

**ITINERARIO INTERNAZIONALE E78
S.G.C. GROSSETO - FANO
ADEGUAMENTO A 4 CORSIE
NEL TRATTO GROSSETO - SIENA (S.S. 223 "DI PAGANICO")
DAL KM 41+600 AL KM 53+400 - LOTTO 9**

PROGETTO ESECUTIVO

COD. FI15

PROGETTAZIONE: ATI SINTAGMA - GDG - ICARIA

IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:
Dott. Ing. Nando Granieri
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A351

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

MANDANTI:

 **Sintagma**

 **GEOTECHNICAL DESIGN GROUP**

 **ICARIA**
società di ingegneria

Dott. Ing. N. Granieri
Dott. Arch. N. Kamenicky
Dott. Ing. V. Truffini
Dott. Arch. A. Bracchini
Dott. Ing. F. Durastanti
Dott. Ing. E. Bartolucci
Dott. Geol. G. Cerquiglini
Geom. S. Scopetta
Dott. Ing. L. Sbrenna
Dott. Ing. E. Sellari
Dott. Ing. L. Dinelli
Dott. Ing. L. Nani
Dott. Ing. F. Pambianco
Dott. Agr. F. Berti Nulli

Dott. Ing. D. Carlacchini
Dott. Ing. S. Sacconi
Dott. Ing. A. Rea
Dott. Ing. V. De Gori
Dott. Ing. C. Consorti
Geom. F. Dominici

Dott. Ing. V. Rotisciani
Dott. Ing. F. Macchioni
Geom. C. Vischini
Dott. Ing. V. Piunno
Dott. Ing. G. Pulli
Geom. C. Sugaroni

IL PROGETTISTA:

Dott. Ing. Federico Durastanti
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Terni n° A844

IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Giorgio Cerquiglini
Ordine dei Geologi della Regione Umbria n°108

Il R.U.P.:

Dott. Ing. Raffaele Franco Carso

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Filippo Pambianco
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A1373

PROTOCOLLO

DATA



**OPERE DI SOSTEGNO
MURO 21
Relazione di calcolo**

CODICE PROGETTO			NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	T00-OS21-STR-RE01			
LOFI15	E	1901	T00OS21STRRE01		A	-
A	Emissione		28/02/2020	L.Nani	E.Bartolucci	N.Granieri
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. DESCRIZIONE DELL'OPERA.....	4
3. NORMATIVE DI RIFERIMENTO	5
4. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	6
5. PARAMETRI SISMICI.....	6
6. PARAMETRI GEOTECNICI.....	8
7. CRITERI DI CALCOLO	9
7.1 VERIFICHE GEOTECNICHE.....	9
7.1.1 Verifica a ribaltamento	9
7.1.2 Verifica a scorrimento.....	10
7.1.3 Verifica al carico limite	11
7.1.4 Verifica alla stabilità globale.....	11
7.2 VERIFICHE STRUTTURALI.....	11
7.2.1 Verifiche allo stato limite ultimo	11
7.2.2 Verifiche allo stato limite di esercizio	13
8. ANALISI DEI CARICHI.....	15
8.1 CONDIZIONI DI CARICO ELEMENTARI	15
8.1.1 Peso proprio del muro.....	15
8.1.2 Peso del terrapieno.....	15
8.1.3 Carichi permanenti non strutturali.....	15
8.1.4 Spinta da sovraccarico accidentale.....	15
8.1.5 Urto dei veicoli in svio sulle barriere sicurvia	15

8.1.6	Spinta del terreno in condizioni statiche	16
8.1.7	Spinta della falda.....	17
8.1.8	Azioni sismiche	17
8.2	COMBINAZIONI DI CARICO.....	18
9.	MODELLO DI CALCOLO	20
9.1	DATI	20
9.2	RISULTATI PER COMBINAZIONE	31
9.3	RISULTATI PER INVILUPPO	74
9.4	ELENCO FERRI	93

1. PREMESSA

Il presente documento viene emesso nell’ambito della redazione degli elaborati tecnici relativi alla progettazione esecutiva dell’ampliamento da 2 a 4 corsie dell’Itinerario internazionale E78 S.G.C. Grosseto – Fano, Lotto 9.

Oggetto della presente relazione sono le analisi e le verifiche dell’opera di sostegno OS21 costituita da muri di sostegno a mensola.

Le strutture sono progettate coerentemente con quanto previsto dalla normativa vigente, Norme Tecniche delle Costruzioni 2018.

2. DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il muro in cemento armato a presidio del rilevato stradale presenta fondazioni di tipo diretto con le seguenti caratteristiche:

- paramento murario di altezza massima 2.45 m e spessore in testa di 0.75 m con pendenza esterna 1:10; lo spessore del paramento alla base è pertanto variabile con l'altezza;
- fondazione caratterizzata da spessore costante pari a 0.90 m e una larghezza totale di 3.60 m.

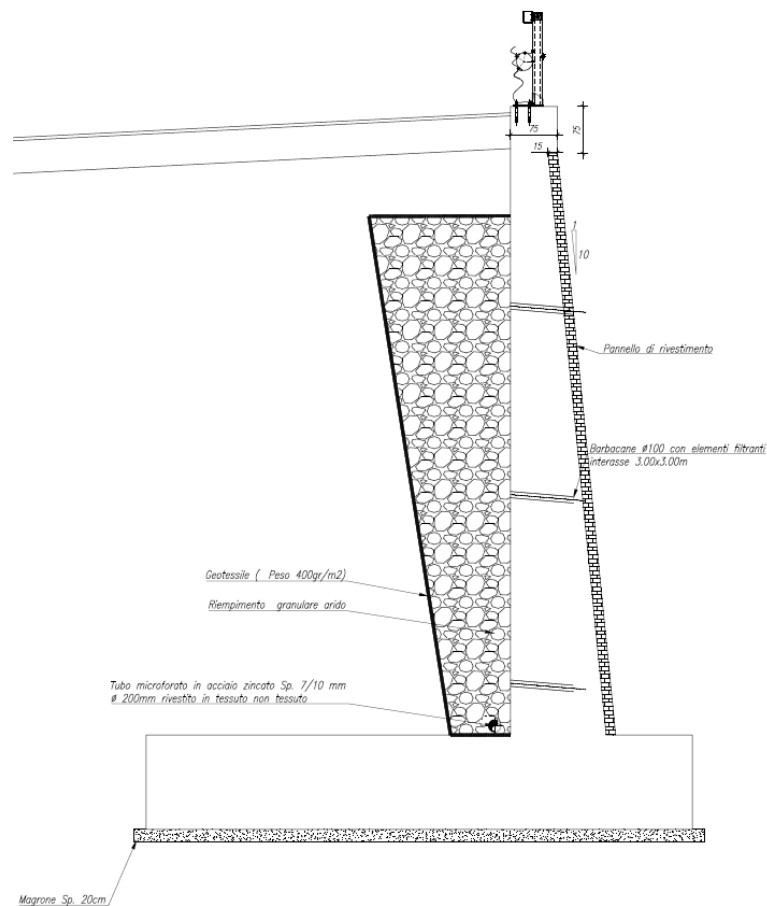


Figura 1 Sezione tipo

3. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Il progetto è stato redatto sulla base delle seguenti normative e standard progettuali:

- L. 1086 05.11.1971 – “Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica”.
- Legge n. 64 del 2 febbraio 1974 – “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”.
- Decreto Ministeriale del 17/01/2018 - “Norme Tecniche per le Costruzioni”.
- UNI EN 206-1:2016, “Calcestruzzo – Parte 1: specificazione, prestazione, produzione e conformità”;
- UNI 11104-2016, “Calcestruzzo – Parte 1: specificazione, prestazione, produzione e conformità - Istruzioni complementari per l’applicazione della EN 206-1”;
- UNI EN 1992-1-1 – 2005: “Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici”;
- UNI EN 1993-1-1 – 2005: “Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture in acciaio”;
- UNI-EN 1997-1 - 2005: “Eurocodice 7. Progettazione geotecnica. Parte 1: Regole generali”;
- UNI-EN 1998-1 - 2005: “Eurocodice 8: Progettazione delle strutture per la resistenza sismica. Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici”.
- UNI-EN 1998-5 - 2005: “Eurocodice 8: Progettazione delle strutture per la resistenza sismica. Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici”.

4. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Calcestruzzo per fondazione dei muri C28/35

Resistenza cubica caratteristica	R_{ck}	= 35.0	N/mm ²
Rapporto A/C		< 0.60	
Cemento per mc di impasto		= 300	Kg
Classe di esposizione		XC2	
Copriferro		35	mm

Calcestruzzo per cordolo ed elevazione dei muri C28/35

Resistenza cubica caratteristica	R_{ck}	= 35.0	N/mm ²
Rapporto A/C		< 0.55	
Cemento per mc di impasto		= 320	Kg
Classe di esposizione		XC2	
Copriferro		35	mm

Acciaio per armatura B450C

Tensione caratteristica di snervamento	f_{yk}	≥ 450	N/mm ²
Tensione caratteristica di calcolo	f_{yd}	≥ 391.3	N/mm ²
Modulo di elasticità	E_s	= 210000	N/mm ²

5. PARAMETRI SISMICI

L'azione sismica è stata definita mediante un'accelerazione equivalente costante nello spazio e nel tempo. L'analisi sismica è stata svolta considerando una vita nominale:

- Vita nominale dell'opera: $V_N=50$ anni
- Classe d'uso dell'opera: IV ($C_U=2.0$)
- Periodo di riferimento dell'opera: $V_R= V_N \cdot C_U = 100$ anni

I parametri adottati per il sito in esame (Long: 11.17748; Lat: 43.139470) risultano:

- Categoria topografica: T1
- Categoria di sottosuolo B

L'accelerazione di picco a_{max} risulta:

$$a_{max} = S \cdot a_g = S_s \cdot S_T \cdot a_g = 0.1738$$

con:

- Coefficiente di amplificazione topografica S_T : 1.00
- Coefficiente di amplificazione stratigrafica S_s : 1.20
- accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido, nella condizione di SLV a_g : 0.2085

La componente orizzontale k_h dell'accelerazione equivalente è data da:

$$k_h = \beta \cdot a_{max} / g$$

dove:

$\beta \leq 1$: coefficiente funzione della capacità dell'opera di subire spostamenti senza cadute di resistenza.

Facendo riferimento alle Norme Tecniche delle Costruzioni 2018, il coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito (β_m) è pari a:

- $\beta_m = 0.38$ nelle verifiche allo stato limite ultimo (SLV)
- $\beta_m = 0.47$ nelle verifiche allo stato limite di esercizio (SLD).
- per muri non liberi di subire spostamenti relativi rispetto al terreno, il coefficiente β_m assume valore unitario.

6. PARAMETRI GEOTECNICI

Si riportano di seguito i parametri di resistenza e deformabilità dei terreni attraversati in accordo con la caratterizzazione geotecnica.

Unità geotecniche	Unità geologiche			γ	c'	ϕ'	z	c_u	E'	OCR
				[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[m da p.c.]	[kPa]	[MPa]	[-]
A	Sabbia e ghiaia	at, at2, at3	alluvioni fluviali terrazzate recenti e antiche	19.5	10÷20	25÷27	0÷2	-	5÷20	-
							>2		25÷50	
B	Argilliti	Pb	Argille a Palombini	20	10÷25	28÷30	0÷20	150÷250	50÷120	3÷5
							>20	100÷200	100÷220	1.5÷3
C	Calcare/Ghiaia	CV	Calcare Cavernoso	21	10÷15	34÷35	0÷10	-	40÷80	-
							>10		60÷120	
D	Breccia/Ghiaia	CM	Brecce di Grotti	19	0	35÷37	0÷20	-	50÷100	-
							>20		100÷200	
E	Argille/Limi	dl, Pa, Ps	Depositi lacustri, argille e sabbie plioceniche	19.5	10÷30	23÷25	0÷20	100÷200	40÷80	3÷5
							>20		80÷120	1.5÷3

Tabella 1: Caratterizzazione geotecnica

I parametri assunti per il rilevato stradale sono:

$$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$$

$$c' = 0 \text{ kPa}$$

$$\phi' = 35^\circ$$

Si assume la falda presente a quota intradosso fondazione.

7. CRITERI DI CALCOLO

Sono state effettuate le verifiche con riferimento ai seguenti stati limite:

- scorrimento sul piano di posa;
- collasso per carico limite del complesso fondazione-terreno;
- ribaltamento;
- stabilità globale del complesso opera di sostegno-terreno;
- raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali.

7.1 Verifiche geotecniche

7.1.1 Verifica a ribaltamento

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

Deve quindi essere verificata la seguente 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. Se sono presenti dei tiranti essi contribuiscono al momento stabilizzante. Questa verifica ha significato solo per fondazione superficiale e non per fondazione su pali.

7.1.2 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

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

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

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

Per quanto riguarda l'angolo d'attrito terra-fondazione, δ_f , si assume un valore di δ_f pari all'angolo d'attrito del terreno di fondazione, trascurando il contributo della spinta passiva del terreno a valle.

7.1.3 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:

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

dove R rappresenta la capacità portante ultima valutata con la teoria di Brinch-Hansen.

7.1.4 Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso muro+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a η_g . Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere intersezione con il profilo del muro 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.

7.2 Verifiche strutturali

Le verifiche strutturali condotte sono le seguenti:

- Verifiche di stato limite di esercizio
- Verifiche a fessurazione
- Verifica delle tensioni
- Verifiche di stato limite di ultimo
- Verifica a flessione
- Verifica a taglio

7.2.1 Verifiche allo stato limite ultimo

7.2.1.1 Sollecitazioni flettenti

La verifica agli SLU è stata realizzata attraverso il calcolo dei domini di interazione N-M, ovvero il luogo dei punti rappresentativi di sollecitazioni che portano in crisi la sezione di verifica secondo i criteri di resistenza da normativa.

Nel calcolo dei domini sono state mantenute le consuete ipotesi, tra cui:

- conservazione delle sezioni piane;
- legame costitutivo del calcestruzzo parabola-rettangolo non reagente a trazione, con plateau ad una deformazione pari a 0.002 e a rottura pari a 0.0035 ($\sigma_{\max} = 0.85 \times 0.83 \times R_{ck} / 1.5$);
- legame costitutivo dell'armatura d'acciaio elastico-perfettamente plastico con deformazione limite di rottura a 0.01 ($\sigma_{\max} = f_{yk} / 1.15$)

7.2.1.2 Sollecitazioni taglianti

La resistenza a taglio V_{Rd} di elementi sprovvisti di specifica armatura è stata calcolata sulla base della resistenza a trazione del calcestruzzo.

Con riferimento all'elemento fessurato da momento flettente, la resistenza al taglio si valuta con la seguente espressione:

$$V_{Rd} = \left\{ 0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0,15 \cdot \sigma_{cp} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq (v_{\min} + 0,15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

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

$$v_{\min} = 0,035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2}$$

dove:

d è l'altezza utile della sezione (in mm);

$\rho_1 = A_{sl} / (b_w \times d)$ è il rapporto geometrico di armatura longitudinale ($\leq 0,02$);

$\sigma_{cp} = N_{Ed} / A_c$ è la tensione media di compressione nella sezione ($\leq 0,2 f_{cd}$);

b_w è la larghezza minima della sezione (in mm).

La resistenza a taglio V_{Rd} di elementi strutturali dotati di specifica armatura a taglio deve essere valutata sulla base di una adeguata schematizzazione a traliccio. Gli elementi resistenti dell'ideale traliccio sono: le armature trasversali, le armature longitudinali, il corrente compresso di calcestruzzo e i puntoni d'anima inclinati. L'inclinazione θ dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse della trave deve rispettare i limiti seguenti:

$$1 \leq \text{ctg} \theta \leq 2.5$$

La verifica di resistenza (SLU) è soddisfatta se è verificata la seguente relazione:

$$V_{Rd} \geq V_{Ed}$$

dove V_{Ed} è il valore di calcolo dello sforzo di taglio agente.

La resistenza di calcolo a “taglio trazione” dell’armatura trasversale è stata calcolata con la seguente relazione:

$$V_{Rsd} = 0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) \cdot \sin\alpha$$

La resistenza di calcolo a “taglio compressione” del calcestruzzo d’anima è stata calcolata con la seguente relazione:

$$V_{Rcd} = 0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) / (1 + \text{ctg}^2\theta)$$

La resistenza al taglio della trave è la minore delle due relazioni sopra definite:

$$V_{Rd} = \min(V_{Rsd}, V_{Rcd})$$

In cui:

- d è l’altezza utile della sezione;
- b_w è la larghezza minima della sezione;
- σ_{cp} è la tensione media di compressione della sezione;
- A_{sw} è l’area dell’armatura trasversale;
- S è interasse tra due armature trasversali consecutive;
- α è l’angolo di inclinazione dell’armatura trasversale rispetto all’asse della trave;
- f'_{cd} è la resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d’anima ($f'_{cd}=0.5f_{cd}$);
- α è un coefficiente maggiorativo par ad 1 per membrane non compresse.

7.2.2 Verifiche allo stato limite di esercizio

Le condizioni ambientali, ai fini della protezione contro la corrosione delle armature, sono suddivise in ordinarie, aggressive e molto aggressive in relazione a quanto indicato dalla Tab. 4.1.III delle NTC2018:

Condizioni ambientali	Classe di esposizione
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

Tabella 2 Descrizione delle condizioni ambientali (Tab. 4.1.III delle NTC18)

Nel caso in esame, le condizioni ambientali sono sempre “*ordinarie*”.

7.2.2.1 Verifica a fessurazione

In relazione all'aggressività ambientale e alla sensibilità dell'acciaio, l'apertura limite delle fessure è pari a $w_1=0.3\text{mm}$ per la combinazione rara.

7.2.2.2 Verifica delle tensioni

I limiti tensionali considerati per i materiali sono relativi alla combinazione di carico quasi permanente e caratteristica.

Calcestruzzo:

Combinazione di azioni	Limite tensionale
Caratteristica (rara)	$\sigma_c \leq 0.60 f_{ck}$
Quasi permanente	$\sigma_c \leq 0.45 f_{ck}$

Acciaio:

Combinazione di azioni	Limite tensionale
Caratteristica (rara)	$\sigma_a \leq 0.80 f_{yk}$

8. ANALISI DEI CARICHI

Nel seguente paragrafo si descrivono le condizioni di carico elementari assunte per l'analisi delle sollecitazioni e per le verifiche della struttura in esame. Tali condizioni di carico elementari saranno opportunamente combinate secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

8.1 Condizioni di carico elementari

8.1.1 Peso proprio del muro

Il peso proprio del muro è stato considerato considerando un peso per unità di volume pari a $\gamma_{cls} = 25 \text{ kN/m}^3$.

8.1.2 Peso del terrapieno

Il peso proprio del terrapieno è stato considerato considerando un peso per unità di volume pari a $\gamma_t = 19.5 \text{ kN/m}^3$.

8.1.3 Carichi permanenti non strutturali

Si considera il peso proprio del pacchetto stradale posto a tergo dell'opera, attribuendo un peso per unità di volume pari a $\gamma_t = 18 \text{ kN/m}^3$ e uno spessore di 0.11m.

8.1.4 Spinta da sovraccarico accidentale

Il sovraccarico accidentale di superficie è assunto pari a 20 kPa, riprodotto il traffico stradale attivo sull'eventuale carreggiata presente a tergo delle opere.

8.1.5 Urto dei veicoli in svio sulle barriere sicurvia

Sulla base delle prescrizioni normative (§5.1.3.10 e §3.6.3.3.2 – NTC 2018), l'urto di un veicolo stradale sulle barriere sicurvia è stato modellato come un sistema di forze orizzontali applicate in corrispondenza delle barriere ad un'ampiezza pari alla minore tra:

- h_1 : altezza della barriera(=1,50m) - 0,10m;
- h_2 : 1,00 m.

L'azione orizzontale equivalente è di 100kN.

Per le barriere di sicurezza l'azione dell'urto trasmessa è assunta pari a 50 kN, in funzione dell'interasse dei montanti della barriera e della loro capacità di trasmettere l'urto all'opera sottostante.

8.1.6 Spinta del terreno in condizioni statiche

La spinta del terreno agente sulla struttura è stata calcolata attraverso la teoria di Culmann che 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 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, il cui coefficiente di spinta attiva è di seguito riportata:

$$K_a = \frac{\cos^2(\phi' - \alpha)}{\cos^2 \alpha \cdot \cos(\alpha + \delta) \cdot \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi' + \delta) \cdot \sin(\phi' - \beta)}{\cos(\alpha + \delta) \cdot \cos(\alpha - \beta)}} \right]^2}$$

dove:

α è l'inclinazione del paramento interno del muro rispetto alla verticale;

β è l'inclinazione del piano campagna rispetto all'orizzontale;

ϕ è l'angolo d'attrito del terreno;

δ è l'angolo d'attrito terreno-struttura (considerato $=0^\circ$)

Per le tipologie di muro con fondazione su pali si adotta un regime di spinte a riposo, dove il coefficiente di spinta k_0 vale.

$$k_0 = 1 - \tan \phi$$

8.1.7 Spinta della falda

Il pelo libero della falda è assunto alla quota di intradosso della fondazione. I valori delle spinte agenti sono stati calcolati come:

$$P = z \times \gamma_w$$

8.1.8 Azioni sismiche

8.1.8.1 Forze inerziali

In condizioni sismiche le forze inerziali orizzontali e verticali sul paramento, soletta di fondazione ed il terreno di riempimento sono valutate attraverso le seguenti espressioni:

$$F_h = k_h W$$

$$F_v = k_v W$$

8.1.8.2 Spinta del terreno in condizioni sismiche

Se la struttura è libera di spostarsi, la sovra spinta sismica attiva agente sulle strutture è calcolata secondo l'approccio di Mononobe-Okabe. La spinta totale esercitata dal terrapieno sul muro è data da:

$$E_d = \frac{1}{2} \gamma (1 \pm k_v) K H^2$$

dove:

H altezza muro

k_v coefficiente sismico verticale

γ peso per unità di volume del terreno

K coefficienti di spinta attiva totale (statico + dinamico)

Il coefficiente di spinta attiva (k_a) è calcolato secondo la seguente relazione:

$$K_a = \frac{\text{sen}^2(\psi + \varphi - \theta)}{\cos \theta \text{sen}^2 \psi \text{sen}(\psi - \theta - \delta) \left[1 + \sqrt{\frac{\text{sen}(\varphi + \delta) \text{sen}(\varphi - \varepsilon - \theta)}{\text{sen}(\psi - \theta - \delta) \text{sen}(\psi + \varepsilon)}} \right]^2}$$

dove:

ψ = angolo di inclinazione del paramento interno del muro rispetto all'orizzontale

δ = angolo di attrito terreno-muro, assunto pari a 0° in condizioni sismiche

φ = angolo di resistenza al taglio

ε = angolo di inclinazione, rispetto all'orizzontale, del terreno a monte del muro ($0-\varphi$)

$$\theta = \arctan \frac{k_h}{1 \pm k_v} \quad \text{per terreno sopra falda}$$

$$\theta = \arctan \frac{\gamma}{\gamma - \gamma_w} \frac{k_h}{1 \pm k_v} \quad \text{per terreno sotto falda}$$

dove:

k_h = coefficiente sismico orizzontale

k_v = coefficiente sismico verticale

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

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

Per le opere di sostegno che non sono in grado di subire spostamenti, la spinta in fase sismica è valutata seguendo la formulazione di Wood:

$$\Delta Pd = k_h \cdot \gamma \cdot H^2$$

dove k_h è il coefficiente sismico orizzontale, γ è il peso per unità di volume del terreno e H l'altezza del muro.

Nel caso di muri di sostegno liberi di traslare o di ruotare intorno al piede, si è assunto che l'incremento di spinta dovuta al sisma agisca nello stesso punto di quella statica. Negli altri casi si è assunto che tale incremento sia applicato a metà altezza del muro.

8.2 Combinazioni di carico

La verifica di stabilità globale del complesso opera di sostegno-terreno è stata effettuata secondo l'Approccio 1, con la Combinazione 2 (A2+M2+R2), tenendo conto dei coefficienti

parziali riportati nelle Tabelle 5.1.V e 6.2.II per le azioni e i parametri geotecnici e nella Tab. 6.8.I delle NTC 2018 per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e fronti di scavo. Le rimanenti verifiche sono state effettuate secondo l'Approccio 2, con la combinazione (A1+M1+R3), tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 5.1.V e 6.2.II.

Nelle verifiche in condizioni sismiche si è controllato che la resistenza del sistema sia maggiore delle azioni, ponendo pari all'unità i coefficienti parziali sulle azioni e sui parametri geotecnici e impiegando le resistenze di progetto con i coefficienti parziali γ_R indicati nella tabella 7.11.III delle NTC 2018.

Ai fini delle verifiche degli stati limite di esercizio si definiscono le seguenti combinazioni:

Rara) $\Rightarrow G1+G2 + Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki}$

Frequente) $\Rightarrow G1+G2 + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$

Quasi permanente) $\Rightarrow G1+G2 + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$

Tab. 5.1.V – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLLI

		Coefficiente	EQU ⁽¹⁾	A1	A2
Azioni permanenti g_1 e g_3	favorevoli	γ_{G1} e γ_{G3}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Azioni permanenti non strutturali ⁽²⁾ g_2	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Azioni variabili da traffico	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Azioni variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli	γ_{e1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,00 ⁽³⁾	1,00 ⁽⁴⁾	1,00
Ritiro e viscosità, Cedimenti vincolari	favorevoli	$\gamma_{e2}, \gamma_{e3}, \gamma_{e4}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,20	1,20	1,00

⁽¹⁾ Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori della colonna A2.

⁽²⁾ Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali, o di una parte di essi (ad esempio carichi permanenti portati), sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

⁽³⁾ 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna

⁽⁴⁾ 1,20 per effetti locali

Tabella 3– Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni (Tab. 5.1.V NTC2018)

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

Tabella 4: Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno (Tabella 6.2.II – NTC 2018)

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

Tabella 5: Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi di muri di sostegno (Tabella 6.5.I – NTC 2018)

COEFFICIENTE	R2
γ_R	1,1

Tabella 6: Coefficienti parziali per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e di fronti di scavo (Tabella 6.8.I – NTC 2018)

Verifica	Coefficiente parziale γ_R
Carico limite	1.2
Scorrimento	1.0
Ribaltamento	1.0
Resistenza del terreno a valle	1.2

Tabella 7: Coefficienti parziali γ_R per le verifiche degli stati limite (SLV) dei muri di sostegno. (Tabella 7.11.III – NTC 2018)

9. MODELLO DI CALCOLO

Il modello di calcolo è stato implementato tramite il software di calcolo specifico AZTEC MAX.

