 2 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 3 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0,90	1.00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1.00	0,90

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Spinta terreno	SFAV	1,10	1.00	1,10
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 4 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 6 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 7 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 8 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 9 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 10 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 11 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 13 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 14 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 15 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Variabile distribuito mezzi cantiere	SFAV	1.00	1.00	1.00

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C Identificativo della combinazione

Tipo Tipo combinazione

Sisma Combinazione sismica

CS_{SCO} Coeff. di sicurezza allo scorrimento

CS_{RIB} Coeff. di sicurezza al ribaltamento

CS_{QLIM} Coeff. di sicurezza a carico limite

CS_{STAB} Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{sco}	CS_{rib}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	2,18	--	7,69	--
2	A2-M2 - [1]	--	1,60	--	3,70	--
3	EQU - [1]	--	--	3,40	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	1,25
5	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1,84	--	9,65	--
6	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	1,92	--	8,94	--
7	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	1,29	--	3,78	--
8	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1,24	--	4,07	--
9	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	2,87	--	--
10	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	3,28	--	--
11	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,20
12	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,18
13	SLEQ - [1]	--	3,40	--	9,11	--
14	SLEF - [1]	--	3,00	--	8,57	--
15	SLER - [1]	--	2,72	--	8,09	--

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 1,50	Y = -4,45
Punto superiore superficie di spinta	X = 1,50	Y = 0,00
Altezza della superficie di spinta	4,45 [m]	
Inclinazione superficie di spinta (rispetto alla verticale)	0,00 [°]	

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	89,4486 [kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	83,9614 [kN]		
Componente verticale della spinta statica	30,8470 [kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,50 [m]	Y = -2,69	
	[m]		
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,17 [°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56,72 [°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	157,5000 [kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,75 [m]	Y = -1,97	
	[m]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	83,9614 [kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	290,0345 [kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	290,0345 [kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	83,9614 [kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,02 [m]
Lunghezza fondazione reagente	3,00 [m]
Risultante in fondazione	301,9429 [kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,15 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	4,7682 [kNm]
Carico ultimo della fondazione	1073,6761 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,00 [m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,09986 [MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,09350 [MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 24.75$	$N_q = 12.43$	$N_\gamma = 7.92$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 24.75$	$N'_q = 12.43$	$N'_\gamma = 7.92$

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.60
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.70

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,20	2,4688	0,1420	1,4735
3	0,40	4,9375	0,5961	3,1610
4	0,59	7,4062	1,4044	5,0583
5	0,79	9,8750	2,6079	7,1646
6	0,99	12,3438	4,2481	9,4797
7	1,19	14,8125	6,3662	12,0038
8	1,38	17,2813	9,0034	14,7367
9	1,58	19,7500	12,2010	17,6786
10	1,78	22,2187	16,0002	20,8294
11	1,98	24,6875	20,4423	24,1891
12	2,17	27,1563	25,5686	27,7577
13	2,37	29,6250	31,4203	31,5351
14	2,57	32,0938	38,0388	35,5215
15	2,77	34,5625	45,4651	39,7168
16	2,96	37,0313	53,7407	44,1210
17	3,16	39,5000	62,9067	48,7342
18	3,36	41,9687	73,0044	53,5562
19	3,56	44,4375	84,0751	58,5871
20	3,75	46,9063	96,1601	63,8269
21	3,95	49,3750	109,2988	69,2422

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 2

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000
2	0,10	0,4364	8,7251
3	0,20	1,7443	17,4290
4	0,30	3,9215	26,1117
5	0,40	6,9660	34,7733
6	0,50	10,8755	43,4136
7	0,60	15,6480	52,0327
8	0,70	21,2813	60,6307
9	0,80	27,7734	69,2074
10	0,90	35,1221	77,7630
11	1,00	43,3253	86,2974

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 2

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000
2	0,15	-0,2688	-3,5763
3	0,30	-1,0705	-7,1048
4	0,45	-2,3979	-10,5857
5	0,60	-4,2438	-14,0189
6	0,75	-6,6012	-17,4045
7	0,90	-9,4628	-20,7423
8	1,05	-12,8215	-24,0325
9	1,20	-16,6701	-27,2749
10	1,35	-21,0016	-30,4697
11	1,50	-25,8087	-33,6168

COMBINAZIONE n° 8

Valore della spinta statica	56,4485	[kN]
Componente orizzontale della spinta statica	52,9857	[kN]
Componente verticale della spinta statica	19,4667	[kN]

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Punto d'applicazione della spinta	X = 1,50 [m]	Y = -2,97 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,17 [°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56,72 [°]	
Incremento sismico della spinta	11,0696 [kN]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,50 [m]	Y = -2,97 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50,78 [°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	118,5000 [kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,75 [m]	Y = -1,97 [m]
Inerzia del muro	9,1079 [kN]	
Inerzia verticale del muro	-4,5539 [kN]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	12,4234 [kN]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-6,2117 [kN]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	86,4604 [kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	232,7059 [kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	232,7059 [kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	86,4604 [kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,19 [m]
Lunghezza fondazione reagente	3,00 [m]
Risultante in fondazione	248,2488 [kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,38 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	44,2784 [kNm]
Carico ultimo della fondazione	947,8683 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,00 [m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,10709 [MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,04805 [MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 24.75$	$N_q = 12.43$	$N_\gamma = 7.92$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 24.75$	$N'_q = 12.43$	$N'_\gamma = 7.92$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.24
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.07

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 8

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,20	2,4688	0,0338	0,3838
3	0,40	4,9375	0,1680	1,0174
4	0,59	7,4062	0,4521	1,9009
5	0,79	9,8750	0,9353	3,0343
6	0,99	12,3438	1,6671	4,4175
7	1,19	14,8125	2,6967	6,0506
8	1,38	17,2813	4,0735	7,9336
9	1,58	19,7500	5,8469	10,0665
10	1,78	22,2187	8,0662	12,4492
11	1,98	24,6875	10,7808	15,0818
12	2,17	27,1563	14,0400	17,9643
13	2,37	29,6250	17,8932	21,0966
14	2,57	32,0938	22,3896	24,4789
15	2,77	34,5625	27,5788	28,1110
16	2,96	37,0313	33,5099	31,9929
17	3,16	39,5000	40,2324	36,1248
18	3,36	41,9687	47,7956	40,5065
19	3,56	44,4375	56,2489	45,1381
20	3,75	46,9063	65,6416	50,0195
21	3,95	49,3750	76,0210	55,1109

