

**NUOVA S.S. 341 "GALLARATESE" - TRATTO DA SAMARATE A CONFINE  
CON LA PROVINCIA DI NOVARA - TRATTO NORD**

**STRALCIO FUNZIONALE DAL KM 6+500 (SVINCOLO S.S. 336 NORD)  
AL KM 8+844 (SVINCOLO AUTOSTRADA A8)  
"BRETTELLA DI GALLARATE"**

**PROGETTO ESECUTIVO**

  Ing. Renato Vaira (Ordine degli Ingg. di Torino e Provincia n° 4663 W)	  Ing. Valerio Bajetti Ordine degli Ingg. di Roma e provincia n° A-26211	ING. RENATO DEL PRETE  Ing. Renato Del Prete Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 5073	  Arch. Nicoletta Frattini Ordine degli Arch. di Torino e provincia n° A-8433	  Ing. Gabriele Incecchi Ordine degli Ingg. di Roma e provincia n° A-12102
	 Società designata: <b>GA&amp;M</b>  Prof. Ing. Matteo Ranieri Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 1137	 Prof. Ing. Luigi Monterisi Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 1771	  Ing. Gioacchino Angarano Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 5970	DOTT. GEOL. DANILO GALLO  Dott. Geol. Danilo Gallo Ordine dei Geologi della Regione Puglia n° 588

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO  Dott. Ing. Giancarlo LUONGO	RESPONSABILE INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE   Ing. Renato DEL PRETE	IL PROGETTISTA FIRMATARIO DELLA PRESTAZIONE   Ing. Valerio BAJETTI	GEOLOGO   Prof. Ing. Geol. Luigi MONTERISI	COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE   Ing. Gaetano RANIERI
---	---	---	--	--

ID 001	<b>I - PROGETTO STRUTTURALE: MURI DI SOSTEGNO</b>  <b>ID - OS62 MURI DI SOSTEGNO -</b> <b>in sx da progr. 8+058,15 a progr. 8+222,65</b> Relazione di calcolo
--------	---

CODICE PROGETTO  PROGETTO      LIV. PROG.      N. PROG. <b>M</b>   <b>1533</b> <b>E</b> <b>1801</b>	NOME FILE ID001-P01OS04STRRE01_B.dwg	REVISIONE <b>B</b>	SCALA: —
CODICE ELAB.	<b>P01OS04STRRE01</b>	<b>B</b>	—

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
C					
B	EMISSIONE A SEGUITO DI ISTRUTTORIA INTERNA ANAS	MARZO 2021	ING. LUIGI MONTERISI	ING. VALERIO BAJETTI	ING. RENATO DEL PRETE
A	EMISSIONE	LUGLIO 2020	ING. LUIGI MONTERISI	ING. VALERIO BAJETTI	ING. RENATO DEL PRETE

## INDICE

1	PREMESSA _____	4
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO _____	6
3	DICHIARAZIONI SECONDO N.T.C. 2018 (§ 10.2) _____	7
4	MATERIALI _____	8
4.1	Calcestruzzo	8
4.2	Acciaio per cemento armato	9
4.3	Durabilità, prescrizioni sui materiali, scelta degli stati limite di fessurazione e dei copriferri	10
5	PARAMETRI GEOTECNICI _____	11
6	CARATTERIZZAZIONE SISMICA _____	12
6.1	Pericolosità sismica di base	12
6.2	Definizione coefficienti sismici di calcolo	12
7	ANALISI DEI CARICHI _____	13
7.1	Peso proprio delle strutture in cemento armato	13
7.2	Spinta orizzontale dei terreni a tergo delle pareti verticali	13
7.3	Carichi accidentali da traffico	14
7.4	Spinta laterale dovuta ai sovraccarichi accidentali	14
7.5	Azione sismica	14
7.6	Sovrappinta dinamica dei terreni	14
8	CRITERI DI VERIFICA _____	15
8.1	Verifica agli Stati Limite Ultimi	15
8.2	Verifica agli Stati Limite di Esercizio	15
8.2.1	Verifiche di fessurazione _____	15
8.2.2	Verifiche delle tensioni di esercizio _____	16
9	RISULTATI DELLE VERIFICHE DI STABILITÀ GEOTECNICHE _____	16
10	CONCIO A _____	17
10.1	Descrizione dell'opera	17
10.1	Materiali	17
10.2	Geometria profilo terreno a monte del muro	18
10.3	Geometria muro	18
10.4	Stratigrafia	19
10.5	Condizioni di carico	20
10.6	Descrizione combinazioni di carico	21
10.7	Dati sismici	24
10.8	Opzioni di calcolo	25
10.9	Spinta e forze	26
10.10	Risultanti globali	28

10.11	Verifiche geotecniche	28
10.12	Sollecitazioni	31
10.13	Verifiche strutturali	34
11	CONCIO B _____	53
11.1	Descrizione dell'opera	53
12	CONCIO C _____	54
12.1	Descrizione dell'opera	54
12.2	Materiali	54
12.3	Geometria profilo terreno a monte del muro	55
12.4	Geometria muro	55
12.5	Stratigrafia	56
12.6	Condizioni di carico	57
12.7	Descrizione combinazioni di carico	58
12.8	Dati sismici	61
12.9	Opzioni di calcolo	62
12.10	Spinta e forze	63
12.11	Risultanti globali	65
12.12	Verifiche geotecniche	65
12.13	Sollecitazioni	68
12.14	Verifiche strutturali	71
13	CONCIO D _____	89
13.1	Descrizione dell'opera	89
14	CONCIO E _____	90
14.1	Descrizione dell'opera	90
15	CONCIO F _____	91
15.1	Descrizione dell'opera	91
16	CONCIO G _____	92
16.1	Descrizione dell'opera	92
17	CONCIO H _____	93
17.1	Descrizione dell'opera	93
18	CONCIO I _____	94
18.1	Descrizione dell'opera	94
18.2	Materiali	94
18.3	Geometria profilo terreno a monte del muro	95
18.4	Geometria muro	95
18.5	Stratigrafia	96
18.6	Condizioni di carico	97
18.7	Descrizione combinazioni di carico	98
18.8	Dati sismici	101

18.9	Opzioni di calcolo	102
18.10	Spinta e forze	103
18.11	Risultanti globali	105
18.12	Verifiche geotecniche	105
18.13	Sollecitazioni	108
18.14	Verifiche strutturali	111
19	CONCIO L _____	125
19.1	Descrizione dell'opera	125
19.2	Materiali	125
19.3	Geometria profilo terreno a monte del muro	126
19.4	Geometria muro	126
19.5	Stratigrafia	127
19.6	Condizioni di carico	128
19.7	Descrizione combinazioni di carico	129
19.8	Dati sismici	132
19.9	Opzioni di calcolo	133
19.10	Spinta e forze	134
19.11	Risultanti globali	136
19.12	Verifiche geotecniche	136
19.13	Sollecitazioni	139
19.14	Verifiche strutturali	142
20	CONCIO M _____	157
20.1	Descrizione dell'opera	157
21	CONCIO N _____	158
21.1	Descrizione dell'opera	158
22	CONCIO O _____	159
22.1	Descrizione dell'opera	159
23	CONCIO P _____	160
23.1	Descrizione dell'opera	160
24	CONCIO Q _____	161
24.1	Descrizione dell'opera	161
25	CONCIO R _____	162
25.1	Descrizione dell'opera	162
26	LUNGHEZZE DI ANCORAGGIO E LUNGHEZZE DI SOVRAPPOSIZIONE DEI FERRI DI ARMATURA _____	163
27	CEDIMENTI _____	166
27.1	Metodo di calcolo	166
27.2	Risultati	166
28	SOTTOSCRIZIONE DELL'ELABORATO DA PARTE DEL R.T.P _____	168

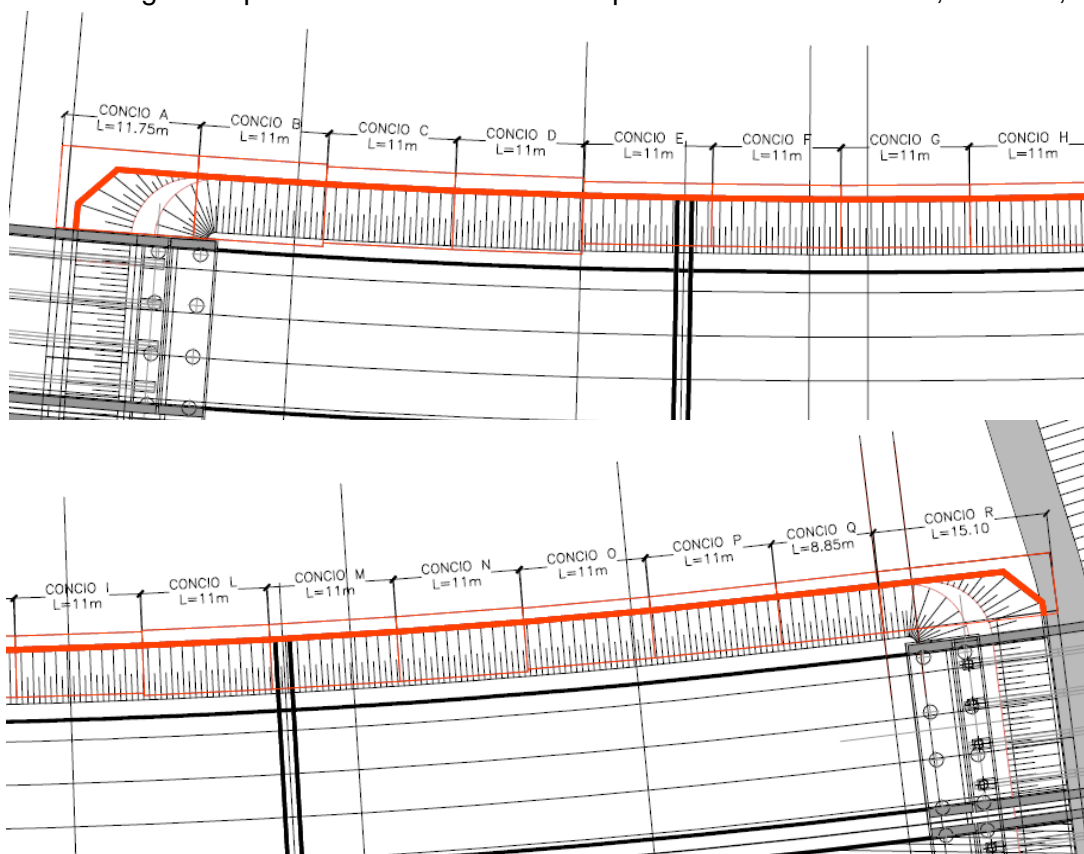
## 1 PREMESSA

La presente relazione di calcolo riporta la descrizione, il dimensionamento, le verifiche strutturali e geotecniche dell'opera OS62 MURO DI SOSTEGNO dell'ASSE PRINCIPALE, in cemento armato ordinario, del progetto esecutivo nell'ambito dei lavori inerenti la Nuova S.S. 341 "Gallaratese" nel tratto da Samarate a confine con la provincia di Novara.

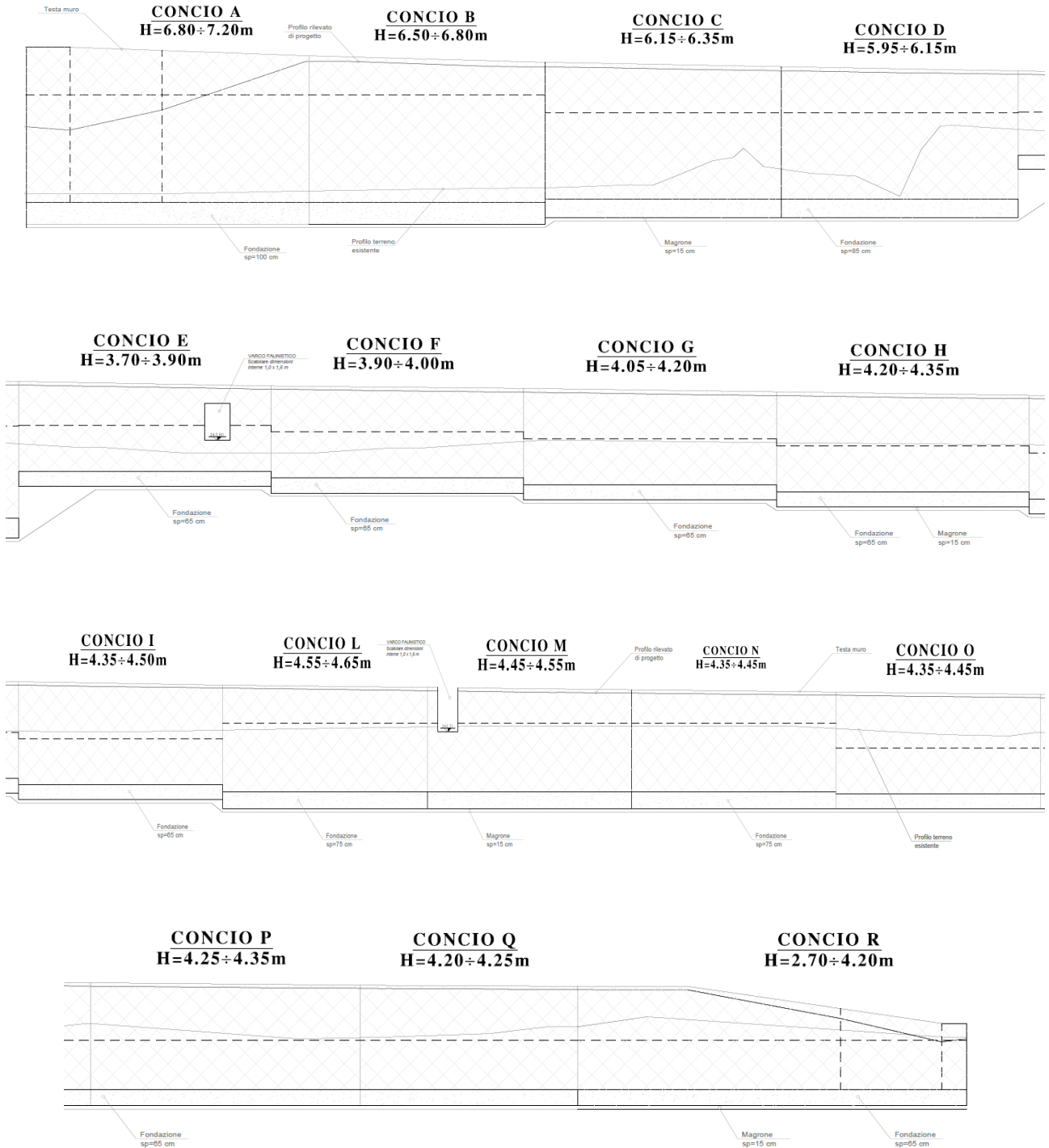
L'opera si estende per 162,85 m. Di seguito si riportano l'inquadramento planimetrico e la sezione longitudinale dell'opera in esame.

Il muro di sostegno OS62 consiste in una struttura a mensola in c.a. gettato in opera, suddiviso in quindici conci con paramento verticale ad altezza variabile:

- concio A – lunghezza pari a 11,75 m e altezza del paramento variabile da 6,80 m a 7,20 m;
- concio B – lunghezza pari a 11 m e altezza del paramento variabile da 6,50 m a 6,80 m;
- concio C – lunghezza pari a 11 m e altezza del paramento variabile da 6,15 m a 6,35 m;
- concio D – lunghezza pari a 11 m e altezza del paramento variabile da 5,95 m a 6,15 m;
- concio E – lunghezza pari a 11 m e altezza del paramento variabile da 3,70 m a 3,90 m;
- concio F – lunghezza pari a 11 m e altezza del paramento variabile da 3,90 m a 4,00 m;
- concio G – lunghezza pari a 11 m e altezza del paramento variabile da 4,05 m a 4,20 m;
- concio H – lunghezza pari a 11 m e altezza del paramento variabile da 4,20 m a 4,35 m;
- concio I – lunghezza pari a 11 m e altezza del paramento variabile da 4,35 m a 4,50 m;
- concio L – lunghezza pari a 11 m e altezza del paramento variabile da 4,55 m a 4,65 m;
- concio M – lunghezza pari a 11 m e altezza del paramento variabile da 4,45 m a 4,55 m;
- concio N – lunghezza pari a 11 m e altezza del paramento variabile da 4,35 m a 4,45 m;
- concio P – lunghezza pari a 11 m e altezza del paramento variabile da 4,25 m a 4,35 m;
- concio Q – lunghezza pari a 11 m e altezza del paramento variabile da 4,20 m a 4,25 m;
- concio R – lunghezza pari a 15,10 m e altezza del paramento variabile da 2,70 m a 4,20 m.



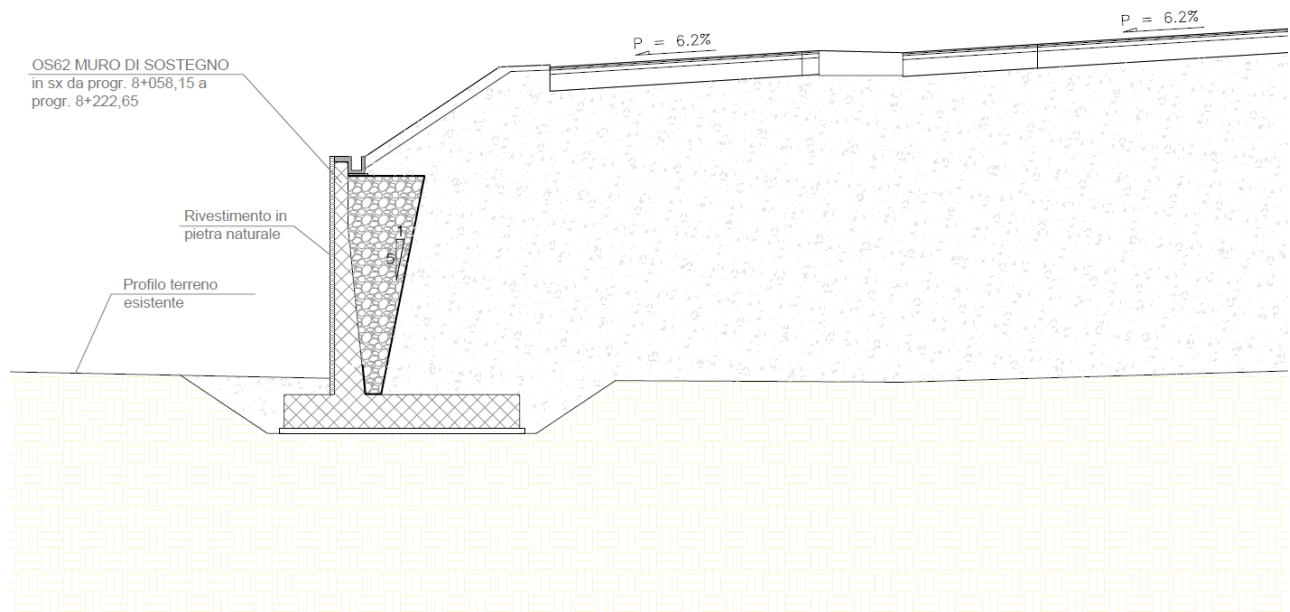
I.1 Planimetria muro di sostegno OS62



I.2 Sezione longitudinale muro di sostegno OS62



ASSE PRINCIPALE



1.3 Sezione trasversale - muro di sostegno OS62

La relazione definisce le norme adottate e i materiali impiegati, identifica i carichi agenti e infine riporta le verifiche delle sezioni maggiormente sollecitate.

## 2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

I calcoli e le disposizioni esecutive sono conformi alle norme attualmente in vigore di seguito elencate:

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971: Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica;
- Legge nr. 64 del 02/02/1974: Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;
- Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018);
- Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7 - Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018;
- UNI EN 1992-1 (Eurocodice 2 - Parte 1) - Progettazione delle strutture in calcestruzzo - Regole generali;
- UNI EN 1992-2 (Eurocodice 2 - Parte 2) - Progettazione delle strutture in calcestruzzo - Ponti;
- UNI EN 1998-5 (Eurocodice 8) - Gennaio 2015 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici;
- UNI EN 206-1:2016 - Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità;
- UNI 11104:2016 - Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Specificazioni complementari per l'applicazione della EN 206;
- Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP. Linee guida sul calcestruzzo strutturale.

### 3 DICHIARAZIONI SECONDO N.T.C. 2018 (§ 10.2)

#### Tipo di analisi svolta

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni.

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

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale
- Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del D.M. 17/07/2018.

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

#### Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo: MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno  
 Versione: 15.04.A  
 Produttore: Aztec Informatica srl, Casali del Manco - loc. Casole Bruzio (CS)  
 Utente: SETAC S.r.l.  
 Licenza: AIU4631GP

#### Affidabilità dei codici di calcolo

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

#### Modalità di presentazione dei risultati

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

#### Informazioni generali sull'elaborazione

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

#### Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

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



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

## 4 MATERIALI

### 4.1 CALCESTRUZZO

Per la realizzazione delle **fondazioni dei muri** si prevede l'utilizzo di calcestruzzo di classe C28/35 ( $R_{ck} \geq 35 \text{ N/mm}^2$ ) che presenta le seguenti caratteristiche:

$R_{ck} = 35 \text{ MPa}$	valore caratteristico della resistenza cubica a compressione
$f_{ck} = 0.83 \cdot R_{ck} = 29.05 \text{ MPa}$	valore caratteristico della resistenza cilindrica a compressione
$f_{cm} = f_{ck} + 8 = 37.05 \text{ MPa}$	valore medio della resistenza cilindrica a compressione
$f_{ctm} = 0.30 \cdot f_{ck}^{2/3} = 2.835 \text{ MPa}$	valore medio della resistenza a trazione semplice
$f_{ctk}(5\%) = 0.7 \cdot f_{ctm} = 1.984 \text{ MPa}$	valore caratteristico (frattile 5%) della resistenza a trazione semplice
$f_{ctk}(95\%) = 1.3 \cdot f_{ctm} = 3.685 \text{ MPa}$	valore caratteristico (frattile 95%) della resistenza a trazione semplice
$f_{ctfm} = 1.2 \cdot f_{ctm} = 3.40 \text{ MPa}$	valore medio della resistenza a trazione per flessione
$E_{cm} = 22000 \cdot [f_{cm}/10]^{0.3} = 32588 \text{ MPa}$	valore medio del modulo di elasticità longitudinale
$\nu = 0.15$	coefficiente di Poisson
$\alpha = 1.0 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	coefficiente di dilatazione termica
$\alpha_{cc} = 0.85$	fattore di riduzione per carichi di lunga durata
$\gamma_c = 1.5$	coefficiente parziale di sicurezza relativo al calcestruzzo
$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 16.45 \text{ MPa}$	valore di calcolo della resistenza a compressione
$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c = 1.32 \text{ MPa}$	valore di calcolo della resistenza a trazione
$\sigma_c = 0.60 \cdot f_{ck} = 17.43 \text{ MPa}$	resistenza a compressione per le combinazioni di carico Rare;
$\sigma_c = 0.45 \cdot f_{ck} = 13.07 \text{ MPa}$	resistenza a compressione per le combinazioni di carico Quasi Permanenti
$\alpha_{th}^{dis} = 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}$	coefficiente di espansione termica

Per la realizzazione delle **elevazioni dei muri** si prevede l'utilizzo di calcestruzzo di classe C32/40 ( $R_{ck} \geq 40 \text{ N/mm}^2$ ) che presenta le seguenti caratteristiche:

$R_{ck} = 40 \text{ MPa}$	valore caratteristico della resistenza cubica a compressione
$f_{ck} = 0.83 \cdot R_{ck} = 33.20 \text{ MPa}$	valore caratteristico della resistenza cilindrica a compressione
$f_{cm} = f_{ck} + 8 = 41.20 \text{ MPa}$	valore medio della resistenza cilindrica a compressione
$f_{ctm} = 0.30 \cdot f_{ck}^{2/3} = 3.10 \text{ MPa}$	valore medio della resistenza a trazione semplice
$f_{ctk}(5\%) = 0.7 \cdot f_{ctm} = 2.17 \text{ MPa}$	valore caratteristico (frattile 5%) della resistenza a trazione semplice
$f_{ctk}(95\%) = 1.3 \cdot f_{ctm} = 4.03 \text{ MPa}$	valore caratteristico (frattile 95%) della resistenza a trazione semplice
$f_{ctfm} = 1.2 \cdot f_{ctm} = 3.72 \text{ MPa}$	valore medio della resistenza a trazione per flessione
$E_{cm} = 22000 \cdot [f_{cm}/10]^{0.3} = 33643 \text{ MPa}$	valore medio del modulo di elasticità longitudinale

$v = 0.15$	coefficiente di Poisson
$\alpha = 1.0 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	coefficiente di dilatazione termica
$\alpha_{cc} = 0.85$	fattore di riduzione per carichi di lunga durata
$\gamma_c = 1.5$	coefficiente parziale di sicurezza relativo al calcestruzzo
$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c = 18.81 \text{ MPa}$	valore di calcolo della resistenza a compressione
$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c = 1.45 \text{ MPa}$	valore di calcolo della resistenza a trazione
$\sigma_c = 0.60 \cdot f_{ck} = 19.92 \text{ MPa}$	resistenza a compressione per le combinazioni di carico Rare;
$\sigma_c = 0.45 \cdot f_{ck} = 14.94 \text{ MPa}$	resistenza a compressione per le combinazioni di carico Quasi Permanenti
$\alpha_{th}^{cls} = 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}$	coefficiente di espansione termica

#### 4.2 ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO

Per le armature metalliche si adottano tondini in acciaio saldabile del tipo B450C controllato in stabilimento caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura da utilizzare nei calcoli:

$$f_{y \text{ nom}} = 450 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{t \text{ nom}} = 540 \text{ N/mm}^2$$

L'acciaio B450C deve rispettare le caratteristiche riportate nella seguente tabella.