9.1 Dati

Materiali

MANDATARIA

MANDANTE

Simbologia adottata

n° Indice materiale
Descr Descrizione del materiale

Calcestruzzo armato

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

Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	γ	R_{ck}	E	ν	n	ntc
				[kN/mc]	[kPa]	[kPa]			
1	C28/35	C28/35	B450C	24.5170	35000	32587986	0.30	15.00	0.50

Acciai

Descr	f_{yk}	f_{uk}
	[kPa]	[kPa]
B450C	450000	540000

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata

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

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

n°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
1	0.00	0.00	0.000
2	1.60	0.00	0.000
3	10.00	0.00	0.000

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

Falda

Simbologia adottata

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

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

n°	X [m]	Y [m]	A [°]
1	-5.00	-3.55	0.000
2	-0.76	-3.55	0.000
3	0.00	-3.55	0.000
4	10.00	-3.55	0.000

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro 1.00 [m]

Paramento

Materiale C28/35

Altezza paramento 2.45 [m]

Altezza paramento libero 2.45 [m]

Spessore in sommità 0.75 [m]

Spessore all'attacco con la fondazione 0.80 [m]

Inclinazione paramento esterno 1.15 [°]

Inclinazione paramento interno 0.00 [°]

Fondazione

Materiale C28/35

Lunghezza mensola di valle 0.60 [m]

Lunghezza mensola di monte 2.15 [m]

Lunghezza totale 3.55 [m]

Inclinazione piano di posa 0.00 [°]

Spessore 0.90 [m]

MANDATARIA

MANDANTE

Spessore magrone 0.20 [m]

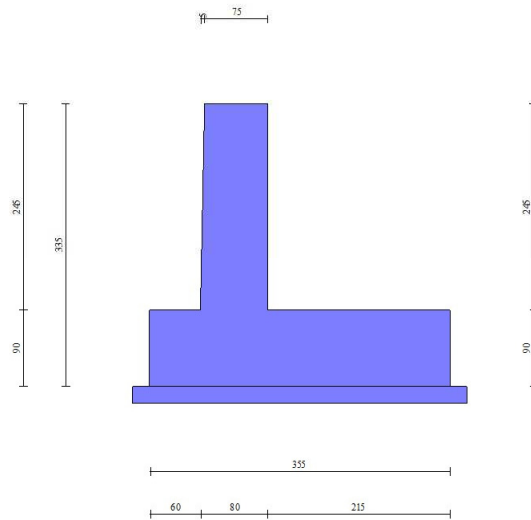


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [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 [kPa]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [kPa]
<u>Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix</u>	
Cesp	Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
τ_l	Tensione tangenziale limite, espressa in [kPa]

n°	Descr	γ [kN/mc]	γ_{sat} [kN/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kPa]	c_a [kPa]	Cesp	τ_l [kPa]
1	A_RILEVATO	19.0000	19.0000	35.000	0.000	0	0	---	---
2	A	19.5000	19.5000	25.000	25.000	10	5	---	---
3	C	21.0000	21.0000	34.000	34.000	10	5	---	---

MANDATARIA

MANDANTE

Stratigrafia

Simbologia adottata

n°	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
α	Inclinazione espressa in [°]
Terreno	Terreno dello strato
Per calcolo pali (solo se presenti)	
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
Ks	Coefficiente di spinta
Cesp	Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)

Per calcolo della spinta con coeff. di spinta definiti (usati solo se attiva l'opzione 'Usa coeff. di spinta da strato')

Kst_{sta}, Kst_{sis} Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H [m]	α [°]	Terreno	Kw [Kg/cm ²]	Ks	Cesp	Kst _{sta}	Kst _{sis}
1	3.35	0.000	A_RILEVATO	---	---	---	---	---
2	3.00	0.000	A	---	---	---	---	---
3	12.00	0.000	C	---	---	---	---	---

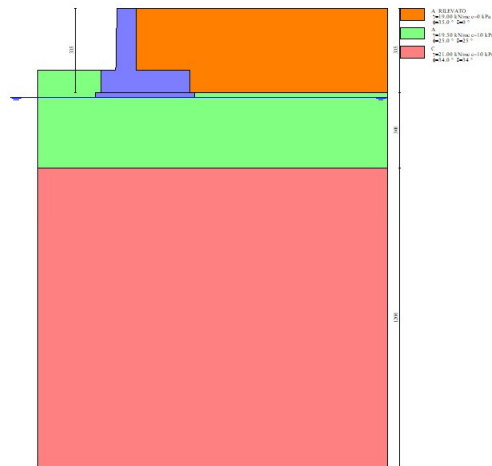


Fig. 2 - Stratigrafia

Condizioni di carico

MANDATARIA

MANDANTE

Simbologia adottata

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

X	Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]
F _x	Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [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]
Q _f	Intensità del carico per x=X _f espressa in [kN]

Condizione n° 1 (TRAFFICO STRADALE) - VARIABILE TF

Coeff. di combinazione $\Psi_0=1.00$ - $\Psi_1=1.00$ - $\Psi_2=1.00$

Carichi sul terreno

n°	Tipo	X	F _x	F _y	M	X _i	X _f	Q _i	Q _f
		[m]	[kN]	[kN]	[kNm]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
1	Distribuito					0.00	3.00	20.0000	20.0000

Condizione n° 2 (URTO) - ECCEZIONALE

Carichi sul muro

n°	Tipo	Dest	X; Y	F _x	F _y	M	X _i	X _f	Q _i	Q _f
			[m]	[kN]	[kN]	[kNm]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
1	Concentrato	Paramento	-0.33; 0.00	50.0000	0.0000	50.0000				

Condizione n° 3 (PAVIMENTAZIONE STRADALE) - PERMANENTE NS

Carichi sul terreno

n°	Tipo	X	F _x	F _y	M	X _i	X _f	Q _i	Q _f
		[m]	[kN]	[kN]	[kNm]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
1	Distribuito					0.00	6.00	2.0000	2.0000

Normativa

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

Coeff. parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

MANDATARIA

MANDANTE

Carichi	Effetto		Combinazioni statiche					Combinazioni sismiche		
			HYD	UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2
Permanenti strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G1,fav}$	1.00	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G1,sfav}$	1.00	1.10	1.30	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G2,fav}$	0.00	0.80	0.80	0.80	0.80	0.00	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G2,sfav}$	1.00	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favorevoli	$\gamma_{Q,fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevoli	$\gamma_{Q,sfav}$	1.00	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevoli	$\gamma_{QT,fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevoli	$\gamma_{QT,sfav}$	1.00	1.50	1.35	1.35	1.15	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro		Combinazioni statiche		Combinazioni sismiche	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan(\phi')}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Coesione efficace	γ_c	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Peso nell'unità di volume	γ_γ	1.00	1.00	1.00	1.00

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

Verifica	Combinazioni statiche			Combinazioni sismiche		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Capacità portante	--	--	1.40	--	--	1.20
Scorrimento	--	--	1.10	--	--	1.00
Resistenza terreno a valle	--	--	1.40	--	--	1.20
Ribaltamento	--	--	1.15	--	--	1.00
Stabilità fronte di scavo	--	1.10	--	--	1.20	--

Descrizione combinazioni di carico

Con riferimento alle azioni elementari prima determinate, si sono considerate le seguenti combinazioni di carico:

- Combinazione fondamentale, impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

Simbologia adottata

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

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
PAVIMENTAZIONE STRADALE	1.50	--	Sfavorevole
TRAFFICO STRADALE	1.35	1.00	Sfavorevole

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

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

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

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

Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
PAVIMENTAZIONE STRADALE	1.30	--	Sfavorevole
TRAFFICO STRADALE	1.15	1.00	Sfavorevole

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

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

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

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

Combinazione n° 7 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
PAVIMENTAZIONE STRADALE	1.50	--	Sfavorevole
TRAFFICO STRADALE	1.35	1.00	Sfavorevole

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

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

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

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

Combinazione n° 10 - ECC

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO STRADALE	1.00	1.00	Sfavorevole
URTO	1.00	1.00	Sfavorevole
PAVIMENTAZIONE STRADALE	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - SLER

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

Combinazione n° 12 - SLEF

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

Combinazione n° 13 - SLEQ

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

Combinazione n° 14 - SLEQ_H + V

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

Combinazione n° 15 - SLEQ_H - V

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

Dati sismici

Comune	Monticiano
Provincia	Siena
Regione	Toscana
Latitudine	43.140626
Longitudine	11.179994
Indice punti di interpolazione	22721 - 22943 - 22944 - 22722
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	IV
Tipo costruzione	Normali affollamenti
Vita di riferimento	100 anni

	Simbolo	U.M.		SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_g	[m/s ²]		1.705	0.777
Accelerazione al suolo	a_g/g	[%]		0.174	0.079
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0			2.521	2.492
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*			0.281	0.258
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		B	1.200	1.200
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000	

Stato limite ...	Coeff. di riduzione β_m	kh	kv
Ultimo	0.380	7.924	3.962
Ultimo - Ribaltamento	0.570	11.885	5.943
Esercizio	0.470	4.465	2.233

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

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

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

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

Paramento e fondazione muro

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

Condizioni ambientali Ordinarie

Armatura ad aderenza migliorata SI

Verifica a fessurazione

Sensibilità armatura Poco sensibile

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

Valori limite aperture delle fessure:

$$w_1=0.20$$

$$w_2=0.30$$

$$w_3=0.40$$

Verifica delle tensioni

Valori limite delle tensioni nei materiali:

Combinazione	Calcestruzzo	Acciaio
Rara	0.60 f_{ck}	0.80 f_{yk}
Frequente	1.00 f_{ck}	1.00 f_{yk}
Quasi permanente	0.45 f_{ck}	1.00 f_{yk}

9.2 Risultati per combinazione

Spinta e forze

Simbologia adottata

Ic Indice della combinazione

A Tipo azione

I Inclinazione della spinta, espressa in [°]

V Valore dell'azione, espressa in [kN]

C_x, C_y Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kN]

MANDATARIA

MANDANTE

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

Ic	A	V [kN]	I [°]	Cx [kN]	Cy [kN]	Px [m]	Py [m]
1	Spinta statica	53.99	0.00	53.99	0.00	2.15	-1.86
	Peso/Inerzia muro			0.00	124.83/0.00	0.09	-2.28
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	164.58/0.00	1.07	-1.23
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0.00	0.00	0.00
2	Spinta statica	40.82	0.00	40.82	0.00	2.15	-1.87
	Incremento di spinta sismica		6.67	6.67	0.00	2.15	-2.23
	Peso/Inerzia muro			9.89	124.83/4.95	0.09	-2.28
	Peso/Inerzia terrapieno			11.68	147.38/5.84	1.07	-1.23
3	Spinta statica	40.82	0.00	40.82	0.00	2.15	-1.87
	Incremento di spinta sismica		3.46	3.46	0.00	2.15	-2.23
	Peso/Inerzia muro			9.89	124.83/-4.95	0.09	-2.28
	Peso/Inerzia terrapieno			11.68	147.38/-5.84	1.07	-1.23
10	Spinta statica	40.82	0.00	40.82	0.00	2.15	-1.87
	Peso/Inerzia muro			0.00	124.83/0.00	0.09	-2.28
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	147.38/0.00	1.07	-1.23
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0.00	0.00	0.00
	Risultante forze sul muro			50.00	0.00	--	--
11	Spinta statica	40.82	0.00	40.82	0.00	2.15	-1.87
	Peso/Inerzia muro			0.00	124.83/0.00	0.09	-2.28
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	147.38/0.00	1.07	-1.23
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0.00	0.00	0.00
12	Spinta statica	40.82	0.00	40.82	0.00	2.15	-1.87
	Peso/Inerzia muro			0.00	124.83/0.00	0.09	-2.28
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	147.38/0.00	1.07	-1.23
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0.00	0.00	0.00
13	Spinta statica	40.82	0.00	40.82	0.00	2.15	-1.87
	Peso/Inerzia muro			0.00	124.83/0.00	0.09	-2.28
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	147.38/0.00	1.07	-1.23
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0.00	0.00	0.00
14	Spinta statica	40.82	0.00	40.82	0.00	2.15	-1.87
	Incremento di spinta sismica		3.69	3.69	0.00	2.15	-2.23
	Peso/Inerzia muro			5.57	124.83/2.79	0.09	-2.28
	Peso/Inerzia terrapieno			6.58	147.38/3.29	1.07	-1.23
15	Spinta statica	40.82	0.00	40.82	0.00	2.15	-1.87
	Incremento di spinta sismica		1.87	1.87	0.00	2.15	-2.23
	Peso/Inerzia muro			5.57	124.83/-2.79	0.09	-2.28
	Peso/Inerzia terrapieno			6.58	147.38/-3.29	1.07	-1.23
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0.00	0.00	0.00

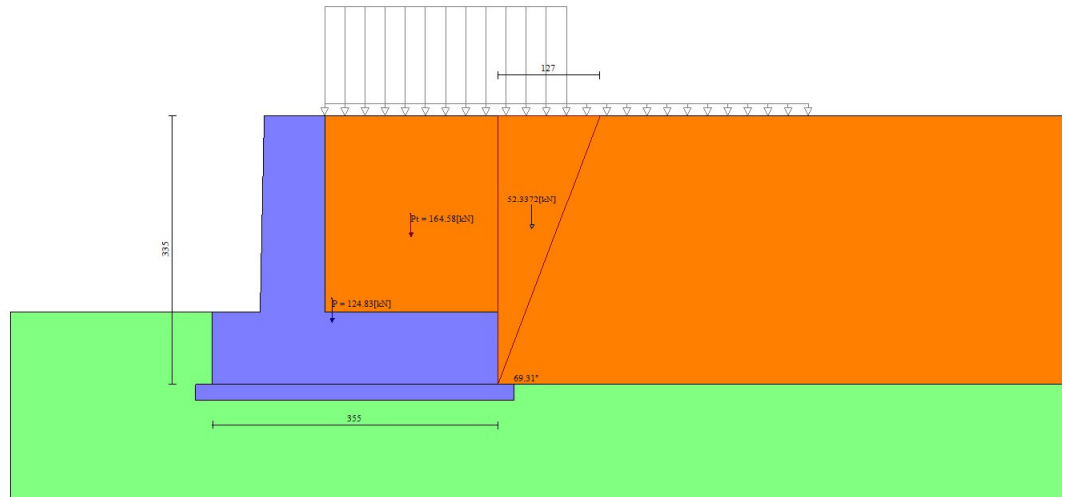


Fig. 3 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

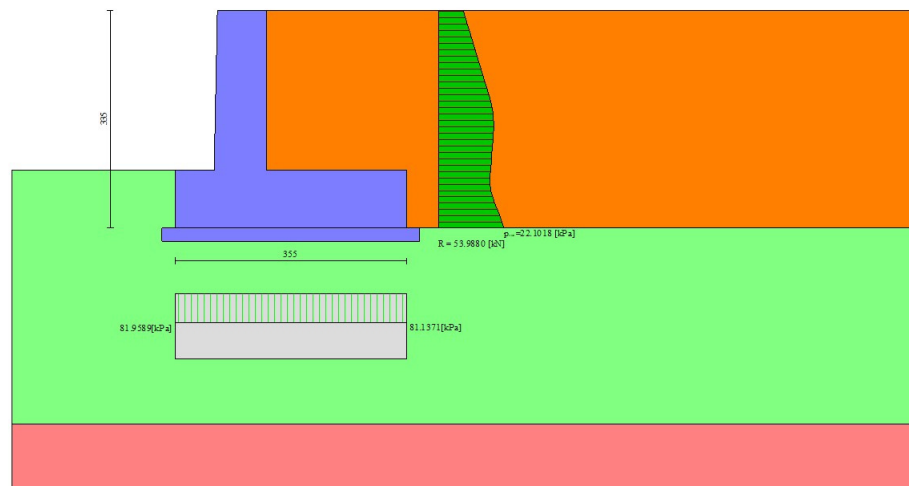


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

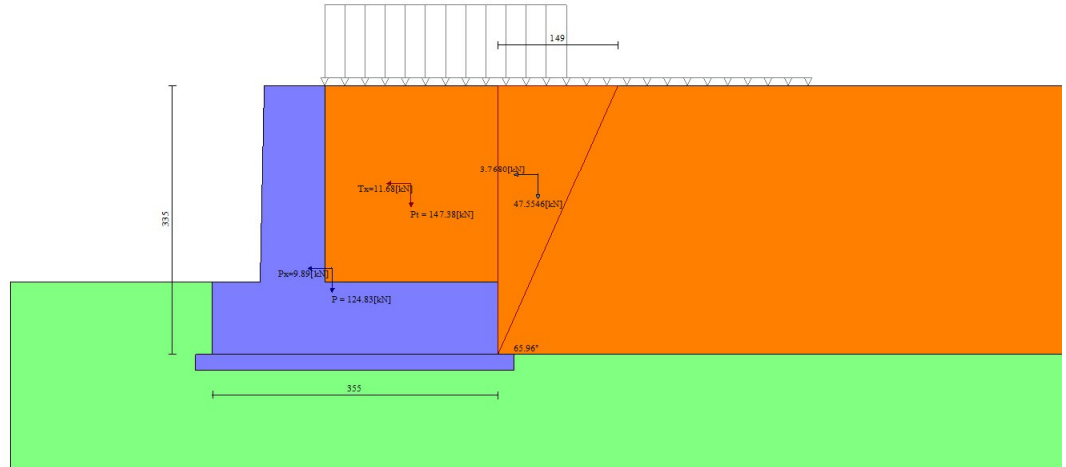


Fig. 5 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

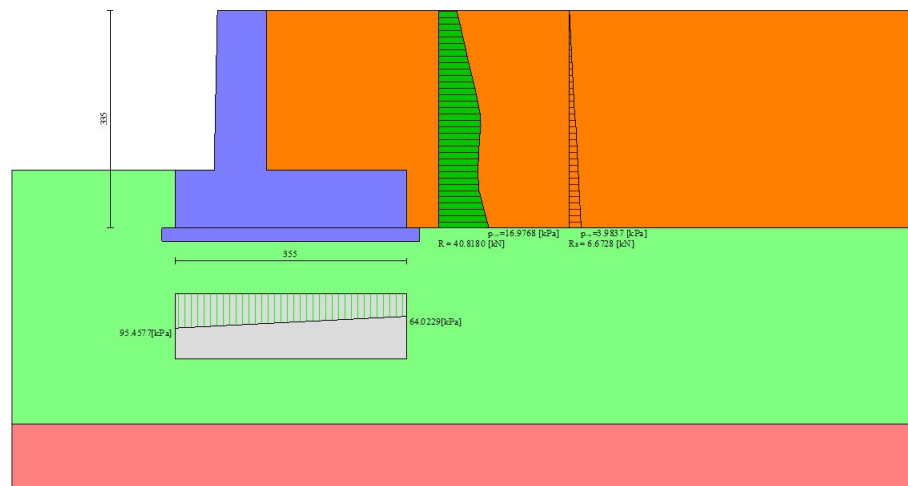


Fig. 6 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

MANDATARIA

MANDANTE

Simbologia adottata

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

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{SUPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		2.828		4.363			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	2.168		3.340			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	2.121		3.505			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.986		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				2.141		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				2.148		
7 - EQU (A1-M1-R3)			7.369				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		4.669				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		3.614				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

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

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
1 - STR (A1-M1-R3)	152.70	0.00	0.00	--	--	152.70	53.99	2.828
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	149.71	0.00	0.00	--	--	149.71	69.06	2.168
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	139.65	0.00	0.00	--	--	139.65	65.85	2.121

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kN]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kN]

Qd Portanza di progetto, espresso in [kN]
FS Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limie e carico agente al piano di posa)

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kN]	[kN]	[kN]	
1 - STR (A1-M1-R3)	289.41	1262.63	901.88	4.363
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	283.00	945.30	787.75	3.340
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	261.43	916.29	763.58	3.505

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n° Indice combinazione
Nc, Nq, Ny Fattori di capacità portante
ic, iq, iy Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
Re Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
Ir, Irc Indici di rigidezza per punzonamento secondo Vesic
ry Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B_y N_y$ viene moltiplicato per questo fattore
D Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B' Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]
φ Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]

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

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
1	20.721	0.779	1.080	--	--	--	--	--	--	0.971	0.938
	10.662	0.779	1.040	--	--	--	--	--	--		
	6.766	0.333	1.040	--	--	--	--	--	--		
2	20.721	0.718	1.080	--	--	--	--	--	--	0.819	0.938
	10.662	0.718	1.040	--	--	--	--	--	--		
	6.766	0.204	1.040	--	--	--	--	--	--		
3	20.721	0.711	1.080	--	--	--	--	--	--	0.806	0.938
	10.662	0.711	1.040	--	--	--	--	--	--		
	6.766	0.189	1.040	--	--	--	--	--	--		

n°	D	B'	H	γ	φ	c
	[m]	[m]	[m]	[°]	[kN/mc]	[kPa]
1	0.90	3.55	2.79	10.40	25.00	10
2	0.90	3.55	2.79	10.40	25.00	10
3	0.90	3.55	2.79	10.40	25.00	10

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Ms	Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
Mr	Momento ribaltante, espresso in [kNm]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)

La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kNm]	Mr [kNm]	FS
7 - EQU (A1-M1-R3)	593.20	80.50	7.369
8 - EQU (A1-M1-R3) H + V	583.37	124.94	4.669
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	550.65	152.34	3.614

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic	Indice/Tipo combinazione
C	Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
R	Raggio, espresso in [m]
FS	Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
4 - GEO (A2-M2-R2)	-1.00; 0.50	4.98	1.986
5 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-1.50; 1.50	6.08	2.141
6 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-1.50; 1.50	6.08	2.148

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
Qy	carico sulla 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 [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Tx; Ty	Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kPa]

Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

MANDATARIA

MANDANTE

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	4.78	0.94	3.97 - 0.36	75.550	29.256	0	0.0	
2	11.98	0.94	0.36	63.060	29.256	0	0.0	
3	16.15	3.48	0.36	54.890	29.256	0	0.0	
4	19.27	9.21	0.36	48.186	29.256	0	0.0	
5	21.77	9.21	0.36	42.284	29.256	0	0.0	
6	25.98	9.21	0.36	36.899	20.458	8	0.0	
7	27.36	9.21	0.36	31.874	20.458	8	1.8	
8	28.79	9.21	0.36	27.112	20.458	8	3.8	
9	29.96	9.21	0.36	22.547	20.458	8	5.4	
10	30.90	9.21	0.36	18.129	20.458	8	6.7	
11	31.62	9.21	0.36	13.820	20.458	8	7.7	
12	36.88	0.25	0.36	9.591	20.458	8	8.4	
13	37.35	0.00	0.36	5.414	20.458	8	8.9	
14	17.09	0.00	0.36	1.265	20.458	8	9.1	
15	15.68	0.00	0.36	-2.876	20.458	8	9.1	
16	13.83	0.00	0.36	-7.033	20.458	8	8.8	
17	13.42	0.00	0.36	-11.228	20.458	8	8.2	
18	12.82	0.00	0.36	-15.485	20.458	8	7.4	
19	12.02	0.00	0.36	-19.832	20.458	8	6.2	
20	10.99	0.00	0.36	-24.302	20.458	8	4.8	
21	9.72	0.00	0.36	-28.937	20.458	8	3.0	
22	8.18	0.00	0.36	-33.792	20.458	8	0.9	
23	6.32	0.00	0.36	-38.943	20.458	8	0.0	
24	4.11	0.00	0.36	-44.506	20.458	8	0.0	
25	1.39	0.00	-5.03 - 0.36	-49.627	20.458	8	0.0	

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

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	4.53	0.84	4.40 - 0.42	69.574	35.000	0	0.0	
2	12.03	0.84	0.42	60.335	35.000	0	0.0	
3	17.23	0.84	0.42	53.016	35.000	0	0.0	
4	21.27	6.51	0.42	46.810	35.000	0	0.0	
5	24.55	9.27	0.42	41.264	35.000	0	0.0	
6	29.23	9.27	0.42	36.160	25.000	10	0.0	
7	31.69	9.27	0.42	31.373	25.000	10	1.3	
8	33.62	9.27	0.42	26.820	25.000	10	3.6	
9	35.21	9.27	0.42	22.445	25.000	10	5.5	
10	36.50	9.27	0.42	18.204	25.000	10	7.1	
11	40.67	4.12	0.42	14.065	25.000	10	8.3	
12	43.94	0.00	0.42	10.001	25.000	10	9.2	
13	22.55	0.00	0.42	5.986	25.000	10	9.7	
14	18.86	0.00	0.42	2.001	25.000	10	10.0	
15	17.26	0.00	0.42	-1.974	25.000	10	10.0	
16	17.02	0.00	0.42	-5.959	25.000	10	9.7	
17	16.53	0.00	0.42	-9.973	25.000	10	9.2	
18	15.79	0.00	0.42	-14.037	25.000	10	8.3	
19	14.79	0.00	0.42	-18.176	25.000	10	7.1	
20	13.51	0.00	0.42	-22.415	25.000	10	5.6	
21	11.92	0.00	0.42	-26.789	25.000	10	3.7	
22	9.99	0.00	0.42	-31.341	25.000	10	1.4	
23	7.67	0.00	0.42	-36.126	25.000	10	0.0	
24	4.95	0.00	0.42	-41.227	25.000	10	0.0	
25	1.67	0.00	-6.14 - 0.42	-45.787	25.000	10	0.0	

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

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
----	-----------	------------	----------	----------	----------	------------	------------	----------------

MANDATARIA

MANDANTE

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	4.53	0.84	4.40 - 0.42	69.574	35.000	0	0.0	
2	12.03	0.84	0.42	60.335	35.000	0	0.0	
3	17.23	0.84	0.42	53.016	35.000	0	0.0	
4	21.27	6.51	0.42	46.810	35.000	0	0.0	
5	24.55	9.27	0.42	41.264	35.000	0	0.0	
6	29.23	9.27	0.42	36.160	25.000	10	0.0	
7	31.69	9.27	0.42	31.373	25.000	10	1.3	
8	33.62	9.27	0.42	26.820	25.000	10	3.6	
9	35.21	9.27	0.42	22.445	25.000	10	5.5	
10	36.50	9.27	0.42	18.204	25.000	10	7.1	
11	40.67	4.12	0.42	14.065	25.000	10	8.3	
12	43.94	0.00	0.42	10.001	25.000	10	9.2	
13	22.55	0.00	0.42	5.986	25.000	10	9.7	
14	18.86	0.00	0.42	2.001	25.000	10	10.0	
15	17.26	0.00	0.42	-1.974	25.000	10	10.0	
16	17.02	0.00	0.42	-5.959	25.000	10	9.7	
17	16.53	0.00	0.42	-9.973	25.000	10	9.2	
18	15.79	0.00	0.42	-14.037	25.000	10	8.3	
19	14.79	0.00	0.42	-18.176	25.000	10	7.1	
20	13.51	0.00	0.42	-22.415	25.000	10	5.6	
21	11.92	0.00	0.42	-26.789	25.000	10	3.7	
22	9.99	0.00	0.42	-31.341	25.000	10	1.4	
23	7.67	0.00	0.42	-36.126	25.000	10	0.0	
24	4.95	0.00	0.42	-41.227	25.000	10	0.0	
25	1.67	0.00	-6.14 - 0.42	-45.787	25.000	10	0.0	