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 8

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

2	0,10	0,4697	9,3604
3	0,20	1,8655	18,5239
4	0,30	4,1679	27,4907
5	0,40	7,3571	36,2607
6	0,50	11,4135	44,8339
7	0,60	16,3173	53,2103
8	0,70	22,0490	61,3899
9	0,80	28,5887	69,3727
10	0,90	35,9169	77,1587
11	1,00	44,0139	84,7479

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 8

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000
2	0,15	-0,4777	-6,2961
3	0,30	-1,8667	-12,1495
4	0,45	-4,1005	-17,5601
5	0,60	-7,1126	-22,5279
6	0,75	-10,8367	-27,0529
7	0,90	-15,2063	-31,1351
8	1,05	-20,1551	-34,7746
9	1,20	-25,6166	-37,9712
10	1,35	-31,5243	-40,7251
11	1,50	-37,8120	-43,0362

COMBINAZIONE n° 9

Valore della spinta statica	56,4485	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	52,9857	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	19,4667	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,50	[m]	Y = -2,97
		[m]	
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,17	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56,72	[°]	

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Incremento sismico della spinta	11,0696	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,50	[m]	Y =	-2,97
	[m]			
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50,78	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	118,5000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,75	[m]	Y =	-1,97
	[m]			
Inerzia del muro	9,1079	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-4,5539	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	12,4234	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-6,2117	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	86,4604	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	232,7059	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	162,6264	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	467,4070	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	232,7059	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	86,4604	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,19	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3,00	[m]		
Risultante in fondazione	248,2488	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,38	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	44,2784	[kNm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.87
--	------

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 12

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1,46 Y[m]= 1,10

Raggio del cerchio R[m]= 6,29

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5,23

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4,74

Larghezza della striscia dx[m]= 0,40

Coefficiente di sicurezza C= 1.18

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	5,3121	73.35	5,0894	0,0136	31.08	0,000	0,000
2	13,7737	63.23	12,2978	0,0087	31.08	0,000	0,000
3	19,2745	55.95	15,9707	0,0070	31.08	0,000	0,000
4	23,5117	49.89	17,9823	0,0061	31.08	0,000	0,000
5	26,9601	44.52	18,9050	0,0055	31.08	0,000	0,000
6	29,8378	39.62	19,0275	0,0051	31.08	0,000	0,000
7	32,2672	35.04	18,5284	0,0048	31.08	0,000	0,000
8	34,3253	30.71	17,5322	0,0045	31.08	0,000	0,000
9	36,9415	26.57	16,5250	0,0044	25.60	0,000	0,000
10	38,5152	22.58	14,7862	0,0042	24.79	0,000	0,000
11	39,7132	18.69	12,7276	0,0041	24.79	0,000	0,000
12	41,5985	14.90	10,6941	0,0040	24.79	0,000	0,000
13	49,2814	11.17	9,5444	0,0040	24.79	0,000	0,000
14	15,8338	7.49	2,0626	0,0039	24.79	0,000	0,000
15	10,7595	3.83	0,7194	0,0039	24.79	0,000	0,000
16	10,5186	0.20	0,0364	0,0039	24.79	0,000	0,000
17	9,7851	-3.44	-0,5865	0,0039	24.79	0,000	0,000
18	9,4923	-7.08	-1,1708	0,0039	24.79	0,000	0,000
19	8,9928	-10.76	-1,6794	0,0040	24.79	0,000	0,000
20	8,2804	-14.49	-2,0714	0,0040	24.79	0,000	0,000
21	7,3454	-18.27	-2,3032	0,0041	24.79	0,000	0,000
22	6,1742	-22.15	-2,3275	0,0042	24.79	0,000	0,000
23	4,7483	-26.13	-2,0912	0,0044	24.86	0,000	0,000
24	3,0425	-30.25	-1,5329	0,0045	31.08	0,000	0,000
25	1,0215	-34.56	-0,5795	0,0047	31.08	0,000	0,000

$\Sigma W_i = 487,3065$ [kN]

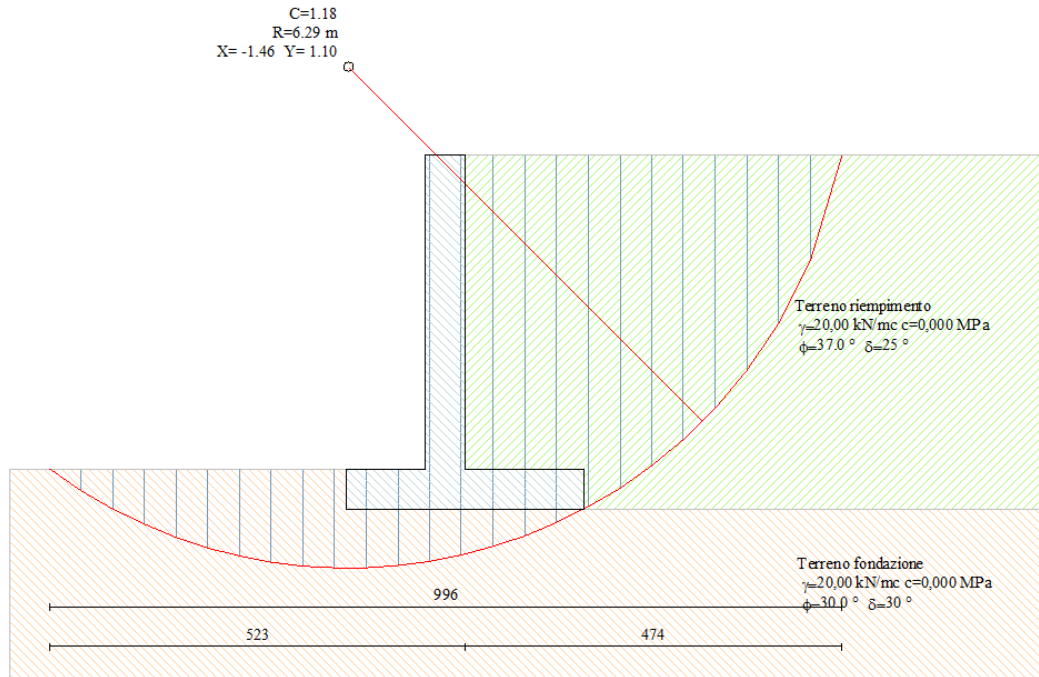
$\Sigma W_i \sin\alpha_i = 178,0868$ [kN]