Proprietà	Requisito	Fratte (%)
Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk}$	$\geq 450 \text{ MPa}$	5.0
Tensione caratteristica di rottura $f_{tk}$	$\geq 540 \text{ MPa}$	5.0
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1.15$ $\leq 1.35$	10.0
$(f_t/f_{y \text{ nom}})_k$	$\leq 1.25$	10.0
Allungamento totale al carico massimo ( $A_{gt}$ )	$\geq 7.5\%$	10.0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90° e successivo raddrizzamento senza cricche:		
$\phi < 12$	$4\phi$	
$12 \leq \phi \leq 16$	$5\phi$	
$16 < \phi \leq 25$	$8\phi$	
$25 < \phi \leq 40$	$10\phi$	

T.1 Caratteristiche dell'acciaio

La resistenza di calcolo dell'acciaio  $f_{yd}$  è riferita alla tensione di snervamento ed il suo valore è pari a:

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 450 / 1.15 = 391.3 \text{ MPa}$$

essendo:

$$\gamma_s = 1.15$$

il coefficiente parziale di sicurezza per l'acciaio. L'acciaio B450C è idoneo per la realizzazione di strutture in zone sismiche, come indicato in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

Il modulo di elasticità è pari a:

$$- E_a = 210 \text{ 000 N/mm}^2$$

Il coefficiente di espansione termica è pari a:

$$- \alpha_{th}^a = 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}$$

### 4.3 DURABILITÀ, PRESCRIZIONI SUI MATERIALI, SCELTA DEGLI STATI LIMITE DI FESSURAZIONE E DEI COPRIFERRI

Il calcestruzzo deve essere in grado di resistere in maniera soddisfacente alle condizioni ambientali e di lavoro cui è sottoposto durante la vita dell'opera. Nella presente sezione si valutano pertanto le caratteristiche dei calcestruzzi (resistenza caratteristica, copriferri, ecc..) da impiegare per la realizzazione delle diverse parti dell'opera in oggetto tali da conseguire il requisito di durabilità richiesto.

In relazione alle classi di esposizione ambientale definite nella UNI EN 206-1 e nella UNI 11104, sono state attribuite ai diversi elementi strutturali le seguenti classi di esposizione alle quali sono state associate le condizioni ambientali (vedi Tabella 4.1.III delle NTC 2018):

fondazioni muri	XC2	c.a. ordinarie
elevazioni muri	XC4	c.a. aggressive

Nella seguente tabella si riportano i valori limiti per la composizione e le proprietà del calcestruzzo in funzione delle classi di esposizione (vedi Prospetto 4 delle NTC 2018) per i diversi elementi strutturali.

Classe di esposizione	Fond. muri	Elev. muri
	XC2	XC4
Massimo rapporto a/c	0.60	0.50
Minima classe di resistenza	C25/30	C32/40
Minimo contenuto in cemento	300	340

T.1 Valori limite per la composizione e le proprietà del calcestruzzo

T.2

L'armatura deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) dimensionato in funzione dell'aggressività dell'ambiente e della sensibilità delle armature alla corrosione, tenendo anche conto della tolleranza di posa delle armature.

La distanza tra la parete interna del cassero e la generatrice dell'armatura metallica più vicina, individua il cosiddetto "copriferro nominale".

Il copriferro nominale  $c_{nom}$  è somma di due contributi, il copriferro minimo  $c_{min}$  e la tolleranza di posizionamento  $h$ , ovvero:

$$c_{nom} = c_{min} + h.$$

La tolleranza di posizionamento delle armature  $h$  è assunta pari a 5 mm se vengono seguite in sistema di controllo della qualità oppure pari a 10 mm.

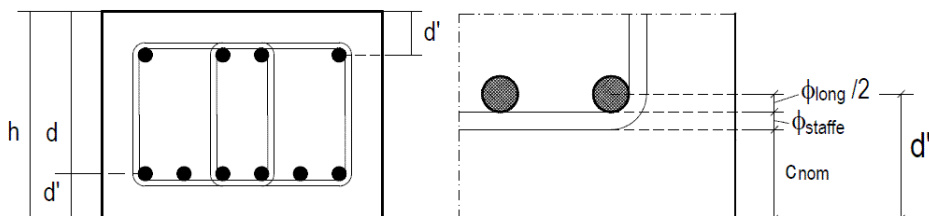
Considerata la classe di esposizione ambientale dell'opera, la tipologia dell'opera e la classe del calcestruzzo impiegato, i valori del copriferro minimo (vedi Tabella C4.1.IV della Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7) sono riportati nella seguente tabella:

Elemento	Classe	Condizioni ambientali	Tipo elemento	Confronto classe	Copriferro minimo (mm)
Fond. muri	C28/35	ordinarie	piastra	$C_{min} \leq C < C_0$	20
Elev. muri	C32/40	aggressive	piastra	$C_{min} \leq C < C_0$	30

T.3 Copriferri minimi

I valori riportati in tabella si riferiscono ad opere, come quella in esame, con vita nominale di 50 anni, Tipo 2 secondo la Tabella 2.4.I delle NTC 2018, (nel caso in cui  $V_n=100$ , i valori della Tabella C4.1.IV sono incrementati di 10 mm).

Pertanto, si assume come copriferro per i muri di sostegno un valore pari a  $C_{nom}=C_{min}+h= 40 \text{ mm}$ .



## 5 PARAMETRI GEOTECNICI

I **parametri geotecnici di calcolo** utilizzati nelle verifiche geotecniche sono i seguenti valori indicati tra parentesi, corrispondenti ai valori medi del range di variabilità indicati per ogni unità geotecnica d'interesse:

Unità geotecnica	Descrizione	$\gamma_n$ ( $\text{kN/m}^3$ )	$c'$ ( $\text{kPa}$ )	$\phi$ ( $^\circ$ )	E ( $\text{MPa}$ )
Ug1a	Ghiaia in matrice sabbiosa e sabbia con ghiaia	18-20 (19)	0-5 (3)	27-34 (30)	10-40 (25)
Ug1	Ghiaia in matrice sabbiosa	19-21 (20)	0	35-40 (37)	70-130 <25m 150-200 >25m (100)
Ug2	Sabbia e sabbia limosa con ghiaia	18-20 (19)	0-10 (5)	30-35 (32)	80-130 <25m 150-200 >25m (100)

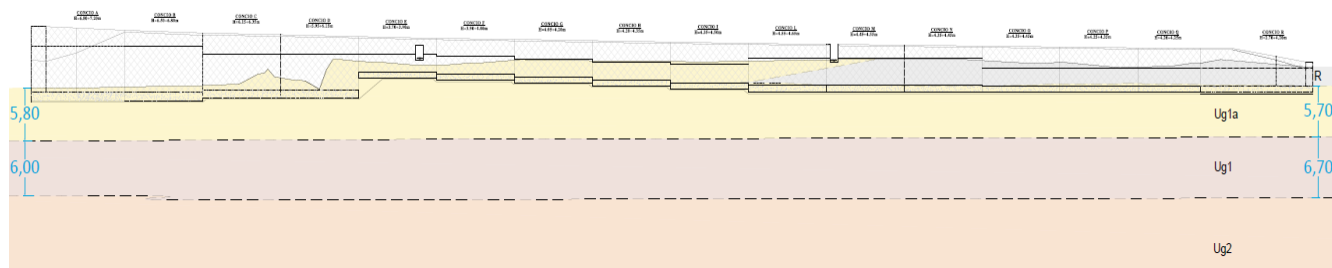
T.4 Parametri geotecnici

Le unità geotecniche Ug3 ed Ug4 sono presenti oltre i 45m, dunque non sono interessate direttamente dalle opere in progetto.

Per il corpo del rilevato sono assunti i seguenti parametri geotecnici:

corpo rilevato:  $\gamma_t=19 \text{ kN/m}^3$        $c'=0 \text{ kPa}$        $\Phi'=37^\circ$

Il livello della falda risulta essere sempre profondo lungo l'intero intervento, tra i 20÷35 m di profondità rispetto al piano campagna. Pertanto, le verifiche sono state condotte trascurando la presenza della falda, in quanto non interessata direttamente o indirettamente dalla costruzione dell'opera.



I.4 Profilo geotecnico con ubicazione del muro di sostegno OS62

## 6 CARATTERIZZAZIONE SISMICA

### 6.1 PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE

Il progetto in esame ricade nel Comune di Gallarate. La pericolosità sismica, in accordo alle NTC 2018, è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa  $a_g$  in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza  $P_{VR}$ , come definite al § 3.2.1 NTC 2018, nel periodo di riferimento  $V_R$  come definito al § 2.4 NTC 2018.

Considerando un livello elevato di prestazione dell'opera in esame (Tab. 2.4.I delle NTC 2018) al quale corrisponde una vita nominale  $V_N = 50$  anni e una classe d'uso IV con  $C_u = 2$  (Tab. 2.4.II delle NTC 2018), si ha un periodo di riferimento  $V_R = 100$  anni, corrispondente a uno stato limite di salvaguardia della vita (SLV) relativo a una probabilità di superamento  $P_{VR}$  nel periodo di riferimento  $V_R$  pari al 10%

Sulla base di quanto riportato nella relazione geotecnica, i terreni presenti nell'area in esame appartengono alla categoria di sottosuolo C.

Per quanto riguarda il coefficiente topografico, per configurazioni topografiche semplici, si può adottare la classificazione come da Tabella 3.2.V delle NTC 2018; nel caso in esame si considera la categoria T1.

Il coefficiente  $S$  che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente:

$$S = S_S \cdot S_T$$

con

$S_S$  : coefficiente di amplificazione stratigrafica

$S_T$  : coefficiente di amplificazione topografica

Definito in accordo alle espressioni e ai valori forniti nelle Tab. 3.2.IV e 3.2.V delle NTC 2018:

Nel caso specifico, riassumendo, si ha:

Parametro	Simbolo	U.M.		SLU	SLE
Accelerazione al suolo	$a_g$	[m/s <sup>2</sup> ]		0.443	0.234
Accelerazione al suolo	$a_g/g$	[%]		0.045	0.024
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0			2.634	2.589
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*			0.302	0.207
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		C	1.500	1.500
Categoria topografica - Coefficiente topografico	St		T1	1.000	

T.5 Parametri per la valutazione dell'azione sismica

### 6.2 DEFINIZIONE COEFFICIENTI SISMICI DI CALCOLO

Il coefficiente sismico orizzontale è determinato mediante la seguente relazione:

$$k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{\max}}{g}$$

Il muro di sostegno può essere considerato come libero di ruotare intorno al piede. Il coefficiente  $\beta_m$  viene pertanto determinato secondo quanto previsto dal D.M. 17.01.2018 "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni" – § 7.11.6.2.1. I coefficienti sismici in direzione orizzontale e verticale risultano dunque pari a:

$$k_h = 0.026$$

$$k_v = 0.013$$

Lo stato limite di ribaltamento è trattato impiegando coefficienti parziali unitari sulle azioni e sui parametri geotecnici (§ 7.11.1) e utilizzando valori di  $\beta_m$  incrementati del 50% rispetto a quelli innanzi indicati e comunque non superiori all'unità.

## 7 ANALISI DEI CARICHI

### 7.1 PESO PROPRIO DELLE STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO

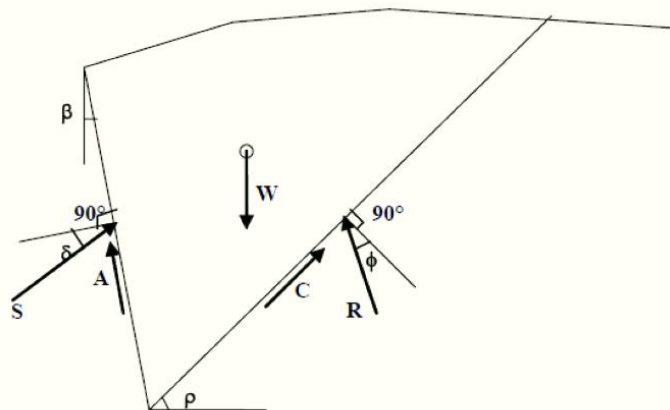
Il peso per unità di volume delle strutture in cemento armato è assunto pari a  $\gamma_{ca} = 25,0 \text{ kN/m}^3$ .

Il peso proprio degli elementi strutturali è assegnato automaticamente dal software di calcolo sulla base delle caratteristiche geometriche e delle caratteristiche dei materiali.

### 7.2 SPINTA ORIZZONTALE DEI TERRENI A TERGO DELLE PARETI VERTICALI

Per la determinazione della spinta orizzontale dei terreni a tergo delle pareti verticali è stato applicato il metodo di Culmann, il quale adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb (il cuneo di spinta a monte del muro si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea). 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, iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima, sono i seguenti:

- si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione  $\rho$  rispetto all'orizzontale) e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;
- si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio ( $W$ ), carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura ( $R$  e  $C$ ) e resistenza per coesione lungo la parete ( $A$ );
- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta  $S$  sulla parete.



1.5 Forze agenti sul cuneo di spinta

Questo processo viene implementato in modo da suddividere l'altezza della parete in tratti di ampiezza  $dz$ . In corrispondenza di ogni ordinata  $z_i$  si trova il cuneo di rottura e la spinta  $S_i$ , ottenendo la distribuzione della spinta  $S(z)$  lungo l'altezza della parete. Nota la distribuzione delle spinte lungo l'altezza della parete, la pressione ad una generica profondità  $z$ , rispetto alla sommità della parete, è espressa da:

$$\sigma(z) = \frac{dS}{dz}$$



Nota il diagramma delle pressioni è possibile ricavare il punto di applicazione della spinta. Inoltre dal diagramma delle pressioni si ricava l'andamento delle sollecitazioni lungo la parete.

### 7.3 CARICHI ACCIDENTALI DA TRAFFICO

Si considera a tergo del muro un sovraccarico distribuito da **20 kN/m<sup>2</sup>**, a simulare il carico variabile da traffico.

### 7.4 SPINTA LATERALE DOVUTA AI SOVRACCARICHI ACCIDENTALI

La spinta dovuta ai sovraccarichi accidentali viene valutata mediante la seguente relazione:

$$S_q = q \cdot k \cdot H$$

dove:

- q è l'entità del sovraccarico accidentale;
- k è il coefficiente di spinta del terreno funzione delle condizioni del terreno a tergo del muro;
- H è l'altezza complessiva dello strato di terreno.

### 7.5 AZIONE SISMICA

Le sollecitazioni agenti sulla struttura in fase sismica vengono determinate attraverso un'analisi pseudo-statica, secondo quanto riportato nel DM 17.01.2018 "Nuove norme tecniche per le costruzioni", paragrafo 7.11.6.

### 7.6 SOVRASPINTA DINAMICA DEI TERRENI

Per tener conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si è fatto riferimento al metodo di Mononobe-Okabe (cui fa riferimento la Normativa Italiana). La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente:

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

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

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

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

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

dove il coefficiente  $A$  vale

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

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

Tale incremento di spinta è stato applicato nello stesso punto di applicazione della spinta statica nel caso in cui la forma del diagramma di incremento sismico è uguale a quella del diagramma statico. Oltre a questo incremento bisogna tener conto delle forze d'inerzia orizzontali e verticali che si destano per effetto del sisma. Tali forze sono state valutate come:

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

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

La superficie di rottura nel caso di sisma risulta meno inclinata della corrispondente superficie in assenza di sisma.

## 8 CRITERI DI VERIFICA

### 8.1 VERIFICA AGLI STATI LIMITE ULTIMI

La verifica di resistenza delle sezioni nei vari elementi strutturali, viene condotta tenendo conto delle sollecitazioni più gravose che si individuano nelle diverse combinazioni di carico.

Le verifiche si basano sul concetto dei coefficienti di sicurezza parziali e considerano due famiglie di combinazioni (indicate come A1-M1 e A2-M2) generate con le seguenti modalità:

- caso A1-M1: in questo tipo di combinazioni vengono incrementati le azioni permanenti e variabili con i coefficienti ( $\gamma_G, \gamma_Q$ ) e vengono lasciate inalterate le caratteristiche di resistenza del terreno. Le combinazioni ottenute sono rilevanti per stabilire la capacità strutturale delle opere che interagiscono con il terreno.
- caso A2-M2: in questo tipo di combinazioni vengono incrementati i carichi variabili e vengono ridotte le caratteristiche di resistenza del terreno ( $\tan(\Phi), c'$  o  $c_u$ ) secondo i coefficienti parziali ( $\gamma_{\tan\Phi}, \gamma_{c'}, \gamma_{c_u}, \gamma_{q_u}$ ) definiti da normativa. Le combinazioni ottenute sono rilevanti per il dimensionamento geotecnico.

Le combinazioni e i coefficienti moltiplicativi delle singole azioni vengono definiti in base a quanto indicato al paragrafo 5.1.3.14. del D.M.17/01/2018.

Nei successivi paragrafi saranno condotte le verifiche per le condizioni di carico più gravose (considerando le combinazioni di carico che portano rispettivamente ai valori massimi di azione assiale, momento flettente e taglio), nelle sezioni significative.

### 8.2 VERIFICA AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO

La verifica in esercizio delle sezioni nei vari elementi strutturali si articola in tre principali categorie di seguito elencate.

#### 8.2.1 Verifiche di fessurazione

La verifica di resistenza delle sezioni nei vari elementi strutturali, viene condotta tenendo conto Ai fini delle verifiche degli stati limite di esercizio si definiscono le seguenti combinazioni (D.M. del 17.01.2018 §2.5.3):

$$\begin{aligned} \text{Rara} &\rightarrow G_1 + G_2 + Q_{k1} + \sum i \psi_{0i} \cdot Q_{ki} \\ \text{Frequente} &\rightarrow G_1 + G_2 + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \sum i \psi_{2i} \cdot Q_{ki} \\ \text{Quasi permanente} &\rightarrow G_1 + G_2 + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \sum i \psi_{2i} \cdot Q_{ki} \end{aligned}$$

In relazione all'aggressività ambientale e alla sensibilità dell'acciaio, l'apertura limite delle fessure è riportato nel prospetto seguente:

Gruppi di Esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	$w_k$	Stato limite	$w_k$
A	Ordinarie	frequente	apertura fessure	$\leq w_2$	apertura fessure	$\leq w_3$
		quasi permanente	apertura fessure	$\leq w_1$	apertura fessure	$\leq w_2$
B	Aggressive	frequente	apertura fessure	$\leq w_1$	apertura fessure	$\leq w_2$
		quasi permanente	decompressione	-	apertura fessure	$\leq w_1$
C	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	apertura fessure	$\leq w_1$
		quasi permanente	decompressione	-	apertura fessure	$\leq w_1$

T.6 Criteri di scelta dello stato limite di fessurazione

I valori limite di apertura delle fessure, così come definiti al §4.1.2.2.4 delle NTC2018, sono pari a:

$$w_1 = 0,2 \text{ mm} \qquad w_2 = 0,3 \text{ mm} \qquad w_3 = 0,4 \text{ mm}$$

### 8.2.2 Verifiche delle tensioni di esercizio

Valutate le azioni interne nelle varie parti della struttura, dovute alle combinazioni caratteristica e quasi permanente delle azioni, si calcolano le massime tensioni sia nel calcestruzzo sia nelle armature; si deve verificare che tali tensioni siano inferiori ai massimi valori consentiti di seguito riportati.

- Tensione massima di compressione del calcestruzzo nelle condizioni di esercizio
  - combinazione rara  $\sigma_{c,ad} < 0,60f_{ck}$
  - combinazione quasi permanente  $\sigma_{c,ad} < 0,45f_{ck}$
  - combinazione frequente  $\sigma_{c,ad} < 1,00f_{ck}$
  
- Tensione massima dell'acciaio in condizioni di esercizio
  - combinazione rara  $\sigma_{c,ad} < 0,80f_{yk}$
  - combinazione quasi permanente  $\sigma_{c,ad} < 1,00f_{yk}$
  - combinazione frequente  $\sigma_{c,ad} < 1,00f_{yk}$

## 9 RISULTATI DELLE VERIFICHE DI STABILITÀ GEOTECNICHE

Nell'output di calcolo, riportato nel successivo paragrafo, è possibile esaminare in dettaglio la combinazione di carico per ciascuna condizione di calcolo.

Si riportano di seguito tutti i risultati delle verifiche geotecniche effettuate, le quali risultano essere tutte positive.

Negli output di calcolo, riportati nei paragrafi 10÷17 della presente relazione, è possibile esaminare in dettaglio ogni combinazione di carichi per ciascuna condizione di calcolo.

Nella tabella riassuntiva di seguito riportata, estratte dall'output di calcolo, sono riportati tutti i risultati ottenuti. Le verifiche effettuate risultano essere tutte positive.

Verifica	Concio A	Concio B	Concio C	Concio D	Concio E	Concio F	Concio G
<i>Scorrimento</i>	1.20		1.20			1.20	
<i>Ribaltamento</i>	3.98		4.11			4.39	
<i>Stabilità globale</i>	1.32		1.36			1.43	
<i>Carico limite</i>	3.57		3.96			3.58	

Verifica	Concio H	Concio I	Concio L	Concio M	Concio N	Concio O	Concio P	Concio Q
<i>Scorrimento</i>	1.20			1.23			1.20	
<i>Ribaltamento</i>	4.39			4.53			4.39	
<i>Stabilità globale</i>	1.43			1.44			1.43	
<i>Carico limite</i>	3.58			3.79			3.58	

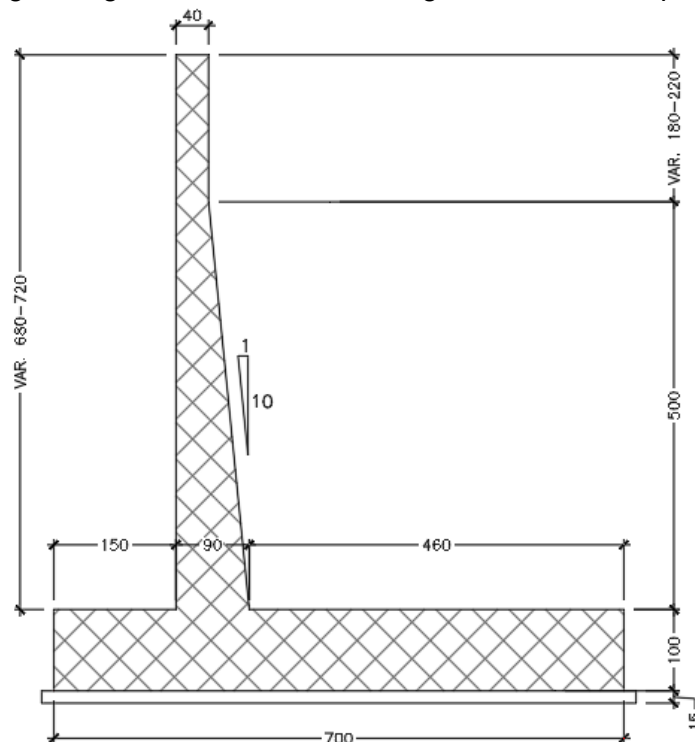
## 10 CONCIO A

### 10.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il concio A si estende per una lunghezza pari a 11,75 m e presenta le seguenti caratteristiche geometriche:

- larghezza della ciabatta di fondazione pari a 7.00m, di cui 1.50 m lato valle e 4.60 m lato monte;
- spessore della ciabatta di fondazione pari a 1.00 m.
- altezza del paramento in elevazione variabile da un minimo di 6.50 m a un massimo di 7.20m;
- spessore del paramento in elevazione variabile da un minimo di 0.40 m a un massimo di 0.90 m, in corrispondenza della sezione di innesto alla fondazione.

Si riportano nell'immagine seguente le caratteristiche geometriche dell'opera.



1.6 Sezione trasversale CONCIO A

Il dimensionamento e le verifiche strutturali sono state eseguite sulla sezione del concio A a maggiore elevazione (altezza del paramento pari a 7.20 m), la quale risulta essere la più sollecitata.