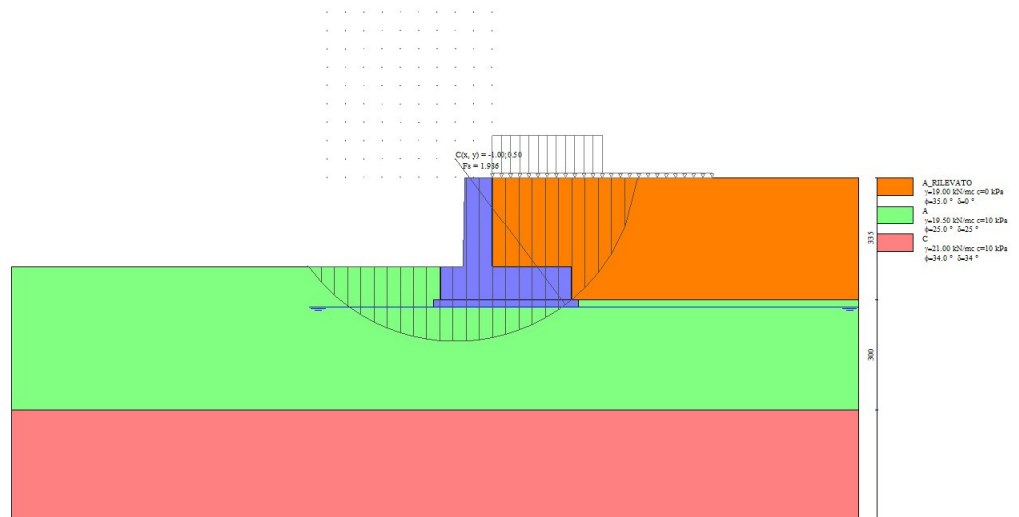


Fig. 7 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

MANDATARIA

MANDANTE

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

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.10	1.80	0.83	0.04
3	-0.20	3.61	1.72	0.16
4	-0.29	5.43	2.68	0.37
5	-0.39	7.25	3.70	0.68
6	-0.49	9.07	4.79	1.09
7	-0.59	10.90	5.94	1.60
8	-0.69	12.73	7.16	2.23
9	-0.78	14.57	8.43	2.98
10	-0.88	16.41	9.78	3.86
11	-0.98	18.26	11.18	4.87
12	-1.08	20.11	12.66	6.02
13	-1.18	21.96	14.19	7.31
14	-1.27	23.82	15.79	8.76
15	-1.37	25.69	17.46	10.36
16	-1.47	27.56	19.19	12.13
17	-1.57	29.43	20.98	14.07
18	-1.67	31.31	22.84	16.19
19	-1.76	33.20	24.76	18.49
20	-1.86	35.09	26.74	20.98
21	-1.96	36.98	28.79	23.66
22	-2.06	38.88	30.91	26.55
23	-2.16	40.78	33.09	29.65
24	-2.25	42.69	35.33	32.96
25	-2.35	44.60	37.64	36.49
26	-2.45	46.52	40.01	40.25

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

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.10	1.80	0.76	0.04
3	-0.20	3.61	1.59	0.15
4	-0.29	5.43	2.49	0.34
5	-0.39	7.25	3.46	0.63
6	-0.49	9.07	4.50	1.01
7	-0.59	10.90	5.61	1.50
8	-0.69	12.73	6.79	2.09
9	-0.78	14.57	8.04	2.80
10	-0.88	16.41	9.35	3.64
11	-0.98	18.26	10.74	4.61
12	-1.08	20.11	12.19	5.71
13	-1.18	21.96	13.71	6.96
14	-1.27	23.82	15.31	8.36
15	-1.37	25.69	16.97	9.91
16	-1.47	27.56	18.70	11.64
17	-1.57	29.43	20.50	13.53
18	-1.67	31.31	22.37	15.60

MANDATARIA

MANDANTE

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
19	-1.76	33.20	24.31	17.85
20	-1.86	35.09	26.32	20.30
21	-1.96	36.98	28.40	22.95
22	-2.06	38.88	30.54	25.80
23	-2.16	40.78	32.76	28.86
24	-2.25	42.69	35.04	32.14
25	-2.35	44.60	37.40	35.65
26	-2.45	46.52	39.82	39.38

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

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.10	1.80	0.76	0.04
3	-0.20	3.61	1.58	0.15
4	-0.29	5.43	2.46	0.34
5	-0.39	7.25	3.40	0.62
6	-0.49	9.07	4.41	1.00
7	-0.59	10.90	5.48	1.47
8	-0.69	12.73	6.60	2.05
9	-0.78	14.57	7.79	2.74
10	-0.88	16.41	9.05	3.55
11	-0.98	18.26	10.36	4.48
12	-1.08	20.11	11.73	5.55
13	-1.18	21.96	13.17	6.75
14	-1.27	23.82	14.67	8.09
15	-1.37	25.69	16.23	9.58
16	-1.47	27.56	17.85	11.22
17	-1.57	29.43	19.54	13.02
18	-1.67	31.31	21.28	14.99
19	-1.76	33.20	23.09	17.14
20	-1.86	35.09	24.96	19.46
21	-1.96	36.98	26.89	21.96
22	-2.06	38.88	28.88	24.66
23	-2.16	40.78	30.94	27.55
24	-2.25	42.69	33.05	30.64
25	-2.35	44.60	35.23	33.94
26	-2.45	46.52	37.47	37.46

Combinazione n° 10 - ECC

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	0.00	0.00	50.00	50.00
2	-0.10	1.80	50.61	54.93
3	-0.20	3.61	51.27	59.92
4	-0.29	5.43	51.98	64.97
5	-0.39	7.25	52.74	70.10
6	-0.49	9.07	53.54	75.30
7	-0.59	10.90	54.40	80.57
8	-0.69	12.73	55.30	85.94
9	-0.78	14.57	56.26	91.39
10	-0.88	16.41	57.26	96.94
11	-0.98	18.26	58.32	102.58
12	-1.08	20.11	59.42	108.33
13	-1.18	21.96	60.57	114.19
14	-1.27	23.82	61.78	120.16
15	-1.37	25.69	63.03	126.26
16	-1.47	27.56	64.33	132.47
17	-1.57	29.43	65.68	138.81

MANDATARIA

MANDANTE

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
18	-1.67	31.31	67.08	145.29
19	-1.76	33.20	68.53	151.90
20	-1.86	35.09	70.03	158.65
21	-1.96	36.98	71.58	165.56
22	-2.06	38.88	73.18	172.61
23	-2.16	40.78	74.82	179.83
24	-2.25	42.69	76.52	187.20
25	-2.35	44.60	78.27	194.74
26	-2.45	46.52	80.06	202.45

Combinazione n° 11 - SLER

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.10	1.80	0.61	0.03
3	-0.20	3.61	1.27	0.12
4	-0.29	5.43	1.98	0.27
5	-0.39	7.25	2.74	0.50
6	-0.49	9.07	3.54	0.80
7	-0.59	10.90	4.40	1.17
8	-0.69	12.73	5.30	1.64
9	-0.78	14.57	6.26	2.19
10	-0.88	16.41	7.26	2.84
11	-0.98	18.26	8.32	3.58
12	-1.08	20.11	9.42	4.43
13	-1.18	21.96	10.57	5.39
14	-1.27	23.82	11.78	6.46
15	-1.37	25.69	13.03	7.66
16	-1.47	27.56	14.33	8.97
17	-1.57	29.43	15.68	10.41
18	-1.67	31.31	17.08	11.99
19	-1.76	33.20	18.53	13.70
20	-1.86	35.09	20.03	15.55
21	-1.96	36.98	21.58	17.56
22	-2.06	38.88	23.18	19.71
23	-2.16	40.78	24.82	22.03
24	-2.25	42.69	26.52	24.50
25	-2.35	44.60	28.27	27.14
26	-2.45	46.52	30.06	29.95

Combinazione n° 12 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.10	1.80	0.61	0.03
3	-0.20	3.61	1.27	0.12
4	-0.29	5.43	1.98	0.27
5	-0.39	7.25	2.74	0.50
6	-0.49	9.07	3.54	0.80
7	-0.59	10.90	4.40	1.17
8	-0.69	12.73	5.30	1.64
9	-0.78	14.57	6.26	2.19
10	-0.88	16.41	7.26	2.84
11	-0.98	18.26	8.32	3.58
12	-1.08	20.11	9.42	4.43
13	-1.18	21.96	10.57	5.39
14	-1.27	23.82	11.78	6.46
15	-1.37	25.69	13.03	7.66
16	-1.47	27.56	14.33	8.97

MANDATARIA

MANDANTE

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
17	-1.57	29.43	15.68	10.41
18	-1.67	31.31	17.08	11.99
19	-1.76	33.20	18.53	13.70
20	-1.86	35.09	20.03	15.55
21	-1.96	36.98	21.58	17.56
22	-2.06	38.88	23.18	19.71
23	-2.16	40.78	24.82	22.03
24	-2.25	42.69	26.52	24.50
25	-2.35	44.60	28.27	27.14
26	-2.45	46.52	30.06	29.95

Combinazione n° 13 - SLEQ

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.10	1.80	0.61	0.03
3	-0.20	3.61	1.27	0.12
4	-0.29	5.43	1.98	0.27
5	-0.39	7.25	2.74	0.50
6	-0.49	9.07	3.54	0.80
7	-0.59	10.90	4.40	1.17
8	-0.69	12.73	5.30	1.64
9	-0.78	14.57	6.26	2.19
10	-0.88	16.41	7.26	2.84
11	-0.98	18.26	8.32	3.58
12	-1.08	20.11	9.42	4.43
13	-1.18	21.96	10.57	5.39
14	-1.27	23.82	11.78	6.46
15	-1.37	25.69	13.03	7.66
16	-1.47	27.56	14.33	8.97
17	-1.57	29.43	15.68	10.41
18	-1.67	31.31	17.08	11.99
19	-1.76	33.20	18.53	13.70
20	-1.86	35.09	20.03	15.55
21	-1.96	36.98	21.58	17.56
22	-2.06	38.88	23.18	19.71
23	-2.16	40.78	24.82	22.03
24	-2.25	42.69	26.52	24.50
25	-2.35	44.60	28.27	27.14
26	-2.45	46.52	30.06	29.95

Combinazione n° 14 - SLEQ H + V

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.10	1.80	0.70	0.03
3	-0.20	3.61	1.45	0.13
4	-0.29	5.43	2.27	0.31
5	-0.39	7.25	3.14	0.57
6	-0.49	9.07	4.08	0.92
7	-0.59	10.90	5.08	1.35
8	-0.69	12.73	6.13	1.89
9	-0.78	14.57	7.25	2.53
10	-0.88	16.41	8.43	3.29
11	-0.98	18.26	9.67	4.16
12	-1.08	20.11	10.97	5.15
13	-1.18	21.96	12.33	6.27
14	-1.27	23.82	13.75	7.52
15	-1.37	25.69	15.22	8.92

MANDATARIA

MANDANTE

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
16	-1.47	27.56	16.76	10.46
17	-1.57	29.43	18.37	12.15
18	-1.67	31.31	20.03	14.00
19	-1.76	33.20	21.75	16.02
20	-1.86	35.09	23.53	18.20
21	-1.96	36.98	25.37	20.56
22	-2.06	38.88	27.27	23.10
23	-2.16	40.78	29.24	25.83
24	-2.25	42.69	31.26	28.76
25	-2.35	44.60	33.34	31.88
26	-2.45	46.52	35.49	35.21

Combinazione n° 15 - SLEO H - V

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.10	1.80	0.69	0.03
3	-0.20	3.61	1.44	0.13
4	-0.29	5.43	2.25	0.31
5	-0.39	7.25	3.11	0.57
6	-0.49	9.07	4.03	0.91
7	-0.59	10.90	5.00	1.34
8	-0.69	12.73	6.03	1.87
9	-0.78	14.57	7.12	2.50
10	-0.88	16.41	8.26	3.24
11	-0.98	18.26	9.45	4.09
12	-1.08	20.11	10.71	5.05
13	-1.18	21.96	12.02	6.15
14	-1.27	23.82	13.38	7.37
15	-1.37	25.69	14.81	8.73
16	-1.47	27.56	16.28	10.22
17	-1.57	29.43	17.82	11.87
18	-1.67	31.31	19.41	13.66
19	-1.76	33.20	21.05	15.61
20	-1.86	35.09	22.76	17.72
21	-1.96	36.98	24.51	20.00
22	-2.06	38.88	26.33	22.46
23	-2.16	40.78	28.20	25.09
24	-2.25	42.69	30.13	27.91
25	-2.35	44.60	32.11	30.91
26	-2.45	46.52	34.15	34.11

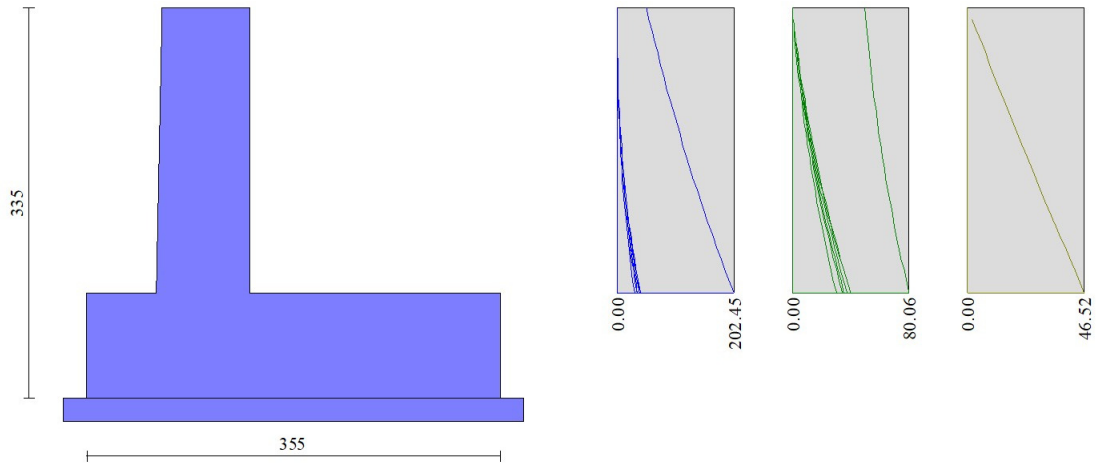


Fig. 8 - Paramento (Inviluppo)

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1.40	0.00	0.00	0.00
2	-1.30	0.00	5.99	0.30
3	-1.20	0.00	11.97	1.20
4	-1.10	0.00	17.96	2.69
5	-1.00	0.00	23.94	4.79
6	-0.90	0.00	29.92	7.48
7	-0.80	0.00	35.89	10.77
8	0.00	0.00	-67.07	-72.29
9	0.10	0.00	-64.04	-65.88
10	0.20	0.00	-61.01	-59.77
11	0.29	0.00	-57.99	-53.96
12	0.39	0.00	-54.95	-48.44
13	0.49	0.00	-51.92	-43.22
14	0.59	0.00	-48.88	-38.29
15	0.68	0.00	-45.84	-33.66
16	0.78	0.00	-42.80	-29.33
17	0.88	0.00	-39.76	-25.30
18	0.98	0.00	-36.72	-21.56
19	1.07	0.00	-33.67	-18.12
20	1.17	0.00	-30.62	-14.98
21	1.27	0.00	-27.57	-12.14
22	1.37	0.00	-24.51	-9.59
23	1.47	0.00	-21.46	-7.35
24	1.56	0.00	-18.40	-5.40
25	1.66	0.00	-15.34	-3.75
26	1.76	0.00	-12.27	-2.40
27	1.86	0.00	-9.21	-1.35
28	1.95	0.00	-6.14	-0.60
29	2.05	0.00	-3.07	-0.15

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
30	2.15	0.00	0.00	0.00

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

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-1.40	0.00	0.00	0.00
2	-1.30	0.00	7.29	0.37
3	-1.20	0.00	14.50	1.46
4	-1.10	0.00	21.62	3.26
5	-1.00	0.00	28.65	5.78
6	-0.90	0.00	35.59	8.99
7	-0.80	0.00	42.44	12.89
8	0.00	0.00	-36.70	-46.79
9	0.10	0.00	-35.92	-43.24
10	0.20	0.00	-35.06	-39.77
11	0.29	0.00	-34.11	-36.39
12	0.39	0.00	-33.07	-33.11
13	0.49	0.00	-31.96	-29.93
14	0.59	0.00	-30.75	-26.86
15	0.68	0.00	-29.47	-23.92
16	0.78	0.00	-28.09	-21.11
17	0.88	0.00	-26.64	-18.43
18	0.98	0.00	-25.09	-15.91
19	1.07	0.00	-23.47	-13.53
20	1.17	0.00	-21.76	-11.32
21	1.27	0.00	-19.96	-9.28
22	1.37	0.00	-18.08	-7.42
23	1.47	0.00	-16.12	-5.75
24	1.56	0.00	-14.07	-4.27
25	1.66	0.00	-11.94	-3.00
26	1.76	0.00	-9.72	-1.94
27	1.86	0.00	-7.42	-1.11
28	1.95	0.00	-5.03	-0.50
29	2.05	0.00	-2.56	-0.13
30	2.15	0.00	0.00	0.00

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

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-1.40	0.00	0.00	0.00
2	-1.30	0.00	6.77	0.34
3	-1.20	0.00	13.45	1.35
4	-1.10	0.00	20.03	3.03
5	-1.00	0.00	26.52	5.35
6	-0.90	0.00	32.91	8.33
7	-0.80	0.00	39.22	11.93
8	0.00	0.00	-50.48	-62.00
9	0.10	0.00	-49.13	-57.13
10	0.20	0.00	-47.68	-52.40
11	0.29	0.00	-46.14	-47.82
12	0.39	0.00	-44.51	-43.39
13	0.49	0.00	-42.80	-39.12
14	0.59	0.00	-40.99	-35.02
15	0.68	0.00	-39.10	-31.11
16	0.78	0.00	-37.12	-27.38
17	0.88	0.00	-35.05	-23.86
18	0.98	0.00	-32.89	-20.54
19	1.07	0.00	-30.63	-17.43
20	1.17	0.00	-28.30	-14.55

MANDATARIA

MANDANTE

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
21	1.27	0.00	-25.87	-11.90
22	1.37	0.00	-23.35	-9.50
23	1.47	0.00	-20.74	-7.34
24	1.56	0.00	-18.05	-5.45
25	1.66	0.00	-15.26	-3.82
26	1.76	0.00	-12.39	-2.47
27	1.86	0.00	-9.42	-1.40
28	1.95	0.00	-6.37	-0.63
29	2.05	0.00	-3.23	-0.16
30	2.15	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 10 - ECC

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-1.40	0.00	0.00	0.00
2	-1.30	0.00	15.61	0.79
3	-1.20	0.00	30.61	3.10
4	-1.10	0.00	45.01	6.89
5	-1.00	0.00	58.81	12.08
6	-0.90	0.00	72.00	18.63
7	-0.80	0.00	84.60	26.46
8	0.00	0.00	-117.05	-167.79
9	0.10	0.00	-117.37	-156.33
10	0.20	0.00	-117.11	-144.86
11	0.29	0.00	-116.28	-133.46
12	0.39	0.00	-114.87	-122.16
13	0.49	0.00	-112.89	-111.02
14	0.59	0.00	-110.33	-100.11
15	0.68	0.00	-107.19	-89.48
16	0.78	0.00	-103.48	-79.18
17	0.88	0.00	-99.20	-69.27
18	0.98	0.00	-94.33	-59.81
19	1.07	0.00	-88.90	-50.85
20	1.17	0.00	-82.89	-42.45
21	1.27	0.00	-76.30	-34.67
22	1.37	0.00	-69.13	-27.56
23	1.47	0.00	-61.39	-21.18
24	1.56	0.00	-53.08	-15.58
25	1.66	0.00	-44.28	-10.82
26	1.76	0.00	-35.42	-6.92
27	1.86	0.00	-26.57	-3.89
28	1.95	0.00	-17.71	-1.73
29	2.05	0.00	-8.86	-0.43
30	2.15	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 11 - SLER

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-1.40	0.00	0.00	0.00
2	-1.30	0.00	5.13	0.26
3	-1.20	0.00	10.28	1.03
4	-1.10	0.00	15.45	2.31
5	-1.00	0.00	20.64	4.12
6	-0.90	0.00	25.85	6.44
7	-0.80	0.00	31.08	9.29
8	0.00	0.00	-27.02	-27.45
9	0.10	0.00	-25.60	-24.88
10	0.20	0.00	-24.20	-22.45
11	0.29	0.00	-22.81	-20.15

MANDATARIA

MANDANTE

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
12	0.39	0.00	-21.44	-17.99
13	0.49	0.00	-20.10	-15.96
14	0.59	0.00	-18.77	-14.06
15	0.68	0.00	-17.46	-12.29
16	0.78	0.00	-16.16	-10.65
17	0.88	0.00	-14.89	-9.13
18	0.98	0.00	-13.63	-7.74
19	1.07	0.00	-12.40	-6.46
20	1.17	0.00	-11.18	-5.31
21	1.27	0.00	-9.98	-4.28
22	1.37	0.00	-8.80	-3.36
23	1.47	0.00	-7.63	-2.56
24	1.56	0.00	-6.49	-1.87
25	1.66	0.00	-5.36	-1.29
26	1.76	0.00	-4.25	-0.82
27	1.86	0.00	-3.16	-0.46
28	1.95	0.00	-2.09	-0.20
29	2.05	0.00	-1.04	-0.05
30	2.15	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 12 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-1.40	0.00	0.00	0.00
2	-1.30	0.00	5.13	0.26
3	-1.20	0.00	10.28	1.03
4	-1.10	0.00	15.45	2.31
5	-1.00	0.00	20.64	4.12
6	-0.90	0.00	25.85	6.44
7	-0.80	0.00	31.08	9.29
8	0.00	0.00	-27.02	-27.45
9	0.10	0.00	-25.60	-24.88
10	0.20	0.00	-24.20	-22.45
11	0.29	0.00	-22.81	-20.15
12	0.39	0.00	-21.44	-17.99
13	0.49	0.00	-20.10	-15.96
14	0.59	0.00	-18.77	-14.06
15	0.68	0.00	-17.46	-12.29
16	0.78	0.00	-16.16	-10.65
17	0.88	0.00	-14.89	-9.13
18	0.98	0.00	-13.63	-7.74
19	1.07	0.00	-12.40	-6.46
20	1.17	0.00	-11.18	-5.31
21	1.27	0.00	-9.98	-4.28
22	1.37	0.00	-8.80	-3.36
23	1.47	0.00	-7.63	-2.56
24	1.56	0.00	-6.49	-1.87
25	1.66	0.00	-5.36	-1.29
26	1.76	0.00	-4.25	-0.82
27	1.86	0.00	-3.16	-0.46
28	1.95	0.00	-2.09	-0.20
29	2.05	0.00	-1.04	-0.05
30	2.15	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 13 - SLEQ

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-1.40	0.00	0.00	0.00
2	-1.30	0.00	5.13	0.26

MANDATARIA

MANDANTE

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
3	-1.20	0.00	10.28	1.03
4	-1.10	0.00	15.45	2.31
5	-1.00	0.00	20.64	4.12
6	-0.90	0.00	25.85	6.44
7	-0.80	0.00	31.08	9.29
8	0.00	0.00	-27.02	-27.45
9	0.10	0.00	-25.60	-24.88
10	0.20	0.00	-24.20	-22.45
11	0.29	0.00	-22.81	-20.15
12	0.39	0.00	-21.44	-17.99
13	0.49	0.00	-20.10	-15.96
14	0.59	0.00	-18.77	-14.06
15	0.68	0.00	-17.46	-12.29
16	0.78	0.00	-16.16	-10.65
17	0.88	0.00	-14.89	-9.13
18	0.98	0.00	-13.63	-7.74
19	1.07	0.00	-12.40	-6.46
20	1.17	0.00	-11.18	-5.31
21	1.27	0.00	-9.98	-4.28
22	1.37	0.00	-8.80	-3.36
23	1.47	0.00	-7.63	-2.56
24	1.56	0.00	-6.49	-1.87
25	1.66	0.00	-5.36	-1.29
26	1.76	0.00	-4.25	-0.82
27	1.86	0.00	-3.16	-0.46
28	1.95	0.00	-2.09	-0.20
29	2.05	0.00	-1.04	-0.05
30	2.15	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 14 - SLEQ H + V

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-1.40	0.00	0.00	0.00
2	-1.30	0.00	6.35	0.32
3	-1.20	0.00	12.65	1.27
4	-1.10	0.00	18.92	2.85
5	-1.00	0.00	25.14	5.05
6	-0.90	0.00	31.32	7.87
7	-0.80	0.00	37.46	11.31
8	0.00	0.00	-32.44	-38.30
9	0.10	0.00	-31.38	-35.18
10	0.20	0.00	-30.28	-32.17
11	0.29	0.00	-29.14	-29.26
12	0.39	0.00	-27.97	-26.47
13	0.49	0.00	-26.75	-23.80
14	0.59	0.00	-25.49	-21.24
15	0.68	0.00	-24.19	-18.82
16	0.78	0.00	-22.86	-16.52
17	0.88	0.00	-21.48	-14.35
18	0.98	0.00	-20.06	-12.32
19	1.07	0.00	-18.61	-10.43
20	1.17	0.00	-17.11	-8.68
21	1.27	0.00	-15.58	-7.09
22	1.37	0.00	-14.01	-5.64
23	1.47	0.00	-12.39	-4.35
24	1.56	0.00	-10.74	-3.22
25	1.66	0.00	-9.05	-2.25
26	1.76	0.00	-7.32	-1.45
27	1.86	0.00	-5.55	-0.82
28	1.95	0.00	-3.74	-0.37
29	2.05	0.00	-1.89	-0.09
30	2.15	0.00	0.00	0.00

MANDATARIA

MANDANTE

Combinazione n° 15 - SLEQ H - V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1.40	0.00	0.00	0.00
2	-1.30	0.00	6.05	0.30
3	-1.20	0.00	12.06	1.21
4	-1.10	0.00	18.02	2.71
5	-1.00	0.00	23.94	4.81
6	-0.90	0.00	29.81	7.50
7	-0.80	0.00	35.64	10.77
8	0.00	0.00	-40.21	-46.86
9	0.10	0.00	-38.82	-43.00
10	0.20	0.00	-37.39	-39.28
11	0.29	0.00	-35.92	-35.69
12	0.39	0.00	-34.41	-32.26
13	0.49	0.00	-32.85	-28.97
14	0.59	0.00	-31.26	-25.84
15	0.68	0.00	-29.62	-22.86
16	0.78	0.00	-27.94	-20.05
17	0.88	0.00	-26.21	-17.40
18	0.98	0.00	-24.45	-14.93
19	1.07	0.00	-22.64	-12.63
20	1.17	0.00	-20.79	-10.50
21	1.27	0.00	-18.90	-8.56
22	1.37	0.00	-16.97	-6.81
23	1.47	0.00	-15.00	-5.25
24	1.56	0.00	-12.98	-3.88
25	1.66	0.00	-10.92	-2.71
26	1.76	0.00	-8.82	-1.75
27	1.86	0.00	-6.68	-0.99
28	1.95	0.00	-4.49	-0.44
29	2.05	0.00	-2.27	-0.11
30	2.15	0.00	0.00	0.00