$\Sigma W_i \tan\phi_i = 252,4087$ [kN]

$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i = 5.96$

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali



Inviluppo Sollecitazioni paramento

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
 Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in [kNm]
 Sforzo normale positivo di compressione, espresso in [kN]
 Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,20	2,4688	2,4688	0,0320	0,1420	0,3569	1,4735
3	0,40	4,9375	4,9375	0,1539	0,5961	0,9100	3,1610
4	0,59	7,4062	7,4062	0,4044	1,4044	1,6593	5,0583
5	0,79	9,8750	9,8750	0,8223	2,6079	2,6048	7,1646
6	0,99	12,3438	12,3438	1,4462	4,2481	3,7465	9,4797
7	1,19	14,8125	14,8125	2,3150	6,3662	5,0844	12,0038
8	1,38	17,2813	17,2813	3,4675	9,0034	6,6185	14,7367
9	1,58	19,7500	19,7500	4,9423	12,2010	8,3488	17,6786
10	1,78	22,2187	22,2187	6,7782	16,0002	10,2752	20,8294
11	1,98	24,6875	24,6875	9,0139	20,4423	12,3979	24,1891
12	2,17	27,1563	27,1563	11,6882	25,5686	14,7168	27,7577
13	2,37	29,6250	29,6250	14,8399	31,4203	17,2318	31,5351
14	2,57	32,0938	32,0938	18,5077	38,0388	19,9430	35,5215
15	2,77	34,5625	34,5625	22,7304	45,4651	22,8505	39,7168
16	2,96	37,0313	37,0313	27,5466	53,7407	25,9541	44,1210
17	3,16	39,5000	39,5000	32,9951	62,9067	29,2539	48,7342

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

18	3,36	41,9687	41,9687	39,1148	73,0044	32,7499	53,5562
19	3,56	44,4375	44,4375	45,9443	84,0751	36,4422	58,5871
20	3,75	46,9063	46,9063	53,5224	96,1601	40,3306	63,8269
21	3,95	49,3750	49,3750	61,8861	109,2988	44,3838	69,2422

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,20	2,4688	2,4688	0,0053	0,0849	0,0800	0,8866
3	0,40	4,9375	4,9375	0,0421	0,3609	0,3200	1,9361
4	0,59	7,4062	7,4062	0,1422	0,8602	0,7200	3,1463
5	0,79	9,8750	9,8750	0,3371	1,6143	1,2800	4,5164
6	0,99	12,3438	12,3438	0,6583	2,6547	2,0000	6,0465
7	1,19	14,8125	14,8125	1,1376	4,0132	2,8800	7,7366
8	1,38	17,2813	17,2813	1,8065	5,7212	3,9200	9,5867
9	1,58	19,7500	19,7500	2,6965	7,8105	5,1200	11,5969
10	1,78	22,2187	22,2187	3,8394	10,3125	6,4800	13,7670
11	1,98	24,6875	24,6875	5,2666	13,2589	8,0000	16,0971
12	2,17	27,1563	27,1563	7,0099	16,6814	9,6800	18,5872
13	2,37	29,6250	29,6250	9,1008	20,6114	11,5200	21,2373
14	2,57	32,0938	32,0938	11,5708	25,0807	13,5199	24,0474
15	2,77	34,5625	34,5625	14,4517	30,1207	15,6799	27,0176
16	2,96	37,0313	37,0313	17,7749	35,7631	17,9999	30,1477
17	3,16	39,5000	39,5000	21,5722	42,0396	20,4799	33,4378
18	3,36	41,9687	41,9687	25,8750	48,9816	23,1199	36,8879
19	3,56	44,4375	44,4375	30,7151	56,6208	25,9199	40,4980
20	3,75	46,9063	46,9063	36,1239	64,9888	28,8799	44,2681
21	3,95	49,3750	49,3750	42,1318	74,1159	31,9743	48,1726

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di valle

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,10	0,3854	0,4990	7,7198	9,9504
3	0,20	1,5465	1,9840	15,5152	19,7173
4	0,30	3,4909	4,4364	23,3862	29,3008
5	0,40	6,2262	7,8380	31,3329	38,7008
6	0,50	9,7600	12,1704	39,3277	47,9174

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

7	0,60	14,0998	17,4154	46,8637	56,9506
8	0,70	19,2531	23,5545	54,2898	65,8003
9	0,80	25,1111	30,5693	61,6061	74,4666
10	0,90	31,6330	38,4417	68,8126	82,9494
11	1,00	38,8700	47,1531	75,9092	91,2488

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,10	0,2215	0,3035	4,4561	6,0915
3	0,20	0,8964	1,2227	9,0677	12,3140
4	0,30	2,0402	2,7706	13,8348	18,6674
5	0,40	3,6686	4,9605	18,7574	25,1517
6	0,50	5,7969	7,8054	23,8355	31,7670
7	0,60	8,4408	11,3183	29,0691	38,5132
8	0,70	11,6159	15,5124	34,4582	45,3904
9	0,80	15,3377	20,4007	40,0028	52,3985
10	0,90	19,6217	25,9964	45,7029	59,5376
11	1,00	24,4834	32,3126	51,5585	66,8075