### 10.1 MATERIALI

Simbologia adottata

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

### Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	$\gamma$ [kN/mc]	$R_{ck}$ [kPa]	E [kPa]	v	n	ntc
5	C32/40	C32/40	B450C	24,5170	40000	33642648	0.30	15.00	0.50
6	C28/35	C28/35	B450C	24,5170	35000	32587986	0.30	15.00	0.50

### Acciai

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

## 10.2 GEOMETRIA PROFILO TERRENO A MONTE DEL MURO

### Simbologia adottata

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

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

n°	X [m]	Y [m]	A [°]
1	0,00	-0,15	0.000
2	4,50	2,85	33.690
3	19,50	3,65	3.053

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

## 10.3 GEOMETRIA MURO

Lunghezza muro 11,00 [m]

### Paramento

Materiale C32/40  
 Altezza paramento 7,20 [m]  
 Altezza paramento libero 7,00 [m]

### Simbologia adottata

n°	indice gradone (a partire dall'alto)
Bs, Bi	Base superiore ed inferiore del gradone, espressa in [m]
H	altezza del gradone, espressa in [m]
Ae, Ai	inclinazione esterna ed interna del gradone espressa in [°]

n°	X [m]	Bs [m]	Bi [m]	H [m]	Ae [°]	Ai [°]
1	-0,15	0,40	0,40	2,20	0,00	0,00
2	0,00	0,40	0,90	5,00	0,00	5,71

### Fondazione

Materiale C28/35  
 Lunghezza mensola di valle 1,50 [m]  
 Lunghezza mensola di monte 4,60 [m]  
 Lunghezza totale 7,00 [m]  
 Inclinazione piano di posa 0,00 [°]  
 Spessore 1,00 [m]  
 Spessore magrone 0,15 [m]

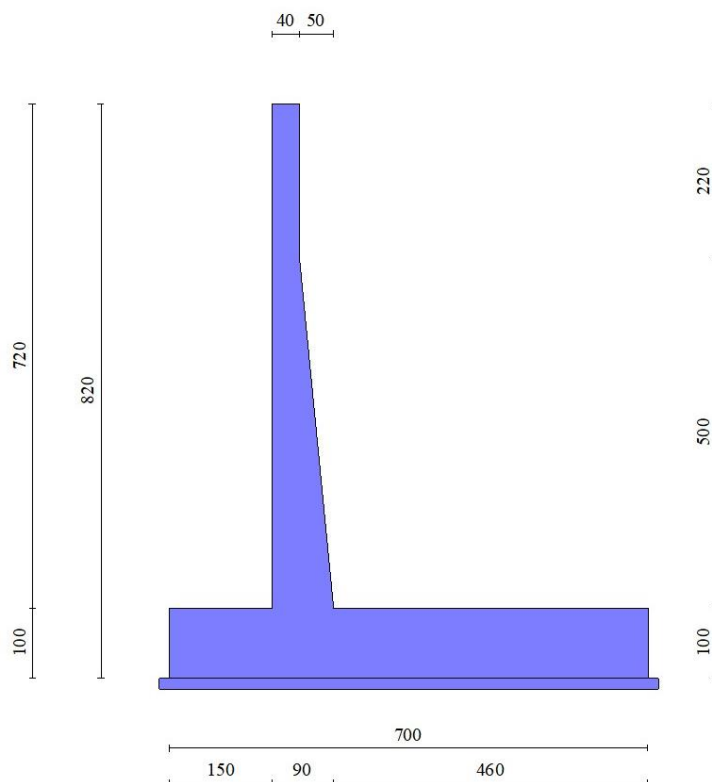


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

## 10.4 STRATIGRAFIA

### Parametri di resistenza

Simbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	Descrizione terreno
$\gamma$	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
$\phi$	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
$\delta$	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kPa]
ca	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)
$\tau_l$	Tensione tangenziale limite, espressa in [kPa]

n°	Descr	$\gamma$ [kN/mc]	$\phi$ [°]	$\delta$ [°]	c [kPa]	ca [kPa]
1	Rilevato	19,0000	37.000	24.667	0	0
2	Ug1a	19,0000	30.000	20.000	3	2
3	Ug1<25m	20,0000	37.000	24.667	0	0

### Parametri di deformabilità

Simbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	Descrizione terreno
E	Modulo elastico, espresso in [kPa]

n°	Descr	E [kPa]
1	Rilevato	100000
2	Ug1a	25000
3	Ug1<25m	100000



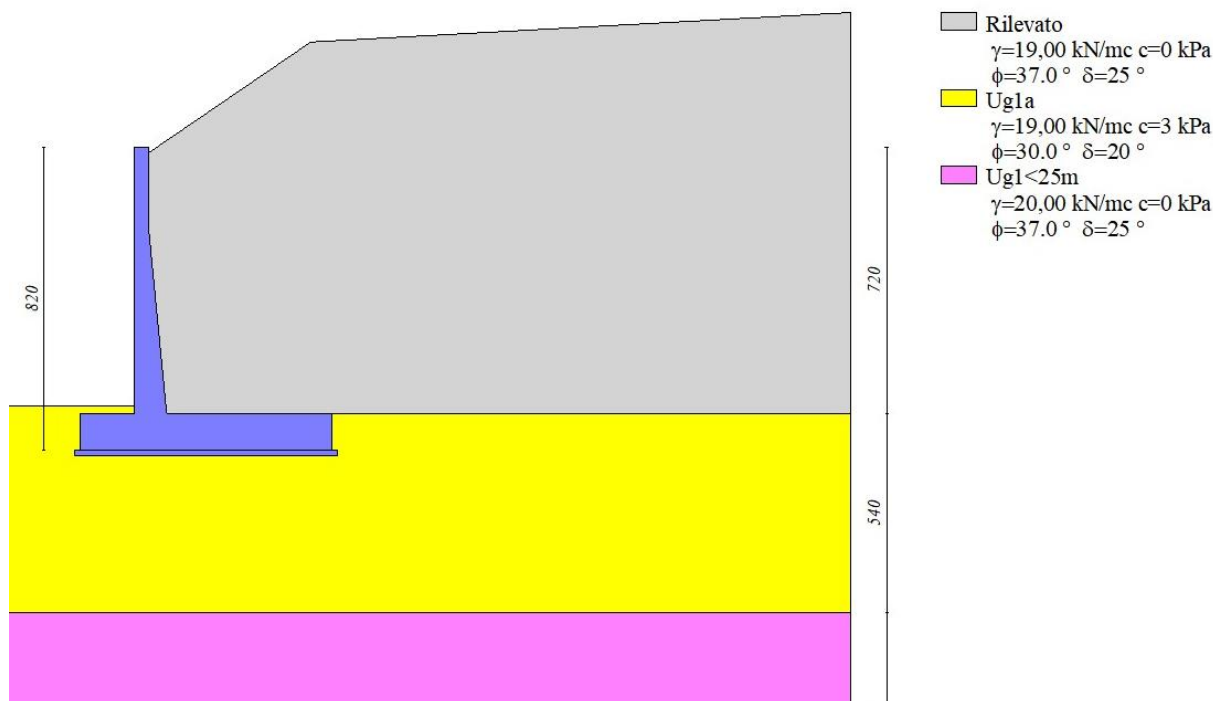


Fig. 2 - Stratigrafia

## 10.5 CONDIZIONI DI CARICO

Simbologia adottata

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

X Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]

$F_x$  Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [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) - VARIABILE TF

Coeff. di combinazione  $\Psi_0=0.75$  -  $\Psi_1=0.75$  -  $\Psi_2=0.20$

Carichi sul terreno

n°	Tipo	X [m]	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	M [kNm]	$X_i$ [m]	$X_f$ [m]	$Q_i$ [kN]	$Q_f$ [kN]
1	Distribuito					6,00	19,50	20,0000	20,0000

Condizione n° 2 (Condizione 2) - VARIABILE

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

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

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

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

Carichi	Effetto		Combinazioni statiche					Combinazioni sismiche		
			HYD	UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2
Variabili	Favorevoli	$\gamma_{Q, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevoli	$\gamma_{Q, sfav}$	1.00	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevoli	$\gamma_{QT, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevoli	$\gamma_{QT, sfav}$	1.00	1.50	1.35	1.35	1.15	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

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

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

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

## 10.6 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:

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

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

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

Simbologia adottata

$\gamma$  Coefficiente di partecipazione della condizione

$\Psi$  Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
------------	----------	--------	---------

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.35	1.00	Sfavorevole

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

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.00	0.20	Sfavorevole

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3)

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

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

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

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3) H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.00	0.20	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3) H - V

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

Combinazione n° 7 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.15	1.00	Sfavorevole

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

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.00	0.20	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - GEO (A2-M2-R2)

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

Combinazione n° 10 - GEO (A2-M2-R2) H + V

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

Combinazione n° 11 - GEO (A2-M2-R2) H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.00	0.20	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - GEO (A2-M2-R2) H - V

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

Combinazione n° 13 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.35	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 14 - EQU (A1-M1-R3) H + V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.00	0.20	Sfavorevole

Combinazione n° 15 - EQU (A1-M1-R3)

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

Combinazione n° 16 - EQU (A1-M1-R3) H + V

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

Combinazione n° 17 - EQU (A1-M1-R3) H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.00	0.20	Sfavorevole

Combinazione n° 18 - EQU (A1-M1-R3) H - V

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

Combinazione n° 19 - SLER

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
------------	----------	--------	---------

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

## Combinazione n° 20 - SLEF

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.00	0.75	Sfavorevole

## Combinazione n° 21 - SLEQ

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.00	0.20	Sfavorevole

## Combinazione n° 22 - SLEQ H + V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.00	0.20	Sfavorevole

## Combinazione n° 23 - SLEQ H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.00	0.20	Sfavorevole

## 10.7 DATI SISMICI

Comune	Gallarate
Provincia	Varese
Regione	Lombardia
Latitudine	45.660202
Longitudine	8.793484
Indice punti di interpolazione	11367 - 11368 - 11146 - 11145
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 <sup>2</sup> ]		0.443	0.234
Accelerazione al suolo	$a_g/g$	[%]		0.045	0.024
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0			2.634	2.589
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*			0.302	0.207
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		C	1.500	1.500
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000	

Stato limite ...	Coeff. di riduzione $\beta_m$	kh	kv
Ultimo	0.380	2.574	1.287
Ultimo - Ribaltamento	0.570	3.861	1.930
Esercizio	0.470	1.684	0.842

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

## 10.8 OPZIONI DI CALCOLO

### Spinta

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

### Capacità portante

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

### Stabilità globale

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

### Altro

Partecipazione spinta passiva terreno antistante	0.00	
Partecipazione resistenza passiva dente di fondazione	50.00	
Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni		NO
Considera terreno sulla fondazione di valle	NO	
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle	NO	

### Spostamenti

Metodo di calcolo (per sole combinazioni SLD)	Richards-Elms
Spostamento limite	2,00 [cm]

### Cedimenti

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

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

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

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

#### Paramento e fondazione muro

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

 Condizioni ambientali Aggressive  
 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 $f_{yk}$

## 10.9 SPINTA E FORZE

Simbologia adottata

 I<sub>c</sub> Indice della combinazione

A Tipo azione

I Inclinazione della spinta, espressa in [°]

V Valore dell'azione, espressa in [kN]

 C<sub>x</sub>, C<sub>y</sub> Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kN]

 P<sub>x</sub>, P<sub>y</sub> Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

I <sub>c</sub>	A	V [kN]	I [°]	C <sub>x</sub> [kN]	C <sub>y</sub> [kN]	P <sub>x</sub> [m]	P <sub>y</sub> [m]
1	Spinta statica	430,30	23,76	393,84	173,34	5,10	-4,47
	Peso/Inerzia muro			0,00	272,87/0,00	0,97	-6,40
	Peso/Inerzia terrapieno			0,00	822,02/0,00	2,78	-2,70
2	Spinta statica	292,08	23,72	267,40	117,51	5,10	-4,60
	Incremento di spinta sismica		22,16	20,29	8,91	5,10	-4,51
	Peso/Inerzia muro			7,02	272,87/3,51	0,97	-6,40
	Peso/Inerzia terrapieno			21,16	822,02/10,58	2,78	-2,70
3	Spinta statica	368,82	23,70	337,72	148,23	5,10	-4,64
	Peso/Inerzia muro			0,00	272,87/0,00	0,97	-6,40
	Peso/Inerzia terrapieno			0,00	822,02/0,00	2,78	-2,70
4	Spinta statica	282,98	23,71	259,10	113,79	5,10	-4,64
	Incremento di spinta sismica		21,39	19,59	8,60	5,10	-4,51
	Peso/Inerzia muro			7,02	272,87/3,51	0,97	-6,40
	Peso/Inerzia terrapieno			21,16	822,02/10,58	2,78	-2,70
5	Spinta statica	292,08	23,72	267,40	117,52	5,10	-4,60
	Incremento di spinta sismica		14,57	13,34	5,86	5,10	-4,51
	Peso/Inerzia muro			7,02	272,87/-3,51	0,97	-6,40
	Peso/Inerzia terrapieno			21,16	822,02/-10,58	2,78	-2,70
6	Spinta statica	282,98	23,71	259,10	113,80	5,10	-4,64
	Incremento di spinta sismica		14,04	12,86	5,65	5,10	-4,51
	Peso/Inerzia muro			7,02	272,87/-3,51	0,97	-6,40
	Peso/Inerzia terrapieno			21,16	822,02/-10,58	2,78	-2,70
19	Spinta statica	328,52	23,76	300,67	132,38	5,10	-4,47
	Peso/Inerzia muro			0,00	272,87/0,00	0,97	-6,40
	Peso/Inerzia terrapieno			0,00	822,02/0,00	2,78	-2,70
20	Spinta statica	317,13	23,75	290,27	127,72	5,10	-4,51
	Peso/Inerzia muro			0,00	272,87/0,00	0,97	-6,40
	Peso/Inerzia terrapieno			0,00	822,02/0,00	2,78	-2,70
21	Spinta statica	292,08	23,72	267,41	117,49	5,10	-4,60
	Peso/Inerzia muro			0,00	272,87/0,00	0,97	-6,40
	Peso/Inerzia terrapieno			0,00	822,02/0,00	2,78	-2,70
22	Spinta statica	292,08	23,72	267,41	117,51	5,10	-4,60
	Incremento di spinta sismica		14,38	13,16	5,78	5,10	-4,51
	Peso/Inerzia muro			4,60	272,87/2,30	0,97	-6,40
	Peso/Inerzia terrapieno			13,84	822,02/6,92	2,78	-2,70

Ic	A	V [kN]	I [°]	C <sub>x</sub> [kN]	C <sub>y</sub> [kN]	P <sub>x</sub> [m]	P <sub>y</sub> [m]
23	Spinta statica	292,08	23,72	267,40	117,51	5,10	-4,60
	Incremento di spinta sismica		9,41	8,61	3,79	5,10	-4,51
	Peso/Inerzia muro			4,60	272,87/-2,30	0,97	-6,40
	Peso/Inerzia terrapieno			13,84	822,02/-6,92	2,78	-2,70

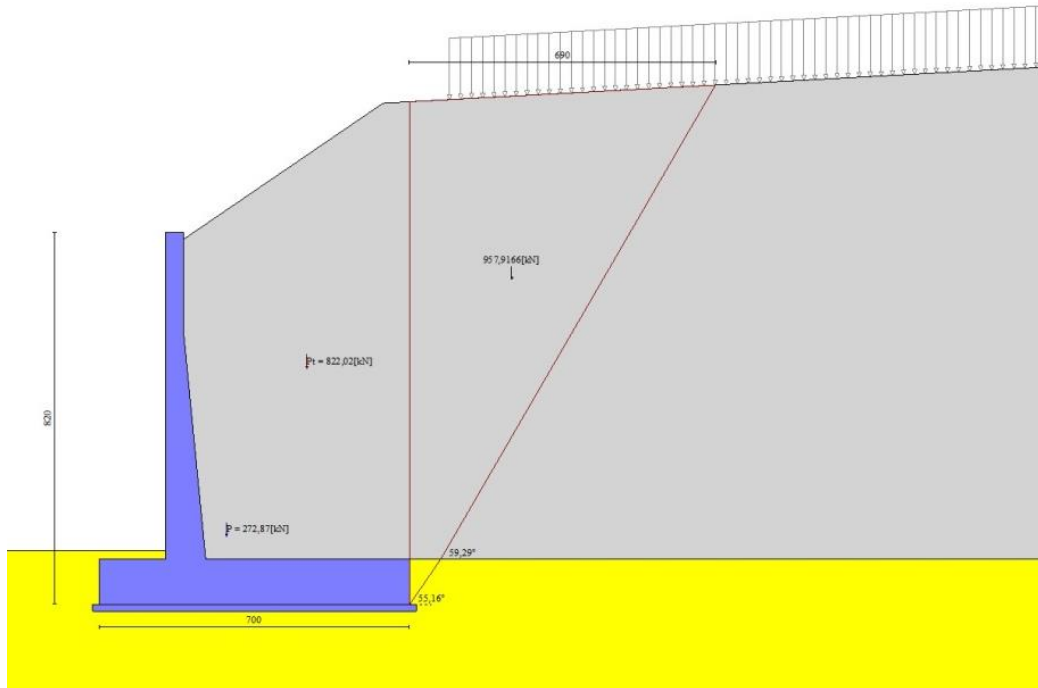


Fig. 3 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

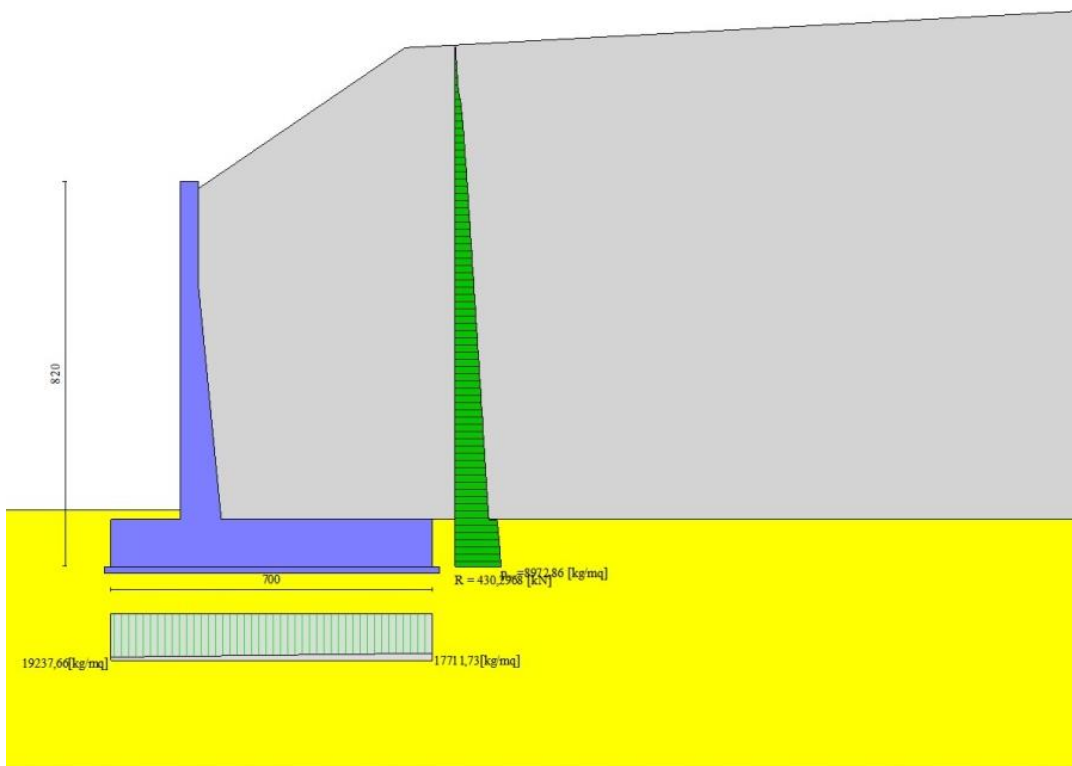


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

## 10.10 RISULTANTI GLOBALI

### Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
N	Componente normale al piano di posa, espressa in [kN]
T	Componente parallela al piano di posa, espressa in [kN]
M <sub>r</sub>	Momento ribaltante, espresso in [kNm]
M <sub>s</sub>	Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
ecc	Eccentricità risultante, espressa in [m]

Ic	N	T	M <sub>r</sub>	M <sub>s</sub>	ecc
	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[m]
1 - STR (A1-M1-R3)	1268,23	393,84	1469,40	5847,08	0,048
2 - STR (A1-M1-R3)	1235,41	315,87	1166,85	5578,28	-0,071
3 - STR (A1-M1-R3)	1243,12	337,72	1201,23	5671,30	-0,096
4 - STR (A1-M1-R3)	1231,38	306,87	1124,90	5550,07	-0,094
5 - STR (A1-M1-R3)	1204,18	308,92	1200,82	5497,32	-0,068
6 - STR (A1-M1-R3)	1200,24	300,13	1159,66	5469,78	-0,091
7 - GEO (A2-M2-R2)	1236,60	401,77	1519,96	5625,62	0,180
8 - GEO (A2-M2-R2)	1235,41	315,87	1166,85	5578,28	-0,071
9 - GEO (A2-M2-R2)	1213,73	337,97	1208,25	5465,56	-0,008
10 - GEO (A2-M2-R2)	1231,38	306,87	1124,90	5550,07	-0,094
11 - GEO (A2-M2-R2)	1204,18	308,92	1200,82	5497,32	-0,068
12 - GEO (A2-M2-R2)	1200,24	300,13	1159,66	5469,78	-0,091
13 - EQU (A1-M1-R3)	1268,23	393,84	1469,40	5847,08	0,048
14 - EQU (A1-M1-R3)	1247,08	340,48	1270,17	5640,51	-0,004
15 - EQU (A1-M1-R3)	1243,12	337,72	1201,23	5671,30	-0,096
16 - EQU (A1-M1-R3)	1242,89	331,11	1226,87	5611,16	-0,028
17 - EQU (A1-M1-R3)	1200,25	330,08	1321,22	5519,16	0,002
18 - EQU (A1-M1-R3)	1196,20	321,03	1279,10	5490,81	-0,021
19 - SLER	1227,27	300,67	1122,21	5560,31	-0,116
20 - SLEF	1222,61	290,27	1072,27	5527,74	-0,144
21 - SLEQ	1212,38	267,41	963,01	5456,13	-0,206
22 - SLEQ	1227,40	299,01	1095,99	5535,72	-0,117
23 - SLEQ	1206,96	294,46	1118,20	5482,73	-0,116

## 10.11 VERIFICHE GEOTECNICHE

### Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

#### Simbologia adottata

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

Cmb	Sismica	FS <sub>SCO</sub>	FS <sub>RIB</sub>	FS <sub>QLIM</sub>	FS <sub>STAB</sub>	FS <sub>HYD</sub>	FS <sub>UPL</sub>
1 - STR (A1-M1-R3)		1.199		3.570			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.457		4.403			
3 - STR (A1-M1-R3)		1.371		4.051			
4 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.495		4.447			
5 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.453		4.513			
6 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.491		4.557			
7 - GEO (A2-M2-R2)					1.320		
8 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.649		
9 - GEO (A2-M2-R2)					1.385		
10 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.663		
11 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.649		
12 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.663		
13 - EQU (A1-M1-R3)			3.979				
14 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		4.441				
15 - EQU (A1-M1-R3)			4.721				

Cmb	Sismica	FS <sub>SCO</sub>	FS <sub>RIB</sub>	FS <sub>QLIM</sub>	FS <sub>STAB</sub>	FS <sub>HYD</sub>	FS <sub>UPL</sub>
16 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		4.574				
17 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		4.177				
18 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		4.293				

### 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)	472,10	0,00	0,00	--	--	472,10	393,84	1.199

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

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kN]	[kN]	[kN]	
1 - STR (A1-M1-R3)	1268,23	4526,98	3233,56	3.570

### Dettagli calcolo portanza

#### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
Re	Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
Ir, Irc	Indici di rigidità per punzonamento secondo Vesic
r <sub>γ</sub>	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B\gamma N_{\gamma}$ viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [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	35.911 23.563 22.560	0.653 0.653 0.215	1.062 1.031 1.031	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.917	0.864

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	$\gamma$ [°]	$\phi$ [kN/mc ]	c [kPa]
1	1,20	7,00	6,33	19,31	32,14	2

### 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
13 - EQU (A1-M1-R3)	5847,08	1469,40	3.979

### 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
7 - GEO (A2-M2-R2)	-1,00; 3,00	12,76	1.320

### 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]

Qf carico acqua sulla striscia espresso in [kN]

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

$\phi$  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]	Qf [kN]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	38,99	19,05	0,00	11,76 - 0,83	79.622	31.083	0	0,0	
2	87,79	19,05	0,00	0,83	64.862	31.083	0	0,0	
3	111,05	19,05	0,00	0,83	57.059	31.083	0	0,0	
4	128,38	19,05	0,00	0,83	50.700	31.083	0	0,0	
5	142,20	19,05	0,00	0,83	45.127	31.083	0	0,0	
6	153,53	19,05	0,00	0,83	40.060	31.083	0	0,0	
7	162,95	18,24	0,00	0,83	35.350	24.791	2	0,0	

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
8	170,78	0,00	0,00	0,83	30.902	24.791	2	0,0	
9	181,41	0,00	0,00	0,83	26.653	24.791	2	0,0	
10	181,26	0,00	0,00	0,83	22.558	24.791	2	0,0	
11	177,46	0,00	0,00	0,83	18.582	24.791	2	0,0	
12	172,67	0,00	0,00	0,83	14.698	24.791	2	0,0	
13	166,94	0,00	0,00	0,83	10.881	24.791	2	0,0	
14	163,40	0,00	0,00	0,83	7.113	24.791	2	0,0	
15	107,15	0,00	0,00	0,83	3.376	24.791	2	0,0	
16	47,96	0,00	0,00	0,83	-0.347	24.791	2	0,0	
17	45,14	0,00	0,00	0,83	-4.071	24.791	2	0,0	
18	41,52	0,00	0,00	0,83	-7.813	24.791	2	0,0	
19	39,29	0,00	0,00	0,83	-11.589	24.791	2	0,0	
20	36,16	0,00	0,00	0,83	-15.416	24.791	2	0,0	
21	32,08	0,00	0,00	0,83	-19.316	24.791	2	0,0	
22	26,98	0,00	0,00	0,83	-23.312	24.791	2	0,0	
23	20,79	0,00	0,00	0,83	-27.433	24.791	2	0,0	
24	13,37	0,00	0,00	0,83	-31.715	24.791	2	0,0	
25	4,57	0,00	0,00	-8,95 - 0,83	-35.626	24.791	2	0,0	

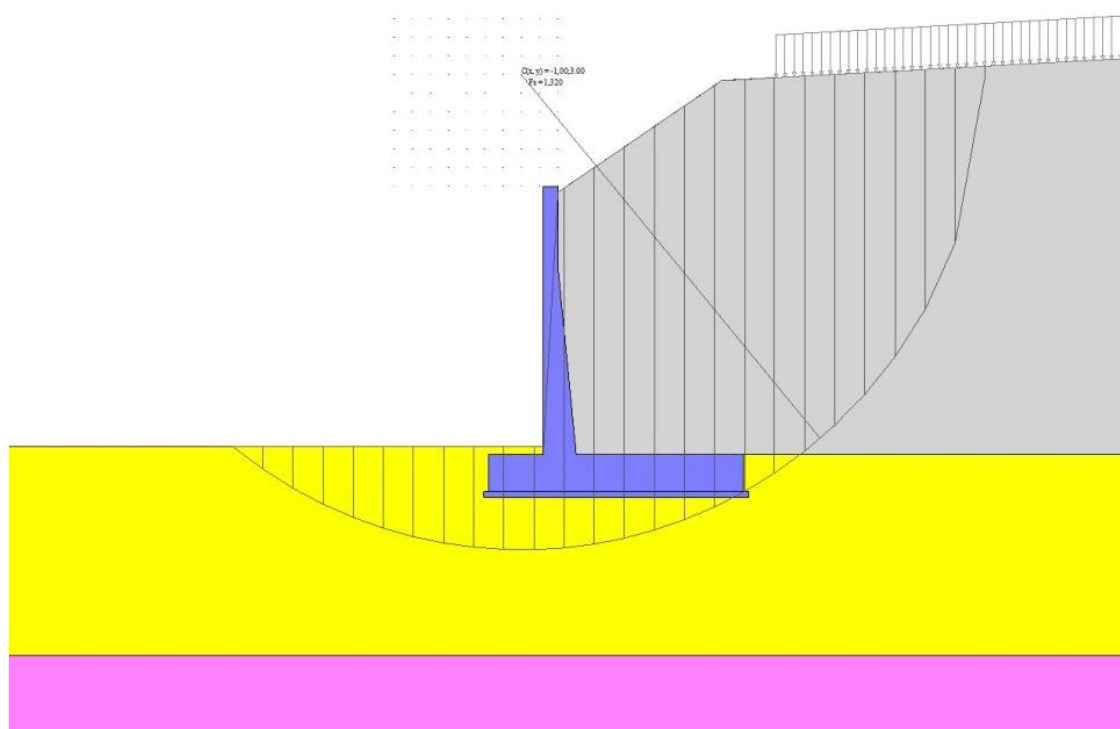


Fig. 14 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 7)