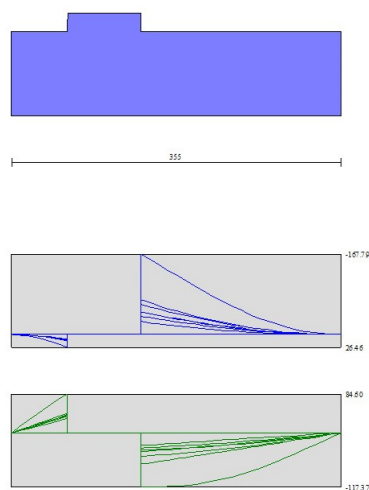


Fig. 9 - Fondazione (Involuppo)

MANDATARIA

MANDANTE

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

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

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0.00	100	75	10.05	12.06	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	-0.10	100	75	10.05	12.06	0.04	1.80	234.04	10768.25	5967.923
3	-0.20	100	75	10.05	12.06	0.16	3.61	481.28	10794.06	2987.216
4	-0.29	100	76	10.05	12.06	0.37	5.43	725.76	10586.96	1950.725
5	-0.39	100	76	10.05	12.06	0.68	7.25	918.16	9808.36	1353.684
6	-0.49	100	76	10.05	12.06	1.09	9.07	1081.24	9029.08	995.612
7	-0.59	100	76	10.05	12.06	1.60	10.90	1213.30	8255.30	757.592
8	-0.69	100	76	10.05	12.06	2.23	12.73	1315.08	7502.98	589.422
9	-0.78	100	77	10.05	12.06	2.98	14.57	1389.63	6790.16	466.143
10	-0.88	100	77	10.05	12.06	3.86	16.41	1436.58	6110.40	372.387
11	-0.98	100	77	10.05	12.06	4.87	18.26	1443.20	5412.82	296.504
12	-1.08	100	77	10.05	12.06	6.02	20.11	1401.74	4684.74	232.991
13	-1.18	100	77	10.05	12.06	7.31	21.96	1331.44	3999.94	182.121
14	-1.27	100	78	10.05	12.06	8.76	23.82	1240.84	3375.76	141.696
15	-1.37	100	78	10.05	12.06	10.36	25.69	1141.89	2831.12	110.205
16	-1.47	100	78	10.05	12.06	12.13	27.56	1049.96	2385.47	86.556
17	-1.57	100	78	10.05	12.06	14.07	29.43	945.23	1977.44	67.180
18	-1.67	100	78	10.05	12.06	16.19	31.31	856.12	1656.23	52.890
19	-1.76	100	79	10.05	12.06	18.49	33.20	780.61	1401.84	42.225
20	-1.86	100	79	10.05	12.06	20.98	35.09	724.48	1211.86	34.538
21	-1.96	100	79	10.05	12.06	23.66	36.98	681.22	1064.70	28.790
22	-2.06	100	79	10.05	12.06	26.55	38.88	646.96	947.44	24.368
23	-2.16	100	79	10.05	12.06	29.65	40.78	619.23	851.87	20.888
24	-2.25	100	80	10.05	12.06	32.96	42.69	596.38	772.54	18.096
25	-2.35	100	80	10.05	12.06	36.49	44.60	576.14	704.28	15.789

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
26	-2.45	100	80	10.05	12.06	40.25	46.52	556.65	643.41	13.830

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

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	0.00	100	75	10.05	12.06	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	-0.10	100	75	10.05	12.06	0.04	1.80	214.13	10768.25	5967.923
3	-0.20	100	75	10.05	12.06	0.15	3.61	442.37	10794.06	2987.216
4	-0.29	100	76	10.05	12.06	0.34	5.43	681.20	10764.48	1983.434
5	-0.39	100	76	10.05	12.06	0.63	7.25	870.07	10027.29	1383.900
6	-0.49	100	76	10.05	12.06	1.01	9.07	1034.55	9283.79	1023.699
7	-0.59	100	76	10.05	12.06	1.50	10.90	1171.76	8535.63	783.318
8	-0.69	100	76	10.05	12.06	2.09	12.73	1281.18	7798.04	612.602
9	-0.78	100	77	10.05	12.06	2.80	14.57	1364.49	7088.94	486.653
10	-0.88	100	77	10.05	12.06	3.64	16.41	1424.20	6420.10	391.261
11	-0.98	100	77	10.05	12.06	4.61	18.26	1457.47	5775.63	316.378
12	-1.08	100	77	10.05	12.06	5.71	20.11	1431.66	5040.67	250.693
13	-1.18	100	77	10.05	12.06	6.96	21.96	1374.37	4337.65	197.497
14	-1.27	100	78	10.05	12.06	8.36	23.82	1294.25	3689.20	154.853
15	-1.37	100	78	10.05	12.06	9.91	25.69	1199.20	3107.20	120.952
16	-1.47	100	78	10.05	12.06	11.64	27.56	1094.14	2591.51	94.032
17	-1.57	100	78	10.05	12.06	13.53	29.43	994.60	2164.07	73.521
18	-1.67	100	78	10.05	12.06	15.60	31.31	905.43	1817.68	58.046
19	-1.76	100	79	10.05	12.06	17.85	33.20	815.96	1517.27	45.702
20	-1.86	100	79	10.05	12.06	20.30	35.09	750.87	1297.83	36.988
21	-1.96	100	79	10.05	12.06	22.95	36.98	701.53	1130.66	30.573
22	-2.06	100	79	10.05	12.06	25.80	38.88	662.94	999.20	25.699
23	-2.16	100	79	10.05	12.06	28.86	40.78	632.02	893.19	21.901
24	-2.25	100	80	10.05	12.06	32.14	42.69	606.76	805.98	18.879
25	-2.35	100	80	10.05	12.06	35.65	44.60	585.79	733.02	16.434
26	-2.45	100	80	10.05	12.06	39.38	46.52	564.90	667.27	14.343

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

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	0.00	100	75	10.05	12.06	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	-0.10	100	75	10.05	12.06	0.04	1.80	213.40	10768.25	5967.923
3	-0.20	100	75	10.05	12.06	0.15	3.61	439.42	10794.06	2987.216
4	-0.29	100	76	10.05	12.06	0.34	5.43	675.93	10785.49	1987.306
5	-0.39	100	76	10.05	12.06	0.62	7.25	862.23	10062.99	1388.827
6	-0.49	100	76	10.05	12.06	1.00	9.07	1024.70	9337.54	1029.625
7	-0.59	100	76	10.05	12.06	1.47	10.90	1160.86	8609.21	790.070
8	-0.69	100	76	10.05	12.06	2.05	12.73	1270.41	7891.79	619.966
9	-0.78	100	77	10.05	12.06	2.74	14.57	1355.01	7201.56	494.385
10	-0.88	100	77	10.05	12.06	3.55	16.41	1417.82	6552.87	399.353
11	-0.98	100	77	10.05	12.06	4.48	18.26	1452.02	5911.97	323.846
12	-1.08	100	77	10.05	12.06	5.55	20.11	1441.73	5226.05	259.913
13	-1.18	100	77	10.05	12.06	6.75	21.96	1395.34	4542.65	206.831
14	-1.27	100	78	10.05	12.06	8.09	23.82	1323.39	3898.37	163.632
15	-1.37	100	78	10.05	12.06	9.58	25.69	1233.74	3309.44	128.824
16	-1.47	100	78	10.05	12.06	11.22	27.56	1137.61	2794.21	101.387
17	-1.57	100	78	10.05	12.06	13.02	29.43	1049.72	2372.39	80.598
18	-1.67	100	78	10.05	12.06	14.99	31.31	949.59	1983.21	63.332
19	-1.76	100	79	10.05	12.06	17.14	33.20	863.82	1673.55	50.410
20	-1.86	100	79	10.05	12.06	19.46	35.09	789.62	1424.01	40.584
21	-1.96	100	79	10.05	12.06	21.96	36.98	733.93	1235.92	33.420
22	-2.06	100	79	10.05	12.06	24.66	38.88	690.71	1089.18	28.014

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
23	-2.16	100	79	10.05	12.06	27.55	40.78	656.28	971.61	23.823
24	-2.25	100	80	10.05	12.06	30.64	42.69	628.28	875.35	20.504
25	-2.35	100	80	10.05	12.06	33.94	44.60	605.12	795.16	17.827
26	-2.45	100	80	10.05	12.06	37.46	46.52	585.64	727.29	15.633

Combinazione n° 10 - ECC

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	0.00	100	75	10.05	12.06	50.00	0.00	361.01	0.00	7.220
2	-0.10	100	75	10.05	12.06	54.93	1.80	365.98	12.02	6.663
3	-0.20	100	75	10.05	12.06	59.92	3.61	370.41	22.34	6.182
4	-0.29	100	76	10.05	12.06	64.97	5.43	374.40	31.27	5.763
5	-0.39	100	76	10.05	12.06	70.10	7.25	378.04	39.08	5.393
6	-0.49	100	76	10.05	12.06	75.30	9.07	381.38	45.93	5.065
7	-0.59	100	76	10.05	12.06	80.57	10.90	384.47	52.00	4.772
8	-0.69	100	76	10.05	12.06	85.94	12.73	387.34	57.37	4.507
9	-0.78	100	77	10.05	12.06	91.39	14.57	390.03	62.17	4.268
10	-0.88	100	77	10.05	12.06	96.94	16.41	392.55	66.45	4.050
11	-0.98	100	77	10.05	12.06	102.58	18.26	394.94	70.28	3.850
12	-1.08	100	77	10.05	12.06	108.33	20.11	397.19	73.72	3.666
13	-1.18	100	77	10.05	12.06	114.19	21.96	399.34	76.81	3.497
14	-1.27	100	78	10.05	12.06	120.16	23.82	401.38	79.58	3.340
15	-1.37	100	78	10.05	12.06	126.26	25.69	403.34	82.07	3.195
16	-1.47	100	78	10.05	12.06	132.47	27.56	405.21	84.30	3.059
17	-1.57	100	78	10.05	12.06	138.81	29.43	407.01	86.31	2.932
18	-1.67	100	78	10.05	12.06	145.29	31.31	408.74	88.10	2.813
19	-1.76	100	79	10.05	12.06	151.90	33.20	410.41	89.70	2.702
20	-1.86	100	79	10.05	12.06	158.65	35.09	412.02	91.12	2.597
21	-1.96	100	79	10.05	12.06	165.56	36.98	413.57	92.38	2.498
22	-2.06	100	79	10.05	12.06	172.61	38.88	415.08	93.50	2.405
23	-2.16	100	79	10.05	12.06	179.83	40.78	416.54	94.47	2.316
24	-2.25	100	80	10.05	12.06	187.20	42.69	417.96	95.32	2.233
25	-2.35	100	80	10.05	12.06	194.74	44.60	419.35	96.05	2.153
26	-2.45	100	80	10.05	12.06	202.45	46.52	420.69	96.67	2.078

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	-1.40	100	90	14.07	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	-1.30	100	90	14.07	10.05	0.30	0.00	443.05	0.00	1479.656
3	-1.20	100	90	14.07	10.05	1.20	0.00	443.05	0.00	369.962
4	-1.10	100	90	14.07	10.05	2.69	0.00	443.05	0.00	164.449
5	-1.00	100	90	14.07	10.05	4.79	0.00	443.05	0.00	92.514
6	-0.90	100	90	14.07	10.05	7.48	0.00	443.05	0.00	59.217
7	-0.80	100	90	14.07	10.05	10.77	0.00	443.05	0.00	41.128
8	0.00	100	90	10.05	14.07	-72.29	0.00	-443.05	0.00	6.129
9	0.10	100	90	10.05	14.07	-65.88	0.00	-443.05	0.00	6.725
10	0.20	100	90	10.05	14.07	-59.77	0.00	-443.05	0.00	7.412
11	0.29	100	90	10.05	14.07	-53.96	0.00	-443.05	0.00	8.211
12	0.39	100	90	10.05	14.07	-48.44	0.00	-443.05	0.00	9.147
13	0.49	100	90	10.05	14.07	-43.22	0.00	-443.05	0.00	10.252
14	0.59	100	90	10.05	14.07	-38.29	0.00	-443.05	0.00	11.571
15	0.68	100	90	10.05	14.07	-33.66	0.00	-443.05	0.00	13.162

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
16	0.78	100	90	10.05	14.07	-29.33	0.00	-443.05	0.00	15.105
17	0.88	100	90	10.05	14.07	-25.30	0.00	-443.05	0.00	17.514
18	0.98	100	90	10.05	14.07	-21.56	0.00	-443.05	0.00	20.550
19	1.07	100	90	10.05	14.07	-18.12	0.00	-443.05	0.00	24.451
20	1.17	100	90	10.05	14.07	-14.98	0.00	-443.05	0.00	29.578
21	1.27	100	90	10.05	14.07	-12.14	0.00	-443.05	0.00	36.507
22	1.37	100	90	10.05	14.07	-9.59	0.00	-443.05	0.00	46.194
23	1.47	100	90	10.05	14.07	-7.35	0.00	-443.05	0.00	60.320
24	1.56	100	90	10.05	14.07	-5.40	0.00	-443.05	0.00	82.082
25	1.66	100	90	10.05	14.07	-3.75	0.00	-443.05	0.00	118.170
26	1.76	100	90	10.05	14.07	-2.40	0.00	-443.05	0.00	184.597
27	1.86	100	90	10.05	14.07	-1.35	0.00	-443.05	0.00	328.093
28	1.95	100	90	10.05	14.07	-0.60	0.00	-443.05	0.00	738.032
29	2.05	100	90	10.05	14.07	-0.15	0.00	-443.05	0.00	2951.421
30	2.15	100	90	10.05	14.07	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000

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

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	-1.40	100	90	14.07	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	-1.30	100	90	14.07	10.05	0.37	0.00	443.05	0.00	1212.230
3	-1.20	100	90	14.07	10.05	1.46	0.00	443.05	0.00	304.286
4	-1.10	100	90	14.07	10.05	3.26	0.00	443.05	0.00	135.789
5	-1.00	100	90	14.07	10.05	5.78	0.00	443.05	0.00	76.694
6	-0.90	100	90	14.07	10.05	8.99	0.00	443.05	0.00	49.285
7	-0.80	100	90	14.07	10.05	12.89	0.00	443.05	0.00	34.367
8	0.00	100	90	10.05	14.07	-46.79	0.00	-443.05	0.00	9.469
9	0.10	100	90	10.05	14.07	-43.24	0.00	-443.05	0.00	10.246
10	0.20	100	90	10.05	14.07	-39.77	0.00	-443.05	0.00	11.140
11	0.29	100	90	10.05	14.07	-36.39	0.00	-443.05	0.00	12.175
12	0.39	100	90	10.05	14.07	-33.11	0.00	-443.05	0.00	13.382
13	0.49	100	90	10.05	14.07	-29.93	0.00	-443.05	0.00	14.803
14	0.59	100	90	10.05	14.07	-26.86	0.00	-443.05	0.00	16.492
15	0.68	100	90	10.05	14.07	-23.92	0.00	-443.05	0.00	18.521
16	0.78	100	90	10.05	14.07	-21.11	0.00	-443.05	0.00	20.989
17	0.88	100	90	10.05	14.07	-18.43	0.00	-443.05	0.00	24.035
18	0.98	100	90	10.05	14.07	-15.91	0.00	-443.05	0.00	27.856
19	1.07	100	90	10.05	14.07	-13.53	0.00	-443.05	0.00	32.742
20	1.17	100	90	10.05	14.07	-11.32	0.00	-443.05	0.00	39.136
21	1.27	100	90	10.05	14.07	-9.28	0.00	-443.05	0.00	47.735
22	1.37	100	90	10.05	14.07	-7.42	0.00	-443.05	0.00	59.697
23	1.47	100	90	10.05	14.07	-5.75	0.00	-443.05	0.00	77.056
24	1.56	100	90	10.05	14.07	-4.27	0.00	-443.05	0.00	103.664
25	1.66	100	90	10.05	14.07	-3.00	0.00	-443.05	0.00	147.564
26	1.76	100	90	10.05	14.07	-1.94	0.00	-443.05	0.00	227.954
27	1.86	100	90	10.05	14.07	-1.11	0.00	-443.05	0.00	400.706
28	1.95	100	90	10.05	14.07	-0.50	0.00	-443.05	0.00	891.589
29	2.05	100	90	10.05	14.07	-0.13	0.00	-443.05	0.00	3527.235
30	2.15	100	90	10.05	14.07	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000

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

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	-1.40	100	90	14.07	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	-1.30	100	90	14.07	10.05	0.34	0.00	443.05	0.00	1306.012

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
3	-1.20	100	90	14.07	10.05	1.35	0.00	443.05	0.00	328.007
4	-1.10	100	90	14.07	10.05	3.03	0.00	443.05	0.00	146.456
5	-1.00	100	90	14.07	10.05	5.35	0.00	443.05	0.00	82.764
6	-0.90	100	90	14.07	10.05	8.33	0.00	443.05	0.00	53.217
7	-0.80	100	90	14.07	10.05	11.93	0.00	443.05	0.00	37.129
8	0.00	100	90	10.05	14.07	-62.00	0.00	-443.05	0.00	7.146
9	0.10	100	90	10.05	14.07	-57.13	0.00	-443.05	0.00	7.755
10	0.20	100	90	10.05	14.07	-52.40	0.00	-443.05	0.00	8.455
11	0.29	100	90	10.05	14.07	-47.82	0.00	-443.05	0.00	9.266
12	0.39	100	90	10.05	14.07	-43.39	0.00	-443.05	0.00	10.212
13	0.49	100	90	10.05	14.07	-39.12	0.00	-443.05	0.00	11.326
14	0.59	100	90	10.05	14.07	-35.02	0.00	-443.05	0.00	12.650
15	0.68	100	90	10.05	14.07	-31.11	0.00	-443.05	0.00	14.242
16	0.78	100	90	10.05	14.07	-27.38	0.00	-443.05	0.00	16.179
17	0.88	100	90	10.05	14.07	-23.86	0.00	-443.05	0.00	18.571
18	0.98	100	90	10.05	14.07	-20.54	0.00	-443.05	0.00	21.573
19	1.07	100	90	10.05	14.07	-17.43	0.00	-443.05	0.00	25.415
20	1.17	100	90	10.05	14.07	-14.55	0.00	-443.05	0.00	30.446
21	1.27	100	90	10.05	14.07	-11.90	0.00	-443.05	0.00	37.216
22	1.37	100	90	10.05	14.07	-9.50	0.00	-443.05	0.00	46.641
23	1.47	100	90	10.05	14.07	-7.34	0.00	-443.05	0.00	60.329
24	1.56	100	90	10.05	14.07	-5.45	0.00	-443.05	0.00	81.326
25	1.66	100	90	10.05	14.07	-3.82	0.00	-443.05	0.00	115.997
26	1.76	100	90	10.05	14.07	-2.47	0.00	-443.05	0.00	179.538
27	1.86	100	90	10.05	14.07	-1.40	0.00	-443.05	0.00	316.203
28	1.95	100	90	10.05	14.07	-0.63	0.00	-443.05	0.00	704.883
29	2.05	100	90	10.05	14.07	-0.16	0.00	-443.05	0.00	2793.720
30	2.15	100	90	10.05	14.07	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000

Combinazione n° 10 - ECC

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	-1.40	100	90	14.07	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	-1.30	100	90	14.07	10.05	0.79	0.00	512.57	0.00	652.667
3	-1.20	100	90	14.07	10.05	3.10	0.00	512.57	0.00	165.281
4	-1.10	100	90	14.07	10.05	6.89	0.00	512.57	0.00	74.422
5	-1.00	100	90	14.07	10.05	12.08	0.00	512.57	0.00	42.419
6	-0.90	100	90	14.07	10.05	18.63	0.00	512.57	0.00	27.514
7	-0.80	100	90	14.07	10.05	26.46	0.00	512.57	0.00	19.368
8	0.00	100	90	10.05	14.07	-167.79	0.00	-512.57	0.00	3.055
9	0.10	100	90	10.05	14.07	-156.33	0.00	-512.57	0.00	3.279
10	0.20	100	90	10.05	14.07	-144.86	0.00	-512.57	0.00	3.538
11	0.29	100	90	10.05	14.07	-133.46	0.00	-512.57	0.00	3.841
12	0.39	100	90	10.05	14.07	-122.16	0.00	-512.57	0.00	4.196
13	0.49	100	90	10.05	14.07	-111.02	0.00	-512.57	0.00	4.617
14	0.59	100	90	10.05	14.07	-100.11	0.00	-512.57	0.00	5.120
15	0.68	100	90	10.05	14.07	-89.48	0.00	-512.57	0.00	5.728
16	0.78	100	90	10.05	14.07	-79.18	0.00	-512.57	0.00	6.474
17	0.88	100	90	10.05	14.07	-69.27	0.00	-512.57	0.00	7.400
18	0.98	100	90	10.05	14.07	-59.81	0.00	-512.57	0.00	8.570
19	1.07	100	90	10.05	14.07	-50.85	0.00	-512.57	0.00	10.080
20	1.17	100	90	10.05	14.07	-42.45	0.00	-512.57	0.00	12.074
21	1.27	100	90	10.05	14.07	-34.67	0.00	-512.57	0.00	14.785
22	1.37	100	90	10.05	14.07	-27.56	0.00	-512.57	0.00	18.600
23	1.47	100	90	10.05	14.07	-21.18	0.00	-512.57	0.00	24.206
24	1.56	100	90	10.05	14.07	-15.58	0.00	-512.57	0.00	32.905
25	1.66	100	90	10.05	14.07	-10.82	0.00	-512.57	0.00	47.381
26	1.76	100	90	10.05	14.07	-6.92	0.00	-512.57	0.00	74.033
27	1.86	100	90	10.05	14.07	-3.89	0.00	-512.57	0.00	131.615
28	1.95	100	90	10.05	14.07	-1.73	0.00	-512.57	0.00	296.133

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
29	2.05	100	90	10.05	14.07	-0.43	0.00	-512.57	0.00	1184.531
30	2.15	100	90	10.05	14.07	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000

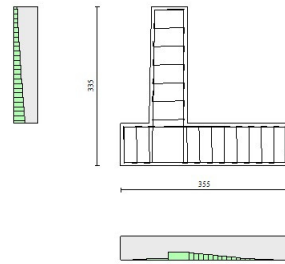


Fig. 10 - Paramento (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

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

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

MANDATARIA

MANDANTE

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0.00	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	268.57	0.00	100.000
2	-0.10	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	269.19	0.83	324.633
3	-0.20	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	269.82	1.72	156.549
4	-0.29	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	270.44	2.68	100.826
5	-0.39	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	271.07	3.70	73.173
6	-0.49	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	271.69	4.79	56.715
7	-0.59	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	272.32	5.94	45.839
8	-0.69	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	272.95	7.16	38.146
9	-0.78	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	273.57	8.43	32.436
10	-0.88	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	274.20	9.78	28.045
11	-0.98	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	274.83	11.18	24.572
12	-1.08	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	275.46	12.66	21.764
13	-1.18	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	276.09	14.19	19.453
14	-1.27	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	276.72	15.79	17.522
15	-1.37	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	277.34	17.46	15.887
16	-1.47	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	277.97	19.19	14.488
17	-1.57	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	278.60	20.98	13.280
18	-1.67	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	279.24	22.84	12.228
19	-1.76	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	279.87	24.76	11.304
20	-1.86	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	280.50	26.74	10.488
21	-1.96	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	281.13	28.79	9.763
22	-2.06	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	281.76	30.91	9.116
23	-2.16	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	282.39	33.09	8.535
24	-2.25	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	283.03	35.33	8.011
25	-2.35	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	283.66	37.64	7.536
26	-2.45	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	284.29	40.01	7.106

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0.00	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	268.57	0.00	100.000
2	-0.10	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	269.19	0.76	353.293
3	-0.20	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	269.82	1.59	169.293
4	-0.29	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	270.44	2.49	108.394
5	-0.39	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	271.07	3.46	78.233
6	-0.49	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	271.69	4.50	60.328
7	-0.59	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	272.32	5.61	48.528
8	-0.69	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	272.95	6.79	40.205
9	-0.78	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	273.57	8.04	34.046
10	-0.88	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	274.20	9.35	29.323
11	-0.98	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	274.83	10.74	25.598
12	-1.08	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	275.46	12.19	22.596
13	-1.18	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	276.09	13.71	20.132
14	-1.27	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	276.72	15.31	18.078
15	-1.37	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	277.34	16.97	16.344
16	-1.47	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	277.97	18.70	14.865
17	-1.57	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	278.60	20.50	13.590
18	-1.67	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	279.24	22.37	12.482
19	-1.76	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	279.87	24.31	11.512
20	-1.86	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	280.50	26.32	10.658
21	-1.96	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	281.13	28.40	9.900
22	-2.06	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	281.76	30.54	9.225
23	-2.16	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	282.39	32.76	8.620
24	-2.25	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	283.03	35.04	8.076
25	-2.35	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	283.66	37.40	7.585
26	-2.45	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	284.29	39.82	7.139

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

MANDATARIA



MANDANTE



n°	Y	B	H	A _{sw}	s	cotθ	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
1	0.00	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	268.57	0.00	100.000
2	-0.10	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	269.19	0.76	355.049
3	-0.20	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	269.82	1.58	170.909
4	-0.29	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	270.44	2.46	109.888
5	-0.39	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	271.07	3.40	79.619
6	-0.49	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	271.69	4.41	61.617
7	-0.59	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	272.32	5.48	49.730
8	-0.69	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	272.95	6.60	41.329
9	-0.78	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	273.57	7.79	35.100
10	-0.88	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	274.20	9.05	30.312
11	-0.98	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	274.83	10.36	26.529
12	-1.08	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	275.46	11.73	23.474
13	-1.18	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	276.09	13.17	20.961
14	-1.27	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	276.72	14.67	18.862
15	-1.37	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	277.34	16.23	17.088
16	-1.47	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	277.97	17.85	15.570
17	-1.57	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	278.60	19.54	14.261
18	-1.67	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	279.24	21.28	13.121
19	-1.76	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	279.87	23.09	12.121
20	-1.86	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	280.50	24.96	11.239
21	-1.96	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	281.13	26.89	10.455
22	-2.06	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	281.76	28.88	9.756
23	-2.16	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	282.39	30.94	9.128
24	-2.25	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	283.03	33.05	8.563
25	-2.35	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	283.66	35.23	8.052
26	-2.45	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	284.29	37.47	7.587

Combinazione n° 10 - ECC

n°	Y	B	H	A _{sw}	s	cotθ	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
1	0.00	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	268.57	50.00	5.371
2	-0.10	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	269.19	50.61	5.319
3	-0.20	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	269.82	51.27	5.263
4	-0.29	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	270.44	51.98	5.203
5	-0.39	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	271.07	52.74	5.140
6	-0.49	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	271.69	53.54	5.074
7	-0.59	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	272.32	54.40	5.006
8	-0.69	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	272.95	55.30	4.935
9	-0.78	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	273.57	56.26	4.863
10	-0.88	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	274.20	57.26	4.788
11	-0.98	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	274.83	58.32	4.713
12	-1.08	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	275.46	59.42	4.636
13	-1.18	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	276.09	60.57	4.558
14	-1.27	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	276.72	61.78	4.479
15	-1.37	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	277.34	63.03	4.400
16	-1.47	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	277.97	64.33	4.321
17	-1.57	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	278.60	65.68	4.242
18	-1.67	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	279.24	67.08	4.163
19	-1.76	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	279.87	68.53	4.084
20	-1.86	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	280.50	70.03	4.005
21	-1.96	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	281.13	71.58	3.928
22	-2.06	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	281.76	73.18	3.850
23	-2.16	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	282.39	74.82	3.774
24	-2.25	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	283.03	76.52	3.699
25	-2.35	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	283.66	78.27	3.624
26	-2.45	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	284.29	80.06	3.551