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

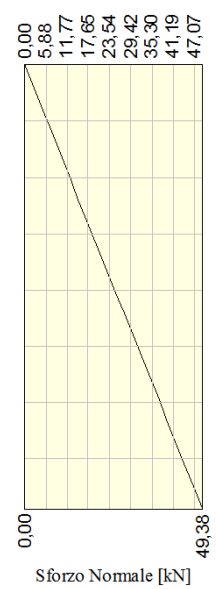
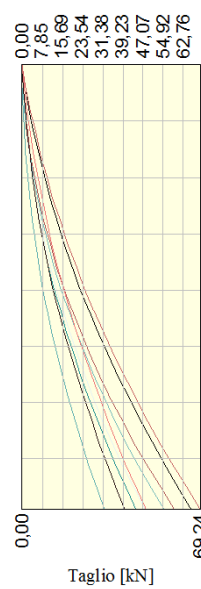
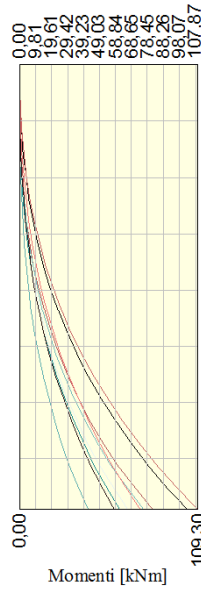
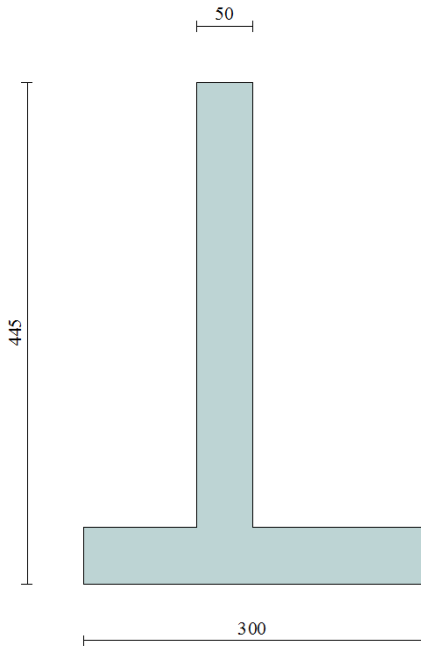
Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,15	-0,4777	-0,2152	-6,2961	-2,8365
3	0,30	-1,8667	-0,8410	-12,1495	-5,4735
4	0,45	-4,1005	-1,8473	-17,5601	-7,9108
5	0,60	-7,1126	-3,2042	-22,5279	-10,1486
6	0,75	-10,8367	-4,8819	-27,0529	-12,1867
7	0,90	-15,2063	-6,8503	-32,9384	-14,0253
8	1,05	-20,1551	-9,0795	-39,0236	-15,6643
9	1,20	-26,0785	-11,5396	-45,2789	-17,1036
10	1,35	-33,3501	-14,2006	-51,7044	-18,3434
11	1,50	-41,5983	-17,0326	-58,3000	-19,3836

Inviluppo combinazioni SLE

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

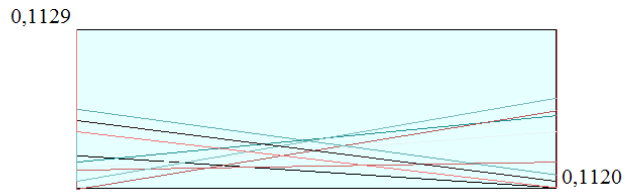
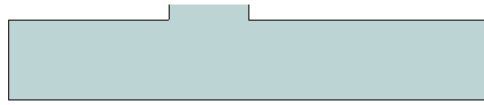
Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,15	-0,0013	0,1199	-0,0659	1,5399
3	0,30	-0,0345	0,4445	-0,4264	2,7300
4	0,45	-0,1439	0,9214	-1,0815	3,5702
5	0,60	-0,3737	1,4981	-2,0312	4,0606
6	0,75	-0,7680	2,1221	-3,2755	4,2010
7	0,90	-1,3710	2,7409	-4,8145	3,9916
8	1,05	-2,2271	3,3021	-6,6481	3,4324
9	1,20	-3,3802	3,7531	-8,7763	2,5233
10	1,35	-4,8747	4,0415	-11,1991	1,2643
11	1,50	-6,7546	4,1149	-13,9165	-0,3446

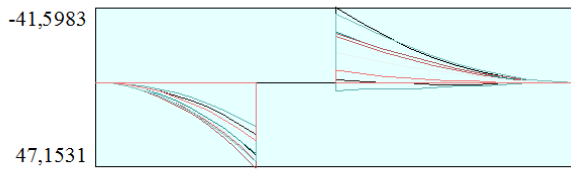


Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

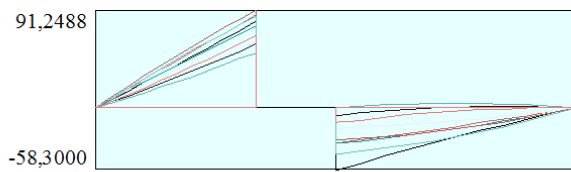
Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali



Pressioni sul terreno



Momento



Taglio

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

9. VERIFICHE STRUTTURALI

VERIFICHE A FLESSIONE (SLU)

Nelle verifiche che seguono si sono considerate le sezioni maggiormente sollecitate che vengono opportunamente integrate con armatura a flessione.