## 10.12 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]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]	T <sub>min</sub> [kN]	T <sub>max</sub> [kN]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,98	0,98	0,00	0,03	0,00	0,00
3	-0,20	1,96	1,96	0,01	0,06	0,00	0,01
4	-0,30	2,94	2,94	0,09	0,17	0,00	0,02



n°	X [m]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]	T <sub>min</sub> [kN]	T <sub>max</sub> [kN]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]
5	-0,40	3,92	3,92	0,24	0,36	0,02	0,04
6	-0,50	4,90	4,90	0,47	0,64	0,06	0,09
7	-0,60	5,88	5,88	0,78	1,01	0,12	0,17
8	-0,70	6,86	6,86	1,16	1,51	0,21	0,29
9	-0,80	7,84	7,84	1,62	2,10	0,35	0,46
10	-0,90	8,82	8,82	2,15	2,80	0,54	0,70
11	-1,00	9,80	9,80	2,76	3,59	0,78	1,02
12	-1,10	10,78	10,78	3,45	4,48	1,09	1,42
13	-1,20	11,76	11,76	4,21	5,48	1,48	1,92
14	-1,30	12,74	12,74	5,05	6,57	1,94	2,52
15	-1,40	13,72	13,72	5,97	7,76	2,49	3,23
16	-1,50	14,70	14,70	6,96	9,05	3,13	4,07
17	-1,60	15,68	15,68	8,03	10,44	3,88	5,05
18	-1,70	16,66	16,66	9,18	11,93	4,74	6,16
19	-1,80	17,64	17,64	10,40	13,52	5,72	7,43
20	-1,90	18,62	18,62	11,69	15,20	6,82	8,87
21	-2,00	19,60	19,60	13,06	16,98	8,06	10,48
22	-2,10	20,58	20,58	14,54	18,90	9,44	12,27
23	-2,20	21,57	21,57	16,13	20,97	10,97	14,26
24	-2,20	21,59	21,59	15,35	19,95	10,44	13,58
25	-2,30	22,98	22,98	16,98	22,07	12,09	15,71
26	-2,40	24,42	24,42	18,73	24,35	13,90	18,06
27	-2,50	25,90	25,90	20,57	26,74	15,90	20,64
28	-2,60	27,43	27,43	22,48	29,22	18,08	23,47
29	-2,70	29,00	29,00	24,45	31,78	20,46	26,55
30	-2,80	30,61	30,61	26,49	34,43	23,04	29,90
31	-2,90	32,27	32,27	28,59	37,16	25,83	33,51
32	-3,00	33,98	33,98	30,75	39,97	28,83	37,40
33	-3,10	35,73	35,73	32,97	42,86	32,06	41,58
34	-3,20	37,53	37,53	35,26	45,83	35,50	46,05
35	-3,30	39,37	39,37	37,60	48,88	39,18	50,82
36	-3,40	41,25	41,25	40,00	52,00	43,10	55,91
37	-3,50	43,18	43,18	42,46	55,19	47,27	61,30
38	-3,60	45,15	45,15	44,97	58,46	51,68	67,03
39	-3,70	47,17	47,17	47,54	61,80	56,35	73,08
40	-3,80	49,24	49,24	50,17	65,22	61,27	79,48
41	-3,90	51,34	51,34	52,85	68,71	66,47	86,22
42	-4,00	53,50	53,50	55,59	72,26	71,94	93,31
43	-4,10	55,69	55,69	58,38	75,89	77,68	100,76
44	-4,20	57,94	57,94	61,22	79,59	83,71	108,58
45	-4,30	60,22	60,22	64,12	83,36	90,03	116,78
46	-4,40	62,56	62,56	67,07	87,19	96,64	125,36
47	-4,50	64,93	64,93	70,07	91,10	103,54	134,32
48	-4,60	67,35	67,35	73,13	95,07	110,76	143,68
49	-4,70	69,82	69,82	76,24	99,15	118,28	153,44
50	-4,80	72,33	72,33	79,39	103,37	126,11	163,62
51	-4,90	74,89	74,89	82,60	107,74	134,27	174,23
52	-5,00	77,49	77,49	85,86	112,27	142,75	185,29
53	-5,10	80,13	80,13	89,18	116,91	151,56	196,80
54	-5,20	82,82	82,82	92,55	121,63	160,71	208,79
55	-5,30	85,56	85,56	95,97	126,43	170,20	221,25
56	-5,40	88,34	88,34	99,47	131,31	180,03	234,20
57	-5,50	91,16	91,16	103,02	136,25	190,22	247,64
58	-5,60	94,03	94,03	106,64	141,27	200,77	261,58
59	-5,70	96,94	96,94	110,31	146,35	211,68	276,03
60	-5,80	99,90	99,90	114,03	151,51	222,97	290,99
61	-5,90	102,90	102,90	117,80	156,74	234,63	306,47
62	-6,00	105,95	105,95	121,62	162,04	246,67	322,48
63	-6,10	109,05	109,05	125,49	167,40	259,10	339,02
64	-6,20	112,18	112,18	129,40	172,84	271,92	356,10
65	-6,30	115,36	115,36	133,37	178,34	285,13	373,74
66	-6,40	118,59	118,59	137,39	183,91	298,75	391,92
67	-6,50	121,86	121,86	141,45	189,55	312,77	410,67
68	-6,60	125,18	125,18	145,57	195,25	327,20	429,99
69	-6,70	128,54	128,54	149,73	201,02	342,05	449,88
70	-6,80	131,95	131,95	153,94	206,86	357,31	470,36
71	-6,90	135,40	135,40	158,20	212,77	373,01	491,43
72	-7,00	138,89	138,89	162,51	218,74	389,13	513,09
73	-7,00	138,96	138,96	162,60	218,86	389,46	513,53
74	-7,10	142,49	142,49	166,93	224,87	405,95	535,70
75	-7,20	146,06	146,06	171,32	230,95	422,87	558,47

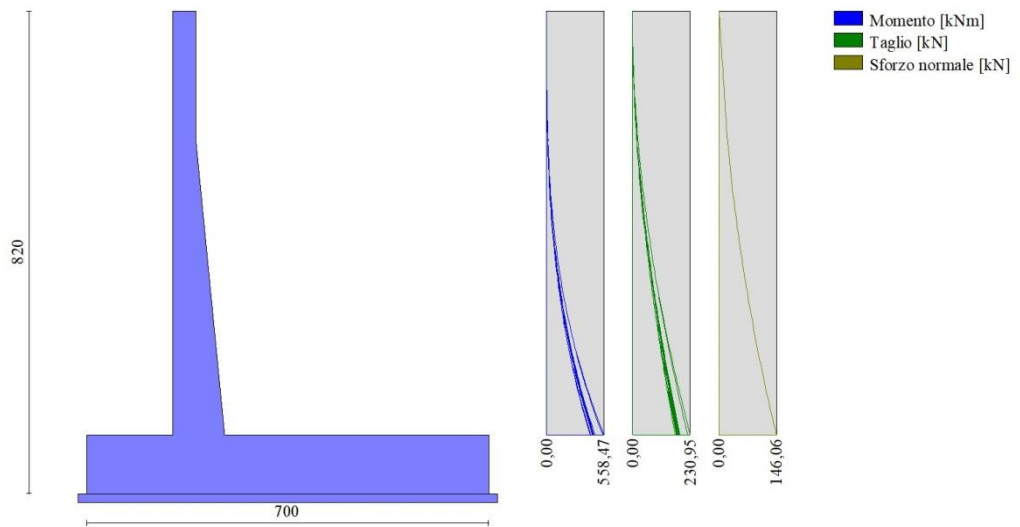


Fig. 15 - Paramento

Fondazione

n°	X [m]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]	T <sub>min</sub> [kN]	T <sub>max</sub> [kN]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]
1	-1,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-1,80	0,00	0,00	11,85	16,40	0,59	0,82
3	-1,70	0,00	0,00	23,79	32,79	2,37	3,28
4	-1,60	0,00	0,00	35,82	49,15	5,35	7,38
5	-1,50	0,00	0,00	47,94	65,49	9,54	13,11
6	-1,40	0,00	0,00	60,14	81,80	14,94	20,47
7	-1,30	0,00	0,00	72,43	98,10	21,57	29,47
8	-1,20	0,00	0,00	84,81	114,38	29,43	40,09
9	-1,10	0,00	0,00	97,27	130,63	38,54	52,34
10	-1,00	0,00	0,00	109,82	146,86	48,89	66,22
11	-0,90	0,00	0,00	122,46	163,07	60,50	81,72
12	-0,80	0,00	0,00	135,19	179,26	73,39	98,83
13	-0,70	0,00	0,00	148,00	195,43	87,54	117,57
14	-0,60	0,00	0,00	160,91	211,58	102,99	137,92
15	-0,50	0,00	0,00	173,90	227,71	119,73	159,88
16	-0,40	0,00	0,00	186,97	243,81	137,77	183,46
17	0,50	0,00	0,00	-301,54	-45,04	-838,73	-131,03
18	0,60	0,00	0,00	-299,11	-44,90	-808,69	-126,53
19	0,70	0,00	0,00	-296,50	-44,71	-778,91	-122,05
20	0,80	0,00	0,00	-293,70	-44,50	-749,40	-117,59
21	0,90	0,00	0,00	-290,71	-44,24	-720,18	-113,16
22	1,00	0,00	0,00	-287,54	-43,94	-691,26	-108,75
23	1,10	0,00	0,00	-284,18	-43,60	-662,68	-104,37
24	1,20	0,00	0,00	-280,64	-43,22	-634,43	-100,03
25	1,30	0,00	0,00	-276,90	-42,81	-606,56	-95,73
26	1,40	0,00	0,00	-272,99	-42,35	-579,06	-91,47
27	1,50	0,00	0,00	-268,89	-41,86	-551,96	-87,26
28	1,60	0,00	0,00	-264,60	-41,32	-525,29	-83,10
29	1,70	0,00	0,00	-260,12	-40,75	-499,05	-78,99
30	1,80	0,00	0,00	-255,46	-40,14	-473,27	-74,95
31	1,90	0,00	0,00	-250,61	-39,49	-447,97	-70,97
32	2,00	0,00	0,00	-245,58	-38,80	-423,15	-67,05
33	2,10	0,00	0,00	-240,36	-38,07	-398,86	-63,21
34	2,20	0,00	0,00	-234,96	-37,30	-375,09	-59,44
35	2,30	0,00	0,00	-229,36	-36,49	-351,87	-55,75
36	2,40	0,00	0,00	-223,59	-35,64	-329,22	-52,14
37	2,50	0,00	0,00	-217,62	-34,75	-307,16	-48,62
38	2,60	0,00	0,00	-211,47	-33,83	-285,70	-45,19
39	2,70	0,00	0,00	-205,14	-32,86	-264,87	-41,86
40	2,80	0,00	0,00	-198,62	-31,86	-244,68	-38,62

n°	X [m]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]	T <sub>min</sub> [kN]	T <sub>max</sub> [kN]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]
41	2,90	0,00	0,00	-191,91	-30,81	-225,15	-35,49
42	3,00	0,00	0,00	-185,02	-29,73	-206,31	-32,46
43	3,10	0,00	0,00	-177,94	-28,61	-188,16	-29,55
44	3,20	0,00	0,00	-170,67	-27,44	-170,73	-26,74
45	3,30	0,00	0,00	-163,22	-26,24	-154,03	-24,06
46	3,40	0,00	0,00	-155,58	-25,00	-138,09	-21,50
47	3,50	0,00	0,00	-147,76	-23,72	-122,92	-19,06
48	3,60	0,00	0,00	-139,75	-22,40	-108,54	-16,75
49	3,70	0,00	0,00	-131,55	-21,04	-94,98	-14,58
50	3,80	0,00	0,00	-123,17	-19,65	-82,24	-12,55
51	3,90	0,00	0,00	-114,60	-18,21	-70,35	-10,65
52	4,00	0,00	0,00	-105,85	-16,73	-59,33	-8,90
53	4,10	0,00	0,00	-96,91	-15,22	-49,19	-7,31
54	4,20	0,00	0,00	-87,78	-13,66	-39,95	-5,86
55	4,30	0,00	0,00	-78,47	-12,07	-31,64	-4,58
56	4,40	0,00	0,00	-68,97	-10,44	-24,26	-3,45
57	4,50	0,00	0,00	-59,29	-8,76	-17,85	-2,49
58	4,60	0,00	0,00	-49,49	-7,11	-12,41	-1,70
59	4,70	0,00	0,00	-39,66	-5,53	-7,95	-1,07
60	4,80	0,00	0,00	-29,80	-4,03	-4,48	-0,59
61	4,90	0,00	0,00	-19,90	-2,61	-1,99	-0,26
62	5,00	0,00	0,00	-9,97	-1,27	-0,50	-0,06
63	5,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

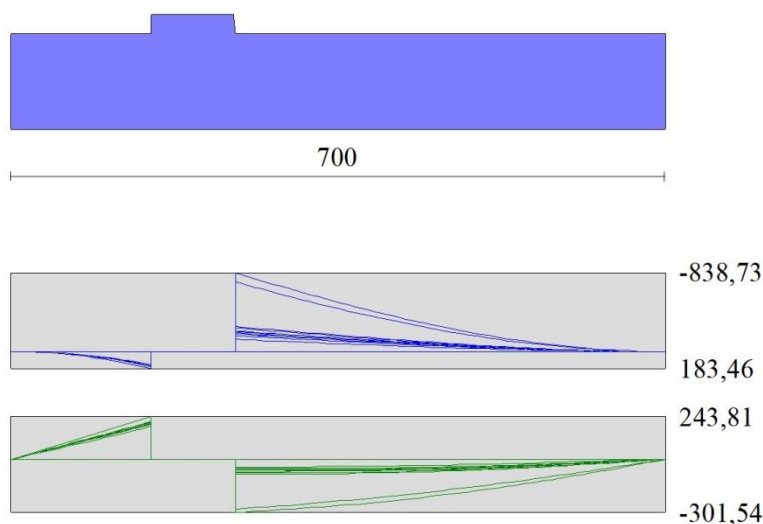


Fig. 16 - Fondazione

## 10.13 VERIFICHE STRUTTURALI

### Verifiche a flessione

#### Elementi calcolati a trave

##### Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area ferri inferiori espressa in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
N	sfuerzo 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	40	10,05	22,62	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	100	40	10,05	22,62	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
3	100	40	10,05	22,62	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
4	100	40	10,05	22,62	0,02	2,94	39,17	7234,41	2460.095
5	100	40	10,05	22,62	0,03	3,92	48,23	7238,34	1846.073
6	100	40	10,05	22,62	0,07	4,90	106,11	7263,41	1481.974
7	100	40	10,05	22,62	0,17	5,88	201,66	6910,76	1175.018
8	100	40	10,05	22,62	0,29	6,86	271,35	6379,18	929.687
9	100	40	10,05	22,62	0,46	7,84	338,90	5777,21	736.712
10	100	40	10,05	22,62	0,70	8,82	403,60	5085,24	576.420
11	100	40	10,05	22,62	1,02	9,80	456,86	4396,76	448.542
12	100	40	10,05	22,62	1,42	10,78	497,38	3773,51	349.963
13	100	40	10,05	22,62	1,92	11,76	528,05	3238,19	275.290
14	100	40	10,05	22,62	2,52	12,74	543,04	2746,82	215.554
15	100	40	10,05	22,62	3,23	13,72	523,33	2220,44	161.801
16	100	40	10,05	22,62	4,07	14,70	496,10	1790,65	121.784
17	100	40	10,05	22,62	5,05	15,68	466,32	1449,17	92.399
18	100	40	10,05	22,62	6,16	16,66	440,19	1190,07	71.415
19	100	40	10,05	22,62	7,43	17,64	415,57	986,27	55.897
20	100	40	10,05	22,62	8,87	18,62	397,19	834,08	44.784
21	100	40	10,05	22,62	10,48	19,60	382,75	716,23	36.534
22	100	40	10,05	22,62	12,27	20,58	369,67	620,25	30.131
23	100	40	10,05	22,62	14,26	21,57	359,17	543,17	25.187
24	100	40	10,05	22,62	13,58	21,59	364,17	579,04	26.821
25	100	41	10,05	22,62	15,71	22,98	370,67	542,34	23.599
26	100	42	10,05	22,62	18,06	24,42	377,18	510,06	20.888
27	100	43	10,05	22,62	20,64	25,90	383,61	481,33	18.584
28	100	44	10,05	22,62	23,47	27,43	390,35	456,14	16.631
29	100	45	10,05	22,62	26,55	29,00	397,36	433,95	14.965
30	100	46	10,05	22,62	29,90	30,61	404,61	414,32	13.534
31	100	47	10,05	22,62	33,51	32,27	412,07	396,87	12.297
32	100	48	10,05	22,62	37,40	33,98	419,70	381,31	11.221
33	100	49	10,05	22,62	41,58	35,73	427,49	367,36	10.281
34	100	50	10,05	22,62	46,05	37,53	435,43	354,82	9.455
35	100	51	10,05	22,62	50,82	39,37	443,48	343,50	8.726
36	100	52	10,05	22,62	55,91	41,25	451,65	333,25	8.079
37	100	53	10,05	22,62	61,30	43,18	460,04	324,02	7.504
38	100	54	10,05	22,62	67,03	45,15	468,62	315,69	6.991
39	100	55	10,05	22,62	73,08	47,17	477,32	308,09	6.531
40	100	56	10,05	22,62	79,48	49,24	486,10	301,14	6.116
41	100	57	10,05	22,62	86,22	51,34	494,98	294,77	5.741
42	100	58	10,05	22,62	93,31	53,50	503,94	288,92	5.401
43	100	59	10,05	22,62	100,76	55,69	512,97	283,54	5.091
44	100	60	10,05	22,62	108,58	57,94	522,08	278,57	4.808
45	100	61	10,05	22,62	116,78	60,22	531,24	273,97	4.549
46	100	62	10,05	22,62	125,36	62,56	540,48	269,72	4.312
47	100	63	10,05	22,62	134,32	64,93	549,77	265,77	4.093
48	100	64	10,05	22,62	143,68	67,35	559,11	262,10	3.891
49	100	65	10,05	22,62	153,44	69,82	568,51	258,69	3.705
50	100	66	10,05	22,62	163,62	72,33	577,95	255,49	3.532
51	100	67	10,05	22,62	174,23	74,89	587,02	252,31	3.369
52	100	68	10,05	22,62	185,29	77,49	596,01	249,25	3.217
53	100	69	10,05	22,62	196,80	80,13	605,01	246,34	3.074
54	100	70	10,05	22,62	208,79	82,82	614,03	243,57	2.941
55	100	71	10,05	22,62	221,25	85,56	623,05	240,93	2.816
56	100	72	10,05	22,62	234,20	88,34	632,10	238,42	2.699
57	100	73	10,05	22,62	247,64	91,16	641,16	236,02	2.589
58	100	74	10,05	22,62	261,58	94,03	650,23	233,74	2.486
59	100	75	10,05	22,62	276,03	96,94	659,31	231,56	2.389
60	100	76	10,05	22,62	290,99	99,90	668,41	229,48	2.297
61	100	77	10,05	22,62	306,47	102,90	677,52	227,50	2.211
62	100	78	10,05	22,62	322,48	105,95	686,64	225,60	2.129
63	100	79	10,05	22,62	339,02	109,05	695,78	223,80	2.052
64	100	80	10,05	22,62	356,10	112,18	704,93	222,07	1.980

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
65	100	81	10,05	22,62	373,74	115,36	714,08	220,42	1.911
66	100	82	10,05	22,62	391,92	118,59	723,25	218,85	1.845
67	100	83	10,05	22,62	410,67	121,86	732,43	217,34	1.783
68	100	84	10,05	22,62	429,99	125,18	741,62	215,90	1.725
69	100	85	10,05	22,62	449,88	128,54	750,82	214,52	1.669
70	100	86	10,05	22,62	470,36	131,95	760,04	213,21	1.616
71	100	87	10,05	22,62	491,43	135,40	769,25	211,94	1.565
72	100	88	10,05	22,62	513,09	138,89	778,48	210,73	1.517
73	100	88	10,05	22,62	513,53	138,96	778,67	210,71	1.516
74	100	89	10,05	22,62	535,70	142,49	787,86	209,56	1.471
75	100	90	10,05	22,62	558,47	146,06	797,07	208,46	1.427

**Fondazione**

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	100	100	36,19	36,19	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	100	100	36,19	36,19	0,82	0,00	1271,24	0,00	1549.619
3	100	100	36,19	36,19	3,28	0,00	1271,24	0,00	387.573
4	100	100	36,19	36,19	7,38	0,00	1271,24	0,00	172.330
5	100	100	36,19	36,19	13,11	0,00	1271,24	0,00	96.978
6	100	100	36,19	36,19	20,47	0,00	1271,24	0,00	62.093
7	100	100	36,19	36,19	29,47	0,00	1271,24	0,00	43.139
8	100	100	36,19	36,19	40,09	0,00	1271,24	0,00	31.708
9	100	100	36,19	36,19	52,34	0,00	1271,24	0,00	24.287
10	100	100	36,19	36,19	66,22	0,00	1271,24	0,00	19.198
11	100	100	36,19	36,19	81,72	0,00	1271,24	0,00	15.557
12	100	100	36,19	36,19	98,83	0,00	1271,24	0,00	12.863
13	100	100	36,19	36,19	117,57	0,00	1271,24	0,00	10.813
14	100	100	36,19	36,19	137,92	0,00	1271,24	0,00	9.217
15	100	100	36,19	36,19	159,88	0,00	1271,24	0,00	7.951
16	100	100	36,19	36,19	183,46	0,00	1271,24	0,00	6.929
17	100	100	36,19	36,19	-838,73	0,00	-1271,24	0,00	1.516
18	100	100	36,19	36,19	-808,69	0,00	-1271,24	0,00	1.572
19	100	100	36,19	36,19	-778,91	0,00	-1271,24	0,00	1.632
20	100	100	36,19	36,19	-749,40	0,00	-1271,24	0,00	1.696
21	100	100	36,19	36,19	-720,18	0,00	-1271,24	0,00	1.765
22	100	100	36,19	36,19	-691,26	0,00	-1271,24	0,00	1.839
23	100	100	36,19	36,19	-662,68	0,00	-1271,24	0,00	1.918
24	100	100	36,19	36,19	-634,43	0,00	-1271,24	0,00	2.004
25	100	100	36,19	36,19	-606,56	0,00	-1271,24	0,00	2.096
26	100	100	36,19	36,19	-579,06	0,00	-1271,24	0,00	2.195
27	100	100	36,19	36,19	-551,96	0,00	-1271,24	0,00	2.303
28	100	100	36,19	36,19	-525,29	0,00	-1271,24	0,00	2.420
29	100	100	36,19	36,19	-499,05	0,00	-1271,24	0,00	2.547
30	100	100	36,19	36,19	-473,27	0,00	-1271,24	0,00	2.686
31	100	100	36,19	36,19	-447,97	0,00	-1271,24	0,00	2.838
32	100	100	36,19	36,19	-423,15	0,00	-1271,24	0,00	3.004
33	100	100	36,19	36,19	-398,86	0,00	-1271,24	0,00	3.187
34	100	100	36,19	36,19	-375,09	0,00	-1271,24	0,00	3.389
35	100	100	36,19	36,19	-351,87	0,00	-1271,24	0,00	3.613
36	100	100	36,19	36,19	-329,22	0,00	-1271,24	0,00	3.861
37	100	100	36,19	36,19	-307,16	0,00	-1271,24	0,00	4.139
38	100	100	36,19	36,19	-285,70	0,00	-1271,24	0,00	4.450
39	100	100	36,19	36,19	-264,87	0,00	-1271,24	0,00	4.799
40	100	100	36,19	36,19	-244,68	0,00	-1271,24	0,00	5.195
41	100	100	36,19	36,19	-225,15	0,00	-1271,24	0,00	5.646
42	100	100	36,19	36,19	-206,31	0,00	-1271,24	0,00	6.162
43	100	100	36,19	36,19	-188,16	0,00	-1271,24	0,00	6.756
44	100	100	36,19	36,19	-170,73	0,00	-1271,24	0,00	7.446
45	100	100	36,19	36,19	-154,03	0,00	-1271,24	0,00	8.253
46	100	100	36,19	36,19	-138,09	0,00	-1271,24	0,00	9.206
47	100	100	36,19	36,19	-122,92	0,00	-1271,24	0,00	10.342
48	100	100	36,19	36,19	-108,54	0,00	-1271,24	0,00	11.712
49	100	100	36,19	36,19	-94,98	0,00	-1271,24	0,00	13.385
50	100	100	36,19	36,19	-82,24	0,00	-1271,24	0,00	15.458
51	100	100	36,19	36,19	-70,35	0,00	-1271,24	0,00	18.070
52	100	100	36,19	36,19	-59,33	0,00	-1271,24	0,00	21.428
53	100	100	36,19	36,19	-49,19	0,00	-1271,24	0,00	25.846

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
54	100	100	36,19	36,19	-39,95	0,00	-1271,24	0,00	31.821
55	100	100	36,19	36,19	-31,64	0,00	-1271,24	0,00	40.184
56	100	100	36,19	36,19	-24,26	0,00	-1271,24	0,00	52.396
57	100	100	36,19	36,19	-17,85	0,00	-1271,24	0,00	71.226
58	100	100	36,19	36,19	-12,41	0,00	-1271,24	0,00	102.446
59	100	100	36,19	36,19	-7,95	0,00	-1271,24	0,00	159.887
60	100	100	36,19	36,19	-4,48	0,00	-1271,24	0,00	283.914
61	100	100	36,19	36,19	-1,99	0,00	-1271,24	0,00	638.069
62	100	100	36,19	36,19	-0,50	0,00	-1271,24	0,00	2549.327
63	100	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000

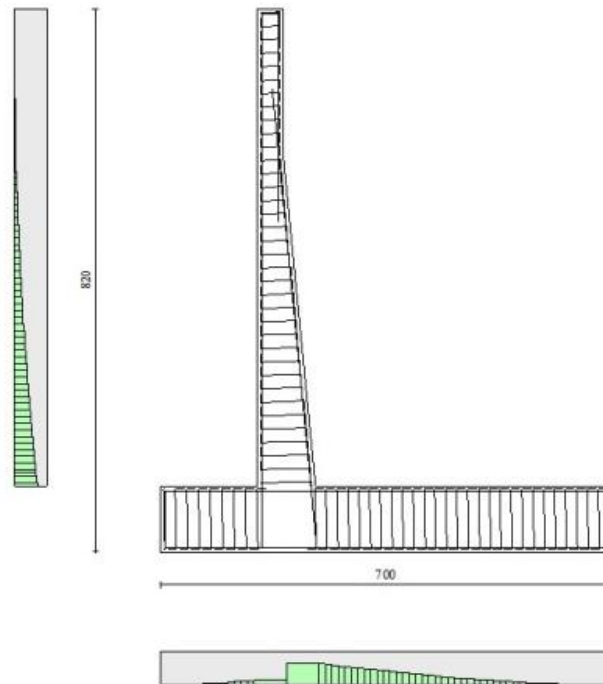


Fig. 17 - Paramento (Inviluppo)