Fondazione

MANDATARIA



MANDANTE



Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-1.40	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	0.00	100.000
2	-1.30	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-5.99	50.954
3	-1.20	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-11.97	25.482
4	-1.10	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-17.96	16.991
5	-1.00	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-23.94	12.746
6	-0.90	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-29.92	10.199
7	-0.80	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-35.89	8.501
8	0.00	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-67.07	4.549
9	0.10	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-64.04	4.764
10	0.20	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-61.01	5.001
11	0.29	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-57.99	5.262
12	0.39	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-54.95	5.552
13	0.49	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-51.92	5.877
14	0.59	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-48.88	6.242
15	0.68	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-45.84	6.656
16	0.78	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-42.80	7.128
17	0.88	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-39.76	7.674
18	0.98	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-36.72	8.311
19	1.07	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-33.67	9.063
20	1.17	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-30.62	9.965
21	1.27	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-27.57	11.069
22	1.37	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-24.51	12.448
23	1.47	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-21.46	14.221
24	1.56	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-18.40	16.585
25	1.66	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-15.34	19.895
26	1.76	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-12.27	24.860
27	1.86	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-9.21	33.134
28	1.95	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-6.14	49.684
29	2.05	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-3.07	99.332
30	2.15	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	0.00	100.000

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-1.40	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	0.00	100.000
2	-1.30	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-7.29	41.827
3	-1.20	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-14.50	21.041
4	-1.10	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-21.62	14.114
5	-1.00	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-28.65	10.651
6	-0.90	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-35.59	8.574
7	-0.80	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-42.44	7.189
8	0.00	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-36.70	8.314
9	0.10	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-35.92	8.494
10	0.20	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-35.06	8.704
11	0.29	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-34.11	8.946
12	0.39	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-33.07	9.225
13	0.49	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-31.96	9.548
14	0.59	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-30.75	9.922
15	0.68	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-29.47	10.355
16	0.78	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-28.09	10.861
17	0.88	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-26.64	11.455
18	0.98	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-25.09	12.159
19	1.07	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-23.47	13.001
20	1.17	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-21.76	14.023
21	1.27	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-19.96	15.284
22	1.37	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-18.08	16.873
23	1.47	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-16.12	18.929
24	1.56	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-14.07	21.686
25	1.66	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-11.94	25.562

n°	Y	B	H	A _{sw}	s	cotθ	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
26	1.76	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-9.72	31.396
27	1.86	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-7.42	41.145
28	1.95	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-5.03	60.680
29	2.05	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-2.56	119.351
30	2.15	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	0.00	100.000

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

n°	Y	B	H	A _{sw}	s	cotθ	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
1	-1.40	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	0.00	100.000
2	-1.30	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-6.77	45.075
3	-1.20	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-13.45	22.694
4	-1.10	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-20.03	15.235
5	-1.00	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-26.52	11.507
6	-0.90	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-32.91	9.271
7	-0.80	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-39.22	7.781
8	0.00	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-50.48	6.044
9	0.10	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-49.13	6.211
10	0.20	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-47.68	6.400
11	0.29	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-46.14	6.613
12	0.39	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-44.51	6.855
13	0.49	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-42.80	7.129
14	0.59	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-40.99	7.443
15	0.68	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-39.10	7.803
16	0.78	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-37.12	8.220
17	0.88	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-35.05	8.706
18	0.98	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-32.89	9.278
19	1.07	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-30.63	9.960
20	1.17	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-28.30	10.783
21	1.27	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-25.87	11.796
22	1.37	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-23.35	13.068
23	1.47	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-20.74	14.710
24	1.56	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-18.05	16.907
25	1.66	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-15.26	19.992
26	1.76	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-12.39	24.631
27	1.86	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-9.42	32.375
28	1.95	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-6.37	47.883
29	2.05	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-3.23	94.445
30	2.15	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	0.00	100.000

Combinazione n° 10 - ECC

n°	Y	B	H	A _{sw}	s	cotθ	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
1	-1.40	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	0.00	100.000
2	-1.30	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-15.61	19.551
3	-1.20	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-30.61	9.968
4	-1.10	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-45.01	6.779
5	-1.00	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-58.81	5.188
6	-0.90	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-72.00	4.238
7	-0.80	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-84.60	3.607
8	0.00	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-117.05	2.607
9	0.10	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-117.37	2.600
10	0.20	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-117.11	2.605
11	0.29	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-116.28	2.624
12	0.39	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-114.87	2.656
13	0.49	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-112.89	2.703
14	0.59	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-110.33	2.766
15	0.68	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-107.19	2.846
16	0.78	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-103.48	2.949

MANDATARIA

MANDANTE

n°	Y	B	H	A _{sw}	s	cotθ	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
17	0.88	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-99.20	3.076
18	0.98	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-94.33	3.234
19	1.07	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-88.90	3.432
20	1.17	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-82.89	3.681
21	1.27	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-76.30	3.999
22	1.37	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-69.13	4.414
23	1.47	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-61.39	4.970
24	1.56	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-53.08	5.749
25	1.66	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-44.28	6.891
26	1.76	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-35.42	8.614
27	1.86	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-26.57	11.485
28	1.95	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-17.71	17.228
29	2.05	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-8.86	34.455
30	2.15	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	305.12	0.00	100.000

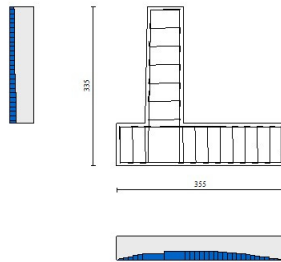


Fig. 11 - Paramento (Involuppo)

Verifica delle tensioni

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione, espressa in [m]
B	larghezza sezione, espressa in [cm]
H	altezza sezione, espressa in [cm]
A _{fi}	area ferri inferiori, espresso in [cmq]
A _{fs}	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kN]
σ _c	tensione di compressione nel cls, espressa in [kPa]

MANDATARIA

 Sintagma

MANDANTE

 GEOTECHNICAL
DESIGN GROUP



ICARIA
società di ingegneria

ofi tensione nei ferri inferiori, espressa in [kPa]

ofs tensione nei ferri superiori, espressa in [kPa]

Combinazioni SLER

Paramento

Combinazione n° 11 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 17430 [kPa]

Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000 [kPa]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	ofi	ofs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	0.00	100	75	10.05	12.06	0.00	0.00	0	0	0
2	-0.10	100	75	10.05	12.06	0.03	1.80	3	31	38
3	-0.20	100	75	10.05	12.06	0.12	3.61	6	54	83
4	-0.29	100	76	10.05	12.06	0.27	5.43	10	70	136
5	-0.39	100	76	10.05	12.06	0.50	7.25	14	78	197
6	-0.49	100	76	10.05	12.06	0.80	9.07	19	77	267
7	-0.59	100	76	10.05	12.06	1.17	10.90	25	67	346
8	-0.69	100	76	10.05	12.06	1.64	12.73	32	47	434
9	-0.78	100	77	10.05	12.06	2.19	14.57	39	13	533
10	-0.88	100	77	10.05	12.06	2.84	16.41	48	49	649
11	-0.98	100	77	10.05	12.06	3.58	18.26	59	155	786
12	-1.08	100	77	10.05	12.06	4.43	20.11	72	323	947
13	-1.18	100	77	10.05	12.06	5.39	21.96	88	579	1136
14	-1.27	100	78	10.05	12.06	6.46	23.82	106	950	1355
15	-1.37	100	78	10.05	12.06	7.66	25.69	128	1462	1602
16	-1.47	100	78	10.05	12.06	8.97	27.56	153	2132	1878
17	-1.57	100	78	10.05	12.06	10.41	29.43	181	2973	2180
18	-1.67	100	78	10.05	12.06	11.99	31.31	212	3989	2506
19	-1.76	100	79	10.05	12.06	13.70	33.20	245	5185	2854
20	-1.86	100	79	10.05	12.06	15.55	35.09	282	6561	3224
21	-1.96	100	79	10.05	12.06	17.56	36.98	321	8120	3615
22	-2.06	100	79	10.05	12.06	19.71	38.88	363	9862	4027
23	-2.16	100	79	10.05	12.06	22.03	40.78	408	11791	4461
24	-2.25	100	80	10.05	12.06	24.50	42.69	455	13908	4917
25	-2.35	100	80	10.05	12.06	27.14	44.60	505	16217	5395
26	-2.45	100	80	10.05	12.06	29.95	46.52	558	18721	5896

Fondazione

Combinazione n° 11 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 17430 [kPa]

Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000 [kPa]

MANDATARIA



MANDANTE




62 di 94

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	ofi	ofs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	-1.40	100	90	14.07	10.05	0.00	0.00	0	0	0
2	-1.30	100	90	14.07	10.05	0.26	0.00	4	234	32
3	-1.20	100	90	14.07	10.05	1.03	0.00	15	938	130
4	-1.10	100	90	14.07	10.05	2.31	0.00	33	2112	292
5	-1.00	100	90	14.07	10.05	4.12	0.00	60	3759	520
6	-0.90	100	90	14.07	10.05	6.44	0.00	93	5881	813
7	-0.80	100	90	14.07	10.05	9.29	0.00	134	8480	1172
8	0.00	100	90	10.05	14.07	-27.45	0.00	397	3464	25060
9	0.10	100	90	10.05	14.07	-24.88	0.00	360	3140	22713
10	0.20	100	90	10.05	14.07	-22.45	0.00	325	2833	20492
11	0.29	100	90	10.05	14.07	-20.15	0.00	292	2543	18395
12	0.39	100	90	10.05	14.07	-17.99	0.00	260	2270	16421
13	0.49	100	90	10.05	14.07	-15.96	0.00	231	2014	14568
14	0.59	100	90	10.05	14.07	-14.06	0.00	203	1774	12835
15	0.68	100	90	10.05	14.07	-12.29	0.00	178	1551	11219
16	0.78	100	90	10.05	14.07	-10.65	0.00	154	1344	9720
17	0.88	100	90	10.05	14.07	-9.13	0.00	132	1152	8334
18	0.98	100	90	10.05	14.07	-7.74	0.00	112	976	7062
19	1.07	100	90	10.05	14.07	-6.46	0.00	94	816	5901
20	1.17	100	90	10.05	14.07	-5.31	0.00	77	670	4850
21	1.27	100	90	10.05	14.07	-4.28	0.00	62	540	3906
22	1.37	100	90	10.05	14.07	-3.36	0.00	49	424	3069
23	1.47	100	90	10.05	14.07	-2.56	0.00	37	323	2336
24	1.56	100	90	10.05	14.07	-1.87	0.00	27	236	1706
25	1.66	100	90	10.05	14.07	-1.29	0.00	19	163	1178
26	1.76	100	90	10.05	14.07	-0.82	0.00	12	104	750
27	1.86	100	90	10.05	14.07	-0.46	0.00	7	58	419
28	1.95	100	90	10.05	14.07	-0.20	0.00	3	26	185
29	2.05	100	90	10.05	14.07	-0.05	0.00	1	6	46
30	2.15	100	90	10.05	14.07	0.00	0.00	0	0	0

Combinazioni SLEF

Paramento

Combinazione n° 12 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 29050 [kPa]

Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	ofi	ofs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	0.00	100	75	10.05	12.06	0.00	0.00	0	0	0
2	-0.10	100	75	10.05	12.06	0.03	1.80	3	31	38
3	-0.20	100	75	10.05	12.06	0.12	3.61	6	54	83
4	-0.29	100	76	10.05	12.06	0.27	5.43	10	70	136
5	-0.39	100	76	10.05	12.06	0.50	7.25	14	78	197
6	-0.49	100	76	10.05	12.06	0.80	9.07	19	77	267
7	-0.59	100	76	10.05	12.06	1.17	10.90	25	67	346
8	-0.69	100	76	10.05	12.06	1.64	12.73	32	47	434
9	-0.78	100	77	10.05	12.06	2.19	14.57	39	13	533
10	-0.88	100	77	10.05	12.06	2.84	16.41	48	49	649
11	-0.98	100	77	10.05	12.06	3.58	18.26	59	155	786

MANDATARIA

MANDANTE

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	ofi	ofs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
12	-1.08	100	77	10.05	12.06	4.43	20.11	72	323	947
13	-1.18	100	77	10.05	12.06	5.39	21.96	88	579	1136
14	-1.27	100	78	10.05	12.06	6.46	23.82	106	950	1355
15	-1.37	100	78	10.05	12.06	7.66	25.69	128	1462	1602
16	-1.47	100	78	10.05	12.06	8.97	27.56	153	2132	1878
17	-1.57	100	78	10.05	12.06	10.41	29.43	181	2973	2180
18	-1.67	100	78	10.05	12.06	11.99	31.31	212	3989	2506
19	-1.76	100	79	10.05	12.06	13.70	33.20	245	5185	2854
20	-1.86	100	79	10.05	12.06	15.55	35.09	282	6561	3224
21	-1.96	100	79	10.05	12.06	17.56	36.98	321	8120	3615
22	-2.06	100	79	10.05	12.06	19.71	38.88	363	9862	4027
23	-2.16	100	79	10.05	12.06	22.03	40.78	408	11791	4461
24	-2.25	100	80	10.05	12.06	24.50	42.69	455	13908	4917
25	-2.35	100	80	10.05	12.06	27.14	44.60	505	16217	5395
26	-2.45	100	80	10.05	12.06	29.95	46.52	558	18721	5896

Fondazione

Combinazione n° 12 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 29050 [kPa]

Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	ofi	ofs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	-1.40	100	90	14.07	10.05	0.00	0.00	0	0	0
2	-1.30	100	90	14.07	10.05	0.26	0.00	4	234	32
3	-1.20	100	90	14.07	10.05	1.03	0.00	15	938	130
4	-1.10	100	90	14.07	10.05	2.31	0.00	33	2112	292
5	-1.00	100	90	14.07	10.05	4.12	0.00	60	3759	520
6	-0.90	100	90	14.07	10.05	6.44	0.00	93	5881	813
7	-0.80	100	90	14.07	10.05	9.29	0.00	134	8480	1172
8	0.00	100	90	10.05	14.07	-27.45	0.00	397	3464	25060
9	0.10	100	90	10.05	14.07	-24.88	0.00	360	3140	22713
10	0.20	100	90	10.05	14.07	-22.45	0.00	325	2833	20492
11	0.29	100	90	10.05	14.07	-20.15	0.00	292	2543	18395
12	0.39	100	90	10.05	14.07	-17.99	0.00	260	2270	16421
13	0.49	100	90	10.05	14.07	-15.96	0.00	231	2014	14568
14	0.59	100	90	10.05	14.07	-14.06	0.00	203	1774	12835
15	0.68	100	90	10.05	14.07	-12.29	0.00	178	1551	11219
16	0.78	100	90	10.05	14.07	-10.65	0.00	154	1344	9720
17	0.88	100	90	10.05	14.07	-9.13	0.00	132	1152	8334
18	0.98	100	90	10.05	14.07	-7.74	0.00	112	976	7062
19	1.07	100	90	10.05	14.07	-6.46	0.00	94	816	5901
20	1.17	100	90	10.05	14.07	-5.31	0.00	77	670	4850
21	1.27	100	90	10.05	14.07	-4.28	0.00	62	540	3906
22	1.37	100	90	10.05	14.07	-3.36	0.00	49	424	3069
23	1.47	100	90	10.05	14.07	-2.56	0.00	37	323	2336
24	1.56	100	90	10.05	14.07	-1.87	0.00	27	236	1706
25	1.66	100	90	10.05	14.07	-1.29	0.00	19	163	1178
26	1.76	100	90	10.05	14.07	-0.82	0.00	12	104	750
27	1.86	100	90	10.05	14.07	-0.46	0.00	7	58	419
28	1.95	100	90	10.05	14.07	-0.20	0.00	3	26	185
29	2.05	100	90	10.05	14.07	-0.05	0.00	1	6	46
30	2.15	100	90	10.05	14.07	0.00	0.00	0	0	0

Combinazioni SLEQ

Paramento

Combinazione n° 13 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	13073	[kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	450000	[kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	0.00	100	75	10.05	12.06	0.00	0.00	0	0	0
2	-0.10	100	75	10.05	12.06	0.03	1.80	3	31	38
3	-0.20	100	75	10.05	12.06	0.12	3.61	6	54	83
4	-0.29	100	76	10.05	12.06	0.27	5.43	10	70	136
5	-0.39	100	76	10.05	12.06	0.50	7.25	14	78	197
6	-0.49	100	76	10.05	12.06	0.80	9.07	19	77	267
7	-0.59	100	76	10.05	12.06	1.17	10.90	25	67	346
8	-0.69	100	76	10.05	12.06	1.64	12.73	32	47	434
9	-0.78	100	77	10.05	12.06	2.19	14.57	39	13	533
10	-0.88	100	77	10.05	12.06	2.84	16.41	48	49	649
11	-0.98	100	77	10.05	12.06	3.58	18.26	59	155	786
12	-1.08	100	77	10.05	12.06	4.43	20.11	72	323	947
13	-1.18	100	77	10.05	12.06	5.39	21.96	88	579	1136
14	-1.27	100	78	10.05	12.06	6.46	23.82	106	950	1355
15	-1.37	100	78	10.05	12.06	7.66	25.69	128	1462	1602
16	-1.47	100	78	10.05	12.06	8.97	27.56	153	2132	1878
17	-1.57	100	78	10.05	12.06	10.41	29.43	181	2973	2180
18	-1.67	100	78	10.05	12.06	11.99	31.31	212	3989	2506
19	-1.76	100	79	10.05	12.06	13.70	33.20	245	5185	2854
20	-1.86	100	79	10.05	12.06	15.55	35.09	282	6561	3224
21	-1.96	100	79	10.05	12.06	17.56	36.98	321	8120	3615
22	-2.06	100	79	10.05	12.06	19.71	38.88	363	9862	4027
23	-2.16	100	79	10.05	12.06	22.03	40.78	408	11791	4461
24	-2.25	100	80	10.05	12.06	24.50	42.69	455	13908	4917
25	-2.35	100	80	10.05	12.06	27.14	44.60	505	16217	5395
26	-2.45	100	80	10.05	12.06	29.95	46.52	558	18721	5896

Combinazione n° 14 - SLEQ H + V

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	13073	[kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	450000	[kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	0.00	100	75	10.05	12.06	0.00	0.00	0	0	0
2	-0.10	100	75	10.05	12.06	0.03	1.80	3	30	39
3	-0.20	100	75	10.05	12.06	0.13	3.61	6	52	86
4	-0.29	100	76	10.05	12.06	0.31	5.43	10	65	141
5	-0.39	100	76	10.05	12.06	0.57	7.25	15	69	206
6	-0.49	100	76	10.05	12.06	0.92	9.07	20	63	281

MANDATARIA

MANDANTE

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	ofi	ofs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
7	-0.59	100	76	10.05	12.06	1.35	10.90	27	46	367
8	-0.69	100	76	10.05	12.06	1.89	12.73	34	14	465
9	-0.78	100	77	10.05	12.06	2.53	14.57	43	48	581
10	-0.88	100	77	10.05	12.06	3.29	16.41	54	160	721
11	-0.98	100	77	10.05	12.06	4.16	18.26	68	348	888
12	-1.08	100	77	10.05	12.06	5.15	20.11	85	644	1088
13	-1.18	100	77	10.05	12.06	6.27	21.96	105	1083	1321
14	-1.27	100	78	10.05	12.06	7.52	23.82	129	1692	1587
15	-1.37	100	78	10.05	12.06	8.92	25.69	156	2488	1882
16	-1.47	100	78	10.05	12.06	10.46	27.56	186	3480	2204
17	-1.57	100	78	10.05	12.06	12.15	29.43	220	4673	2551
18	-1.67	100	78	10.05	12.06	14.00	31.31	257	6068	2923
19	-1.76	100	79	10.05	12.06	16.02	33.20	297	7667	3319
20	-1.86	100	79	10.05	12.06	18.20	35.09	340	9474	3738
21	-1.96	100	79	10.05	12.06	20.56	36.98	386	11490	4182
22	-2.06	100	79	10.05	12.06	23.10	38.88	435	13719	4651
23	-2.16	100	79	10.05	12.06	25.83	40.78	487	16166	5145
24	-2.25	100	80	10.05	12.06	28.76	42.69	543	18834	5665
25	-2.35	100	80	10.05	12.06	31.88	44.60	602	21728	6212
26	-2.45	100	80	10.05	12.06	35.21	46.52	665	24852	6785

Combinazione n° 15 - SLEQ_H - V

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 13073 [kPa]

Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	ofi	ofs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	0.00	100	75	10.05	12.06	0.00	0.00	0	0	0
2	-0.10	100	75	10.05	12.06	0.03	1.80	3	30	39
3	-0.20	100	75	10.05	12.06	0.13	3.61	6	52	85
4	-0.29	100	76	10.05	12.06	0.31	5.43	10	66	141
5	-0.39	100	76	10.05	12.06	0.57	7.25	15	70	206
6	-0.49	100	76	10.05	12.06	0.91	9.07	20	64	280
7	-0.59	100	76	10.05	12.06	1.34	10.90	27	47	365
8	-0.69	100	76	10.05	12.06	1.87	12.73	34	18	462
9	-0.78	100	77	10.05	12.06	2.50	14.57	43	41	576
10	-0.88	100	77	10.05	12.06	3.24	16.41	54	146	712
11	-0.98	100	77	10.05	12.06	4.09	18.26	67	320	875
12	-1.08	100	77	10.05	12.06	5.05	20.11	83	596	1069
13	-1.18	100	77	10.05	12.06	6.15	21.96	102	1004	1295
14	-1.27	100	78	10.05	12.06	7.37	23.82	125	1570	1552
15	-1.37	100	78	10.05	12.06	8.73	25.69	151	2317	1839
16	-1.47	100	78	10.05	12.06	10.22	27.56	181	3252	2153
17	-1.57	100	78	10.05	12.06	11.87	29.43	213	4379	2491
18	-1.67	100	78	10.05	12.06	13.66	31.31	249	5700	2854
19	-1.76	100	79	10.05	12.06	15.61	33.20	288	7218	3239
20	-1.86	100	79	10.05	12.06	17.72	35.09	329	8934	3648
21	-1.96	100	79	10.05	12.06	20.00	36.98	374	10851	4079
22	-2.06	100	79	10.05	12.06	22.46	38.88	421	12973	4535
23	-2.16	100	79	10.05	12.06	25.09	40.78	472	15301	5014
24	-2.25	100	80	10.05	12.06	27.91	42.69	526	17840	5519
25	-2.35	100	80	10.05	12.06	30.91	44.60	583	20595	6048
26	-2.45	100	80	10.05	12.06	34.11	46.52	643	23569	6603

Fondazione

MANDATARIA



MANDANTE



ICARIA
società di ingegneria

Combinazione n° 13 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 13073 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	-1.40	100	90	14.07	10.05	0.00	0.00	0	0	0
2	-1.30	100	90	14.07	10.05	0.26	0.00	4	234	32
3	-1.20	100	90	14.07	10.05	1.03	0.00	15	938	130
4	-1.10	100	90	14.07	10.05	2.31	0.00	33	2112	292
5	-1.00	100	90	14.07	10.05	4.12	0.00	60	3759	520
6	-0.90	100	90	14.07	10.05	6.44	0.00	93	5881	813
7	-0.80	100	90	14.07	10.05	9.29	0.00	134	8480	1172
8	0.00	100	90	10.05	14.07	-27.45	0.00	397	3464	25060
9	0.10	100	90	10.05	14.07	-24.88	0.00	360	3140	22713
10	0.20	100	90	10.05	14.07	-22.45	0.00	325	2833	20492
11	0.29	100	90	10.05	14.07	-20.15	0.00	292	2543	18395
12	0.39	100	90	10.05	14.07	-17.99	0.00	260	2270	16421
13	0.49	100	90	10.05	14.07	-15.96	0.00	231	2014	14568
14	0.59	100	90	10.05	14.07	-14.06	0.00	203	1774	12835
15	0.68	100	90	10.05	14.07	-12.29	0.00	178	1551	11219
16	0.78	100	90	10.05	14.07	-10.65	0.00	154	1344	9720
17	0.88	100	90	10.05	14.07	-9.13	0.00	132	1152	8334
18	0.98	100	90	10.05	14.07	-7.74	0.00	112	976	7062
19	1.07	100	90	10.05	14.07	-6.46	0.00	94	816	5901
20	1.17	100	90	10.05	14.07	-5.31	0.00	77	670	4850
21	1.27	100	90	10.05	14.07	-4.28	0.00	62	540	3906
22	1.37	100	90	10.05	14.07	-3.36	0.00	49	424	3069
23	1.47	100	90	10.05	14.07	-2.56	0.00	37	323	2336
24	1.56	100	90	10.05	14.07	-1.87	0.00	27	236	1706
25	1.66	100	90	10.05	14.07	-1.29	0.00	19	163	1178
26	1.76	100	90	10.05	14.07	-0.82	0.00	12	104	750
27	1.86	100	90	10.05	14.07	-0.46	0.00	7	58	419
28	1.95	100	90	10.05	14.07	-0.20	0.00	3	26	185
29	2.05	100	90	10.05	14.07	-0.05	0.00	1	6	46
30	2.15	100	90	10.05	14.07	0.00	0.00	0	0	0

Combinazione n° 14 - SLEQ_H + V

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 13073 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	-1.40	100	90	14.07	10.05	0.00	0.00	0	0	0
2	-1.30	100	90	14.07	10.05	0.32	0.00	5	290	40
3	-1.20	100	90	14.07	10.05	1.27	0.00	18	1158	160
4	-1.10	100	90	14.07	10.05	2.85	0.00	41	2599	359
5	-1.00	100	90	14.07	10.05	5.05	0.00	73	4610	637
6	-0.90	100	90	14.07	10.05	7.87	0.00	114	7188	994
7	-0.80	100	90	14.07	10.05	11.31	0.00	164	10328	1428
8	0.00	100	90	10.05	14.07	-38.30	0.00	554	4833	34962
9	0.10	100	90	10.05	14.07	-35.18	0.00	509	4439	32115
10	0.20	100	90	10.05	14.07	-32.17	0.00	466	4059	29364