Sezione	Elemento	Direzione	Lato	b	h	d ₁	d ₂	d ₃	Armatura			m _{Ed}	m _{Rd}	VER
				cm	cm	cm	cm	cm	As ₁	As ₂	As ₃	kNm/m	kNm/m	
3	Paramento	Verticale	Monte	100	80	74	74	-	φ20/20	φ20/20	-	866	868	Sì
3	Fondazione	Trasversale	-	100	80	74	74	-	φ20/20	φ14/20	-	643	655	Sì
4	Contrafforte	-	-	75	550	542	537	-	7φ26	7φ26	-	15370	15381	Sì
4	Paramento	Orizzontale	Monte	100	100	92	-	-	φ22/20	-	-	157	669	Sì
4	Paramento	Orizzontale	Valle	100	100	92	-	-	φ22/20	-	-	60	669	Sì
4	Paramento	Verticale	Monte	100	100	94	-	-	φ22/20	-	-	290	684	Sì
4	Paramento	Verticale	Valle	100	100	94	-	-	φ22/20	-	-	0	684	Sì
4	Fondazione	Longitudinale	Superiore	100	100	92	-	-	φ22/20	-	-	641	669	Sì
4	Fondazione	Longitudinale	Inferiore	100	100	92	-	-	φ22/20	-	-	149	669	Sì
4	Fondazione	Trasversale	Superiore	100	100	94	94	-	φ22/20	φ22/20	-	1209	1338	Sì
4	Fondazione	Trasversale	Inferiore	100	100	94	94	-	φ22/20	φ14/20	-	818	952	Sì
13	Contrafforte	-	-	75	800	792	787	782	7φ26	7φ26	5φ26	29832	30512	Sì
13	Paramento	Orizzontale	Monte	100	100	92	-	-	φ22/20	-	-	231	666	Sì
13	Paramento	Orizzontale	Valle	100	100	92	-	-	φ22/20	-	-	96	669	Sì
13	Paramento	Verticale	Monte	100	100	94	-	-	φ22/20	-	-	341	684	Sì
13	Paramento	Verticale	Valle	100	100	94	-	-	φ22/20	-	-	0	684	Sì
13	Fondazione	Longitudinale	Superiore	100	100	92	92	-	φ22/20	φ20/20	-	1154	1199	Sì
13	Fondazione	Longitudinale	Inferiore	100	100	92	-	-	φ22/20	-	-	234	669	Sì
13	Fondazione	Trasversale	Superiore	100	100	94	94	89	φ22/20	φ26/20	φ22/10	2613	2707	Sì
13	Fondazione	Trasversale	Inferiore	100	100	94	94	-	φ22/20	φ20/20	-	1076	1226	Sì
14	Contrafforte	-	-	75	650	642	637	-	7φ26	7φ26	-	18010	18286	Sì
14	Paramento	Orizzontale	Monte	100	100	92	-	-	φ22/20	-	-	199	669	Sì
14	Paramento	Orizzontale	Valle	100	100	92	-	-	φ22/20	-	-	73	669	Sì
14	Paramento	Verticale	Monte	100	100	94	-	-	φ22/20	-	-	383	684	Sì
14	Paramento	Verticale	Valle	100	100	94	-	-	φ22/20	-	-	0	684	Sì
14	Fondazione	Longitudinale	Superiore	100	100	92	92	-	φ22/20	φ14/20	-	740	931	Sì
14	Fondazione	Longitudinale	Inferiore	100	100	92	-	-	φ22/20	-	-	166	669	Sì
14	Fondazione	Trasversale	Superiore	100	100	94	94	-	φ22/20	φ22/20	-	1294	1338	Sì

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

14	Fondazione	Trasversale	Inferiore	100	100	94	94	-	φ22/20	φ14/20	-	847	952	Sì
16	Paramento	Verticale	Monte	100	100	94	94	-	φ22/20	φ16/20	-	1004	1033	Sì
16	Fondazione	Trasversale	-	100	100	94	94	-	φ22/20	φ14/20	-	771	952	Sì
22	Paramento	Verticale	Monte	100	50	44	-	-	φ16/20	-	-	109	169	Sì
22	Fondazione	Trasversale	-	100	50	44	-	-	φ16/20	-	-	47	169	Sì

Tabella verifiche flessionali (S.L.U.)

VERIFICHE A TAGLIO (SLU)

Sono state effettuate le verifiche al taglio considerando la minore delle armature longitudinali, di seguito si riportano i risultati ottenuti.

Sezione	Elemento	Direzione	b	h	d	A _c	A _{sl} (TESA)	k	v _{min}	V _{Ed}	V _{Rd}	Verifica
			cm	cm	cm	cm ²		-	N/mm ²	kN/m	kN/m	
3	Paramento	Verticale	100	80	74	8000	φ20/20	1,520	0,378	320	280	Necessaria idonea armatura a taglio
3	Fondazione	Trasversale	100	80	74	8000	φ20/20	1,520	0,378	586	280	Necessaria idonea armatura a taglio
4	Contrafforte	-	75	550	542	41250	7+7φ26	1,192	0,262	2769	1067	Necessaria idonea armatura a taglio
4	Paramento	Orizzontale	100	100	92	10000	φ22/20	1,466	0,358	184	329	Sì
4	Paramento	Verticale	100	100	94	10000	φ22/20	1,461	0,356	283	335	Sì
4	Fondazione	Longitudinale	100	100	92	10000	φ22/20	1,466	0,358	2229	329	Necessaria idonea armatura a taglio
4	Fondazione	Trasversale	100	100	94	10000	φ22/20	1,461	0,356	1673	335	Necessaria idonea armatura a taglio
13	Contrafforte	-	75	800	792	60000	7+7+5φ26	1,159	0,252	4764	1495	Necessaria idonea armatura a taglio
13	Paramento	Orizzontale	100	100	92	10000	φ22/20	1,466	0,358	274	329	Sì
13	Paramento	Verticale	100	100	94	10000	φ22/20	1,461	0,356	383	335	Necessaria idonea armatura a taglio
13	Fondazione	Longitudinale	100	100	92	10000	φ22/20	1,466	0,358	3412	329	Necessaria idonea armatura a taglio
13	Fondazione	Trasversale	100	100	94	10000	φ22/20	1,461	0,356	3404	335	Necessaria idonea armatura a taglio
14	Contrafforte	-	75	650	642	48750	7+7φ26	1,177	0,257	3223	1239	Necessaria idonea armatura a taglio
14	Paramento	Orizzontale	100	100	92	10000	φ22/20	1,466	0,358	206	329	Sì
14	Paramento	Verticale	100	100	94	10000	φ22/20	1,461	0,356	393	335	Necessaria idonea armatura a taglio
14	Fondazione	Longitudinale	100	100	92	10000	φ22/20	1,466	0,358	2391	329	Necessaria idonea armatura a taglio
14	Fondazione	Trasversale	100	100	94	10000	φ22/20	1,461	0,356	1801	335	Necessaria idonea armatura a taglio
16	Paramento	Verticale	100	100	94	10000	φ22/20	1,461	0,356	348	335	Necessaria idonea armatura a taglio
16	Fondazione	Trasversale	100	100	94	10000	φ22/20	1,461	0,356	522	335	Necessaria idonea armatura a taglio
22	Paramento	Verticale	100	50	44	5000	φ16/20	1,674	0,437	69	192	Sì
22	Fondazione	Trasversale	100	50	44	5000	φ16/20	1,674	0,437	91	192	Sì