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

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
1	100	40	0,00	--	0,00	0,00	231,21	0,00	100.000
2	100	40	0,00	--	0,00	0,00	231,34	0,03	9169.511
3	100	40	0,00	--	0,00	0,00	231,46	0,06	3802.860
4	100	40	0,00	--	0,00	0,00	231,59	0,17	1366.094



n°	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
5	100	40	0,00	--	0,00	0,00	231,72	0,36	641.002
6	100	40	0,00	--	0,00	0,00	231,84	0,64	364.897
7	100	40	0,00	--	0,00	0,00	231,97	1,01	229.719
8	100	40	0,00	--	0,00	0,00	232,09	1,51	154.111
9	100	40	0,00	--	0,00	0,00	232,22	2,10	110.501
10	100	40	0,00	--	0,00	0,00	232,35	2,80	83.092
11	100	40	0,00	--	0,00	0,00	232,47	3,59	64.751
12	100	40	0,00	--	0,00	0,00	232,60	4,48	51.878
13	100	40	0,00	--	0,00	0,00	232,73	5,48	42.498
14	100	40	0,00	--	0,00	0,00	232,85	6,57	35.453
15	100	40	0,00	--	0,00	0,00	232,98	7,76	30.027
16	100	40	0,00	--	0,00	0,00	233,10	9,05	25.759
17	100	40	0,00	--	0,00	0,00	233,23	10,44	22.343
18	100	40	0,00	--	0,00	0,00	233,36	11,93	19.564
19	100	40	0,00	--	0,00	0,00	233,48	13,52	17.275
20	100	40	0,00	--	0,00	0,00	233,61	15,20	15.367
21	100	40	0,00	--	0,00	0,00	233,73	16,98	13.762
22	100	40	0,00	--	0,00	0,00	233,86	18,90	12.375
23	100	40	0,00	--	0,00	0,00	233,99	20,97	11.158
24	100	40	0,00	--	0,00	0,00	234,02	19,95	11.731
25	100	41	0,00	--	0,00	0,00	237,23	22,07	10.748
26	100	42	0,00	--	0,00	0,00	240,40	24,35	9.874
27	100	43	0,00	--	0,00	0,00	243,55	26,74	9.108
28	100	44	0,00	--	0,00	0,00	246,68	29,22	8.442
29	100	45	0,00	--	0,00	0,00	249,78	31,78	7.858
30	100	46	0,00	--	0,00	0,00	252,86	34,43	7.343
31	100	47	0,00	--	0,00	0,00	255,91	37,16	6.886
32	100	48	0,00	--	0,00	0,00	258,95	39,97	6.478
33	100	49	0,00	--	0,00	0,00	261,96	42,86	6.111
34	100	50	0,00	--	0,00	0,00	264,95	45,83	5.781
35	100	51	0,00	--	0,00	0,00	267,93	48,88	5.482
36	100	52	0,00	--	0,00	0,00	270,89	52,00	5.210
37	100	53	0,00	--	0,00	0,00	273,83	55,19	4.961
38	100	54	0,00	--	0,00	0,00	276,76	58,46	4.734
39	100	55	0,00	--	0,00	0,00	279,67	61,80	4.525
40	100	56	0,00	--	0,00	0,00	282,57	65,22	4.333
41	100	57	0,00	--	0,00	0,00	285,45	68,71	4.155
42	100	58	0,00	--	0,00	0,00	288,32	72,26	3.990
43	100	59	0,00	--	0,00	0,00	291,18	75,89	3.837
44	100	60	0,00	--	0,00	0,00	294,02	79,59	3.694
45	100	61	0,00	--	0,00	0,00	296,85	83,36	3.561
46	100	62	0,00	--	0,00	0,00	299,67	87,19	3.437
47	100	63	0,00	--	0,00	0,00	302,48	91,10	3.320
48	100	64	0,00	--	0,00	0,00	305,28	95,07	3.211
49	100	65	0,00	--	0,00	0,00	308,07	99,15	3.107
50	100	66	0,00	--	0,00	0,00	310,85	103,37	3.007
51	100	67	0,00	--	0,00	0,00	313,62	107,74	2.911
52	100	68	0,00	--	0,00	0,00	316,38	112,27	2.818
53	100	69	0,00	--	0,00	0,00	319,14	116,91	2.730
54	100	70	0,00	--	0,00	0,00	321,88	121,63	2.646
55	100	71	0,00	--	0,00	0,00	324,62	126,43	2.568
56	100	72	0,00	--	0,00	0,00	327,35	131,31	2.493
57	100	73	0,00	--	0,00	0,00	330,08	136,25	2.423
58	100	74	0,00	--	0,00	0,00	332,79	141,27	2.356
59	100	75	0,00	--	0,00	0,00	335,50	146,35	2.292
60	100	76	0,00	--	0,00	0,00	338,21	151,51	2.232
61	100	77	0,00	--	0,00	0,00	340,90	156,74	2.175
62	100	78	0,00	--	0,00	0,00	343,60	162,04	2.121
63	100	79	0,00	--	0,00	0,00	346,28	167,40	2.069
64	100	80	0,00	--	0,00	0,00	348,96	172,84	2.019
65	100	81	0,00	--	0,00	0,00	351,64	178,34	1.972
66	100	82	0,00	--	0,00	0,00	354,31	183,91	1.927
67	100	83	0,00	--	0,00	0,00	356,98	189,55	1.883
68	100	84	0,00	--	0,00	0,00	359,64	195,25	1.842
69	100	85	0,00	--	0,00	0,00	362,30	201,02	1.802
70	100	86	0,00	--	0,00	0,00	364,96	206,86	1.764
71	100	87	0,00	--	0,00	0,00	367,61	212,77	1.728
72	100	88	0,00	--	0,00	0,00	370,25	218,74	1.693
73	100	88	0,00	--	0,00	0,00	370,31	218,86	1.692
74	100	89	0,00	--	0,00	0,00	372,94	224,87	1.658
75	100	90	0,00	--	0,00	0,00	375,57	230,95	1.626

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
1	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	0,00	100.000
2	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-16,40	28.564
3	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-32,79	14.291
4	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-49,15	9.534
5	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-65,49	7.155
6	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-81,80	5.728
7	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-98,10	4.776
8	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-114,38	4.097
9	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-130,63	3.587
10	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-146,86	3.190
11	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-163,07	2.873
12	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-179,26	2.614
13	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-195,43	2.397
14	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-211,58	2.215
15	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-227,71	2.058
16	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-243,81	1.922
17	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-301,54	1.554
18	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-299,11	1.566
19	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-296,50	1.580
20	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-293,70	1.595
21	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-290,71	1.612
22	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-287,54	1.630
23	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-284,18	1.649
24	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-280,64	1.670
25	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-276,90	1.692
26	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-272,99	1.716
27	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-268,89	1.743
28	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-264,60	1.771
29	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-260,12	1.801
30	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-255,46	1.834
31	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-250,61	1.870
32	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-245,58	1.908
33	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-240,36	1.949
34	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-234,96	1.994
35	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-229,36	2.043
36	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-223,59	2.096
37	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-217,62	2.153
38	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-211,47	2.216
39	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-205,14	2.284
40	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-198,62	2.359
41	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-191,91	2.441
42	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-185,02	2.532
43	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-177,94	2.633
44	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-170,67	2.745
45	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-163,22	2.871
46	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-155,58	3.012
47	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-147,76	3.171
48	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-139,75	3.353
49	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-131,55	3.562
50	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-123,17	3.804
51	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-114,60	4.088
52	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-105,85	4.427
53	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-96,91	4.835
54	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-87,78	5.338
55	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-78,47	5.971
56	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-68,97	6.793
57	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-59,29	7.903
58	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-49,49	9.467
59	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-39,66	11.813
60	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-29,80	15.724
61	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-19,90	23.545
62	100	100	0,00	--	0,00	0,00	468,55	-9,97	47.008
63	100	100	0,00	--	0,00	0,00	317,29	0,00	100.000

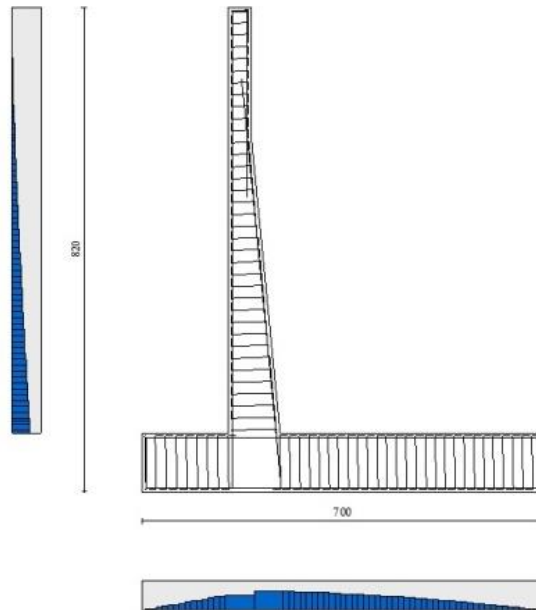


Fig. 18 - Paramento (Inviluppo)

### Verifica delle tensioni

#### Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione, espressa in [m]
B	larghezza sezione, espressa in [cm]
H	altezza sezione, espressa in [cm]
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]
$\sigma_c$	tensione di compressione nel cls, espressa in [kPa]
$\sigma_{fi}$	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kPa]
$\sigma_{fs}$	tensione nei ferri superiori, espressa in [kPa]

### Combinazioni SLER

#### Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 19920	[kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	360000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	$\sigma_c$ [kPa]	$\sigma_{fi}$ [kPa]	$\sigma_{fs}$ [kPa]
1	100	40	10,05	22,62	0,00	0,00	0 (19)	0 (19)	0 (19)
2	100	40	10,05	22,62	0,00	0,98	2 (19)	31 (19)	35 (19)
3	100	40	10,05	22,62	0,00	1,96	5 (19)	62 (19)	70 (19)
4	100	40	10,05	22,62	0,00	2,94	7 (19)	91 (19)	106 (19)
5	100	40	10,05	22,62	0,02	3,92	10 (19)	117 (19)	146 (19)
6	100	40	10,05	22,62	0,06	4,90	14 (19)	136 (19)	194 (19)
7	100	40	10,05	22,62	0,12	5,88	18 (19)	147 (19)	250 (19)
8	100	40	10,05	22,62	0,21	6,86	24 (19)	147 (19)	319 (19)
9	100	40	10,05	22,62	0,35	7,84	30 (19)	133 (19)	403 (19)
10	100	40	10,05	22,62	0,54	8,82	39 (19)	102 (19)	504 (19)
11	100	40	10,05	22,62	0,78	9,80	50 (19)	46 (19)	628 (19)
12	100	40	10,05	22,62	1,09	10,78	64 (19)	76 (19)	787 (19)
13	100	40	10,05	22,62	1,48	11,76	83 (19)	301 (19)	987 (19)
14	100	40	10,05	22,62	1,94	12,74	107 (19)	661 (19)	1229 (19)

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
15	100	40	10,05	22,62	2,49	13,72	136 (19)	1172 (19)	1510 (19)
16	100	40	10,05	22,62	3,13	14,70	171 (19)	1844 (19)	1830 (19)
17	100	40	10,05	22,62	3,88	15,68	211 (19)	2681 (19)	2189 (19)
18	100	40	10,05	22,62	4,74	16,66	256 (19)	3691 (19)	2591 (19)
19	100	40	10,05	22,62	5,72	17,64	308 (19)	4883 (19)	3036 (19)
20	100	40	10,05	22,62	6,82	18,62	365 (19)	6264 (19)	3529 (19)
21	100	40	10,05	22,62	8,06	19,60	430 (19)	7845 (19)	4073 (19)
22	100	40	10,05	22,62	9,44	20,58	501 (19)	9637 (19)	4669 (19)
23	100	40	10,05	22,62	10,97	21,57	581 (19)	11655 (19)	5324 (19)
24	100	40	10,05	22,62	10,44	21,59	554 (19)	10889 (19)	5114 (19)
25	100	41	10,05	22,62	12,09	22,98	610 (19)	12480 (19)	5655 (19)
26	100	42	10,05	22,62	13,90	24,42	668 (19)	14185 (19)	6225 (19)
27	100	43	10,05	22,62	15,90	25,90	730 (19)	16010 (19)	6825 (19)
28	100	44	10,05	22,62	18,08	27,43	793 (19)	17954 (19)	7455 (19)
29	100	45	10,05	22,62	20,46	29,00	859 (19)	20013 (19)	8113 (19)
30	100	46	10,05	22,62	23,04	30,61	927 (19)	22187 (19)	8799 (19)
31	100	47	10,05	22,62	25,83	32,27	997 (19)	24474 (19)	9511 (19)
32	100	48	10,05	22,62	28,83	33,98	1069 (19)	26871 (19)	10249 (19)
33	100	49	10,05	22,62	32,06	35,73	1142 (19)	29377 (19)	11012 (19)
34	100	50	10,05	22,62	35,50	37,53	1218 (19)	31990 (19)	11798 (19)
35	100	51	10,05	22,62	39,18	39,37	1295 (19)	34708 (19)	12608 (19)
36	100	52	10,05	22,62	43,10	41,25	1373 (19)	37529 (19)	13440 (19)
37	100	53	10,05	22,62	47,27	43,18	1453 (19)	40453 (19)	14293 (19)
38	100	54	10,05	22,62	51,68	45,15	1534 (19)	43477 (19)	15167 (19)
39	100	55	10,05	22,62	56,35	47,17	1617 (19)	46600 (19)	16062 (19)
40	100	56	10,05	22,62	61,27	49,24	1701 (19)	49822 (19)	16975 (19)
41	100	57	10,05	22,62	66,47	51,34	1786 (19)	53139 (19)	17908 (19)
42	100	58	10,05	22,62	71,94	53,50	1872 (19)	56552 (19)	18859 (19)
43	100	59	10,05	22,62	77,68	55,69	1960 (19)	60058 (19)	19828 (19)
44	100	60	10,05	22,62	83,71	57,94	2048 (19)	63657 (19)	20814 (19)
45	100	61	10,05	22,62	90,03	60,22	2138 (19)	67348 (19)	21817 (19)
46	100	62	10,05	22,62	96,64	62,56	2228 (19)	71129 (19)	22836 (19)
47	100	63	10,05	22,62	103,54	64,93	2320 (19)	75000 (19)	23871 (19)
48	100	64	10,05	22,62	110,76	67,35	2412 (19)	78959 (19)	24921 (19)
49	100	65	10,05	22,62	118,28	69,82	2505 (19)	83007 (19)	25986 (19)
50	100	66	10,05	22,62	126,12	72,33	2599 (19)	87145 (19)	27066 (19)
51	100	67	10,05	22,62	134,29	74,89	2695 (19)	91377 (19)	28163 (19)
52	100	68	10,05	22,62	142,81	77,49	2791 (19)	95706 (19)	29276 (19)
53	100	69	10,05	22,62	151,67	80,13	2888 (19)	100135 (19)	30407 (19)
54	100	70	10,05	22,62	160,90	82,82	2987 (19)	104666 (19)	31555 (19)
55	100	71	10,05	22,62	170,49	85,56	3087 (19)	109296 (19)	32719 (19)
56	100	72	10,05	22,62	180,46	88,34	3188 (19)	114026 (19)	33901 (19)
57	100	73	10,05	22,62	190,80	91,16	3290 (19)	118855 (19)	35098 (19)
58	100	74	10,05	22,62	201,53	94,03	3393 (19)	123780 (19)	36311 (19)
59	100	75	10,05	22,62	212,65	96,94	3497 (19)	128801 (19)	37539 (19)
60	100	76	10,05	22,62	224,16	99,90	3601 (19)	133918 (19)	38781 (19)
61	100	77	10,05	22,62	236,06	102,90	3707 (19)	139128 (19)	40039 (19)
62	100	78	10,05	22,62	248,38	105,95	3814 (19)	144432 (19)	41310 (19)
63	100	79	10,05	22,62	261,10	109,05	3922 (19)	149828 (19)	42595 (19)
64	100	80	10,05	22,62	274,25	112,18	4030 (19)	155315 (19)	43894 (19)
65	100	81	10,05	22,62	287,81	115,36	4139 (19)	160893 (19)	45205 (19)
66	100	82	10,05	22,62	301,80	118,59	4249 (19)	166560 (19)	46530 (19)
67	100	83	10,05	22,62	316,22	121,86	4360 (19)	172317 (19)	47866 (19)
68	100	84	10,05	22,62	331,07	125,18	4471 (19)	178161 (19)	49216 (19)
69	100	85	10,05	22,62	346,37	128,54	4584 (19)	184093 (19)	50577 (19)
70	100	86	10,05	22,62	362,11	131,95	4697 (19)	190111 (19)	51949 (19)
71	100	87	10,05	22,62	378,31	135,40	4810 (19)	196216 (19)	53334 (19)
72	100	88	10,05	22,62	394,97	138,89	4924 (19)	202406 (19)	54729 (19)
73	100	88	10,05	22,62	395,30	138,96	4927 (19)	202530 (19)	54757 (19)
74	100	89	10,05	22,62	412,35	142,49	5041 (19)	208778 (19)	56157 (19)
75	100	90	10,05	22,62	429,86	146,06	5156 (19)	215108 (19)	57568 (19)

Fondazione

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

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
----	---	---	-----	-----	---	---	----	-----	-----

	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	100	100	36,19	36,19	0,00	0,00	0 (19)	0 (19)	0 (19)
2	100	100	36,19	36,19	0,67	0,00	5 (19)	212 (19)	55 (19)
3	100	100	36,19	36,19	2,67	0,00	19 (19)	850 (19)	219 (19)
4	100	100	36,19	36,19	6,02	0,00	43 (19)	1914 (19)	493 (19)
5	100	100	36,19	36,19	10,72	0,00	77 (19)	3407 (19)	877 (19)
6	100	100	36,19	36,19	16,77	0,00	120 (19)	5331 (19)	1372 (19)
7	100	100	36,19	36,19	24,18	0,00	173 (19)	7686 (19)	1978 (19)
8	100	100	36,19	36,19	32,95	0,00	236 (19)	10474 (19)	2696 (19)
9	100	100	36,19	36,19	43,09	0,00	309 (19)	13697 (19)	3525 (19)
10	100	100	36,19	36,19	54,61	0,00	391 (19)	17357 (19)	4467 (19)
11	100	100	36,19	36,19	67,50	0,00	484 (19)	21454 (19)	5522 (19)
12	100	100	36,19	36,19	81,78	0,00	586 (19)	25992 (19)	6690 (19)
13	100	100	36,19	36,19	97,44	0,00	698 (19)	30971 (19)	7971 (19)
14	100	100	36,19	36,19	114,50	0,00	821 (19)	36392 (19)	9366 (19)
15	100	100	36,19	36,19	132,95	0,00	953 (19)	42258 (19)	10876 (19)
16	100	100	36,19	36,19	152,81	0,00	1095 (19)	48570 (19)	12501 (19)
17	100	100	36,19	36,19	-186,51	0,00	1337 (19)	15258 (19)	59281 (19)
18	100	100	36,19	36,19	-180,89	0,00	1297 (19)	14798 (19)	57496 (19)
19	100	100	36,19	36,19	-175,23	0,00	1256 (19)	14335 (19)	55696 (19)
20	100	100	36,19	36,19	-169,54	0,00	1215 (19)	13869 (19)	53886 (19)
21	100	100	36,19	36,19	-163,81	0,00	1174 (19)	13401 (19)	52067 (19)
22	100	100	36,19	36,19	-158,07	0,00	1133 (19)	12931 (19)	50242 (19)
23	100	100	36,19	36,19	-152,32	0,00	1092 (19)	12460 (19)	48413 (19)
24	100	100	36,19	36,19	-146,56	0,00	1050 (19)	11989 (19)	46582 (19)
25	100	100	36,19	36,19	-140,80	0,00	1009 (19)	11518 (19)	44753 (19)
26	100	100	36,19	36,19	-135,06	0,00	968 (19)	11048 (19)	42927 (19)
27	100	100	36,19	36,19	-129,33	0,00	927 (19)	10580 (19)	41107 (19)
28	100	100	36,19	36,19	-123,63	0,00	886 (19)	10114 (19)	39296 (19)
29	100	100	36,19	36,19	-117,97	0,00	846 (19)	9650 (19)	37495 (19)
30	100	100	36,19	36,19	-112,34	0,00	805 (19)	9190 (19)	35708 (19)
31	100	100	36,19	36,19	-106,77	0,00	765 (19)	8734 (19)	33936 (19)
32	100	100	36,19	36,19	-101,25	0,00	726 (19)	8283 (19)	32182 (19)
33	100	100	36,19	36,19	-95,80	0,00	687 (19)	7837 (19)	30449 (19)
34	100	100	36,19	36,19	-90,42	0,00	648 (19)	7397 (19)	28739 (19)
35	100	100	36,19	36,19	-85,12	0,00	610 (19)	6963 (19)	27055 (19)
36	100	100	36,19	36,19	-79,91	0,00	573 (19)	6537 (19)	25398 (19)
37	100	100	36,19	36,19	-74,79	0,00	536 (19)	6118 (19)	23772 (19)
38	100	100	36,19	36,19	-69,78	0,00	500 (19)	5708 (19)	22179 (19)
39	100	100	36,19	36,19	-64,88	0,00	465 (19)	5307 (19)	20621 (19)
40	100	100	36,19	36,19	-60,09	0,00	431 (19)	4916 (19)	19100 (19)
41	100	100	36,19	36,19	-55,43	0,00	397 (19)	4535 (19)	17620 (19)
42	100	100	36,19	36,19	-50,91	0,00	365 (19)	4165 (19)	16182 (19)
43	100	100	36,19	36,19	-46,53	0,00	334 (19)	3806 (19)	14789 (19)
44	100	100	36,19	36,19	-42,30	0,00	303 (19)	3460 (19)	13443 (19)
45	100	100	36,19	36,19	-38,22	0,00	274 (19)	3127 (19)	12148 (19)
46	100	100	36,19	36,19	-34,31	0,00	246 (19)	2807 (19)	10904 (19)
47	100	100	36,19	36,19	-30,57	0,00	219 (19)	2501 (19)	9716 (19)
48	100	100	36,19	36,19	-27,01	0,00	194 (19)	2209 (19)	8584 (19)
49	100	100	36,19	36,19	-23,64	0,00	169 (19)	1934 (19)	7513 (19)
50	100	100	36,19	36,19	-20,46	0,00	147 (19)	1674 (19)	6503 (19)
51	100	100	36,19	36,19	-17,49	0,00	125 (19)	1430 (19)	5558 (19)
52	100	100	36,19	36,19	-14,72	0,00	106 (19)	1204 (19)	4679 (19)
53	100	100	36,19	36,19	-12,18	0,00	87 (19)	996 (19)	3870 (19)
54	100	100	36,19	36,19	-9,86	0,00	71 (19)	806 (19)	3133 (19)
55	100	100	36,19	36,19	-7,77	0,00	56 (19)	636 (19)	2470 (19)
56	100	100	36,19	36,19	-5,93	0,00	42 (19)	485 (19)	1884 (19)
57	100	100	36,19	36,19	-4,33	0,00	31 (19)	354 (19)	1377 (19)
58	100	100	36,19	36,19	-2,99	0,00	21 (19)	245 (19)	951 (19)
59	100	100	36,19	36,19	-1,90	0,00	14 (19)	156 (19)	605 (19)
60	100	100	36,19	36,19	-1,07	0,00	8 (19)	87 (19)	339 (19)
61	100	100	36,19	36,19	-0,47	0,00	3 (19)	39 (19)	150 (19)
62	100	100	36,19	36,19	-0,12	0,00	1 (19)	10 (19)	37 (19)
63	100	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0 (19)	0 (19)	0 (19)

**Combinazioni SLEF**

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo33200 [kPa]



Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	40	10,05	22,62	0,00	0,00	0 (20)	0 (20)	0 (20)
2	100	40	10,05	22,62	0,00	0,98	2 (20)	31 (20)	35 (20)
3	100	40	10,05	22,62	0,00	1,96	5 (20)	62 (20)	70 (20)
4	100	40	10,05	22,62	0,00	2,94	7 (20)	91 (20)	106 (20)
5	100	40	10,05	22,62	0,02	3,92	10 (20)	117 (20)	146 (20)
6	100	40	10,05	22,62	0,06	4,90	14 (20)	136 (20)	194 (20)
7	100	40	10,05	22,62	0,12	5,88	18 (20)	147 (20)	250 (20)
8	100	40	10,05	22,62	0,21	6,86	24 (20)	147 (20)	319 (20)
9	100	40	10,05	22,62	0,35	7,84	30 (20)	133 (20)	403 (20)
10	100	40	10,05	22,62	0,54	8,82	39 (20)	102 (20)	504 (20)
11	100	40	10,05	22,62	0,78	9,80	50 (20)	46 (20)	628 (20)
12	100	40	10,05	22,62	1,09	10,78	64 (20)	76 (20)	787 (20)
13	100	40	10,05	22,62	1,48	11,76	83 (20)	301 (20)	987 (20)
14	100	40	10,05	22,62	1,94	12,74	107 (20)	661 (20)	1229 (20)
15	100	40	10,05	22,62	2,49	13,72	136 (20)	1172 (20)	1510 (20)
16	100	40	10,05	22,62	3,13	14,70	171 (20)	1844 (20)	1830 (20)
17	100	40	10,05	22,62	3,88	15,68	211 (20)	2681 (20)	2189 (20)
18	100	40	10,05	22,62	4,74	16,66	256 (20)	3691 (20)	2591 (20)
19	100	40	10,05	22,62	5,72	17,64	308 (20)	4883 (20)	3036 (20)
20	100	40	10,05	22,62	6,82	18,62	365 (20)	6264 (20)	3529 (20)
21	100	40	10,05	22,62	8,06	19,60	430 (20)	7845 (20)	4073 (20)
22	100	40	10,05	22,62	9,44	20,58	501 (20)	9637 (20)	4669 (20)
23	100	40	10,05	22,62	10,97	21,57	581 (20)	11655 (20)	5324 (20)
24	100	40	10,05	22,62	10,44	21,59	554 (20)	10889 (20)	5114 (20)
25	100	41	10,05	22,62	12,09	22,98	610 (20)	12480 (20)	5655 (20)
26	100	42	10,05	22,62	13,90	24,42	668 (20)	14185 (20)	6225 (20)
27	100	43	10,05	22,62	15,90	25,90	730 (20)	16010 (20)	6825 (20)
28	100	44	10,05	22,62	18,08	27,43	793 (20)	17954 (20)	7455 (20)
29	100	45	10,05	22,62	20,46	29,00	859 (20)	20013 (20)	8113 (20)
30	100	46	10,05	22,62	23,04	30,61	927 (20)	22187 (20)	8799 (20)
31	100	47	10,05	22,62	25,83	32,27	997 (20)	24474 (20)	9511 (20)
32	100	48	10,05	22,62	28,83	33,98	1069 (20)	26871 (20)	10249 (20)
33	100	49	10,05	22,62	32,06	35,73	1142 (20)	29377 (20)	11012 (20)
34	100	50	10,05	22,62	35,50	37,53	1218 (20)	31990 (20)	11798 (20)
35	100	51	10,05	22,62	39,18	39,37	1295 (20)	34708 (20)	12608 (20)
36	100	52	10,05	22,62	43,10	41,25	1373 (20)	37529 (20)	13440 (20)
37	100	53	10,05	22,62	47,27	43,18	1453 (20)	40453 (20)	14293 (20)
38	100	54	10,05	22,62	51,68	45,15	1534 (20)	43477 (20)	15167 (20)
39	100	55	10,05	22,62	56,35	47,17	1617 (20)	46600 (20)	16062 (20)
40	100	56	10,05	22,62	61,27	49,24	1701 (20)	49822 (20)	16975 (20)
41	100	57	10,05	22,62	66,47	51,34	1786 (20)	53139 (20)	17908 (20)
42	100	58	10,05	22,62	71,94	53,50	1872 (20)	56552 (20)	18859 (20)
43	100	59	10,05	22,62	77,68	55,69	1960 (20)	60058 (20)	19828 (20)
44	100	60	10,05	22,62	83,71	57,94	2048 (20)	63657 (20)	20814 (20)
45	100	61	10,05	22,62	90,03	60,22	2138 (20)	67348 (20)	21817 (20)
46	100	62	10,05	22,62	96,64	62,56	2228 (20)	71129 (20)	22836 (20)
47	100	63	10,05	22,62	103,54	64,93	2320 (20)	75000 (20)	23871 (20)
48	100	64	10,05	22,62	110,76	67,35	2412 (20)	78959 (20)	24921 (20)
49	100	65	10,05	22,62	118,28	69,82	2505 (20)	83006 (20)	25985 (20)
50	100	66	10,05	22,62	126,12	72,33	2599 (20)	87140 (20)	27065 (20)
51	100	67	10,05	22,62	134,27	74,89	2694 (20)	91361 (20)	28159 (20)
52	100	68	10,05	22,62	142,76	77,49	2790 (20)	95671 (20)	29268 (20)
53	100	69	10,05	22,62	151,59	80,13	2887 (20)	100073 (20)	30392 (20)
54	100	70	10,05	22,62	160,77	82,82	2985 (20)	104570 (20)	31532 (20)
55	100	71	10,05	22,62	170,31	85,56	3084 (20)	109163 (20)	32687 (20)
56	100	72	10,05	22,62	180,22	88,34	3184 (20)	113851 (20)	33859 (20)
57	100	73	10,05	22,62	190,50	91,16	3284 (20)	118634 (20)	35045 (20)
58	100	74	10,05	22,62	201,15	94,03	3386 (20)	123511 (20)	36247 (20)
59	100	75	10,05	22,62	212,18	96,94	3489 (20)	128480 (20)	37463 (20)
60	100	76	10,05	22,62	223,61	99,90	3593 (20)	133541 (20)	38693 (20)
61	100	77	10,05	22,62	235,42	102,90	3697 (20)	138693 (20)	39937 (20)
62	100	78	10,05	22,62	247,63	105,95	3803 (20)	143934 (20)	41194 (20)
63	100	79	10,05	22,62	260,25	109,05	3909 (20)	149265 (20)	42465 (20)
64	100	80	10,05	22,62	273,27	112,18	4016 (20)	154684 (20)	43748 (20)
65	100	81	10,05	22,62	286,71	115,36	4124 (20)	160190 (20)	45044 (20)
66	100	82	10,05	22,62	300,56	118,59	4232 (20)	165783 (20)	46352 (20)
67	100	83	10,05	22,62	314,84	121,86	4341 (20)	171462 (20)	47672 (20)



n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
68	100	84	10,05	22,62	329,55	125,18	4451 (20)	177227 (20)	49003 (20)
69	100	85	10,05	22,62	344,69	128,54	4562 (20)	183076 (20)	50347 (20)
70	100	86	10,05	22,62	360,27	131,95	4673 (20)	189008 (20)	51701 (20)
71	100	87	10,05	22,62	376,29	135,40	4785 (20)	195024 (20)	53066 (20)
72	100	88	10,05	22,62	392,76	138,89	4898 (20)	201123 (20)	54442 (20)
73	100	88	10,05	22,62	393,10	138,96	4900 (20)	201246 (20)	54470 (20)
74	100	89	10,05	22,62	409,95	142,49	5012 (20)	207400 (20)	55850 (20)
75	100	90	10,05	22,62	427,26	146,06	5126 (20)	213635 (20)	57241 (20)

Fondazione

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

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	100	100	36,19	36,19	0,00	0,00	0 (20)	0 (20)	0 (20)
2	100	100	36,19	36,19	0,64	0,00	5 (20)	205 (20)	53 (20)
3	100	100	36,19	36,19	2,58	0,00	18 (20)	820 (20)	211 (20)
4	100	100	36,19	36,19	5,81	0,00	42 (20)	1847 (20)	475 (20)
5	100	100	36,19	36,19	10,35	0,00	74 (20)	3290 (20)	847 (20)
6	100	100	36,19	36,19	16,20	0,00	116 (20)	5148 (20)	1325 (20)
7	100	100	36,19	36,19	23,36	0,00	167 (20)	7425 (20)	1911 (20)
8	100	100	36,19	36,19	31,85	0,00	228 (20)	10122 (20)	2605 (20)
9	100	100	36,19	36,19	41,66	0,00	299 (20)	13242 (20)	3408 (20)
10	100	100	36,19	36,19	52,81	0,00	379 (20)	16786 (20)	4320 (20)
11	100	100	36,19	36,19	65,30	0,00	468 (20)	20756 (20)	5342 (20)
12	100	100	36,19	36,19	79,14	0,00	567 (20)	25154 (20)	6474 (20)
13	100	100	36,19	36,19	94,33	0,00	676 (20)	29983 (20)	7717 (20)
14	100	100	36,19	36,19	110,88	0,00	795 (20)	35244 (20)	9071 (20)
15	100	100	36,19	36,19	128,80	0,00	923 (20)	40938 (20)	10537 (20)
16	100	100	36,19	36,19	148,09	0,00	1061 (20)	47069 (20)	12114 (20)
17	100	100	36,19	36,19	-169,04	0,00	1212 (20)	13828 (20)	53729 (20)
18	100	100	36,19	36,19	-163,78	0,00	1174 (20)	13398 (20)	52055 (20)
19	100	100	36,19	36,19	-158,49	0,00	1136 (20)	12965 (20)	50375 (20)
20	100	100	36,19	36,19	-153,18	0,00	1098 (20)	12531 (20)	48688 (20)
21	100	100	36,19	36,19	-147,86	0,00	1060 (20)	12096 (20)	46998 (20)
22	100	100	36,19	36,19	-142,54	0,00	1022 (20)	11661 (20)	45306 (20)
23	100	100	36,19	36,19	-137,22	0,00	984 (20)	11226 (20)	43615 (20)
24	100	100	36,19	36,19	-131,91	0,00	946 (20)	10791 (20)	41927 (20)
25	100	100	36,19	36,19	-126,61	0,00	908 (20)	10358 (20)	40243 (20)
26	100	100	36,19	36,19	-121,34	0,00	870 (20)	9926 (20)	38566 (20)
27	100	100	36,19	36,19	-116,09	0,00	832 (20)	9497 (20)	36898 (20)
28	100	100	36,19	36,19	-110,87	0,00	795 (20)	9070 (20)	35240 (20)
29	100	100	36,19	36,19	-105,70	0,00	758 (20)	8647 (20)	33596 (20)
30	100	100	36,19	36,19	-100,57	0,00	721 (20)	8227 (20)	31967 (20)
31	100	100	36,19	36,19	-95,50	0,00	685 (20)	7813 (20)	30354 (20)
32	100	100	36,19	36,19	-90,49	0,00	649 (20)	7402 (20)	28761 (20)
33	100	100	36,19	36,19	-85,54	0,00	613 (20)	6998 (20)	27189 (20)
34	100	100	36,19	36,19	-80,67	0,00	578 (20)	6599 (20)	25641 (20)
35	100	100	36,19	36,19	-75,88	0,00	544 (20)	6207 (20)	24117 (20)
36	100	100	36,19	36,19	-71,17	0,00	510 (20)	5822 (20)	22621 (20)
37	100	100	36,19	36,19	-66,56	0,00	477 (20)	5445 (20)	21155 (20)
38	100	100	36,19	36,19	-62,04	0,00	445 (20)	5075 (20)	19720 (20)
39	100	100	36,19	36,19	-57,63	0,00	413 (20)	4715 (20)	18319 (20)
40	100	100	36,19	36,19	-53,34	0,00	382 (20)	4363 (20)	16953 (20)
41	100	100	36,19	36,19	-49,16	0,00	352 (20)	4021 (20)	15625 (20)
42	100	100	36,19	36,19	-45,11	0,00	323 (20)	3690 (20)	14337 (20)
43	100	100	36,19	36,19	-41,19	0,00	295 (20)	3369 (20)	13090 (20)
44	100	100	36,19	36,19	-37,40	0,00	268 (20)	3060 (20)	11888 (20)
45	100	100	36,19	36,19	-33,76	0,00	242 (20)	2762 (20)	10732 (20)
46	100	100	36,19	36,19	-30,28	0,00	217 (20)	2477 (20)	9623 (20)
47	100	100	36,19	36,19	-26,95	0,00	193 (20)	2204 (20)	8565 (20)
48	100	100	36,19	36,19	-23,78	0,00	170 (20)	1945 (20)	7559 (20)
49	100	100	36,19	36,19	-20,79	0,00	149 (20)	1701 (20)	6607 (20)
50	100	100	36,19	36,19	-17,97	0,00	129 (20)	1470 (20)	5712 (20)
51	100	100	36,19	36,19	-15,34	0,00	110 (20)	1255 (20)	4874 (20)
52	100	100	36,19	36,19	-12,89	0,00	92 (20)	1055 (20)	4098 (20)

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
53	100	100	36,19	36,19	-10,64	0,00	76 (20)	871 (20)	3383 (20)
54	100	100	36,19	36,19	-8,60	0,00	62 (20)	704 (20)	2734 (20)
55	100	100	36,19	36,19	-6,77	0,00	49 (20)	554 (20)	2151 (20)
56	100	100	36,19	36,19	-5,15	0,00	37 (20)	421 (20)	1636 (20)
57	100	100	36,19	36,19	-3,75	0,00	27 (20)	307 (20)	1193 (20)
58	100	100	36,19	36,19	-2,58	0,00	19 (20)	211 (20)	822 (20)
59	100	100	36,19	36,19	-1,64	0,00	12 (20)	134 (20)	521 (20)
60	100	100	36,19	36,19	-0,92	0,00	7 (20)	75 (20)	291 (20)
61	100	100	36,19	36,19	-0,40	0,00	3 (20)	33 (20)	128 (20)
62	100	100	36,19	36,19	-0,10	0,00	1 (20)	8 (20)	32 (20)
63	100	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0 (20)	0 (20)	0 (20)

### Combinazioni SLEQ

#### Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 14940 [kPa]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	40	10,05	22,62	0,00	0,00	0 (21)	0 (21)	0 (21)
2	100	40	10,05	22,62	0,00	0,98	2 (22)	31 (21)	35 (22)
3	100	40	10,05	22,62	0,00	1,96	5 (22)	62 (21)	71 (22)
4	100	40	10,05	22,62	0,01	2,94	8 (22)	91 (21)	109 (22)
5	100	40	10,05	22,62	0,03	3,92	11 (22)	117 (21)	151 (22)
6	100	40	10,05	22,62	0,08	4,90	14 (22)	136 (21)	202 (22)
7	100	40	10,05	22,62	0,15	5,88	19 (22)	147 (21)	263 (22)
8	100	40	10,05	22,62	0,26	6,86	25 (22)	147 (21)	337 (22)
9	100	40	10,05	22,62	0,42	7,84	33 (22)	133 (21)	428 (22)
10	100	40	10,05	22,62	0,63	8,82	42 (22)	102 (21)	538 (22)
11	100	40	10,05	22,62	0,91	9,80	54 (22)	46 (21)	678 (22)
12	100	40	10,05	22,62	1,25	10,78	71 (22)	190 (22)	858 (22)
13	100	40	10,05	22,62	1,67	11,76	93 (22)	488 (22)	1079 (22)
14	100	40	10,05	22,62	2,18	12,74	120 (22)	933 (22)	1342 (22)
15	100	40	10,05	22,62	2,78	13,72	152 (22)	1536 (22)	1643 (22)
16	100	40	10,05	22,62	3,48	14,70	189 (22)	2305 (22)	1985 (22)
17	100	40	10,05	22,62	4,30	15,68	232 (22)	3247 (22)	2368 (22)
18	100	40	10,05	22,62	5,23	16,66	282 (22)	4370 (22)	2796 (22)
19	100	40	10,05	22,62	6,29	17,64	337 (22)	5685 (22)	3271 (22)
20	100	40	10,05	22,62	7,48	18,62	399 (22)	7200 (22)	3797 (22)
21	100	40	10,05	22,62	8,81	19,60	469 (22)	8927 (22)	4377 (22)
22	100	40	10,05	22,62	10,30	20,58	545 (22)	10877 (22)	5013 (22)
23	100	40	10,05	22,62	11,95	21,57	630 (22)	13067 (22)	5712 (22)
24	100	40	10,05	22,62	11,39	21,59	602 (22)	12260 (22)	5493 (22)
25	100	41	10,05	22,62	13,17	22,98	662 (22)	13991 (22)	6070 (22)
26	100	42	10,05	22,62	15,12	24,42	725 (22)	15846 (22)	6678 (22)
27	100	43	10,05	22,62	17,27	25,90	790 (22)	17827 (22)	7318 (22)
28	100	44	10,05	22,62	19,62	27,43	858 (22)	19934 (22)	7990 (22)
29	100	45	10,05	22,62	22,18	29,00	928 (22)	22164 (22)	8691 (22)
30	100	46	10,05	22,62	24,95	30,61	1001 (22)	24516 (22)	9422 (22)
31	100	47	10,05	22,62	27,94	32,27	1075 (22)	26988 (22)	10180 (22)
32	100	48	10,05	22,62	31,16	33,98	1152 (22)	29578 (22)	10966 (22)
33	100	49	10,05	22,62	34,61	35,73	1230 (22)	32284 (22)	11778 (22)
34	100	50	10,05	22,62	38,31	37,53	1311 (22)	35104 (22)	12616 (22)
35	100	51	10,05	22,62	42,26	39,37	1393 (22)	38037 (22)	13478 (22)
36	100	52	10,05	22,62	46,46	41,25	1476 (22)	41081 (22)	14364 (22)
37	100	53	10,05	22,62	50,92	43,18	1562 (22)	44234 (22)	15272 (22)
38	100	54	10,05	22,62	55,64	45,15	1648 (22)	47496 (22)	16203 (22)
39	100	55	10,05	22,62	60,64	47,17	1737 (22)	50864 (22)	17156 (22)
40	100	56	10,05	22,62	65,92	49,24	1826 (22)	54337 (22)	18129 (22)
41	100	57	10,05	22,62	71,49	51,34	1917 (22)	57915 (22)	19123 (22)
42	100	58	10,05	22,62	77,34	53,50	2009 (22)	61595 (22)	20137 (22)
43	100	59	10,05	22,62	83,50	55,69	2102 (22)	65376 (22)	21169 (22)
44	100	60	10,05	22,62	89,95	57,94	2197 (22)	69257 (22)	22220 (22)
45	100	61	10,05	22,62	96,72	60,22	2292 (22)	73238 (22)	23289 (22)

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
46	100	62	10,05	22,62	103,80	62,56	2389 (22)	77316 (22)	24375 (22)
47	100	63	10,05	22,62	111,20	64,93	2486 (22)	81492 (22)	25479 (22)
48	100	64	10,05	22,62	118,93	67,35	2585 (22)	85763 (22)	26599 (22)
49	100	65	10,05	22,62	126,99	69,82	2685 (22)	90130 (22)	27735 (22)
50	100	66	10,05	22,62	135,38	72,33	2785 (22)	94590 (22)	28887 (22)
51	100	67	10,05	22,62	144,12	74,89	2887 (22)	99144 (22)	30054 (22)
52	100	68	10,05	22,62	153,21	77,49	2989 (22)	103790 (22)	31236 (22)
53	100	69	10,05	22,62	162,65	80,13	3092 (22)	108528 (22)	32433 (22)
54	100	70	10,05	22,62	172,46	82,82	3196 (22)	113357 (22)	33644 (22)
55	100	71	10,05	22,62	182,63	85,56	3301 (22)	118276 (22)	34869 (22)
56	100	72	10,05	22,62	193,17	88,34	3407 (22)	123287 (22)	36108 (22)
57	100	73	10,05	22,62	204,10	91,16	3513 (22)	128389 (22)	37361 (22)
58	100	74	10,05	22,62	215,41	94,03	3621 (22)	133582 (22)	38627 (22)
59	100	75	10,05	22,62	227,11	96,94	3729 (22)	138867 (22)	39908 (22)
60	100	76	10,05	22,62	239,22	99,90	3838 (22)	144241 (22)	41201 (22)
61	100	77	10,05	22,62	251,73	102,90	3947 (22)	149706 (22)	42508 (22)
62	100	78	10,05	22,62	264,65	105,95	4058 (22)	155260 (22)	43827 (22)
63	100	79	10,05	22,62	277,98	109,05	4169 (22)	160902 (22)	45159 (22)
64	100	80	10,05	22,62	291,74	112,18	4281 (22)	166632 (22)	46503 (22)
65	100	81	10,05	22,62	305,92	115,36	4394 (22)	172449 (22)	47859 (22)
66	100	82	10,05	22,62	320,53	118,59	4507 (22)	178353 (22)	49227 (22)
67	100	83	10,05	22,62	335,58	121,86	4621 (22)	184343 (22)	50607 (22)
68	100	84	10,05	22,62	351,08	125,18	4736 (22)	190418 (22)	51997 (22)
69	100	85	10,05	22,62	367,02	128,54	4851 (22)	196579 (22)	53399 (22)
70	100	86	10,05	22,62	383,41	131,95	4967 (22)	202824 (22)	54812 (22)
71	100	87	10,05	22,62	400,27	135,40	5083 (22)	209153 (22)	56236 (22)
72	100	88	10,05	22,62	417,58	138,89	5200 (22)	215565 (22)	57670 (22)
73	100	88	10,05	22,62	417,93	138,96	5203 (22)	215694 (22)	57699 (22)
74	100	89	10,05	22,62	435,65	142,49	5320 (22)	222162 (22)	59137 (22)
75	100	90	10,05	22,62	453,83	146,06	5438 (22)	228711 (22)	60585 (22)

Fondazione

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

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	100	36,19	36,19	0,00	0,00	0 (21)	0 (21)	0 (21)
2	100	100	36,19	36,19	0,67	0,00	5 (22)	212 (22)	55 (22)
3	100	100	36,19	36,19	2,67	0,00	19 (22)	849 (22)	218 (22)
4	100	100	36,19	36,19	6,02	0,00	43 (22)	1913 (22)	492 (22)
5	100	100	36,19	36,19	10,71	0,00	77 (22)	3404 (22)	876 (22)
6	100	100	36,19	36,19	16,76	0,00	120 (22)	5326 (22)	1371 (22)
7	100	100	36,19	36,19	24,16	0,00	173 (22)	7679 (22)	1976 (22)
8	100	100	36,19	36,19	32,92	0,00	236 (22)	10465 (22)	2693 (22)
9	100	100	36,19	36,19	43,06	0,00	309 (22)	13685 (22)	3522 (22)
10	100	100	36,19	36,19	54,56	0,00	391 (22)	17342 (22)	4463 (22)
11	100	100	36,19	36,19	67,44	0,00	483 (22)	21437 (22)	5517 (22)
12	100	100	36,19	36,19	81,71	0,00	586 (22)	25971 (22)	6684 (22)
13	100	100	36,19	36,19	97,36	0,00	698 (22)	30946 (22)	7965 (22)
14	100	100	36,19	36,19	114,41	0,00	820 (22)	36363 (22)	9359 (22)
15	100	100	36,19	36,19	132,85	0,00	952 (22)	42225 (22)	10868 (22)
16	100	100	36,19	36,19	152,69	0,00	1094 (22)	48533 (22)	12491 (22)
17	100	100	36,19	36,19	-219,03	0,00	1570 (23)	17918 (23)	69616 (23)
18	100	100	36,19	36,19	-212,04	0,00	1520 (23)	17346 (23)	67396 (23)
19	100	100	36,19	36,19	-205,04	0,00	1470 (23)	16773 (23)	65170 (23)
20	100	100	36,19	36,19	-198,03	0,00	1419 (23)	16200 (23)	62943 (23)
21	100	100	36,19	36,19	-191,02	0,00	1369 (23)	15627 (23)	60716 (23)
22	100	100	36,19	36,19	-184,02	0,00	1319 (23)	15054 (23)	58491 (23)
23	100	100	36,19	36,19	-177,04	0,00	1269 (23)	14483 (23)	56272 (23)
24	100	100	36,19	36,19	-170,09	0,00	1219 (23)	13914 (23)	54061 (23)
25	100	100	36,19	36,19	-163,16	0,00	1169 (23)	13347 (23)	51859 (23)
26	100	100	36,19	36,19	-156,27	0,00	1120 (23)	12784 (23)	49671 (23)
27	100	100	36,19	36,19	-149,44	0,00	1071 (23)	12225 (23)	47497 (23)
28	100	100	36,19	36,19	-142,65	0,00	1023 (23)	11670 (23)	45341 (23)
29	100	100	36,19	36,19	-135,93	0,00	974 (23)	11120 (23)	43206 (23)
30	100	100	36,19	36,19	-129,28	0,00	927 (23)	10576 (23)	41092 (23)

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
31	100	100	36,19	36,19	-122,71	0,00	880 (23)	10039 (23)	39004 (23)
32	100	100	36,19	36,19	-116,23	0,00	833 (23)	9508 (23)	36943 (23)
33	100	100	36,19	36,19	-109,84	0,00	787 (23)	8986 (23)	34912 (23)
34	100	100	36,19	36,19	-103,55	0,00	742 (23)	8471 (23)	32914 (23)
35	100	100	36,19	36,19	-97,37	0,00	698 (23)	7966 (23)	30950 (23)
36	100	100	36,19	36,19	-91,31	0,00	655 (23)	7470 (23)	29023 (23)
37	100	100	36,19	36,19	-85,38	0,00	612 (23)	6984 (23)	27137 (23)
38	100	100	36,19	36,19	-79,58	0,00	570 (23)	6510 (23)	25293 (23)
39	100	100	36,19	36,19	-73,91	0,00	530 (23)	6047 (23)	23493 (23)
40	100	100	36,19	36,19	-68,40	0,00	490 (23)	5595 (23)	21740 (23)
41	100	100	36,19	36,19	-63,04	0,00	452 (23)	5157 (23)	20038 (23)
42	100	100	36,19	36,19	-57,85	0,00	415 (23)	4732 (23)	18387 (23)
43	100	100	36,19	36,19	-52,83	0,00	379 (23)	4322 (23)	16791 (23)
44	100	100	36,19	36,19	-47,99	0,00	344 (23)	3925 (23)	15252 (23)
45	100	100	36,19	36,19	-43,33	0,00	311 (23)	3545 (23)	13772 (23)
46	100	100	36,19	36,19	-38,87	0,00	279 (23)	3180 (23)	12355 (23)
47	100	100	36,19	36,19	-34,61	0,00	248 (23)	2832 (23)	11002 (23)
48	100	100	36,19	36,19	-30,57	0,00	219 (23)	2501 (23)	9716 (23)
49	100	100	36,19	36,19	-26,74	0,00	192 (23)	2187 (23)	8499 (23)
50	100	100	36,19	36,19	-23,14	0,00	166 (23)	1893 (23)	7354 (23)
51	100	100	36,19	36,19	-19,77	0,00	142 (23)	1617 (23)	6284 (23)
52	100	100	36,19	36,19	-16,64	0,00	119 (23)	1362 (23)	5290 (23)
53	100	100	36,19	36,19	-13,77	0,00	99 (23)	1126 (23)	4376 (23)
54	100	100	36,19	36,19	-11,15	0,00	80 (23)	912 (23)	3543 (23)
55	100	100	36,19	36,19	-8,79	0,00	63 (23)	719 (23)	2794 (23)
56	100	100	36,19	36,19	-6,71	0,00	48 (23)	549 (23)	2132 (23)
57	100	100	36,19	36,19	-4,91	0,00	35 (23)	401 (23)	1560 (23)
58	100	100	36,19	36,19	-3,39	0,00	24 (23)	277 (23)	1078 (23)
59	100	100	36,19	36,19	-2,16	0,00	15 (23)	177 (23)	687 (23)
60	100	100	36,19	36,19	-1,21	0,00	9 (23)	99 (23)	384 (23)
61	100	100	36,19	36,19	-0,53	0,00	4 (23)	44 (23)	170 (23)
62	100	100	36,19	36,19	-0,13	0,00	1 (23)	11 (23)	42 (23)
63	100	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0 (21)	0 (21)	0 (21)

### 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

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	40	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (20)
2	100	40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000 (20)
3	100	40	0,00	0,00	0,00	0,13	0,000000	0,00	0,000 (20)
4	100	40	0,00	0,00	0,00	2,31	0,000000	0,00	0,000 (20)
5	100	40	0,00	0,00	0,02	8,50	0,000000	0,00	0,000 (20)
6	100	40	0,00	0,00	0,06	20,70	0,000000	0,00	0,000 (20)
7	100	40	0,00	0,00	0,12	43,36	0,000000	0,00	0,000 (20)