MANDATARIA

MANDANTE

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
11	0.29	100	90	10.05	14.07	-29.26	0.00	423	3693	26713
12	0.39	100	90	10.05	14.07	-26.47	0.00	383	3340	24165
13	0.49	100	90	10.05	14.07	-23.80	0.00	344	3003	21724
14	0.59	100	90	10.05	14.07	-21.24	0.00	307	2681	19393
15	0.68	100	90	10.05	14.07	-18.82	0.00	272	2374	17177
16	0.78	100	90	10.05	14.07	-16.52	0.00	239	2084	15078
17	0.88	100	90	10.05	14.07	-14.35	0.00	208	1811	13100
18	0.98	100	90	10.05	14.07	-12.32	0.00	178	1555	11247
19	1.07	100	90	10.05	14.07	-10.43	0.00	151	1316	9521
20	1.17	100	90	10.05	14.07	-8.68	0.00	126	1096	7927
21	1.27	100	90	10.05	14.07	-7.09	0.00	103	894	6469
22	1.37	100	90	10.05	14.07	-5.64	0.00	82	712	5149
23	1.47	100	90	10.05	14.07	-4.35	0.00	63	549	3971
24	1.56	100	90	10.05	14.07	-3.22	0.00	47	406	2938
25	1.66	100	90	10.05	14.07	-2.25	0.00	33	284	2055
26	1.76	100	90	10.05	14.07	-1.45	0.00	21	183	1325
27	1.86	100	90	10.05	14.07	-0.82	0.00	12	104	750
28	1.95	100	90	10.05	14.07	-0.37	0.00	5	46	336
29	2.05	100	90	10.05	14.07	-0.09	0.00	1	12	85
30	2.15	100	90	10.05	14.07	0.00	0.00	0	0	0

Combinazione n° 15 - SLEQ_H - V

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 13073 [kPa]

Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	-1.40	100	90	14.07	10.05	0.00	0.00	0	0	0
2	-1.30	100	90	14.07	10.05	0.30	0.00	4	277	38
3	-1.20	100	90	14.07	10.05	1.21	0.00	17	1103	153
4	-1.10	100	90	14.07	10.05	2.71	0.00	39	2476	342
5	-1.00	100	90	14.07	10.05	4.81	0.00	70	4392	607
6	-0.90	100	90	14.07	10.05	7.50	0.00	109	6846	946
7	-0.80	100	90	14.07	10.05	10.77	0.00	156	9834	1359
8	0.00	100	90	10.05	14.07	-46.86	0.00	678	5914	42781
9	0.10	100	90	10.05	14.07	-43.00	0.00	622	5426	39255
10	0.20	100	90	10.05	14.07	-39.28	0.00	568	4957	35855
11	0.29	100	90	10.05	14.07	-35.69	0.00	517	4504	32585
12	0.39	100	90	10.05	14.07	-32.26	0.00	467	4071	29447
13	0.49	100	90	10.05	14.07	-28.97	0.00	419	3656	26447
14	0.59	100	90	10.05	14.07	-25.84	0.00	374	3261	23587
15	0.68	100	90	10.05	14.07	-22.86	0.00	331	2885	20871
16	0.78	100	90	10.05	14.07	-20.05	0.00	290	2530	18303
17	0.88	100	90	10.05	14.07	-17.40	0.00	252	2196	15887
18	0.98	100	90	10.05	14.07	-14.93	0.00	216	1884	13627
19	1.07	100	90	10.05	14.07	-12.63	0.00	183	1593	11526
20	1.17	100	90	10.05	14.07	-10.50	0.00	152	1325	9588
21	1.27	100	90	10.05	14.07	-8.56	0.00	124	1081	7817
22	1.37	100	90	10.05	14.07	-6.81	0.00	99	859	6216
23	1.47	100	90	10.05	14.07	-5.25	0.00	76	662	4790
24	1.56	100	90	10.05	14.07	-3.88	0.00	56	490	3542
25	1.66	100	90	10.05	14.07	-2.71	0.00	39	342	2475
26	1.76	100	90	10.05	14.07	-1.75	0.00	25	220	1594
27	1.86	100	90	10.05	14.07	-0.99	0.00	14	125	902
28	1.95	100	90	10.05	14.07	-0.44	0.00	6	56	403
29	2.05	100	90	10.05	14.07	-0.11	0.00	2	14	101
30	2.15	100	90	10.05	14.07	0.00	0.00	0	0	0

Verifica a fessurazione

Simbologia adottata

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

Combinazioni SLEF

Paramento

Combinazione n° 12 - SLEF

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.40$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0.00	100	75	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000
2	-0.10	100	75	0.00	0.00	0.03	40.87	0.000000	0.00	0.000
3	-0.20	100	75	0.00	0.00	0.12	98.50	0.000000	0.00	0.000
4	-0.29	100	76	0.00	0.00	0.27	184.98	0.000000	0.00	0.000
5	-0.39	100	76	0.00	0.00	0.50	327.59	0.000000	0.00	0.000
6	-0.49	100	76	0.00	0.00	0.80	604.20	0.000000	0.00	0.000
7	-0.59	100	76	0.00	0.00	1.17	1361.16	0.000000	0.00	0.000
8	-0.69	100	76	0.00	0.00	1.64	11585.60	0.000000	0.00	0.000
9	-0.78	100	77	0.00	0.00	2.19	2548.81	0.000000	0.00	0.000
10	-0.88	100	77	12.06	1675.00	2.84	1319.04	0.000000	0.00	0.000
11	-0.98	100	77	12.06	1675.00	3.58	956.82	0.000000	0.00	0.000
12	-1.08	100	77	12.06	1675.00	4.43	784.31	0.000000	0.00	0.000
13	-1.18	100	77	12.06	1675.00	5.39	683.91	0.000000	0.00	0.000
14	-1.27	100	78	12.06	1675.00	6.46	618.56	0.000000	0.00	0.000
15	-1.37	100	78	12.06	1675.00	7.66	572.88	0.000000	0.00	0.000
16	-1.47	100	78	12.06	1675.00	8.97	539.35	0.000000	0.00	0.000
17	-1.57	100	78	12.06	1675.00	10.41	513.83	0.000000	0.00	0.000
18	-1.67	100	78	12.06	1675.00	11.99	493.89	0.000000	0.00	0.000
19	-1.76	100	79	12.06	1675.00	13.70	477.97	0.000000	0.00	0.000
20	-1.86	100	79	12.06	1675.00	15.55	465.06	0.000000	0.00	0.000
21	-1.96	100	79	12.06	1675.00	17.56	454.45	0.000000	0.00	0.000
22	-2.06	100	79	12.06	1675.00	19.71	445.65	0.000000	0.00	0.000
23	-2.16	100	79	12.06	1675.00	22.03	438.27	0.000000	0.00	0.000
24	-2.25	100	80	12.06	1675.00	24.50	432.07	0.000000	0.00	0.000

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
25	-2.35	100	80	12.06	1675.00	27.14	426.81	0.000000	0.00	0.000
26	-2.45	100	80	12.06	1675.00	29.95	422.36	0.000000	0.00	0.000

Fondazione

Combinazione n° 12 - SLEF

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.40$

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	-1.40	100	90	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000
2	-1.30	100	90	14.07	1675.00	0.26	422.39	0.000000	0.00	0.000
3	-1.20	100	90	14.07	1675.00	1.03	422.39	0.000000	0.00	0.000
4	-1.10	100	90	14.07	1675.00	2.31	422.39	0.000000	0.00	0.000
5	-1.00	100	90	14.07	1675.00	4.12	422.39	0.000000	0.00	0.000
6	-0.90	100	90	14.07	1675.00	6.44	422.39	0.000000	0.00	0.000
7	-0.80	100	90	14.07	1675.00	9.29	422.39	0.000000	0.00	0.000
8	0.00	100	90	14.07	1675.00	-27.45	-422.39	0.000000	0.00	0.000
9	0.10	100	90	14.07	1675.00	-24.88	-422.39	0.000000	0.00	0.000
10	0.20	100	90	14.07	1675.00	-22.45	-422.39	0.000000	0.00	0.000
11	0.29	100	90	14.07	1675.00	-20.15	-422.39	0.000000	0.00	0.000
12	0.39	100	90	14.07	1675.00	-17.99	-422.39	0.000000	0.00	0.000
13	0.49	100	90	14.07	1675.00	-15.96	-422.39	0.000000	0.00	0.000
14	0.59	100	90	14.07	1675.00	-14.06	-422.39	0.000000	0.00	0.000
15	0.68	100	90	14.07	1675.00	-12.29	-422.39	0.000000	0.00	0.000
16	0.78	100	90	14.07	1675.00	-10.65	-422.39	0.000000	0.00	0.000
17	0.88	100	90	14.07	1675.00	-9.13	-422.39	0.000000	0.00	0.000
18	0.98	100	90	14.07	1675.00	-7.74	-422.39	0.000000	0.00	0.000
19	1.07	100	90	14.07	1675.00	-6.46	-422.39	0.000000	0.00	0.000
20	1.17	100	90	14.07	1675.00	-5.31	-422.39	0.000000	0.00	0.000
21	1.27	100	90	14.07	1675.00	-4.28	-422.39	0.000000	0.00	0.000
22	1.37	100	90	14.07	1675.00	-3.36	-422.39	0.000000	0.00	0.000
23	1.47	100	90	14.07	1675.00	-2.56	-422.39	0.000000	0.00	0.000
24	1.56	100	90	14.07	1675.00	-1.87	-422.39	0.000000	0.00	0.000
25	1.66	100	90	14.07	1675.00	-1.29	-422.39	0.000000	0.00	0.000
26	1.76	100	90	14.07	1675.00	-0.82	-422.39	0.000000	0.00	0.000
27	1.86	100	90	14.07	1675.00	-0.46	-422.39	0.000000	0.00	0.000
28	1.95	100	90	14.07	1675.00	-0.20	-422.39	0.000000	0.00	0.000
29	2.05	100	90	14.07	1675.00	-0.05	-422.39	0.000000	0.00	0.000
30	2.15	100	90	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000

Combinazioni SLEQ

Paramento

Combinazione n° 13 - SLEQ

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	0.00	100	75	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000
2	-0.10	100	75	0.00	0.00	0.03	40.87	0.000000	0.00	0.000
3	-0.20	100	75	0.00	0.00	0.12	98.50	0.000000	0.00	0.000
4	-0.29	100	76	0.00	0.00	0.27	184.98	0.000000	0.00	0.000
5	-0.39	100	76	0.00	0.00	0.50	327.59	0.000000	0.00	0.000
6	-0.49	100	76	0.00	0.00	0.80	604.20	0.000000	0.00	0.000
7	-0.59	100	76	0.00	0.00	1.17	1361.16	0.000000	0.00	0.000
8	-0.69	100	76	0.00	0.00	1.64	11585.60	0.000000	0.00	0.000
9	-0.78	100	77	0.00	0.00	2.19	2548.81	0.000000	0.00	0.000
10	-0.88	100	77	12.06	1675.00	2.84	1319.04	0.000000	0.00	0.000
11	-0.98	100	77	12.06	1675.00	3.58	956.82	0.000000	0.00	0.000
12	-1.08	100	77	12.06	1675.00	4.43	784.31	0.000000	0.00	0.000
13	-1.18	100	77	12.06	1675.00	5.39	683.91	0.000000	0.00	0.000
14	-1.27	100	78	12.06	1675.00	6.46	618.56	0.000000	0.00	0.000
15	-1.37	100	78	12.06	1675.00	7.66	572.88	0.000000	0.00	0.000
16	-1.47	100	78	12.06	1675.00	8.97	539.35	0.000000	0.00	0.000
17	-1.57	100	78	12.06	1675.00	10.41	513.83	0.000000	0.00	0.000
18	-1.67	100	78	12.06	1675.00	11.99	493.89	0.000000	0.00	0.000
19	-1.76	100	79	12.06	1675.00	13.70	477.97	0.000000	0.00	0.000
20	-1.86	100	79	12.06	1675.00	15.55	465.06	0.000000	0.00	0.000
21	-1.96	100	79	12.06	1675.00	17.56	454.45	0.000000	0.00	0.000
22	-2.06	100	79	12.06	1675.00	19.71	445.65	0.000000	0.00	0.000
23	-2.16	100	79	12.06	1675.00	22.03	438.27	0.000000	0.00	0.000
24	-2.25	100	80	12.06	1675.00	24.50	432.07	0.000000	0.00	0.000
25	-2.35	100	80	12.06	1675.00	27.14	426.81	0.000000	0.00	0.000
26	-2.45	100	80	12.06	1675.00	29.95	422.36	0.000000	0.00	0.000

Combinazione n° 14 - SLEQ H + V

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	0.00	100	75	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000
2	-0.10	100	75	0.00	0.00	0.03	47.72	0.000000	0.00	0.000
3	-0.20	100	75	0.00	0.00	0.13	118.70	0.000000	0.00	0.000
4	-0.29	100	76	0.00	0.00	0.31	233.97	0.000000	0.00	0.000
5	-0.39	100	76	0.00	0.00	0.57	450.93	0.000000	0.00	0.000
6	-0.49	100	76	0.00	0.00	0.92	1001.94	0.000000	0.00	0.000
7	-0.59	100	76	0.00	0.00	1.35	5100.77	0.000000	0.00	0.000
8	-0.69	100	76	0.00	0.00	1.89	2718.36	0.000000	0.00	0.000
9	-0.78	100	77	12.06	1675.00	2.53	1276.62	0.000000	0.00	0.000
10	-0.88	100	77	12.06	1675.00	3.29	909.04	0.000000	0.00	0.000
11	-0.98	100	77	12.06	1675.00	4.16	741.88	0.000000	0.00	0.000
12	-1.08	100	77	12.06	1675.00	5.15	646.88	0.000000	0.00	0.000
13	-1.18	100	77	12.06	1675.00	6.27	585.98	0.000000	0.00	0.000
14	-1.27	100	78	12.06	1675.00	7.52	543.87	0.000000	0.00	0.000
15	-1.37	100	78	12.06	1675.00	8.92	513.22	0.000000	0.00	0.000
16	-1.47	100	78	12.06	1675.00	10.46	490.06	0.000000	0.00	0.000
17	-1.57	100	78	12.06	1675.00	12.15	472.08	0.000000	0.00	0.000
18	-1.67	100	78	12.06	1675.00	14.00	457.82	0.000000	0.00	0.000
19	-1.76	100	79	12.06	1675.00	16.02	446.32	0.000000	0.00	0.000
20	-1.86	100	79	12.06	1675.00	18.20	436.92	0.000000	0.00	0.000
21	-1.96	100	79	12.06	1675.00	20.56	429.18	0.000000	0.00	0.000
22	-2.06	100	79	12.06	1675.00	23.10	422.73	0.000000	0.00	0.000
23	-2.16	100	79	12.06	1675.00	25.83	417.35	0.000000	0.00	0.000
24	-2.25	100	80	12.06	1675.00	28.76	412.83	0.000000	0.00	0.000
25	-2.35	100	80	12.06	1675.00	31.88	409.03	0.000000	0.00	0.000
26	-2.45	100	80	12.06	1675.00	35.21	405.83	0.000000	0.00	0.000

Combinazione n° 15 - SLEQ H - V

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0.00	100	75	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000
2	-0.10	100	75	0.00	0.00	0.03	47.60	0.000000	0.00	0.000
3	-0.20	100	75	0.00	0.00	0.13	118.01	0.000000	0.00	0.000
4	-0.29	100	76	0.00	0.00	0.31	231.46	0.000000	0.00	0.000
5	-0.39	100	76	0.00	0.00	0.57	442.17	0.000000	0.00	0.000
6	-0.49	100	76	0.00	0.00	0.91	961.81	0.000000	0.00	0.000
7	-0.59	100	76	0.00	0.00	1.34	4245.23	0.000000	0.00	0.000
8	-0.69	100	76	0.00	0.00	1.87	3027.27	0.000000	0.00	0.000
9	-0.78	100	77	12.06	1675.00	2.50	1337.59	0.000000	0.00	0.000
10	-0.88	100	77	12.06	1675.00	3.24	938.04	0.000000	0.00	0.000
11	-0.98	100	77	12.06	1675.00	4.09	760.16	0.000000	0.00	0.000
12	-1.08	100	77	12.06	1675.00	5.05	660.09	0.000000	0.00	0.000
13	-1.18	100	77	12.06	1675.00	6.15	596.31	0.000000	0.00	0.000
14	-1.27	100	78	12.06	1675.00	7.37	552.36	0.000000	0.00	0.000
15	-1.37	100	78	12.06	1675.00	8.73	520.44	0.000000	0.00	0.000
16	-1.47	100	78	12.06	1675.00	10.22	496.37	0.000000	0.00	0.000
17	-1.57	100	78	12.06	1675.00	11.87	477.69	0.000000	0.00	0.000
18	-1.67	100	78	12.06	1675.00	13.66	462.87	0.000000	0.00	0.000
19	-1.76	100	79	12.06	1675.00	15.61	450.93	0.000000	0.00	0.000
20	-1.86	100	79	12.06	1675.00	17.72	441.17	0.000000	0.00	0.000
21	-1.96	100	79	12.06	1675.00	20.00	433.11	0.000000	0.00	0.000
22	-2.06	100	79	12.06	1675.00	22.46	426.41	0.000000	0.00	0.000
23	-2.16	100	79	12.06	1675.00	25.09	420.80	0.000000	0.00	0.000
24	-2.25	100	80	12.06	1675.00	27.91	416.08	0.000000	0.00	0.000
25	-2.35	100	80	12.06	1675.00	30.91	412.10	0.000000	0.00	0.000
26	-2.45	100	80	12.06	1675.00	34.11	408.75	0.000000	0.00	0.000

Fondazione

Combinazione n° 13 - SLEQ

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-1.40	100	90	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000
2	-1.30	100	90	14.07	1675.00	0.26	422.39	0.000000	0.00	0.000
3	-1.20	100	90	14.07	1675.00	1.03	422.39	0.000000	0.00	0.000
4	-1.10	100	90	14.07	1675.00	2.31	422.39	0.000000	0.00	0.000
5	-1.00	100	90	14.07	1675.00	4.12	422.39	0.000000	0.00	0.000
6	-0.90	100	90	14.07	1675.00	6.44	422.39	0.000000	0.00	0.000
7	-0.80	100	90	14.07	1675.00	9.29	422.39	0.000000	0.00	0.000
8	0.00	100	90	14.07	1675.00	-27.45	-422.39	0.000000	0.00	0.000
9	0.10	100	90	14.07	1675.00	-24.88	-422.39	0.000000	0.00	0.000
10	0.20	100	90	14.07	1675.00	-22.45	-422.39	0.000000	0.00	0.000
11	0.29	100	90	14.07	1675.00	-20.15	-422.39	0.000000	0.00	0.000
12	0.39	100	90	14.07	1675.00	-17.99	-422.39	0.000000	0.00	0.000
13	0.49	100	90	14.07	1675.00	-15.96	-422.39	0.000000	0.00	0.000
14	0.59	100	90	14.07	1675.00	-14.06	-422.39	0.000000	0.00	0.000
15	0.68	100	90	14.07	1675.00	-12.29	-422.39	0.000000	0.00	0.000
16	0.78	100	90	14.07	1675.00	-10.65	-422.39	0.000000	0.00	0.000
17	0.88	100	90	14.07	1675.00	-9.13	-422.39	0.000000	0.00	0.000
18	0.98	100	90	14.07	1675.00	-7.74	-422.39	0.000000	0.00	0.000

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
19	1.07	100	90	14.07	1675.00	-6.46	-422.39	0.000000	0.00	0.000
20	1.17	100	90	14.07	1675.00	-5.31	-422.39	0.000000	0.00	0.000
21	1.27	100	90	14.07	1675.00	-4.28	-422.39	0.000000	0.00	0.000
22	1.37	100	90	14.07	1675.00	-3.36	-422.39	0.000000	0.00	0.000
23	1.47	100	90	14.07	1675.00	-2.56	-422.39	0.000000	0.00	0.000
24	1.56	100	90	14.07	1675.00	-1.87	-422.39	0.000000	0.00	0.000
25	1.66	100	90	14.07	1675.00	-1.29	-422.39	0.000000	0.00	0.000
26	1.76	100	90	14.07	1675.00	-0.82	-422.39	0.000000	0.00	0.000
27	1.86	100	90	14.07	1675.00	-0.46	-422.39	0.000000	0.00	0.000
28	1.95	100	90	14.07	1675.00	-0.20	-422.39	0.000000	0.00	0.000
29	2.05	100	90	14.07	1675.00	-0.05	-422.39	0.000000	0.00	0.000
30	2.15	100	90	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000

Combinazione n° 14 - SLEQ_H + V

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	-1.40	100	90	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000
2	-1.30	100	90	14.07	1675.00	0.32	422.39	0.000000	0.00	0.000
3	-1.20	100	90	14.07	1675.00	1.27	422.39	0.000000	0.00	0.000
4	-1.10	100	90	14.07	1675.00	2.85	422.39	0.000000	0.00	0.000
5	-1.00	100	90	14.07	1675.00	5.05	422.39	0.000000	0.00	0.000
6	-0.90	100	90	14.07	1675.00	7.87	422.39	0.000000	0.00	0.000
7	-0.80	100	90	14.07	1675.00	11.31	422.39	0.000000	0.00	0.000
8	0.00	100	90	14.07	1675.00	-38.30	-422.39	0.000000	0.00	0.000
9	0.10	100	90	14.07	1675.00	-35.18	-422.39	0.000000	0.00	0.000
10	0.20	100	90	14.07	1675.00	-32.17	-422.39	0.000000	0.00	0.000
11	0.29	100	90	14.07	1675.00	-29.26	-422.39	0.000000	0.00	0.000
12	0.39	100	90	14.07	1675.00	-26.47	-422.39	0.000000	0.00	0.000
13	0.49	100	90	14.07	1675.00	-23.80	-422.39	0.000000	0.00	0.000
14	0.59	100	90	14.07	1675.00	-21.24	-422.39	0.000000	0.00	0.000
15	0.68	100	90	14.07	1675.00	-18.82	-422.39	0.000000	0.00	0.000
16	0.78	100	90	14.07	1675.00	-16.52	-422.39	0.000000	0.00	0.000
17	0.88	100	90	14.07	1675.00	-14.35	-422.39	0.000000	0.00	0.000
18	0.98	100	90	14.07	1675.00	-12.32	-422.39	0.000000	0.00	0.000
19	1.07	100	90	14.07	1675.00	-10.43	-422.39	0.000000	0.00	0.000
20	1.17	100	90	14.07	1675.00	-8.68	-422.39	0.000000	0.00	0.000
21	1.27	100	90	14.07	1675.00	-7.09	-422.39	0.000000	0.00	0.000
22	1.37	100	90	14.07	1675.00	-5.64	-422.39	0.000000	0.00	0.000
23	1.47	100	90	14.07	1675.00	-4.35	-422.39	0.000000	0.00	0.000
24	1.56	100	90	14.07	1675.00	-3.22	-422.39	0.000000	0.00	0.000
25	1.66	100	90	14.07	1675.00	-2.25	-422.39	0.000000	0.00	0.000
26	1.76	100	90	14.07	1675.00	-1.45	-422.39	0.000000	0.00	0.000
27	1.86	100	90	14.07	1675.00	-0.82	-422.39	0.000000	0.00	0.000
28	1.95	100	90	14.07	1675.00	-0.37	-422.39	0.000000	0.00	0.000
29	2.05	100	90	14.07	1675.00	-0.09	-422.39	0.000000	0.00	0.000
30	2.15	100	90	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000

Combinazione n° 15 - SLEQ_H - V

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	-1.40	100	90	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000
2	-1.30	100	90	14.07	1675.00	0.30	422.39	0.000000	0.00	0.000

MANDATARIA

MANDANTE

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
3	-1.20	100	90	14.07	1675.00	1.21	422.39	0.000000	0.00	0.000
4	-1.10	100	90	14.07	1675.00	2.71	422.39	0.000000	0.00	0.000
5	-1.00	100	90	14.07	1675.00	4.81	422.39	0.000000	0.00	0.000
6	-0.90	100	90	14.07	1675.00	7.50	422.39	0.000000	0.00	0.000
7	-0.80	100	90	14.07	1675.00	10.77	422.39	0.000000	0.00	0.000
8	0.00	100	90	14.07	1675.00	-46.86	-422.39	0.000000	0.00	0.000
9	0.10	100	90	14.07	1675.00	-43.00	-422.39	0.000000	0.00	0.000
10	0.20	100	90	14.07	1675.00	-39.28	-422.39	0.000000	0.00	0.000
11	0.29	100	90	14.07	1675.00	-35.69	-422.39	0.000000	0.00	0.000
12	0.39	100	90	14.07	1675.00	-32.26	-422.39	0.000000	0.00	0.000
13	0.49	100	90	14.07	1675.00	-28.97	-422.39	0.000000	0.00	0.000
14	0.59	100	90	14.07	1675.00	-25.84	-422.39	0.000000	0.00	0.000
15	0.68	100	90	14.07	1675.00	-22.86	-422.39	0.000000	0.00	0.000
16	0.78	100	90	14.07	1675.00	-20.05	-422.39	0.000000	0.00	0.000
17	0.88	100	90	14.07	1675.00	-17.40	-422.39	0.000000	0.00	0.000
18	0.98	100	90	14.07	1675.00	-14.93	-422.39	0.000000	0.00	0.000
19	1.07	100	90	14.07	1675.00	-12.63	-422.39	0.000000	0.00	0.000
20	1.17	100	90	14.07	1675.00	-10.50	-422.39	0.000000	0.00	0.000
21	1.27	100	90	14.07	1675.00	-8.56	-422.39	0.000000	0.00	0.000
22	1.37	100	90	14.07	1675.00	-6.81	-422.39	0.000000	0.00	0.000
23	1.47	100	90	14.07	1675.00	-5.25	-422.39	0.000000	0.00	0.000
24	1.56	100	90	14.07	1675.00	-3.88	-422.39	0.000000	0.00	0.000
25	1.66	100	90	14.07	1675.00	-2.71	-422.39	0.000000	0.00	0.000
26	1.76	100	90	14.07	1675.00	-1.75	-422.39	0.000000	0.00	0.000
27	1.86	100	90	14.07	1675.00	-0.99	-422.39	0.000000	0.00	0.000
28	1.95	100	90	14.07	1675.00	-0.44	-422.39	0.000000	0.00	0.000
29	2.05	100	90	14.07	1675.00	-0.11	-422.39	0.000000	0.00	0.000
30	2.15	100	90	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000

9.3 Risultati per inviluppo

Spinta e forze

Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
A	Tipo azione
I	Inclinazione della spinta, espressa in [°]
V	Valore dell'azione, espressa in [kN]
Cx, Cy	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kN]
Px, Py	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V	I	Cx	Cy	Px	Py
		[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[m]	[m]
1	Spinta statica	53.99	0.00	53.99	0.00	2.15	-1.86
	Peso/Inerzia muro			0.00	124.83/0.00	0.09	-2.28
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	164.58/0.00	1.07	-1.23
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0.00	0.00	0.00