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

Sezione	Elemento	Direzione	b	h	d	A _c	A _{sj} (TESA)	α	ϑ	V _{Ed}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	Verifica
			cm	cm	cm	cm ²		[°]	[°]	kN/m	kN/m	kN/m	
3	Paramento	Verticale	100	80	74	8000	spilli Φ12/40/40	90	26,6	320	368	2508	Si
3	Fondazione	Trasversale	100	80	74	8000	spilli Φ12/40/20	90	26,6	586	736	2508	Si
4	Contrafforte	-	75	550	542	41250	Staffe 2Φ12/20	90	26,6	2769	4311	13778	Si
4	Fondazione	Longitudinale	100	100	92	10000	spilli Φ14/20/20	90	26,6	2229	2490	3118	Si
4	Fondazione	Trasversale	100	100	94	10000	spilli Φ14/20/20	90	26,6	1673	2544	3186	Si
13	Contrafforte	-	75	800	792	60000	Staffe 2Φ12/20	90	26,6	4764	6299	20134	Si
13	Paramento	Verticale	100	100	94	10000	spilli Φ8/20/20	90	26,6	383	831	3186	Si
13	Fondazione	Longitudinale	100	100	92	10000	spilli Φ14/20/10	90	35,0	3412	3562	3660	Si
13	Fondazione	Trasversale	100	100	94	10000	spilli Φ14/20/10	90	35,0	3404	3639	3739	Si
14	Contrafforte	-	75	650	642	48750	Staffe 2Φ12/20	90	26,6	3223	5106	16320	Si
14	Paramento	Verticale	100	100	94	10000	spilli Φ8/20/20	90	26,6	393	831	3186	Si
14	Fondazione	Longitudinale	100	100	92	10000	spilli Φ14/20/20	90	26,6	2391	2490	3118	Si
14	Fondazione	Trasversale	100	100	94	10000	spilli Φ14/20/20	90	26,6	1801	2544	3186	Si
16	Paramento	Verticale	100	100	94	10000	spilli Φ12/40/40	90	26,6	348	467	3186	Si
16	Fondazione	Trasversale	100	100	94	10000	spilli Φ12/40/20	90	26,6	522	935	3186	Si

VERIFICHE A SLE

Si deve verificare che le tensioni nell'acciaio e nel calcestruzzo, nonché i limiti di apertura fessure, non eccedano le seguenti quantità:

[combinazione rara] $\sigma_c < 0,60 \cdot f_{ck} = 19,92 N/mm^2$; $\sigma_s < 0,8 \cdot f_{yk} = 360 N/mm^2$

[combinazione frequente] $w \leq 0,40$ mm;

[combinazione quasi permanente] $w \leq 0,30$ mm; $\sigma_c < 0,45 \cdot f_{ck} = 14,94 N/mm^2$

Sezione	Elemento	Direzione	Lato	b	h	d ₁	d ₂	d ₃	Armatura			m _{Ed}	σ _c		σ _s	
				cm	cm	cm	cm	cm	A _{s1}	A _{s2}	A _{s3}	kNm/m	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²
3	Paramento	Verticale	Monte	100	80	74	74	-	Φ20/20	Φ20/20	-	574	7,79	< 19,92	274	< 360
3	Fondazione	Trasversale	-	100	80	74	74	-	Φ20/20	Φ14/20	-	350	5,31	< 19,92	222	< 360
4	Contrafforte	-	-	75	550	542	537	-	7Φ26	7Φ26	-	9787	4,62	< 19,92	264	< 360
4	Paramento	Orizzontale	Monte	100	100	92	-	-	Φ22/20	-	-	96	1,11	< 19,92	59	< 360
4	Paramento	Orizzontale	Valle	100	100	92	-	-	Φ22/20	-	-	37	0,43	< 19,92	23	< 360
4	Paramento	Verticale	Monte	100	100	94	-	-	Φ22/20	-	-	181	2,03	< 19,92	109	< 360
4	Paramento	Verticale	Valle	100	100	94	-	-	Φ22/20	-	-	0	0,00	< 19,92	0	< 360
4	Fondazione	Longitudinale	Superiore	100	100	92	-	-	Φ22/20	-	-	64	0,74	< 19,92	39	< 360