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
8	100	40	0,00	0,00	0,21	89,02	0,000000	0,00	0,000 (20)
9	100	40	0,00	0,00	0,35	209,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
10	100	40	0,00	0,00	0,54	1132,72	0,000000	0,00	0,000 (20)
11	100	40	0,00	0,00	0,78	608,52	0,000000	0,00	0,000 (20)
12	100	40	22,62	1425,00	1,09	296,50	0,000000	0,00	0,000 (20)
13	100	40	22,62	1425,00	1,48	217,04	0,000000	0,00	0,000 (20)
14	100	40	22,62	1425,00	1,94	181,19	0,000000	0,00	0,000 (20)
15	100	40	22,62	1425,00	2,49	160,99	0,000000	0,00	0,000 (20)
16	100	40	22,62	1425,00	3,13	148,17	0,000000	0,00	0,000 (20)
17	100	40	22,62	1425,00	3,88	139,37	0,000000	0,00	0,000 (20)
18	100	40	22,62	1425,00	4,74	133,01	0,000000	0,00	0,000 (20)
19	100	40	22,62	1425,00	5,72	128,23	0,000000	0,00	0,000 (20)
20	100	40	22,62	1425,00	6,82	124,52	0,000000	0,00	0,000 (20)
21	100	40	22,62	1425,00	8,06	121,59	0,000000	0,00	0,000 (20)
22	100	40	22,62	1425,00	9,44	119,21	0,000000	0,00	0,000 (20)
23	100	40	22,62	1425,00	10,97	117,24	0,000000	0,00	0,000 (20)
24	100	40	22,62	1425,00	10,44	118,22	0,000000	0,00	0,000 (20)
25	100	41	22,62	1425,00	12,09	122,98	0,000000	0,00	0,000 (20)
26	100	42	22,62	1425,00	13,90	127,91	0,000000	0,00	0,000 (20)
27	100	43	22,62	1425,00	15,90	132,99	0,000000	0,00	0,000 (20)
28	100	44	22,62	1425,00	18,08	138,23	0,000000	0,00	0,000 (20)
29	100	45	22,62	1425,00	20,46	143,61	0,000000	0,00	0,000 (20)
30	100	46	22,62	1425,00	23,04	149,13	0,000000	0,00	0,000 (20)
31	100	47	22,62	1425,00	25,83	154,78	0,000000	0,00	0,000 (20)
32	100	48	22,62	1425,00	28,83	160,57	0,000000	0,00	0,000 (20)
33	100	49	22,62	1425,00	32,06	166,50	0,000000	0,00	0,000 (20)
34	100	50	22,62	1425,00	35,50	172,55	0,000000	0,00	0,000 (20)
35	100	51	22,62	1425,00	39,18	178,73	0,000000	0,00	0,000 (20)
36	100	52	22,62	1425,00	43,10	185,03	0,000000	0,00	0,000 (20)
37	100	53	22,62	1425,00	47,27	191,46	0,000000	0,00	0,000 (20)
38	100	54	22,62	1425,00	51,68	198,01	0,000000	0,00	0,000 (20)
39	100	55	22,62	1425,00	56,35	204,68	0,000000	0,00	0,000 (20)
40	100	56	22,62	1425,00	61,27	211,48	0,000000	0,00	0,000 (20)
41	100	57	22,62	1425,00	66,47	218,38	0,000000	0,00	0,000 (20)
42	100	58	22,62	1425,00	71,94	225,41	0,000000	0,00	0,000 (20)
43	100	59	22,62	1425,00	77,68	232,56	0,000000	0,00	0,000 (20)
44	100	60	22,62	1425,00	83,71	239,82	0,000000	0,00	0,000 (20)
45	100	61	22,62	1425,00	90,03	247,19	0,000000	0,00	0,000 (20)
46	100	62	22,62	1425,00	96,64	254,69	0,000000	0,00	0,000 (20)
47	100	63	22,62	1425,00	103,54	262,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
48	100	64	22,62	1425,00	110,76	270,01	0,000000	0,00	0,000 (20)
49	100	65	22,62	1425,00	118,28	277,85	0,000000	0,00	0,000 (20)
50	100	66	22,62	1425,00	126,12	285,80	0,000000	0,00	0,000 (20)
51	100	67	22,62	1425,00	134,27	293,86	0,000000	0,00	0,000 (20)
52	100	68	22,62	1425,00	142,76	302,03	0,000000	0,00	0,000 (20)
53	100	69	22,62	1425,00	151,59	310,32	0,000000	0,00	0,000 (20)
54	100	70	22,62	1425,00	160,77	318,71	0,000000	0,00	0,000 (20)
55	100	71	22,62	1425,00	170,31	327,22	0,000000	0,00	0,000 (20)
56	100	72	22,62	1425,00	180,22	335,84	0,000000	0,00	0,000 (20)
57	100	73	22,62	1425,00	190,50	344,56	0,000000	0,00	0,000 (20)
58	100	74	22,62	1425,00	201,15	353,40	0,000000	0,00	0,000 (20)
59	100	75	22,62	1425,00	212,18	362,35	0,000000	0,00	0,000 (20)
60	100	76	22,62	1425,00	223,61	371,40	0,000000	0,00	0,000 (20)
61	100	77	22,62	1425,00	235,42	380,57	0,000000	0,00	0,000 (20)
62	100	78	22,62	1425,00	247,63	389,84	0,000000	0,00	0,000 (20)
63	100	79	22,62	1425,00	260,25	399,23	0,000000	0,00	0,000 (20)
64	100	80	22,62	1425,00	273,27	408,73	0,000000	0,00	0,000 (20)
65	100	81	22,62	1425,00	286,71	418,33	0,000000	0,00	0,000 (20)
66	100	82	22,62	1425,00	300,56	428,05	0,000000	0,00	0,000 (20)
67	100	83	22,62	1425,00	314,84	437,88	0,000000	0,00	0,000 (20)
68	100	84	22,62	1425,00	329,55	447,81	0,000000	0,00	0,000 (20)
69	100	85	22,62	1425,00	344,69	457,86	0,000000	0,00	0,000 (20)
70	100	86	22,62	1425,00	360,27	468,02	0,000000	0,00	0,000 (20)
71	100	87	22,62	1425,00	376,29	478,28	0,000000	0,00	0,000 (20)
72	100	88	22,62	1425,00	392,76	488,66	0,000000	0,00	0,000 (20)
73	100	88	22,62	1425,00	393,10	488,87	0,000000	0,00	0,000 (20)
74	100	89	22,62	1425,00	409,95	499,31	0,000000	0,00	0,000 (20)
75	100	90	22,62	1425,00	427,26	509,85	0,000000	0,00	0,000 (20)



Fondazione

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	100	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (20)
2	100	100	36,19	1425,00	0,64	598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
3	100	100	36,19	1425,00	2,58	598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
4	100	100	36,19	1425,00	5,81	598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
5	100	100	36,19	1425,00	10,35	598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
6	100	100	36,19	1425,00	16,20	598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
7	100	100	36,19	1425,00	23,36	598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
8	100	100	36,19	1425,00	31,85	598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
9	100	100	36,19	1425,00	41,66	598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
10	100	100	36,19	1425,00	52,81	598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
11	100	100	36,19	1425,00	65,30	598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
12	100	100	36,19	1425,00	79,14	598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
13	100	100	36,19	1425,00	94,33	598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
14	100	100	36,19	1425,00	110,88	598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
15	100	100	36,19	1425,00	128,80	598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
16	100	100	36,19	1425,00	148,09	598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
17	100	100	36,19	1425,00	-169,04	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
18	100	100	36,19	1425,00	-163,78	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
19	100	100	36,19	1425,00	-158,49	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
20	100	100	36,19	1425,00	-153,18	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
21	100	100	36,19	1425,00	-147,86	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
22	100	100	36,19	1425,00	-142,54	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
23	100	100	36,19	1425,00	-137,22	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
24	100	100	36,19	1425,00	-131,91	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
25	100	100	36,19	1425,00	-126,61	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
26	100	100	36,19	1425,00	-121,34	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
27	100	100	36,19	1425,00	-116,09	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
28	100	100	36,19	1425,00	-110,87	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
29	100	100	36,19	1425,00	-105,70	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
30	100	100	36,19	1425,00	-100,57	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
31	100	100	36,19	1425,00	-95,50	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
32	100	100	36,19	1425,00	-90,49	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
33	100	100	36,19	1425,00	-85,54	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
34	100	100	36,19	1425,00	-80,67	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
35	100	100	36,19	1425,00	-75,88	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
36	100	100	36,19	1425,00	-71,17	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
37	100	100	36,19	1425,00	-66,56	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
38	100	100	36,19	1425,00	-62,04	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
39	100	100	36,19	1425,00	-57,63	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
40	100	100	36,19	1425,00	-53,34	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
41	100	100	36,19	1425,00	-49,16	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
42	100	100	36,19	1425,00	-45,11	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
43	100	100	36,19	1425,00	-41,19	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
44	100	100	36,19	1425,00	-37,40	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
45	100	100	36,19	1425,00	-33,76	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
46	100	100	36,19	1425,00	-30,28	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
47	100	100	36,19	1425,00	-26,95	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
48	100	100	36,19	1425,00	-23,78	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
49	100	100	36,19	1425,00	-20,79	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
50	100	100	36,19	1425,00	-17,97	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
51	100	100	36,19	1425,00	-15,34	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
52	100	100	36,19	1425,00	-12,89	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
53	100	100	36,19	1425,00	-10,64	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
54	100	100	36,19	1425,00	-8,60	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
55	100	100	36,19	1425,00	-6,77	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
56	100	100	36,19	1425,00	-5,15	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
57	100	100	36,19	1425,00	-3,75	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
58	100	100	36,19	1425,00	-2,58	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
59	100	100	36,19	1425,00	-1,64	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
60	100	100	36,19	1425,00	-0,92	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
61	100	100	36,19	1425,00	-0,40	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
62	100	100	36,19	1425,00	-0,10	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
63	100	100	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (20)



**Combinazioni SLEQ**

Paramento

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	40	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (21)
2	100	40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000 (21)
3	100	40	0,00	0,00	0,00	0,13	0,000000	0,00	0,000 (21)
4	100	40	0,00	0,00	0,00	2,31	0,000000	0,00	0,000 (21)
5	100	40	0,00	0,00	0,02	8,50	0,000000	0,00	0,000 (21)
6	100	40	0,00	0,00	0,06	20,70	0,000000	0,00	0,000 (21)
7	100	40	0,00	0,00	0,12	43,36	0,000000	0,00	0,000 (21)
8	100	40	0,00	0,00	0,21	89,02	0,000000	0,00	0,000 (21)
9	100	40	0,00	0,00	0,35	209,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
10	100	40	0,00	0,00	0,54	1132,72	0,000000	0,00	0,000 (21)
11	100	40	0,00	0,00	0,78	608,52	0,000000	0,00	0,000 (21)
12	100	40	22,62	1425,00	1,09	296,50	0,000000	0,00	0,000 (21)
13	100	40	22,62	1425,00	1,48	217,04	0,000000	0,00	0,000 (21)
14	100	40	22,62	1425,00	1,94	181,19	0,000000	0,00	0,000 (21)
15	100	40	22,62	1425,00	2,49	160,99	0,000000	0,00	0,000 (21)
16	100	40	22,62	1425,00	3,13	148,17	0,000000	0,00	0,000 (21)
17	100	40	22,62	1425,00	3,88	139,37	0,000000	0,00	0,000 (21)
18	100	40	22,62	1425,00	4,74	133,01	0,000000	0,00	0,000 (21)
19	100	40	22,62	1425,00	5,72	128,23	0,000000	0,00	0,000 (21)
20	100	40	22,62	1425,00	6,82	124,52	0,000000	0,00	0,000 (21)
21	100	40	22,62	1425,00	8,06	121,59	0,000000	0,00	0,000 (21)
22	100	40	22,62	1425,00	9,44	119,21	0,000000	0,00	0,000 (21)
23	100	40	22,62	1425,00	10,97	117,24	0,000000	0,00	0,000 (21)
24	100	40	22,62	1425,00	10,44	118,22	0,000000	0,00	0,000 (21)
25	100	41	22,62	1425,00	12,09	122,98	0,000000	0,00	0,000 (21)
26	100	42	22,62	1425,00	13,90	127,91	0,000000	0,00	0,000 (21)
27	100	43	22,62	1425,00	15,90	132,99	0,000000	0,00	0,000 (21)
28	100	44	22,62	1425,00	18,08	138,23	0,000000	0,00	0,000 (21)
29	100	45	22,62	1425,00	20,46	143,61	0,000000	0,00	0,000 (21)
30	100	46	22,62	1425,00	23,04	149,13	0,000000	0,00	0,000 (21)
31	100	47	22,62	1425,00	25,83	154,78	0,000000	0,00	0,000 (21)
32	100	48	22,62	1425,00	28,83	160,57	0,000000	0,00	0,000 (21)
33	100	49	22,62	1425,00	32,06	166,50	0,000000	0,00	0,000 (21)
34	100	50	22,62	1425,00	35,50	172,55	0,000000	0,00	0,000 (21)
35	100	51	22,62	1425,00	39,18	178,73	0,000000	0,00	0,000 (21)
36	100	52	22,62	1425,00	43,10	185,03	0,000000	0,00	0,000 (21)
37	100	53	22,62	1425,00	47,27	191,46	0,000000	0,00	0,000 (21)
38	100	54	22,62	1425,00	51,68	198,01	0,000000	0,00	0,000 (21)
39	100	55	22,62	1425,00	56,35	204,68	0,000000	0,00	0,000 (21)
40	100	56	22,62	1425,00	61,27	211,48	0,000000	0,00	0,000 (21)
41	100	57	22,62	1425,00	66,47	218,38	0,000000	0,00	0,000 (21)
42	100	58	22,62	1425,00	71,94	225,41	0,000000	0,00	0,000 (21)
43	100	59	22,62	1425,00	77,68	232,56	0,000000	0,00	0,000 (21)
44	100	60	22,62	1425,00	83,71	239,82	0,000000	0,00	0,000 (21)
45	100	61	22,62	1425,00	90,03	247,19	0,000000	0,00	0,000 (21)
46	100	62	22,62	1425,00	96,64	254,69	0,000000	0,00	0,000 (21)
47	100	63	22,62	1425,00	103,54	262,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
48	100	64	22,62	1425,00	110,76	270,01	0,000000	0,00	0,000 (21)
49	100	65	22,62	1425,00	118,28	277,85	0,000000	0,00	0,000 (21)
50	100	66	22,62	1425,00	126,11	285,80	0,000000	0,00	0,000 (21)
51	100	67	22,62	1425,00	134,27	293,86	0,000000	0,00	0,000 (21)
52	100	68	22,62	1425,00	142,75	302,04	0,000000	0,00	0,000 (21)
53	100	69	22,62	1425,00	151,56	310,32	0,000000	0,00	0,000 (21)
54	100	70	22,62	1425,00	160,71	318,72	0,000000	0,00	0,000 (21)
55	100	71	22,62	1425,00	170,20	327,24	0,000000	0,00	0,000 (21)
56	100	72	22,62	1425,00	180,03	335,86	0,000000	0,00	0,000 (21)
57	100	73	22,62	1425,00	190,22	344,59	0,000000	0,00	0,000 (21)
58	100	74	22,62	1425,00	200,77	353,44	0,000000	0,00	0,000 (21)
59	100	75	22,62	1425,00	211,68	362,40	0,000000	0,00	0,000 (21)
60	100	76	22,62	1425,00	222,97	371,47	0,000000	0,00	0,000 (21)
61	100	77	22,62	1425,00	234,63	380,65	0,000000	0,00	0,000 (21)
62	100	78	22,62	1425,00	246,67	389,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
63	100	79	22,62	1425,00	259,10	399,34	0,000000	0,00	0,000 (21)

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
64	100	80	22,62	1425,00	271,92	408,85	0,000000	0,00	0,000 (21)
65	100	81	22,62	1425,00	285,13	418,47	0,000000	0,00	0,000 (21)
66	100	82	22,62	1425,00	298,75	428,20	0,000000	0,00	0,000 (21)
67	100	83	22,62	1425,00	312,77	438,05	0,000000	0,00	0,000 (21)
68	100	84	22,62	1425,00	327,20	448,00	0,000000	0,00	0,000 (21)
69	100	85	22,62	1425,00	342,05	458,06	0,000000	0,00	0,000 (21)
70	100	86	22,62	1425,00	357,31	468,24	0,000000	0,00	0,000 (21)
71	100	87	22,62	1425,00	373,01	478,52	0,000000	0,00	0,000 (21)
72	100	88	22,62	1425,00	389,13	488,92	0,000000	0,00	0,000 (21)
73	100	88	22,62	1425,00	389,46	489,12	0,000000	0,00	0,000 (21)
74	100	89	22,62	1425,00	405,95	499,58	0,000000	0,00	0,000 (21)
75	100	90	22,62	1425,00	422,87	510,15	0,000000	0,00	0,000 (21)

Fondazione

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	100	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (21)
2	100	100	36,19	1425,00	0,59	598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
3	100	100	36,19	1425,00	2,37	598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
4	100	100	36,19	1425,00	5,35	598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
5	100	100	36,19	1425,00	9,54	598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
6	100	100	36,19	1425,00	14,94	598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
7	100	100	36,19	1425,00	21,57	598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
8	100	100	36,19	1425,00	29,43	598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
9	100	100	36,19	1425,00	38,54	598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
10	100	100	36,19	1425,00	48,89	598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
11	100	100	36,19	1425,00	60,50	598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
12	100	100	36,19	1425,00	73,39	598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
13	100	100	36,19	1425,00	87,54	598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
14	100	100	36,19	1425,00	102,99	598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
15	100	100	36,19	1425,00	119,73	598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
16	100	100	36,19	1425,00	137,77	598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
17	100	100	36,19	1425,00	-131,03	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
18	100	100	36,19	1425,00	-126,53	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
19	100	100	36,19	1425,00	-122,05	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
20	100	100	36,19	1425,00	-117,59	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
21	100	100	36,19	1425,00	-113,16	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
22	100	100	36,19	1425,00	-108,75	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
23	100	100	36,19	1425,00	-104,37	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
24	100	100	36,19	1425,00	-100,03	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
25	100	100	36,19	1425,00	-95,73	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
26	100	100	36,19	1425,00	-91,47	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
27	100	100	36,19	1425,00	-87,26	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
28	100	100	36,19	1425,00	-83,10	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
29	100	100	36,19	1425,00	-78,99	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
30	100	100	36,19	1425,00	-74,95	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
31	100	100	36,19	1425,00	-70,97	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
32	100	100	36,19	1425,00	-67,05	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
33	100	100	36,19	1425,00	-63,21	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
34	100	100	36,19	1425,00	-59,44	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
35	100	100	36,19	1425,00	-55,75	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
36	100	100	36,19	1425,00	-52,14	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
37	100	100	36,19	1425,00	-48,62	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
38	100	100	36,19	1425,00	-45,19	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
39	100	100	36,19	1425,00	-41,86	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
40	100	100	36,19	1425,00	-38,62	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
41	100	100	36,19	1425,00	-35,49	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
42	100	100	36,19	1425,00	-32,46	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
43	100	100	36,19	1425,00	-29,55	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
44	100	100	36,19	1425,00	-26,74	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
45	100	100	36,19	1425,00	-24,06	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
46	100	100	36,19	1425,00	-21,50	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
47	100	100	36,19	1425,00	-19,06	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
48	100	100	36,19	1425,00	-16,75	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
49	100	100	36,19	1425,00	-14,58	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
50	100	100	36,19	1425,00	-12,55	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
51	100	100	36,19	1425,00	-10,65	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
52	100	100	36,19	1425,00	-8,90	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
53	100	100	36,19	1425,00	-7,31	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
54	100	100	36,19	1425,00	-5,86	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
55	100	100	36,19	1425,00	-4,58	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
56	100	100	36,19	1425,00	-3,45	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
57	100	100	36,19	1425,00	-2,49	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
58	100	100	36,19	1425,00	-1,70	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
59	100	100	36,19	1425,00	-1,07	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
60	100	100	36,19	1425,00	-0,59	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
61	100	100	36,19	1425,00	-0,26	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
62	100	100	36,19	1425,00	-0,06	-598,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
63	100	100	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (21)

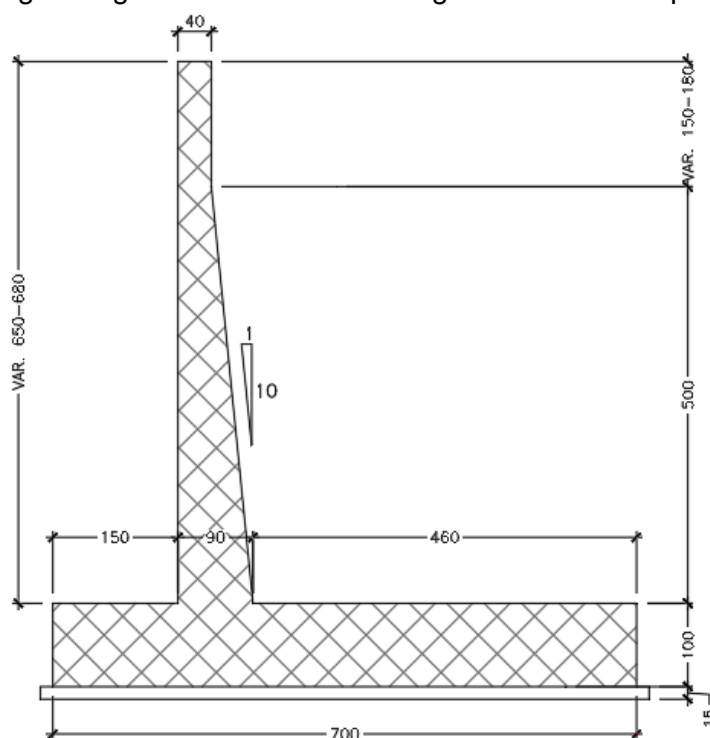
## 11 CONCIO B

### 11.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il concio B si estende per una lunghezza pari a 11 m e presenta le seguenti caratteristiche geometriche:

- larghezza della ciabatta di fondazione pari a 7.00 m, di cui 1.50 m lato valle e 4.60 m lato monte;
- spessore della ciabatta di fondazione pari a 1.00 m.
- altezza del paramento in elevazione variabile da un minimo di 6.50m a un massimo di 6.80m;
- spessore del paramento in elevazione variabile da un minimo di 0.40 m a un massimo di 0.90 m, in corrispondenza della sezione di innesto alla fondazione.

Si riportano nell'immagine seguente le caratteristiche geometriche dell'opera.



I.7 Sezione trasversale CONCIO B

Il concio B presenta la medesima sezione tipologica del CONCIO A, pertanto il dimensionamento e le verifiche strutturali sono state eseguite sulla sezione del concio A a maggiore elevazione (altezza del paramento pari a 7.2 m), la quale risulta essere la più sollecitata. Si rimanda al precedente paragrafo 10.

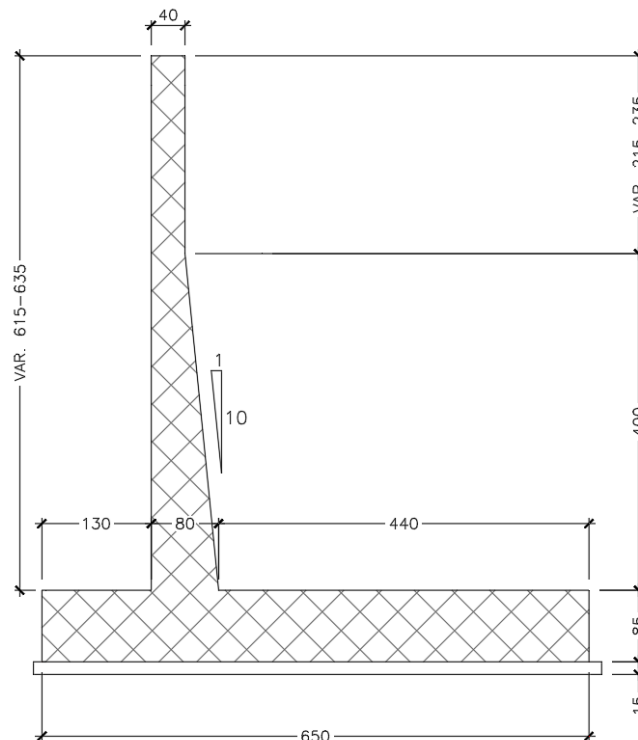
## 12 CONCIO C

### 12.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il concio C si estende per una lunghezza pari a 11 m e presenta le seguenti caratteristiche geometriche:

- larghezza della ciabatta di fondazione pari a 6.50 m, di cui 1.30 m lato valle e 4.40 m lato monte;
- spessore della ciabatta di fondazione pari a 0.85 m.
- altezza del paramento in elevazione variabile da un minimo di 6.15m a un massimo di 6.35m;
- spessore del paramento in elevazione variabile da un minimo di 0.40 m a un massimo di 0.80 m, in corrispondenza della sezione di innesto alla fondazione.

Si riportano nell'immagine seguente le caratteristiche geometriche dell'opera.



1.8 Sezione trasversale CONCIO C

Il dimensionamento e le verifiche strutturali sono state eseguite sulla sezione del concio C a maggiore elevazione (altezza del paramento pari a 6.35 m), la quale risulta essere la più sollecitata.