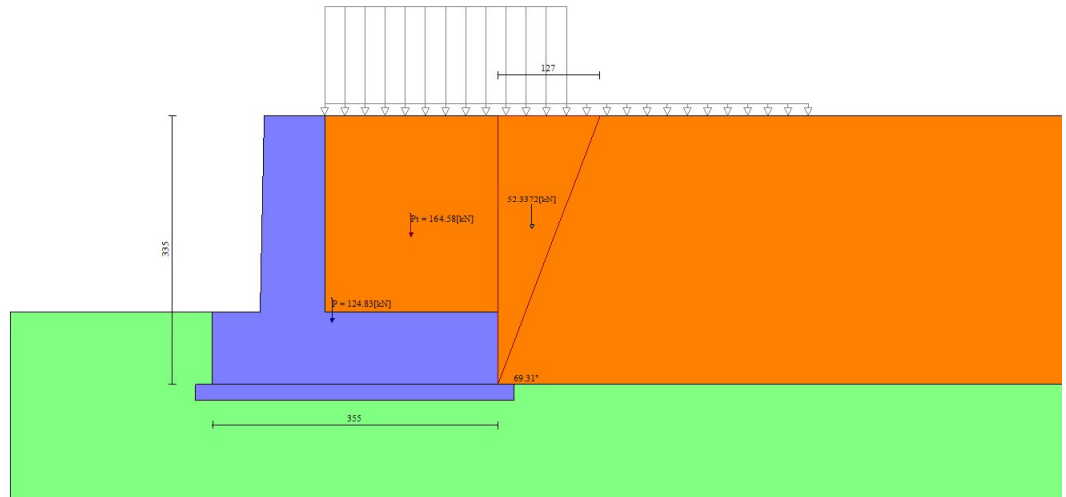


Fig. 12 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

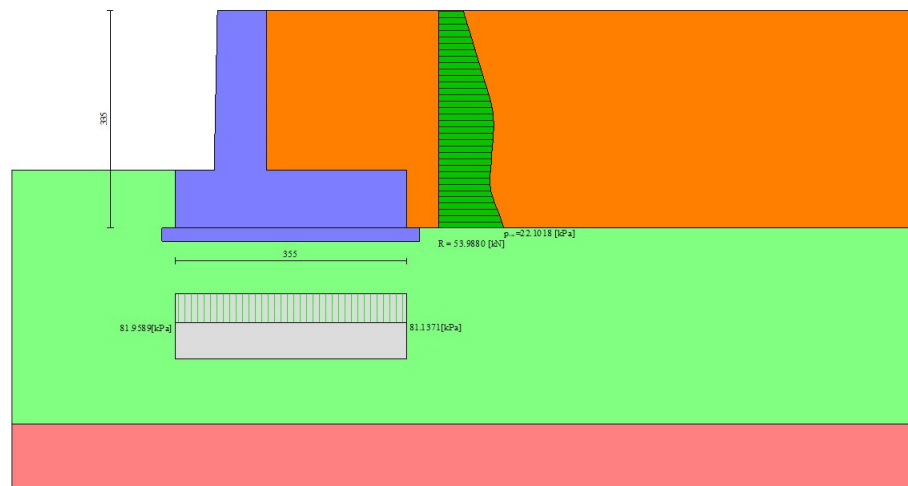


Fig. 13 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

MANDATARIA

Sintagma

MANDANTE

**GEOTECHNICAL
DESIGN GROUP**



ICARIA
società di ingegneria

Simbologia adottata

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

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{SUPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		2.828		4.363			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	2.168		3.340			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	2.121		3.505			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.986		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				2.141		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				2.148		
7 - EQU (A1-M1-R3)			7.369				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		4.669				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		3.614				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

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

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	139.65	0.00	0.00	--	--	139.65	65.85	2.121

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kN]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kN]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kN]

FS Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limie e carico agente al piano di posa)

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kN]	[kN]	[kN]	
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	283.00	945.30	787.75	3.340

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
Re	Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
Ir, Irc	Indici di rigidezza per punzonamento secondo Vesic
ry	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B_rN_r$ viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]
φ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]

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

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
2	20.721 10.662 6.766	0.718 0.718 0.204	1.080 1.040 1.040	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.819	0.938

n°	D	B'	H	γ	φ	c
	[m]	[m]	[m]	[°]	[kN/mc]	[kPa]
2	0.90	3.55	2.79	10.40	25.00	10

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Ms	Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
Mr	Momento ribaltante, espresso in [kNm]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)

MANDATARIA

MANDANTE

La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kNm]	Mr [kNm]	FS
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	550.65	152.34	3.614

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic	Indice/Tipo combinazione
C	Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
R	Raggio, espresso in [m]
FS	Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
4 - GEO (A2-M2-R2)	-1.00; 0.50	4.98	1.986

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
Qy	carico sulla 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 [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Tx; Ty	Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kPa]

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	4.78	0.94	3.97 - 0.36	75.550	29.256	0	0.0	
2	11.98	0.94	0.36	63.060	29.256	0	0.0	
3	16.15	3.48	0.36	54.890	29.256	0	0.0	
4	19.27	9.21	0.36	48.186	29.256	0	0.0	
5	21.77	9.21	0.36	42.284	29.256	0	0.0	
6	25.98	9.21	0.36	36.899	20.458	8	0.0	
7	27.36	9.21	0.36	31.874	20.458	8	1.8	
8	28.79	9.21	0.36	27.112	20.458	8	3.8	
9	29.96	9.21	0.36	22.547	20.458	8	5.4	
10	30.90	9.21	0.36	18.129	20.458	8	6.7	
11	31.62	9.21	0.36	13.820	20.458	8	7.7	
12	36.88	0.25	0.36	9.591	20.458	8	8.4	
13	37.35	0.00	0.36	5.414	20.458	8	8.9	
14	17.09	0.00	0.36	1.265	20.458	8	9.1	
15	15.68	0.00	0.36	-2.876	20.458	8	9.1	

MANDATARIA

MANDANTE

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
16	13.83	0.00	0.36	-7.033	20.458	8	8.8	
17	13.42	0.00	0.36	-11.228	20.458	8	8.2	
18	12.82	0.00	0.36	-15.485	20.458	8	7.4	
19	12.02	0.00	0.36	-19.832	20.458	8	6.2	
20	10.99	0.00	0.36	-24.302	20.458	8	4.8	
21	9.72	0.00	0.36	-28.937	20.458	8	3.0	
22	8.18	0.00	0.36	-33.792	20.458	8	0.9	
23	6.32	0.00	0.36	-38.943	20.458	8	0.0	
24	4.11	0.00	0.36	-44.506	20.458	8	0.0	
25	1.39	0.00	-5.03 - 0.36	-49.627	20.458	8	0.0	

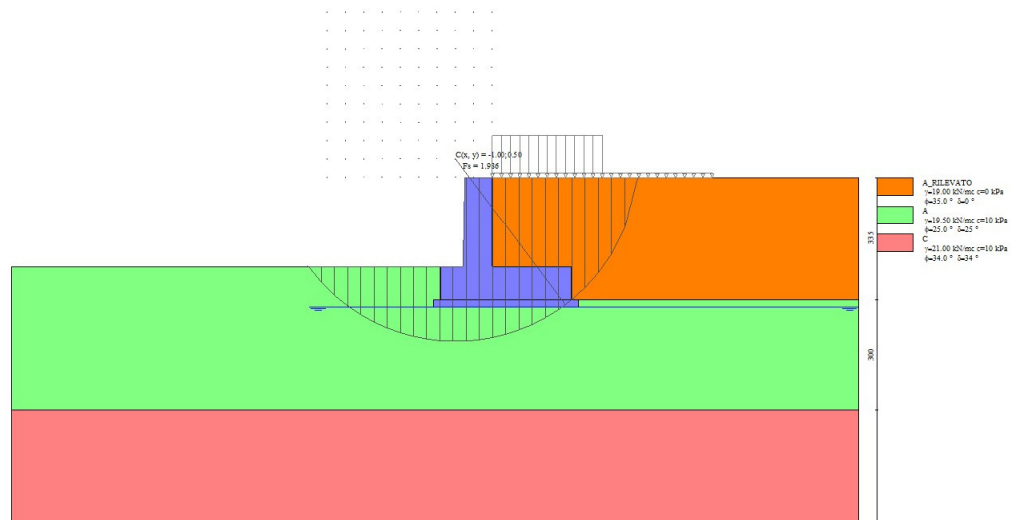


Fig. 14 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

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

Paramento

n°	X [m]	Nmin [kN]	Nmax [kN]	Tmin [kN]	Tmax [kN]	Mmin [kNm]	Mmax [kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	50.00	0.00	50.00
2	-0.10	1.80	1.80	0.61	50.61	0.03	54.93

MANDATARIA

MANDANTE

n°	X	Nmin	Nmax	Tmin	Tmax	Mmin	Mmax
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
3	-0.20	3.61	3.61	1.27	51.27	0.12	59.92
4	-0.29	5.43	5.43	1.98	51.98	0.27	64.97
5	-0.39	7.25	7.25	2.74	52.74	0.50	70.10
6	-0.49	9.07	9.07	3.54	53.54	0.80	75.30
7	-0.59	10.90	10.90	4.40	54.40	1.17	80.57
8	-0.69	12.73	12.73	5.30	55.30	1.64	85.94
9	-0.78	14.57	14.57	6.26	56.26	2.19	91.39
10	-0.88	16.41	16.41	7.26	57.26	2.84	96.94
11	-0.98	18.26	18.26	8.32	58.32	3.58	102.58
12	-1.08	20.11	20.11	9.42	59.42	4.43	108.33
13	-1.18	21.96	21.96	10.57	60.57	5.39	114.19
14	-1.27	23.82	23.82	11.78	61.78	6.46	120.16
15	-1.37	25.69	25.69	13.03	63.03	7.66	126.26
16	-1.47	27.56	27.56	14.33	64.33	8.97	132.47
17	-1.57	29.43	29.43	15.68	65.68	10.41	138.81
18	-1.67	31.31	31.31	17.08	67.08	11.99	145.29
19	-1.76	33.20	33.20	18.53	68.53	13.70	151.90
20	-1.86	35.09	35.09	20.03	70.03	15.55	158.65
21	-1.96	36.98	36.98	21.58	71.58	17.56	165.56
22	-2.06	38.88	38.88	23.18	73.18	19.71	172.61
23	-2.16	40.78	40.78	24.82	74.82	22.03	179.83
24	-2.25	42.69	42.69	26.52	76.52	24.50	187.20
25	-2.35	44.60	44.60	28.27	78.27	27.14	194.74
26	-2.45	46.52	46.52	30.06	80.06	29.95	202.45

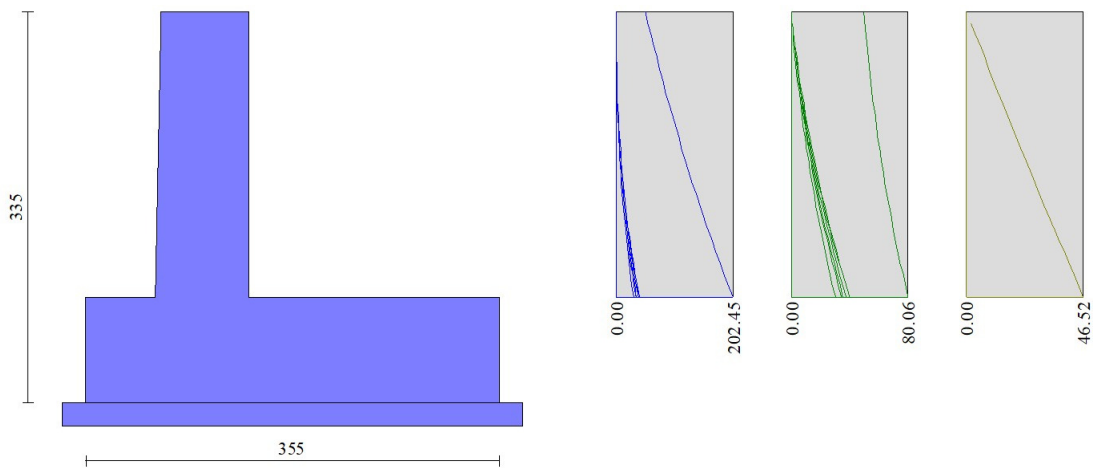


Fig. 15 - Paramento

Fondazione

n°	X	Nmin	Nmax	Tmin	Tmax	Mmin	Mmax
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
1	-1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-1.30	0.00	0.00	5.13	15.61	0.26	0.79

MANDATARIA

MANDANTE

n°	X [m]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]	T _{min} [kN]	T _{max} [kN]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]
3	-1.20	0.00	0.00	10.28	30.61	1.03	3.10
4	-1.10	0.00	0.00	15.45	45.01	2.31	6.89
5	-1.00	0.00	0.00	20.64	58.81	4.12	12.08
6	-0.90	0.00	0.00	25.85	72.00	6.44	18.63
7	-0.80	0.00	0.00	31.08	84.60	9.29	26.46
8	0.00	0.00	0.00	-117.05	-27.02	-167.79	-27.45
9	0.10	0.00	0.00	-117.37	-25.60	-156.33	-24.88
10	0.20	0.00	0.00	-117.11	-24.20	-144.86	-22.45
11	0.29	0.00	0.00	-116.28	-22.81	-133.46	-20.15
12	0.39	0.00	0.00	-114.87	-21.44	-122.16	-17.99
13	0.49	0.00	0.00	-112.89	-20.10	-111.02	-15.96
14	0.59	0.00	0.00	-110.33	-18.77	-100.11	-14.06
15	0.68	0.00	0.00	-107.19	-17.46	-89.48	-12.29
16	0.78	0.00	0.00	-103.48	-16.16	-79.18	-10.65
17	0.88	0.00	0.00	-99.20	-14.89	-69.27	-9.13
18	0.98	0.00	0.00	-94.33	-13.63	-59.81	-7.74
19	1.07	0.00	0.00	-88.90	-12.40	-50.85	-6.46
20	1.17	0.00	0.00	-82.89	-11.18	-42.45	-5.31
21	1.27	0.00	0.00	-76.30	-9.98	-34.67	-4.28
22	1.37	0.00	0.00	-69.13	-8.80	-27.56	-3.36
23	1.47	0.00	0.00	-61.39	-7.63	-21.18	-2.56
24	1.56	0.00	0.00	-53.08	-6.49	-15.58	-1.87
25	1.66	0.00	0.00	-44.28	-5.36	-10.82	-1.29
26	1.76	0.00	0.00	-35.42	-4.25	-6.92	-0.82
27	1.86	0.00	0.00	-26.57	-3.16	-3.89	-0.46
28	1.95	0.00	0.00	-17.71	-2.09	-1.73	-0.20
29	2.05	0.00	0.00	-8.86	-1.04	-0.43	-0.05
30	2.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

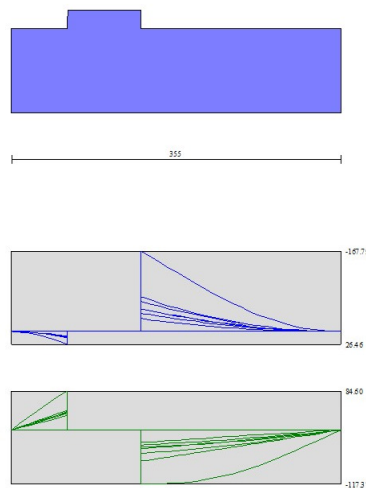


Fig. 16 - Fondazione

Verifiche strutturali

MANDATARIA

MANDANTE

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

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

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	100	75	10.05	12.06	50.00	0.00	361.01	0.00	7.220
2	100	75	10.05	12.06	54.93	1.80	365.98	12.02	6.663
3	100	75	10.05	12.06	59.92	3.61	370.41	22.34	6.182
4	100	76	10.05	12.06	64.97	5.43	374.40	31.27	5.763
5	100	76	10.05	12.06	70.10	7.25	378.04	39.08	5.393
6	100	76	10.05	12.06	75.30	9.07	381.38	45.93	5.065
7	100	76	10.05	12.06	80.57	10.90	384.47	52.00	4.772
8	100	76	10.05	12.06	85.94	12.73	387.34	57.37	4.507
9	100	77	10.05	12.06	91.39	14.57	390.03	62.17	4.268
10	100	77	10.05	12.06	96.94	16.41	392.55	66.45	4.050
11	100	77	10.05	12.06	102.58	18.26	394.94	70.28	3.850
12	100	77	10.05	12.06	108.33	20.11	397.19	73.72	3.666
13	100	77	10.05	12.06	114.19	21.96	399.34	76.81	3.497
14	100	78	10.05	12.06	120.16	23.82	401.38	79.58	3.340
15	100	78	10.05	12.06	126.26	25.69	403.34	82.07	3.195
16	100	78	10.05	12.06	132.47	27.56	405.21	84.30	3.059
17	100	78	10.05	12.06	138.81	29.43	407.01	86.31	2.932
18	100	78	10.05	12.06	145.29	31.31	408.74	88.10	2.813
19	100	79	10.05	12.06	151.90	33.20	410.41	89.70	2.702
20	100	79	10.05	12.06	158.65	35.09	412.02	91.12	2.597
21	100	79	10.05	12.06	165.56	36.98	413.57	92.38	2.498
22	100	79	10.05	12.06	172.61	38.88	415.08	93.50	2.405
23	100	79	10.05	12.06	179.83	40.78	416.54	94.47	2.316
24	100	80	10.05	12.06	187.20	42.69	417.96	95.32	2.233
25	100	80	10.05	12.06	194.74	44.60	419.35	96.05	2.153
26	100	80	10.05	12.06	202.45	46.52	420.69	96.67	2.078

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	100	90	14.07	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00	

MANDATARIA

MANDANTE

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
									100000.000
2	100	90	14.07	10.05	0.79	0.00	512.57	0.00	652.667
3	100	90	14.07	10.05	3.10	0.00	512.57	0.00	165.281
4	100	90	14.07	10.05	6.89	0.00	512.57	0.00	74.422
5	100	90	14.07	10.05	12.08	0.00	512.57	0.00	42.419
6	100	90	14.07	10.05	18.63	0.00	512.57	0.00	27.514
7	100	90	14.07	10.05	26.46	0.00	512.57	0.00	19.368
8	100	90	10.05	14.07	-167.79	0.00	-512.57	0.00	3.055
9	100	90	10.05	14.07	-156.33	0.00	-512.57	0.00	3.279
10	100	90	10.05	14.07	-144.86	0.00	-512.57	0.00	3.538
11	100	90	10.05	14.07	-133.46	0.00	-512.57	0.00	3.841
12	100	90	10.05	14.07	-122.16	0.00	-512.57	0.00	4.196
13	100	90	10.05	14.07	-111.02	0.00	-512.57	0.00	4.617
14	100	90	10.05	14.07	-100.11	0.00	-512.57	0.00	5.120
15	100	90	10.05	14.07	-89.48	0.00	-512.57	0.00	5.728
16	100	90	10.05	14.07	-79.18	0.00	-512.57	0.00	6.474
17	100	90	10.05	14.07	-69.27	0.00	-512.57	0.00	7.400
18	100	90	10.05	14.07	-59.81	0.00	-512.57	0.00	8.570
19	100	90	10.05	14.07	-50.85	0.00	-512.57	0.00	10.080
20	100	90	10.05	14.07	-42.45	0.00	-512.57	0.00	12.074
21	100	90	10.05	14.07	-34.67	0.00	-512.57	0.00	14.785
22	100	90	10.05	14.07	-27.56	0.00	-512.57	0.00	18.600
23	100	90	10.05	14.07	-21.18	0.00	-512.57	0.00	24.206
24	100	90	10.05	14.07	-15.58	0.00	-512.57	0.00	32.905
25	100	90	10.05	14.07	-10.82	0.00	-512.57	0.00	47.381
26	100	90	10.05	14.07	-6.92	0.00	-512.57	0.00	74.033
27	100	90	10.05	14.07	-3.89	0.00	-512.57	0.00	131.615
28	100	90	10.05	14.07	-1.73	0.00	-512.57	0.00	296.133
29	100	90	10.05	14.07	-0.43	0.00	-512.57	0.00	1184.531
30	100	90	10.05	14.07	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000

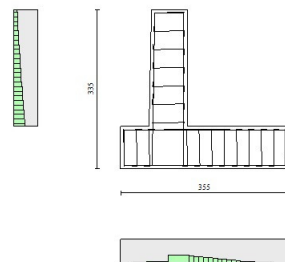


Fig. 17 - Paramento (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

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

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	100	75	0.00	--	0.00	0.00	268.57	50.00	5.371
2	100	75	0.00	--	0.00	0.00	269.19	50.61	5.319
3	100	75	0.00	--	0.00	0.00	269.82	51.27	5.263
4	100	76	0.00	--	0.00	0.00	270.44	51.98	5.203
5	100	76	0.00	--	0.00	0.00	271.07	52.74	5.140
6	100	76	0.00	--	0.00	0.00	271.69	53.54	5.074
7	100	76	0.00	--	0.00	0.00	272.32	54.40	5.006
8	100	76	0.00	--	0.00	0.00	272.95	55.30	4.935
9	100	77	0.00	--	0.00	0.00	273.57	56.26	4.863
10	100	77	0.00	--	0.00	0.00	274.20	57.26	4.788
11	100	77	0.00	--	0.00	0.00	274.83	58.32	4.713
12	100	77	0.00	--	0.00	0.00	275.46	59.42	4.636
13	100	77	0.00	--	0.00	0.00	276.09	60.57	4.558
14	100	78	0.00	--	0.00	0.00	276.72	61.78	4.479
15	100	78	0.00	--	0.00	0.00	277.34	63.03	4.400
16	100	78	0.00	--	0.00	0.00	277.97	64.33	4.321
17	100	78	0.00	--	0.00	0.00	278.60	65.68	4.242
18	100	78	0.00	--	0.00	0.00	279.24	67.08	4.163
19	100	79	0.00	--	0.00	0.00	279.87	68.53	4.084
20	100	79	0.00	--	0.00	0.00	280.50	70.03	4.005
21	100	79	0.00	--	0.00	0.00	281.13	71.58	3.928
22	100	79	0.00	--	0.00	0.00	281.76	73.18	3.850
23	100	79	0.00	--	0.00	0.00	282.39	74.82	3.774
24	100	80	0.00	--	0.00	0.00	283.03	76.52	3.699
25	100	80	0.00	--	0.00	0.00	283.66	78.27	3.624
26	100	80	0.00	--	0.00	0.00	284.29	80.06	3.551

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	100	90	0.00	--	0.00	0.00	305.12	0.00	100.000
2	100	90	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-15.61	19.551
3	100	90	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-30.61	9.968
4	100	90	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-45.01	6.779

MANDATARIA

MANDANTE

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsđ} [kN]	V _{Rđ} [kN]	T [kN]	FS
5	100	90	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-58.81	5.188
6	100	90	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-72.00	4.238
7	100	90	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-84.60	3.607
8	100	90	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-117.05	2.607
9	100	90	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-117.37	2.600
10	100	90	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-117.11	2.605
11	100	90	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-116.28	2.624
12	100	90	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-114.87	2.656
13	100	90	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-112.89	2.703
14	100	90	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-110.33	2.766
15	100	90	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-107.19	2.846
16	100	90	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-103.48	2.949
17	100	90	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-99.20	3.076
18	100	90	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-94.33	3.234
19	100	90	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-88.90	3.432
20	100	90	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-82.89	3.681
21	100	90	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-76.30	3.999
22	100	90	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-69.13	4.414
23	100	90	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-61.39	4.970
24	100	90	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-53.08	5.749
25	100	90	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-44.28	6.891
26	100	90	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-35.42	8.614
27	100	90	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-26.57	11.485
28	100	90	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-17.71	17.228
29	100	90	0.00	--	0.00	0.00	305.12	-8.86	34.455
30	100	90	0.00	--	0.00	0.00	305.12	0.00	100.000

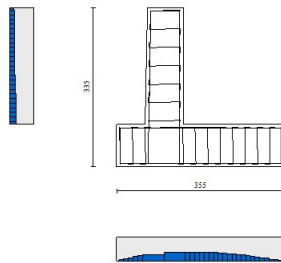


Fig. 18 - Paramento (Inviluppo)

Verifica delle tensioni

Simbologia adottata

MANDATARIA

MANDANTE

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione, espressa in [m]
B	larghezza sezione, espresso in [cm]
H	altezza sezione, espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori, espresso in [cmq]
Afs	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kN]
σ_c	tensione di compressione nel cls, espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kPa]
σ_{fs}	tensione nei ferri superiori, espressa in [kPa]

Combinazioni SLER

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	17430	[kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	360000	[kPa]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	100	75	10.05	12.06	0.00	0.00	0 (11)	0 (11)	0 (11)
2	100	75	10.05	12.06	0.03	1.80	3 (11)	31 (11)	38 (11)
3	100	75	10.05	12.06	0.12	3.61	6 (11)	54 (11)	83 (11)
4	100	76	10.05	12.06	0.27	5.43	10 (11)	70 (11)	136 (11)
5	100	76	10.05	12.06	0.50	7.25	14 (11)	78 (11)	197 (11)
6	100	76	10.05	12.06	0.80	9.07	19 (11)	77 (11)	267 (11)
7	100	76	10.05	12.06	1.17	10.90	25 (11)	67 (11)	346 (11)
8	100	76	10.05	12.06	1.64	12.73	32 (11)	47 (11)	434 (11)
9	100	77	10.05	12.06	2.19	14.57	39 (11)	13 (11)	533 (11)
10	100	77	10.05	12.06	2.84	16.41	48 (11)	49 (11)	649 (11)
11	100	77	10.05	12.06	3.58	18.26	59 (11)	155 (11)	786 (11)
12	100	77	10.05	12.06	4.43	20.11	72 (11)	323 (11)	947 (11)
13	100	77	10.05	12.06	5.39	21.96	88 (11)	579 (11)	1136 (11)
14	100	78	10.05	12.06	6.46	23.82	106 (11)	950 (11)	1355 (11)
15	100	78	10.05	12.06	7.66	25.69	128 (11)	1462 (11)	1602 (11)
16	100	78	10.05	12.06	8.97	27.56	153 (11)	2132 (11)	1878 (11)
17	100	78	10.05	12.06	10.41	29.43	181 (11)	2973 (11)	2180 (11)
18	100	78	10.05	12.06	11.99	31.31	212 (11)	3989 (11)	2506 (11)
19	100	79	10.05	12.06	13.70	33.20	245 (11)	5185 (11)	2854 (11)
20	100	79	10.05	12.06	15.55	35.09	282 (11)	6561 (11)	3224 (11)
21	100	79	10.05	12.06	17.56	36.98	321 (11)	8120 (11)	3615 (11)
22	100	79	10.05	12.06	19.71	38.88	363 (11)	9862 (11)	4027 (11)
23	100	79	10.05	12.06	22.03	40.78	408 (11)	11791 (11)	4461 (11)
24	100	80	10.05	12.06	24.50	42.69	455 (11)	13908 (11)	4917 (11)
25	100	80	10.05	12.06	27.14	44.60	505 (11)	16217 (11)	5395 (11)
26	100	80	10.05	12.06	29.95	46.52	558 (11)	18721 (11)	5896 (11)