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

4	Fondazione	Longitudinale	Inferiore	100	100	92	-	-	φ22/20	-	-	16	0,19	< 19,92	10	< 360
4	Fondazione	Trasversale	Superiore	100	100	94	94	-	φ22/20	φ22/20	-	101	0,86	< 19,92	31	< 360
4	Fondazione	Trasversale	Inferiore	100	100	94	94	-	φ22/20	φ14/20	-	522	5,11	< 19,92	227	< 360
13	Contrafforte	-	-	75	800	792	787	782	7φ26	7φ26	5φ26	18258	4,16	< 19,92	248	< 360
13	Paramento	Orizzontale	Monte	100	100	92	-	-	φ22/20	-	-	135	1,57	< 19,92	83	< 360
13	Paramento	Orizzontale	Valle	100	100	92	-	-	φ22/20	-	-	56	0,65	< 19,92	35	< 360
13	Paramento	Verticale	Monte	100	100	94	-	-	φ22/20	-	-	195	2,18	< 19,92	118	< 360
13	Paramento	Verticale	Valle	100	100	94	-	-	φ22/20	-	-	0	0,00	< 19,92	0	< 360
13	Fondazione	Longitudinale	Superiore	100	100	92	92	-	φ22/20	φ20/20	-	169	1,55	< 19,92	58	< 360
13	Fondazione	Longitudinale	Inferiore	100	100	92	-	-	φ22/20	-	-	36	0,42	< 19,92	22	< 360
13	Fondazione	Trasversale	Superiore	100	100	94	94	89	φ22/20	φ26/20	φ22/10	345	2,34	< 19,92	54	< 360
13	Fondazione	Trasversale	Inferiore	100	100	94	94	-	φ22/20	φ20/20	-	669	5,93	< 19,92	226	< 360
14	Contrafforte	-	-	75	650	642	637	-	7φ26	7φ26	-	10937	3,94	< 19,92	247	< 360
14	Paramento	Orizzontale	Monte	100	100	92	-	-	φ22/20	-	-	123	1,43	< 19,92	76	< 360
14	Paramento	Orizzontale	Valle	100	100	92	-	-	φ22/20	-	-	45	0,52	< 19,92	28	< 360
14	Paramento	Verticale	Monte	100	100	94	-	-	φ22/20	-	-	235	2,63	< 19,92	142	< 360
14	Paramento	Verticale	Valle	100	100	94	-	-	φ22/20	-	-	0	0,00	< 19,92	0	< 360
14	Fondazione	Longitudinale	Superiore	100	100	92	92	-	φ22/20	φ14/20	-	39	0,40	< 19,92	17	< 360
14	Fondazione	Longitudinale	Inferiore	100	100	92	-	-	φ22/20	-	-	13	0,15	< 19,92	8	< 360
14	Fondazione	Trasversale	Superiore	100	100	94	94	-	φ22/20	φ22/20	-	66	0,57	< 19,92	20	< 360
14	Fondazione	Trasversale	Inferiore	100	100	94	94	-	φ22/20	φ14/20	-	516	5,05	< 19,92	224	< 360
16	Paramento	Verticale	Monte	100	100	94	94	-	φ22/20	φ16/20	-	662	6,27	< 19,92	266	< 360
16	Fondazione	Trasversale	-	100	100	94	94	-	φ22/20	φ14/20	-	333	3,26	< 19,92	145	< 360
22	Paramento	Verticale	Monte	100	50	44	-	-	φ16/20	-	-	74	3,60	< 19,92	181	< 360
22	Fondazione	Trasversale	-	100	50	44	-	-	φ16/20	-	-	32	1,56	< 19,92	78	< 360

Tabella verifica limitazioni tensioni (S.L.E. Rara)

Sezione	Elemento	Direzione	Lato	b	h	d ₁	d ₂	d ₃	Armatura			m _{Ed} kNm/m	w _k	
				cm	cm	cm	cm	cm	As ₁	As ₂	As ₃		mm	mm
3	Paramento	Verticale	Monte	100	80	74	74	-	φ20/20	φ20/20	-	509	0,29	< 0,40
3	Fondazione	Trasversale	-	100	80	74	74	-	φ20/20	φ14/20	-	296	0,13	< 0,40
4	Contrafforte	-	-	75	550	542	537	-	7φ26	7φ26	-	8888	0,15	< 0,40
4	Paramento	Orizzontale	Monte	100	100	92	-	-	φ22/20	-	-	92	0,06	< 0,40
4	Paramento	Orizzontale	Valle	100	100	92	-	-	φ22/20	-	-	35	0,02	< 0,40

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

4	Paramento	Verticale	Monte	100	100	94	-	-	φ22/20	-	-	171	0,09	< 0,40
4	Paramento	Verticale	Valle	100	100	94	-	-	φ22/20	-	-	0	0,00	< 0,40
4	Fondazione	Longitudinale	Superiore	100	100	92	-	-	φ22/20	-	-	42	0,03	< 0,40
4	Fondazione	Longitudinale	Inferiore	100	100	92	-	-	φ22/20	-	-	11	0,01	< 0,40
4	Fondazione	Trasversale	Superiore	100	100	94	94	-	φ22/20	φ22/20	-	60	0,01	< 0,40
4	Fondazione	Trasversale	Inferiore	100	100	94	94	-	φ22/20	φ14/20	-	496	0,14	< 0,40
13	Contrafforte	-	-	75	800	792	787	782	7φ26	7φ26	5φ26	16802	0,13	< 0,40
13	Paramento	Orizzontale	Monte	100	100	92	-	-	φ22/20	-	-	130	0,08	< 0,40
13	Paramento	Orizzontale	Valle	100	100	92	-	-	φ22/20	-	-	54	0,03	< 0,40
13	Paramento	Verticale	Monte	100	100	94	-	-	φ22/20	-	-	186	0,10	< 0,40
13	Paramento	Verticale	Valle	100	100	94	-	-	φ22/20	-	-	0	0,00	< 0,40
13	Fondazione	Longitudinale	Superiore	100	100	92	92	-	φ22/20	φ20/20	-	138	0,04	< 0,40
13	Fondazione	Longitudinale	Inferiore	100	100	92	-	-	φ22/20	-	-	30	0,02	< 0,40
13	Fondazione	Trasversale	Superiore	100	100	94	94	89	φ22/20	φ26/20	φ22/10	276	0,02	< 0,40
13	Fondazione	Trasversale	Inferiore	100	100	94	94	-	φ22/20	φ20/20	-	641	0,20	< 0,40
14	Contrafforte	-	-	75	650	642	637	-	7φ26	7φ26	-	10096	0,14	< 0,40
14	Paramento	Orizzontale	Monte	100	100	92	-	-	φ22/20	-	-	116	0,07	< 0,40
14	Paramento	Orizzontale	Valle	100	100	92	-	-	φ22/20	-	-	43	0,03	< 0,40
14	Paramento	Verticale	Monte	100	100	94	-	-	φ22/20	-	-	222	0,12	< 0,40
14	Paramento	Verticale	Valle	100	100	94	-	-	φ22/20	-	-	0	0,00	< 0,40
14	Fondazione	Longitudinale	Superiore	100	100	92	92	-	φ22/20	φ14/20	-	29	0,01	< 0,40
14	Fondazione	Longitudinale	Inferiore	100	100	92	-	-	φ22/20	-	-	11	0,01	< 0,40
14	Fondazione	Trasversale	Superiore	100	100	94	94	-	φ22/20	φ22/20	-	55	0,01	< 0,40
14	Fondazione	Trasversale	Inferiore	100	100	94	94	-	φ22/20	φ14/20	-	489	0,14	< 0,40
16	Paramento	Verticale	Monte	100	100	94	94	-	φ22/20	φ16/20	-	591	0,20	< 0,40
16	Fondazione	Trasversale	-	100	100	94	94	-	φ22/20	φ14/20	-	310	0,09	< 0,40
22	Paramento	Verticale	Monte	100	50	44	-	-	φ16/20	-	-	58	0,13	< 0,40
22	Fondazione	Trasversale	-	100	50	44	-	-	φ16/20	-	-	28	0,06	< 0,40

Tabella verifica fessurazione (S.L.E. Frequente)

Sezione	Elemento	Direzione	Lato	b	h	d ₁	d ₂	d ₃	Armatura			m _{Ed}	σ _c		w _k	
				cm	cm	cm	cm	cm	A _{S1}	A _{S2}	A _{S3}	kNm/m	N/mm ²	N/mm ²	mm	mm
3	Paramento	Verticale	Monte	100	80	74	74	-	φ20/20	φ20/20	-	446	6,05	< 14,94	0,22	< 0,30
3	Fondazione	Trasversale	-	100	80	74	74	-	φ20/20	φ14/20	-	242	3,67	< 14,94	0,10	< 0,30

Central de ventilation Maddalena – Centrale di ventilazione Maddalena

Note de calcul murs périmètre - Relazione di calcolo muri perimetrali

4	Contrafforte	-	-	75	550	542	537	-	7φ26	7φ26	-	8008	3,78	< 14,94	0,13	< 0,30
4	Paramento	Orizzontale	Monte	100	100	92	-	-	φ22/20	-	-	86	1,00	< 14,94	0,05	< 0,30
4	Paramento	Orizzontale	Valle	100	100	92	-	-	φ22/20	-	-	33	0,38	< 14,94	0,02	< 0,30
4	Paramento	Verticale	Monte	100	100	94	-	-	φ22/20	-	-	160	1,79	< 14,94	0,08	< 0,30
4	Paramento	Verticale	Valle	100	100	94	-	-	φ22/20	-	-	0	0,00	< 14,94	0,00	< 0,30
4	Fondazione	Longitudinale	Superiore	100	100	92	-	-	φ22/20	-	-	21	0,24	< 14,94	0,01	< 0,30
4	Fondazione	Longitudinale	Inferiore	100	100	92	-	-	φ22/20	-	-	7	0,08	< 14,94	0,00	< 0,30
4	Fondazione	Trasversale	Superiore	100	100	94	94	-	φ22/20	φ22/20	-	22	0,19	< 14,94	0,00	< 0,30
4	Fondazione	Trasversale	Inferiore	100	100	94	94	-	φ22/20	φ14/20	-	473	4,63	< 14,94	0,14	< 0,30
13	Contrafforte	-	-	75	800	792	787	782	7φ26	7φ26	5φ26	15351	3,50	< 14,94	0,12	< 0,30
13	Paramento	Orizzontale	Monte	100	100	92	-	-	φ22/20	-	-	125	1,45	< 14,94	0,08	< 0,30
13	Paramento	Orizzontale	Valle	100	100	92	-	-	φ22/20	-	-	52	0,60	< 14,94	0,03	< 0,30
13	Paramento	Verticale	Monte	100	100	94	-	-	φ22/20	-	-	178	1,99	< 14,94	0,09	< 0,30
13	Paramento	Verticale	Valle	100	100	94	-	-	φ22/20	-	-	0	0,00	< 14,94	0,00	< 0,30
13	Fondazione	Longitudinale	Superiore	100	100	92	92	-	φ22/20	φ20/20	-	109	1,00	< 14,94	0,03	< 0,30
13	Fondazione	Longitudinale	Inferiore	100	100	92	-	-	φ22/20	-	-	24	0,28	< 14,94	0,02	< 0,30
13	Fondazione	Trasversale	Superiore	100	100	94	94	89	φ22/20	φ26/20	φ22/10	210	1,43	< 14,94	0,02	< 0,30
13	Fondazione	Trasversale	Inferiore	100	100	94	94	-	φ22/20	φ20/20	-	614	5,44	< 14,94	0,18	< 0,30
14	Contrafforte	-	-	75	650	642	637	-	7φ26	7φ26	-	9254	3,33	< 14,94	0,13	< 0,30
14	Paramento	Orizzontale	Monte	100	100	92	-	-	φ22/20	-	-	110	1,28	< 14,94	0,07	< 0,30
14	Paramento	Orizzontale	Valle	100	100	92	-	-	φ22/20	-	-	40	0,46	< 14,94	0,03	< 0,30
14	Paramento	Verticale	Monte	100	100	94	-	-	φ22/20	-	-	210	2,35	< 14,94	0,11	< 0,30
14	Paramento	Verticale	Valle	100	100	94	-	-	φ22/20	-	-	0	0,00	< 14,94	0,00	< 0,30
14	Fondazione	Longitudinale	Superiore	100	100	92	92	-	φ22/20	φ14/20	-	24	0,24	< 14,94	0,01	< 0,30
14	Fondazione	Longitudinale	Inferiore	100	100	92	-	-	φ22/20	-	-	9	0,10	< 14,94	0,01	< 0,30
14	Fondazione	Trasversale	Superiore	100	100	94	94	-	φ22/20	φ22/20	-	44	0,38	< 14,94	0,01	< 0,30
14	Fondazione	Trasversale	Inferiore	100	100	94	94	-	φ22/20	φ14/20	-	466	4,56	< 14,94	0,13	< 0,30
16	Paramento	Verticale	Monte	100	100	94	94	-	φ22/20	φ16/20	-	520	4,93	< 14,94	0,14	< 0,30
16	Fondazione	Trasversale	-	100	100	94	94	-	φ22/20	φ14/20	-	288	2,82	< 14,94	0,08	< 0,30
22	Paramento	Verticale	Monte	100	50	44	-	-	φ16/20	-	-	42	2,04	< 14,94	0,10	< 0,30
22	Fondazione	Trasversale	-	100	50	44	-	-	φ16/20	-	-	24	1,17	< 14,94	0,05	< 0,30

Tabella verifica limitazione tensioni / fessurazione (S.L.E. Quasi permanente)