Fondazione

MANDATARIA



MANDANTE



ICARIA
società di ingegneria

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 17430 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000 [kPa]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	100	90	14.07	10.05	0.00	0.00	0 (11)	0 (11)	0 (11)
2	100	90	14.07	10.05	0.26	0.00	4 (11)	234 (11)	32 (11)
3	100	90	14.07	10.05	1.03	0.00	15 (11)	938 (11)	130 (11)
4	100	90	14.07	10.05	2.31	0.00	33 (11)	2112 (11)	292 (11)
5	100	90	14.07	10.05	4.12	0.00	60 (11)	3759 (11)	520 (11)
6	100	90	14.07	10.05	6.44	0.00	93 (11)	5881 (11)	813 (11)
7	100	90	14.07	10.05	9.29	0.00	134 (11)	8480 (11)	1172 (11)
8	100	90	10.05	14.07	-27.45	0.00	397 (11)	3464 (11)	25060 (11)
9	100	90	10.05	14.07	-24.88	0.00	360 (11)	3140 (11)	22713 (11)
10	100	90	10.05	14.07	-22.45	0.00	325 (11)	2833 (11)	20492 (11)
11	100	90	10.05	14.07	-20.15	0.00	292 (11)	2543 (11)	18395 (11)
12	100	90	10.05	14.07	-17.99	0.00	260 (11)	2270 (11)	16421 (11)
13	100	90	10.05	14.07	-15.96	0.00	231 (11)	2014 (11)	14568 (11)
14	100	90	10.05	14.07	-14.06	0.00	203 (11)	1774 (11)	12835 (11)
15	100	90	10.05	14.07	-12.29	0.00	178 (11)	1551 (11)	11219 (11)
16	100	90	10.05	14.07	-10.65	0.00	154 (11)	1344 (11)	9720 (11)
17	100	90	10.05	14.07	-9.13	0.00	132 (11)	1152 (11)	8334 (11)
18	100	90	10.05	14.07	-7.74	0.00	112 (11)	976 (11)	7062 (11)
19	100	90	10.05	14.07	-6.46	0.00	94 (11)	816 (11)	5901 (11)
20	100	90	10.05	14.07	-5.31	0.00	77 (11)	670 (11)	4850 (11)
21	100	90	10.05	14.07	-4.28	0.00	62 (11)	540 (11)	3906 (11)
22	100	90	10.05	14.07	-3.36	0.00	49 (11)	424 (11)	3069 (11)
23	100	90	10.05	14.07	-2.56	0.00	37 (11)	323 (11)	2336 (11)
24	100	90	10.05	14.07	-1.87	0.00	27 (11)	236 (11)	1706 (11)
25	100	90	10.05	14.07	-1.29	0.00	19 (11)	163 (11)	1178 (11)
26	100	90	10.05	14.07	-0.82	0.00	12 (11)	104 (11)	750 (11)
27	100	90	10.05	14.07	-0.46	0.00	7 (11)	58 (11)	419 (11)
28	100	90	10.05	14.07	-0.20	0.00	3 (11)	26 (11)	185 (11)
29	100	90	10.05	14.07	-0.05	0.00	1 (11)	6 (11)	46 (11)
30	100	90	10.05	14.07	0.00	0.00	0 (11)	0 (11)	0 (11)

Combinazioni SLEF

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 29050 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	100	75	10.05	12.06	0.00	0.00	0 (12)	0 (12)	0 (12)
2	100	75	10.05	12.06	0.03	1.80	3 (12)	31 (12)	38 (12)
3	100	75	10.05	12.06	0.12	3.61	6 (12)	54 (12)	83 (12)
4	100	76	10.05	12.06	0.27	5.43	10 (12)	70 (12)	136 (12)
5	100	76	10.05	12.06	0.50	7.25	14 (12)	78 (12)	197 (12)
6	100	76	10.05	12.06	0.80	9.07	19 (12)	77 (12)	267 (12)
7	100	76	10.05	12.06	1.17	10.90	25 (12)	67 (12)	346 (12)
8	100	76	10.05	12.06	1.64	12.73	32 (12)	47 (12)	434 (12)
9	100	77	10.05	12.06	2.19	14.57	39 (12)	13 (12)	533 (12)

MANDATARIA

MANDANTE

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
10	100	77	10.05	12.06	2.84	16.41	48 (12)	49 (12)	649 (12)
11	100	77	10.05	12.06	3.58	18.26	59 (12)	155 (12)	786 (12)
12	100	77	10.05	12.06	4.43	20.11	72 (12)	323 (12)	947 (12)
13	100	77	10.05	12.06	5.39	21.96	88 (12)	579 (12)	1136 (12)
14	100	78	10.05	12.06	6.46	23.82	106 (12)	950 (12)	1355 (12)
15	100	78	10.05	12.06	7.66	25.69	128 (12)	1462 (12)	1602 (12)
16	100	78	10.05	12.06	8.97	27.56	153 (12)	2132 (12)	1878 (12)
17	100	78	10.05	12.06	10.41	29.43	181 (12)	2973 (12)	2180 (12)
18	100	78	10.05	12.06	11.99	31.31	212 (12)	3989 (12)	2506 (12)
19	100	79	10.05	12.06	13.70	33.20	245 (12)	5185 (12)	2854 (12)
20	100	79	10.05	12.06	15.55	35.09	282 (12)	6561 (12)	3224 (12)
21	100	79	10.05	12.06	17.56	36.98	321 (12)	8120 (12)	3615 (12)
22	100	79	10.05	12.06	19.71	38.88	363 (12)	9862 (12)	4027 (12)
23	100	79	10.05	12.06	22.03	40.78	408 (12)	11791 (12)	4461 (12)
24	100	80	10.05	12.06	24.50	42.69	455 (12)	13908 (12)	4917 (12)
25	100	80	10.05	12.06	27.14	44.60	505 (12)	16217 (12)	5395 (12)
26	100	80	10.05	12.06	29.95	46.52	558 (12)	18721 (12)	5896 (12)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 29050 [kPa]

Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	100	90	14.07	10.05	0.00	0.00	0 (12)	0 (12)	0 (12)
2	100	90	14.07	10.05	0.26	0.00	4 (12)	234 (12)	32 (12)
3	100	90	14.07	10.05	1.03	0.00	15 (12)	938 (12)	130 (12)
4	100	90	14.07	10.05	2.31	0.00	33 (12)	2112 (12)	292 (12)
5	100	90	14.07	10.05	4.12	0.00	60 (12)	3759 (12)	520 (12)
6	100	90	14.07	10.05	6.44	0.00	93 (12)	5881 (12)	813 (12)
7	100	90	14.07	10.05	9.29	0.00	134 (12)	8480 (12)	1172 (12)
8	100	90	10.05	14.07	-27.45	0.00	397 (12)	3464 (12)	25060 (12)
9	100	90	10.05	14.07	-24.88	0.00	360 (12)	3140 (12)	22713 (12)
10	100	90	10.05	14.07	-22.45	0.00	325 (12)	2833 (12)	20492 (12)
11	100	90	10.05	14.07	-20.15	0.00	292 (12)	2543 (12)	18395 (12)
12	100	90	10.05	14.07	-17.99	0.00	260 (12)	2270 (12)	16421 (12)
13	100	90	10.05	14.07	-15.96	0.00	231 (12)	2014 (12)	14568 (12)
14	100	90	10.05	14.07	-14.06	0.00	203 (12)	1774 (12)	12835 (12)
15	100	90	10.05	14.07	-12.29	0.00	178 (12)	1551 (12)	11219 (12)
16	100	90	10.05	14.07	-10.65	0.00	154 (12)	1344 (12)	9720 (12)
17	100	90	10.05	14.07	-9.13	0.00	132 (12)	1152 (12)	8334 (12)
18	100	90	10.05	14.07	-7.74	0.00	112 (12)	976 (12)	7062 (12)
19	100	90	10.05	14.07	-6.46	0.00	94 (12)	816 (12)	5901 (12)
20	100	90	10.05	14.07	-5.31	0.00	77 (12)	670 (12)	4850 (12)
21	100	90	10.05	14.07	-4.28	0.00	62 (12)	540 (12)	3906 (12)
22	100	90	10.05	14.07	-3.36	0.00	49 (12)	424 (12)	3069 (12)
23	100	90	10.05	14.07	-2.56	0.00	37 (12)	323 (12)	2336 (12)
24	100	90	10.05	14.07	-1.87	0.00	27 (12)	236 (12)	1706 (12)
25	100	90	10.05	14.07	-1.29	0.00	19 (12)	163 (12)	1178 (12)
26	100	90	10.05	14.07	-0.82	0.00	12 (12)	104 (12)	750 (12)
27	100	90	10.05	14.07	-0.46	0.00	7 (12)	58 (12)	419 (12)
28	100	90	10.05	14.07	-0.20	0.00	3 (12)	26 (12)	185 (12)
29	100	90	10.05	14.07	-0.05	0.00	1 (12)	6 (12)	46 (12)
30	100	90	10.05	14.07	0.00	0.00	0 (12)	0 (12)	0 (12)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	13073	[kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	450000	[kPa]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	100	75	10.05	12.06	0.00	0.00	0 (13)	0 (13)	0 (13)
2	100	75	10.05	12.06	0.03	1.80	3 (14)	31 (13)	39 (14)
3	100	75	10.05	12.06	0.13	3.61	6 (14)	54 (13)	86 (14)
4	100	76	10.05	12.06	0.31	5.43	10 (14)	70 (13)	141 (14)
5	100	76	10.05	12.06	0.57	7.25	15 (14)	78 (13)	206 (14)
6	100	76	10.05	12.06	0.92	9.07	20 (14)	77 (13)	281 (14)
7	100	76	10.05	12.06	1.35	10.90	27 (14)	67 (13)	367 (14)
8	100	76	10.05	12.06	1.89	12.73	34 (14)	47 (13)	465 (14)
9	100	77	10.05	12.06	2.53	14.57	43 (14)	48 (14)	581 (14)
10	100	77	10.05	12.06	3.29	16.41	54 (14)	160 (14)	721 (14)
11	100	77	10.05	12.06	4.16	18.26	68 (14)	348 (14)	888 (14)
12	100	77	10.05	12.06	5.15	20.11	85 (14)	644 (14)	1088 (14)
13	100	77	10.05	12.06	6.27	21.96	105 (14)	1083 (14)	1321 (14)
14	100	78	10.05	12.06	7.52	23.82	129 (14)	1692 (14)	1587 (14)
15	100	78	10.05	12.06	8.92	25.69	156 (14)	2488 (14)	1882 (14)
16	100	78	10.05	12.06	10.46	27.56	186 (14)	3480 (14)	2204 (14)
17	100	78	10.05	12.06	12.15	29.43	220 (14)	4673 (14)	2551 (14)
18	100	78	10.05	12.06	14.00	31.31	257 (14)	6068 (14)	2923 (14)
19	100	79	10.05	12.06	16.02	33.20	297 (14)	7667 (14)	3319 (14)
20	100	79	10.05	12.06	18.20	35.09	340 (14)	9474 (14)	3738 (14)
21	100	79	10.05	12.06	20.56	36.98	386 (14)	11490 (14)	4182 (14)
22	100	79	10.05	12.06	23.10	38.88	435 (14)	13719 (14)	4651 (14)
23	100	79	10.05	12.06	25.83	40.78	487 (14)	16166 (14)	5145 (14)
24	100	80	10.05	12.06	28.76	42.69	543 (14)	18834 (14)	5665 (14)
25	100	80	10.05	12.06	31.88	44.60	602 (14)	21728 (14)	6212 (14)
26	100	80	10.05	12.06	35.21	46.52	665 (14)	24852 (14)	6785 (14)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	13073	[kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	450000	[kPa]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	100	90	14.07	10.05	0.00	0.00	0 (13)	0 (13)	0 (13)
2	100	90	14.07	10.05	0.32	0.00	5 (14)	290 (14)	40 (14)
3	100	90	14.07	10.05	1.27	0.00	18 (14)	1158 (14)	160 (14)
4	100	90	14.07	10.05	2.85	0.00	41 (14)	2599 (14)	359 (14)
5	100	90	14.07	10.05	5.05	0.00	73 (14)	4610 (14)	637 (14)
6	100	90	14.07	10.05	7.87	0.00	114 (14)	7188 (14)	994 (14)
7	100	90	14.07	10.05	11.31	0.00	164 (14)	10328 (14)	1428 (14)
8	100	90	10.05	14.07	-46.86	0.00	678 (15)	5914 (15)	42781 (15)

MANDATARIA

MANDANTE

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
9	100	90	10.05	14.07	-43.00	0.00	622 (15)	5426 (15)	39255 (15)
10	100	90	10.05	14.07	-39.28	0.00	568 (15)	4957 (15)	35855 (15)
11	100	90	10.05	14.07	-35.69	0.00	517 (15)	4504 (15)	32585 (15)
12	100	90	10.05	14.07	-32.26	0.00	467 (15)	4071 (15)	29447 (15)
13	100	90	10.05	14.07	-28.97	0.00	419 (15)	3656 (15)	26447 (15)
14	100	90	10.05	14.07	-25.84	0.00	374 (15)	3261 (15)	23587 (15)
15	100	90	10.05	14.07	-22.86	0.00	331 (15)	2885 (15)	20871 (15)
16	100	90	10.05	14.07	-20.05	0.00	290 (15)	2530 (15)	18303 (15)
17	100	90	10.05	14.07	-17.40	0.00	252 (15)	2196 (15)	15887 (15)
18	100	90	10.05	14.07	-14.93	0.00	216 (15)	1884 (15)	13627 (15)
19	100	90	10.05	14.07	-12.63	0.00	183 (15)	1593 (15)	11526 (15)
20	100	90	10.05	14.07	-10.50	0.00	152 (15)	1325 (15)	9588 (15)
21	100	90	10.05	14.07	-8.56	0.00	124 (15)	1081 (15)	7817 (15)
22	100	90	10.05	14.07	-6.81	0.00	99 (15)	859 (15)	6216 (15)
23	100	90	10.05	14.07	-5.25	0.00	76 (15)	662 (15)	4790 (15)
24	100	90	10.05	14.07	-3.88	0.00	56 (15)	490 (15)	3542 (15)
25	100	90	10.05	14.07	-2.71	0.00	39 (15)	342 (15)	2475 (15)
26	100	90	10.05	14.07	-1.75	0.00	25 (15)	220 (15)	1594 (15)
27	100	90	10.05	14.07	-0.99	0.00	14 (15)	125 (15)	902 (15)
28	100	90	10.05	14.07	-0.44	0.00	6 (15)	56 (15)	403 (15)
29	100	90	10.05	14.07	-0.11	0.00	2 (15)	14 (15)	101 (15)
30	100	90	10.05	14.07	0.00	0.00	0 (13)	0 (13)	0 (13)

Verifica a fessurazione

Simbologia adottata

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

Combinazioni SLEF

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.40$

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ϵ	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	100	75	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (12)
2	100	75	0.00	0.00	0.03	40.87	0.000000	0.00	0.000 (12)

MANDATARIA



MANDANTE



n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
3	100	75	0.00	0.00	0.12	98.50	0.000000	0.00	0.000 (12)
4	100	76	0.00	0.00	0.27	184.98	0.000000	0.00	0.000 (12)
5	100	76	0.00	0.00	0.50	327.59	0.000000	0.00	0.000 (12)
6	100	76	0.00	0.00	0.80	604.20	0.000000	0.00	0.000 (12)
7	100	76	0.00	0.00	1.17	1361.16	0.000000	0.00	0.000 (12)
8	100	76	0.00	0.00	1.64	11585.60	0.000000	0.00	0.000 (12)
9	100	77	0.00	0.00	2.19	2548.81	0.000000	0.00	0.000 (12)
10	100	77	12.06	1675.00	2.84	1319.04	0.000000	0.00	0.000 (12)
11	100	77	12.06	1675.00	3.58	956.82	0.000000	0.00	0.000 (12)
12	100	77	12.06	1675.00	4.43	784.31	0.000000	0.00	0.000 (12)
13	100	77	12.06	1675.00	5.39	683.91	0.000000	0.00	0.000 (12)
14	100	78	12.06	1675.00	6.46	618.56	0.000000	0.00	0.000 (12)
15	100	78	12.06	1675.00	7.66	572.88	0.000000	0.00	0.000 (12)
16	100	78	12.06	1675.00	8.97	539.35	0.000000	0.00	0.000 (12)
17	100	78	12.06	1675.00	10.41	513.83	0.000000	0.00	0.000 (12)
18	100	78	12.06	1675.00	11.99	493.89	0.000000	0.00	0.000 (12)
19	100	79	12.06	1675.00	13.70	477.97	0.000000	0.00	0.000 (12)
20	100	79	12.06	1675.00	15.55	465.06	0.000000	0.00	0.000 (12)
21	100	79	12.06	1675.00	17.56	454.45	0.000000	0.00	0.000 (12)
22	100	79	12.06	1675.00	19.71	445.65	0.000000	0.00	0.000 (12)
23	100	79	12.06	1675.00	22.03	438.27	0.000000	0.00	0.000 (12)
24	100	80	12.06	1675.00	24.50	432.07	0.000000	0.00	0.000 (12)
25	100	80	12.06	1675.00	27.14	426.81	0.000000	0.00	0.000 (12)
26	100	80	12.06	1675.00	29.95	422.36	0.000000	0.00	0.000 (12)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.40$

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	100	90	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (12)
2	100	90	14.07	1675.00	0.26	422.39	0.000000	0.00	0.000 (12)
3	100	90	14.07	1675.00	1.03	422.39	0.000000	0.00	0.000 (12)
4	100	90	14.07	1675.00	2.31	422.39	0.000000	0.00	0.000 (12)
5	100	90	14.07	1675.00	4.12	422.39	0.000000	0.00	0.000 (12)
6	100	90	14.07	1675.00	6.44	422.39	0.000000	0.00	0.000 (12)
7	100	90	14.07	1675.00	9.29	422.39	0.000000	0.00	0.000 (12)
8	100	90	14.07	1675.00	-27.45	-422.39	0.000000	0.00	0.000 (12)
9	100	90	14.07	1675.00	-24.88	-422.39	0.000000	0.00	0.000 (12)
10	100	90	14.07	1675.00	-22.45	-422.39	0.000000	0.00	0.000 (12)
11	100	90	14.07	1675.00	-20.15	-422.39	0.000000	0.00	0.000 (12)
12	100	90	14.07	1675.00	-17.99	-422.39	0.000000	0.00	0.000 (12)
13	100	90	14.07	1675.00	-15.96	-422.39	0.000000	0.00	0.000 (12)
14	100	90	14.07	1675.00	-14.06	-422.39	0.000000	0.00	0.000 (12)
15	100	90	14.07	1675.00	-12.29	-422.39	0.000000	0.00	0.000 (12)
16	100	90	14.07	1675.00	-10.65	-422.39	0.000000	0.00	0.000 (12)
17	100	90	14.07	1675.00	-9.13	-422.39	0.000000	0.00	0.000 (12)
18	100	90	14.07	1675.00	-7.74	-422.39	0.000000	0.00	0.000 (12)
19	100	90	14.07	1675.00	-6.46	-422.39	0.000000	0.00	0.000 (12)
20	100	90	14.07	1675.00	-5.31	-422.39	0.000000	0.00	0.000 (12)
21	100	90	14.07	1675.00	-4.28	-422.39	0.000000	0.00	0.000 (12)
22	100	90	14.07	1675.00	-3.36	-422.39	0.000000	0.00	0.000 (12)
23	100	90	14.07	1675.00	-2.56	-422.39	0.000000	0.00	0.000 (12)
24	100	90	14.07	1675.00	-1.87	-422.39	0.000000	0.00	0.000 (12)
25	100	90	14.07	1675.00	-1.29	-422.39	0.000000	0.00	0.000 (12)
26	100	90	14.07	1675.00	-0.82	-422.39	0.000000	0.00	0.000 (12)
27	100	90	14.07	1675.00	-0.46	-422.39	0.000000	0.00	0.000 (12)
28	100	90	14.07	1675.00	-0.20	-422.39	0.000000	0.00	0.000 (12)
29	100	90	14.07	1675.00	-0.05	-422.39	0.000000	0.00	0.000 (12)

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
30	100	90	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (12)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	100	75	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (13)
2	100	75	0.00	0.00	0.03	40.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
3	100	75	0.00	0.00	0.12	98.50	0.000000	0.00	0.000 (13)
4	100	76	0.00	0.00	0.27	184.98	0.000000	0.00	0.000 (13)
5	100	76	0.00	0.00	0.50	327.59	0.000000	0.00	0.000 (13)
6	100	76	0.00	0.00	0.80	604.20	0.000000	0.00	0.000 (13)
7	100	76	0.00	0.00	1.17	1361.16	0.000000	0.00	0.000 (13)
8	100	76	0.00	0.00	1.64	11585.60	0.000000	0.00	0.000 (13)
9	100	77	0.00	0.00	2.19	2548.81	0.000000	0.00	0.000 (13)
10	100	77	12.06	1675.00	2.84	1319.04	0.000000	0.00	0.000 (13)
11	100	77	12.06	1675.00	3.58	956.82	0.000000	0.00	0.000 (13)
12	100	77	12.06	1675.00	4.43	784.31	0.000000	0.00	0.000 (13)
13	100	77	12.06	1675.00	5.39	683.91	0.000000	0.00	0.000 (13)
14	100	78	12.06	1675.00	6.46	618.56	0.000000	0.00	0.000 (13)
15	100	78	12.06	1675.00	7.66	572.88	0.000000	0.00	0.000 (13)
16	100	78	12.06	1675.00	8.97	539.35	0.000000	0.00	0.000 (13)
17	100	78	12.06	1675.00	10.41	513.83	0.000000	0.00	0.000 (13)
18	100	78	12.06	1675.00	11.99	493.89	0.000000	0.00	0.000 (13)
19	100	79	12.06	1675.00	13.70	477.97	0.000000	0.00	0.000 (13)
20	100	79	12.06	1675.00	15.55	465.06	0.000000	0.00	0.000 (13)
21	100	79	12.06	1675.00	17.56	454.45	0.000000	0.00	0.000 (13)
22	100	79	12.06	1675.00	19.71	445.65	0.000000	0.00	0.000 (13)
23	100	79	12.06	1675.00	22.03	438.27	0.000000	0.00	0.000 (13)
24	100	80	12.06	1675.00	24.50	432.07	0.000000	0.00	0.000 (13)
25	100	80	12.06	1675.00	27.14	426.81	0.000000	0.00	0.000 (13)
26	100	80	12.06	1675.00	29.95	422.36	0.000000	0.00	0.000 (13)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	100	90	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (13)
2	100	90	14.07	1675.00	0.26	422.39	0.000000	0.00	0.000 (13)
3	100	90	14.07	1675.00	1.03	422.39	0.000000	0.00	0.000 (13)
4	100	90	14.07	1675.00	2.31	422.39	0.000000	0.00	0.000 (13)
5	100	90	14.07	1675.00	4.12	422.39	0.000000	0.00	0.000 (13)
6	100	90	14.07	1675.00	6.44	422.39	0.000000	0.00	0.000 (13)
7	100	90	14.07	1675.00	9.29	422.39	0.000000	0.00	0.000 (13)
8	100	90	14.07	1675.00	-27.45	-422.39	0.000000	0.00	0.000 (13)
9	100	90	14.07	1675.00	-24.88	-422.39	0.000000	0.00	0.000 (13)
10	100	90	14.07	1675.00	-22.45	-422.39	0.000000	0.00	0.000 (13)

MANDATARIA

MANDANTE

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
11	100	90	14.07	1675.00	-20.15	-422.39	0.000000	0.00	0.000 (13)
12	100	90	14.07	1675.00	-17.99	-422.39	0.000000	0.00	0.000 (13)
13	100	90	14.07	1675.00	-15.96	-422.39	0.000000	0.00	0.000 (13)
14	100	90	14.07	1675.00	-14.06	-422.39	0.000000	0.00	0.000 (13)
15	100	90	14.07	1675.00	-12.29	-422.39	0.000000	0.00	0.000 (13)
16	100	90	14.07	1675.00	-10.65	-422.39	0.000000	0.00	0.000 (13)
17	100	90	14.07	1675.00	-9.13	-422.39	0.000000	0.00	0.000 (13)
18	100	90	14.07	1675.00	-7.74	-422.39	0.000000	0.00	0.000 (13)
19	100	90	14.07	1675.00	-6.46	-422.39	0.000000	0.00	0.000 (13)
20	100	90	14.07	1675.00	-5.31	-422.39	0.000000	0.00	0.000 (13)
21	100	90	14.07	1675.00	-4.28	-422.39	0.000000	0.00	0.000 (13)
22	100	90	14.07	1675.00	-3.36	-422.39	0.000000	0.00	0.000 (13)
23	100	90	14.07	1675.00	-2.56	-422.39	0.000000	0.00	0.000 (13)
24	100	90	14.07	1675.00	-1.87	-422.39	0.000000	0.00	0.000 (13)
25	100	90	14.07	1675.00	-1.29	-422.39	0.000000	0.00	0.000 (13)
26	100	90	14.07	1675.00	-0.82	-422.39	0.000000	0.00	0.000 (13)
27	100	90	14.07	1675.00	-0.46	-422.39	0.000000	0.00	0.000 (13)
28	100	90	14.07	1675.00	-0.20	-422.39	0.000000	0.00	0.000 (13)
29	100	90	14.07	1675.00	-0.05	-422.39	0.000000	0.00	0.000 (13)
30	100	90	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (13)

9.4 Elenco ferri

Simbologia adottata

n°	Indice del ferro
nf	numero ferri
D	diametro ferro espresso in [mm]
L	Lunghezza ferro espresso in [m]
Pferro	Peso ferro espresso in [kN]

Paramento

H _{max} [m]	S _{max} [m]	Armatura di forza tesa	Armatura di forza compressa	Ripartitori (esterni)	Spilli	Ricoprimento [mm]
2.45	0.80	10Ø16	10Ø12	Ø12/20	Ø12/20x40cm	35

n°	Tipo	nf	D [mm]	L [m]	P _t [kN]	P _{gf} [kN]	V _{dis} [mc]
1	Diritto inferiore	5	16.00	2.86	0.0442	0.2210	
2	Diritto superiore	6	16.00	2.85	0.0442	0.2651	
3	Diritto superiore	6	16.00	1.78	0.0276	0.1658	
4	Diritto inferiore	5	16.00	1.79	0.0276	0.1382	
5	Ripartitore	7	12.00	1.00	0.0087	0.0609	
6	Gancio	10	12.00	0.62	0.0054	0.0537	
Totale al metro						0.9227	1.90

Fondazione

S _{fond} [m]	Armatura di forza tesa	Armatura di forza compressa	Ripartitori (esterni)	Spilli	Ricoprimento [mm]
0.90	10Ø16	10Ø16	Ø12/20	Ø12/20x40cm	35

MANDATARIA

MANDANTE

n°	Tipo	nf	D [mm]	L [m]	Pr [kN]	P _{gr} [kN]	V _{ds} [mc]
1	Diritto superiore	2	16.00	3.03	0.0470	0.0940	
2	Diritto superiore	5	16.00	4.36	0.0675	0.3374	
3	Diritto inferiore	2	16.00	1.49	0.0230	0.0460	
4	Diritto inferiore	5	16.00	4.36	0.0675	0.3374	
5	Ripartitore	12	12.00	1.00	0.0087	0.1045	
6	Gancio	12	12.00	1.01	0.0088	0.1051	
Totale al metro						1.0411	3.19