### 12.2 MATERIALI

Simbologia adottata

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

### Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	$\gamma$ [kN/mc]	$R_{ck}$ [kPa]	E [kPa]	v	n	ntc
5	C32/40	C32/40	B450C	24,5170	40000	33642648	0.30	15.00	0.50
6	C28/35	C28/35	B450C	24,5170	35000	32587986	0.30	15.00	0.50

### Acciai

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

## 12.3 GEOMETRIA PROFILO TERRENO A MONTE DEL MURO

### Simbologia adottata

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

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

n°	X [m]	Y [m]	A [°]
1	0,00	-0,15	0.000
2	4,50	2,85	33.690
3	19,50	3,65	3.053

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

## 12.4 GEOMETRIA MURO

Lunghezza muro 11,00 [m]

### Paramento

Materiale C32/40  
 Altezza paramento 6,35 [m]  
 Altezza paramento libero 5,90 [m]

### Simbologia adottata

n°	indice gradone (a partire dall'alto)
Bs, Bi	Base superiore ed inferiore del gradone, espressa in [m]
H	altezza del gradone, espressa in [m]
Ae, Ai	inclinazione esterna ed interna del gradone espressa in [°]

n°	X [m]	Bs [m]	Bi [m]	H [m]	Ae [°]	Ai [°]
1	-0,15	0,40	0,40	2,35	0.00	0.00
2	0,00	0,40	0,80	4,00	0.00	5.71

### Fondazione

Materiale C28/35  
 Lunghezza mensola di valle 1,30 [m]  
 Lunghezza mensola di monte 4,40 [m]  
 Lunghezza totale 6,50 [m]  
 Inclinazione piano di posa 0,00 [°]  
 Spessore 0,85 [m]  
 Spessore magrone 0,15 [m]



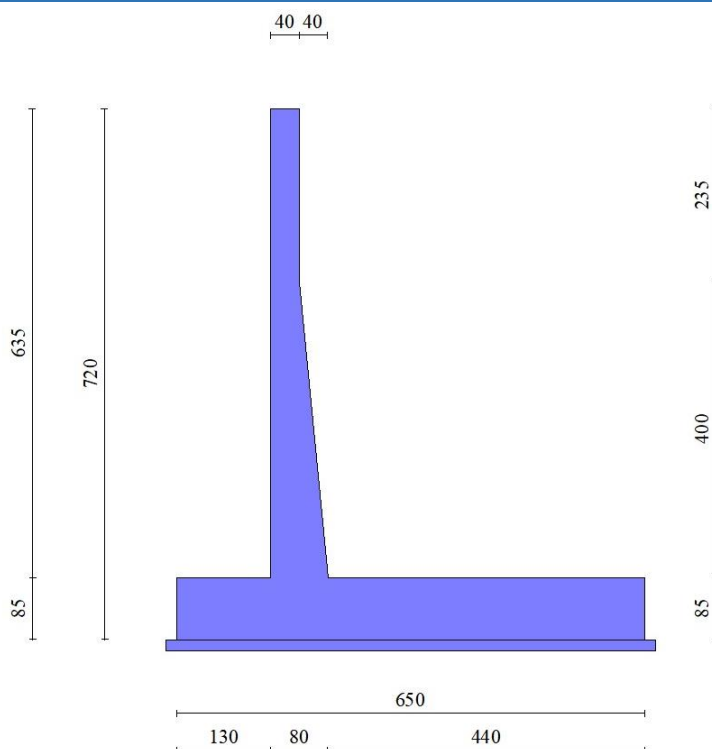


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

## 12.5 STRATIGRAFIA

### Parametri di resistenza

Simbologia adottata

- n° Indice del terreno  
 Descr Descrizione terreno  
 $\gamma$  Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]  
 $\phi$  Angolo d'attrito interno espresso in [°]  
 $\delta$  Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]  
 c Coesione espressa in [kPa]  
 $c_a$  Adesione terra-muro espressa in [kPa]

### Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix

- Cesp Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)  
 $\tau_l$  Tensione tangenziale limite, espressa in [kPa]

n°	Descr	$\gamma$ [kN/mc]	$\phi$ [°]	$\delta$ [°]	c [kPa]	$c_a$ [kPa]
1	Rilevato	19,0000	37,000	24,667	0	0
2	Ug1a	19,0000	30,000	20,000	3	2
3	Ug1<25m	20,0000	37,000	24,667	0	0

### Parametri di deformabilità

Simbologia adottata

- n° Indice del terreno  
 Descr Descrizione terreno  
 E Modulo elastico, espresso in [kPa]

n°	Descr	E [kPa]
1	Rilevato	100000
2	Ug1a	25000
3	Ug1<25m	100000

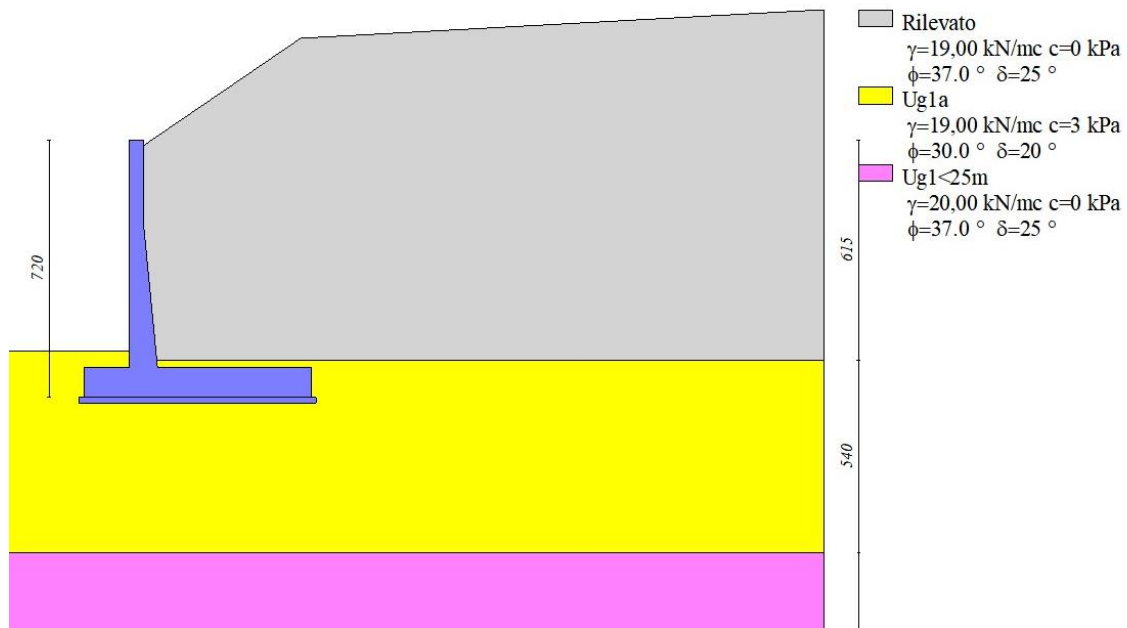


Fig. 2 - Stratigrafia

## 12.6 CONDIZIONI DI CARICO

### Simbologia adottata

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

X	Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]
F <sub>x</sub>	Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]
F <sub>y</sub>	Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]
M	Momento espresso in [kNm]
X <sub>i</sub>	Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]
X <sub>f</sub>	Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]
Q <sub>i</sub>	Intensità del carico per x=X <sub>i</sub> espressa in [kN]
Q <sub>f</sub>	Intensità del carico per x=X <sub>f</sub> espressa in [kN]

### Condizione n° 1 (TRAFFICO) - VARIABILE TF

Coeff. di combinazione  $\Psi_0=0.75$  -  $\Psi_1=0.75$  -  $\Psi_2=0.20$

#### Carichi sul terreno

n°	Tipo	X [m]	F <sub>x</sub> [kN]	F <sub>y</sub> [kN]	M [kNm]	X <sub>i</sub> [m]	X <sub>f</sub> [m]	Q <sub>i</sub> [kN]	Q <sub>f</sub> [kN]
1	Distribuito					6,00	19,50	20,0000	20,0000

### Condizione n° 2 (Condizione 2) - VARIABILE

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

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

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

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

Carichi	Effetto		Combinazioni statiche					Combinazioni sismiche		
			HYD	UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2
Variabili da traffico	Sfavorevoli	$\gamma_{QT, sfav}$	1.00	1.50	1.35	1.35	1.15	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

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

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

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

## 12.7 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:

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

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

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

Simbologia adottata

$\gamma$  Coefficiente di partecipazione della condizione

$\Psi$  Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

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

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
TRAFFICO	1.35	1.00	Sfavorevole

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

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.00	0.20	Sfavorevole

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3)

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

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

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

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3) H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.00	0.20	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3) H - V

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

Combinazione n° 7 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.15	1.00	Sfavorevole

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

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.00	0.20	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - GEO (A2-M2-R2)

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

Combinazione n° 10 - GEO (A2-M2-R2) H + V

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

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - GEO (A2-M2-R2) H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.00	0.20	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - GEO (A2-M2-R2) H - V

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

Combinazione n° 13 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.35	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 14 - EQU (A1-M1-R3) H + V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.00	0.20	Sfavorevole

Combinazione n° 15 - EQU (A1-M1-R3)

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

Combinazione n° 16 - EQU (A1-M1-R3) H + V

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

Combinazione n° 17 - EQU (A1-M1-R3) H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.00	0.20	Sfavorevole

Combinazione n° 18 - EQU (A1-M1-R3) H - V

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

Combinazione n° 19 - SLER

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

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.00	1.00	Sfavorevole

### Combinazione n° 20 - SLEF

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.00	0.75	Sfavorevole

### Combinazione n° 21 - SLEQ

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.00	0.20	Sfavorevole

### Combinazione n° 22 - SLEQ H + V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.00	0.20	Sfavorevole

### Combinazione n° 23 - SLEQ H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.00	0.20	Sfavorevole

## 12.8 DATI SISMICI

Comune	Gallarate
Provincia	Varese
Regione	Lombardia
Latitudine	45.660202
Longitudine	8.793484
Indice punti di interpolazione	11367 - 11368 - 11146 - 11145
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 <sup>2</sup> ]	0.443	0.234
Accelerazione al suolo	$a_g/g$	[%]	0.045	0.024
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0		2.634	2.589
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*		0.302	0.207
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		C	1.500
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000

Stato limite ...	Coeff. di riduzione $\beta_m$	kh	kv
Ultimo	0.380	2.574	1.287
Ultimo - Ribaltamento	0.570	3.861	1.930
Esercizio	0.470	1.684	0.842

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



## 12.9 OPZIONI DI CALCOLO

### Spinta

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

### Capacità portante

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

### Stabilità globale

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

### Altro

Partecipazione spinta passiva terreno antistante	0.00	
Partecipazione resistenza passiva dente di fondazione	50.00	
Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni		NO
Considera terreno sulla fondazione di valle	NO	
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle	NO	

### Spostamenti

Metodo di calcolo (per sole combinazioni SLD)	Richards-Elms
Spostamento limite	2,00 [cm]

### Cedimenti

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

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

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

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

#### Paramento e fondazione muro

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

Condizioni ambientali Aggressive  
 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 $f_{yk}$

**12.10 SPINTA E FORZE**
**Simbologia adottata**

$I_c$	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]
$P_x, P_y$	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

$I_c$	A	V [kN]	I [°]	$C_x$ [kN]	$C_y$ [kN]	$P_x$ [m]	$P_y$ [m]
1	Spinta statica	357,98	23,63	327,98	143,46	4,80	-3,86
	Peso/Inerzia muro			0,00	217,34/0,00	0,92	-5,58
	Peso/Inerzia terrapieno			0,00	695,63/0,00	2,62	-2,34
2	Spinta statica	242,24	23,59	221,99	96,95	4,80	-3,95
	Incremento di spinta sismica		18,40	16,86	7,37	4,80	-3,84
	Peso/Inerzia muro			5,59	217,34/2,80	0,92	-5,58
	Peso/Inerzia terrapieno			17,90	695,63/8,95	2,62	-2,34
3	Spinta statica	305,88	23,57	280,37	122,29	4,80	-3,98
	Peso/Inerzia muro			0,00	217,34/0,00	0,92	-5,58
	Peso/Inerzia terrapieno			0,00	695,63/0,00	2,62	-2,34
4	Spinta statica	234,54	23,58	214,95	93,82	4,80	-3,97
	Incremento di spinta sismica		17,72	16,24	7,09	4,80	-3,84
	Peso/Inerzia muro			5,59	217,34/2,80	0,92	-5,58
	Peso/Inerzia terrapieno			17,90	695,63/8,95	2,62	-2,34
5	Spinta statica	242,24	23,59	221,99	96,96	4,80	-3,95
	Incremento di spinta sismica		12,09	11,08	4,84	4,80	-3,84
	Peso/Inerzia muro			5,59	217,34/-2,80	0,92	-5,58
	Peso/Inerzia terrapieno			17,90	695,63/-8,95	2,62	-2,34
6	Spinta statica	234,54	23,58	214,95	93,83	4,80	-3,97
	Incremento di spinta sismica		11,61	10,64	4,64	4,80	-3,84
	Peso/Inerzia muro			5,59	217,34/-2,80	0,92	-5,58
	Peso/Inerzia terrapieno			17,90	695,63/-8,95	2,62	-2,34
19	Spinta statica	273,12	23,63	250,21	109,49	4,80	-3,86
	Peso/Inerzia muro			0,00	217,34/0,00	0,92	-5,58
	Peso/Inerzia terrapieno			0,00	695,63/0,00	2,62	-2,34
20	Spinta statica	263,46	23,62	241,38	105,56	4,80	-3,88
	Peso/Inerzia muro			0,00	217,34/0,00	0,92	-5,58
	Peso/Inerzia terrapieno			0,00	695,63/0,00	2,62	-2,34
21	Spinta statica	242,24	23,59	222,00	96,94	4,80	-3,95
	Peso/Inerzia muro			0,00	217,34/0,00	0,92	-5,58
	Peso/Inerzia terrapieno			0,00	695,63/0,00	2,62	-2,34
22	Spinta statica	242,24	23,59	221,99	96,95	4,80	-3,95
	Incremento di spinta sismica		11,94	10,94	4,78	4,80	-3,84
	Peso/Inerzia muro			3,66	217,34/1,83	0,92	-5,58
	Peso/Inerzia terrapieno			11,72	695,63/5,86	2,62	-2,34
23	Spinta statica	242,24	23,59	221,99	96,95	4,80	-3,95

Ic	A	V [kN]	I [°]	C <sub>x</sub> [kN]	C <sub>y</sub> [kN]	P <sub>x</sub> [m]	P <sub>y</sub> [m]
	Incremento di spinta sismica		7,81	7,15	3,12	4,80	-3,84
	Peso/Inerzia muro			3,66	217,34/-1,83	0,92	-5,58
	Peso/Inerzia terrapieno			11,72	695,63/-5,86	2,62	-2,34

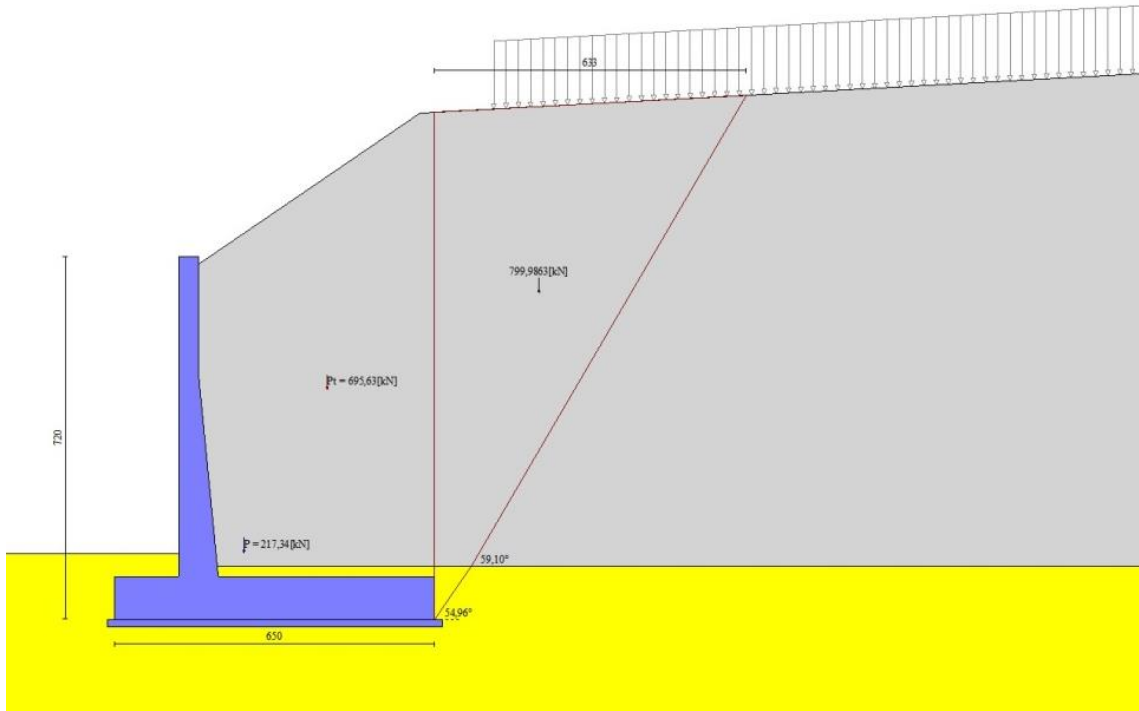


Fig. 3 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

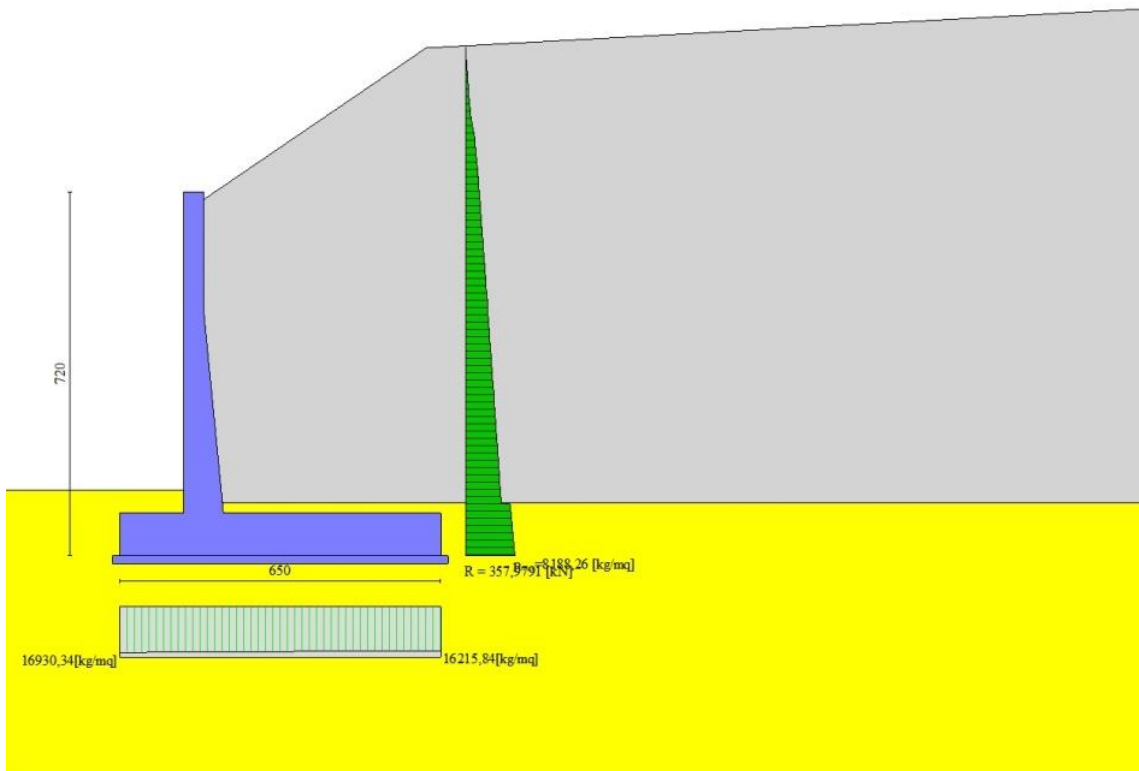


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

## 12.11 RISULTANTI GLOBALI

### Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
N	Componente normale al piano di posa, espressa in [kN]
T	Componente parallela al piano di posa, espressa in [kN]
M <sub>r</sub>	Momento ribaltante, espresso in [kNm]
M <sub>s</sub>	Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
ecc	Eccentricità risultante, espressa in [m]

Ic	N	T	M <sub>r</sub>	M <sub>s</sub>	ecc
	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[m]
1 - STR (A1-M1-R3)	1056,43	327,98	1095,42	4504,13	0,023
2 - STR (A1-M1-R3)	1029,04	262,35	874,56	4295,67	-0,075
3 - STR (A1-M1-R3)	1035,26	280,37	902,62	4366,53	-0,096
4 - STR (A1-M1-R3)	1025,63	254,69	844,39	4273,52	-0,093
5 - STR (A1-M1-R3)	1003,02	256,57	901,12	4233,33	-0,072
6 - STR (A1-M1-R3)	999,69	249,09	871,55	4211,70	-0,091
7 - GEO (A2-M2-R2)	1030,42	334,98	1136,73	4335,04	0,146
8 - GEO (A2-M2-R2)	1029,04	262,35	874,56	4295,67	-0,075
9 - GEO (A2-M2-R2)	1010,92	280,28	907,38	4208,33	-0,015
10 - GEO (A2-M2-R2)	1025,63	254,69	844,39	4273,52	-0,093
11 - GEO (A2-M2-R2)	1003,02	256,57	901,12	4233,33	-0,072
12 - GEO (A2-M2-R2)	999,69	249,09	871,55	4211,70	-0,091
13 - EQU (A1-M1-R3)	1056,43	327,98	1095,42	4504,13	0,023
14 - EQU (A1-M1-R3)	1038,74	282,84	951,90	4343,52	-0,015
15 - EQU (A1-M1-R3)	1035,26	280,37	902,62	4366,53	-0,096
16 - EQU (A1-M1-R3)	1035,19	274,86	920,64	4320,44	-0,034
17 - EQU (A1-M1-R3)	999,72	274,19	991,81	4250,07	-0,009
18 - EQU (A1-M1-R3)	996,29	266,47	961,46	4227,77	-0,028
19 - SLER	1022,46	250,21	836,63	4283,31	-0,121
20 - SLEF	1018,53	241,38	800,51	4257,79	-0,144
21 - SLEQ	1009,91	222,00	721,99	4201,74	-0,196
22 - SLEQ	1022,39	248,31	821,52	4262,94	-0,116
23 - SLEQ	1005,36	244,52	838,88	4222,13	-0,115

## 12.12 VERIFICHE GEOTECNICHE

### Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

#### Simbologia adottata

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

Cmb	Sismica	FS <sub>SCO</sub>	FS <sub>RIB</sub>	FS <sub>QLIM</sub>	FS <sub>STAB</sub>	FS <sub>HYD</sub>	FS <sub>UPL</sub>
1 - STR (A1-M1-R3)		1.202		3.956			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.465		4.691			
3 - STR (A1-M1-R3)		1.379		4.340			
4 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.504		4.747			
5 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.461		4.808			
6 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.500		4.865			
7 - GEO (A2-M2-R2)					1.360		
8 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.703		
9 - GEO (A2-M2-R2)					1.438		
10 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.719		
11 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.703		
12 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.719		
13 - EQU (A1-M1-R3)			4.112				
14 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		4.563				
15 - EQU (A1-M1-R3)			4.838				
16 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		4.693				
17 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		4.285				
18 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		4.397				

**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 [kN]	Rpt [kN]	Rps [kN]	Rp [kN]	Rt [kN]	R [kN]	T [kN]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	394,26	0,00	0,00	--	--	394,26	327,98	1.202

**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 limite e carico agente al piano di posa)

n°	N [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	1056,43	4179,31	2985,22	3.956

**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
r <sub>γ</sub>	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B\gamma N_c$ , 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	r <sub>γ</sub>
1	34.871 22.612 21.242	0.653 0.653 0.209	1.072 1.036 1.036	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.940	0.872

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [°]	φ [kN/mc ]	c [kPa]
1	1,30	6,50	5,84	19,25	31,79	2

**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
13 - EQU (A1-M1-R3)	4504,13	1095,42	4.112

**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
7 - GEO (A2-M2-R2)	-1,00; 4,00	12,62	1.360

**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]
Qf	carico acqua sulla striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	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]	Qf [kN]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	28,69	18,82	0,00	11,61 - 0,82	77.646	31.083	0	0,0	
2	70,51	18,82	0,00	0,82	64.732	31.083	0	0,0	
3	93,08	18,82	0,00	0,82	56.970	31.083	0	0,0	
4	109,93	18,82	0,00	0,82	50.633	31.083	0	0,0	
5	123,37	18,82	0,00	0,82	45.075	31.083	0	0,0	
6	134,41	18,82	0,00	0,82	40.020	31.083	0	0,0	
7	143,57	16,12	0,00	0,82	35.318	24.791	2	0,0	
8	151,20	0,00	0,00	0,82	30.879	24.791	2	0,0	
9	159,73	0,00	0,00	0,82	26.637	24.791	2	0,0	
10	160,18	0,00	0,00	0,82	22.549	24.791	2	0,0	
11	156,48	0,00	0,00	0,82	18.579	24.791	2	0,0	
12	151,81	0,00	0,00	0,82	14.700	24.791	2	0,0	
13	146,23	0,00	0,00	0,82	10.889	24.791	2	0,0	
14	141,41	0,00	0,00	0,82	7.127	24.791	2	0,0	
15	94,88	0,00	0,00	0,82	3.395	24.791	2	0,0	
16	46,05	0,00	0,00	0,82	-0.322	24.791	2	0,0	
17	42,76	0,00	0,00	0,82	-4.041	24.791	2	0,0	
18	40,41	0,00	0,00	0,82	-7.777	24.791	2	0,0	
19	38,24	0,00	0,00	0,82	-11.546	24.791	2	0,0	
20	35,20	0,00	0,00	0,82	-15.368	24.791	2	0,0	
21	31,23	0,00	0,00	0,82	-19.261	24.791	2	0,0	
22	26,28	0,00	0,00	0,82	-23.249	24.791	2	0,0	
23	20,25	0,00	0,00	0,82	-27.361	24.791	2	0,0	
24	13,05	0,00	0,00	0,82	-31.633	24.791	2	0,0	
25	4,49	0,00	0,00	-8,84 - 0,82	-35.682	24.791	2	0,0	



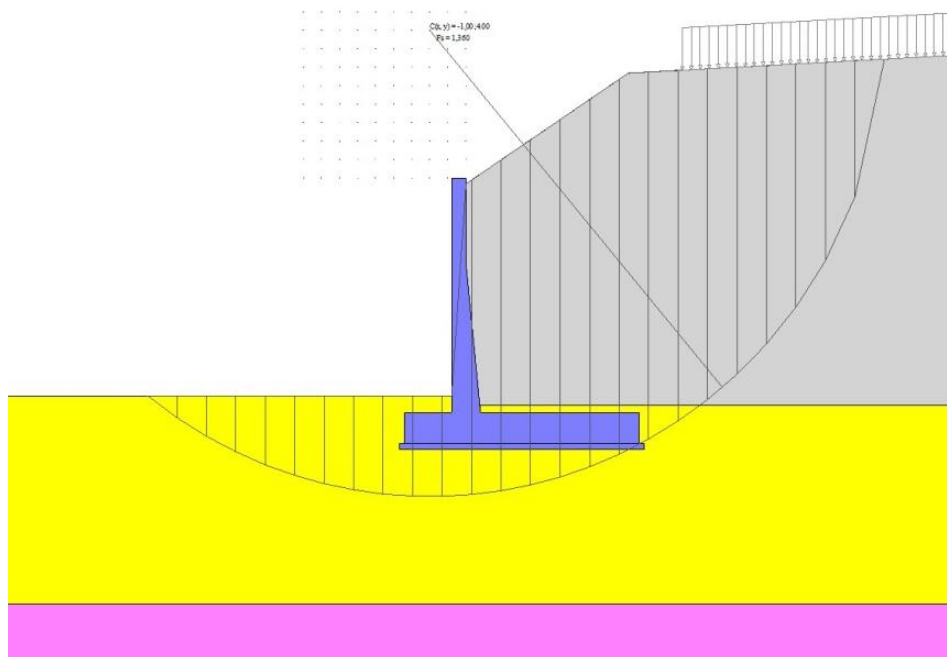


Fig. 14 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 7)

## 12.13 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]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]	T <sub>min</sub> [kN]	T <sub>max</sub> [kN]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,96	0,96	0,00	0,02	0,00	0,00
3	-0,20	1,92	1,92	0,01	0,06	0,00	0,00
4	-0,29	2,88	2,88	0,09	0,17	0,00	0,02
5	-0,39	3,84	3,84	0,26	0,37	0,02	0,04
6	-0,49	4,80	4,80	0,50	0,66	0,06	0,09
7	-0,59	5,76	5,76	0,83	1,08	0,12	0,17
8	-0,69	6,72	6,72	1,25	1,62	0,22	0,30
9	-0,78	7,68	7,68	1,74	2,26	0,37	0,48
10	-0,88	8,64	8,64	2,32	3,02	0,57	0,74
11	-0,98	9,60	9,60	2,98	3,88	0,83	1,07
12	-1,08	10,56	10,56	3,73	4,85	1,15	1,50
13	-1,17	11,52	11,52	4,56	5,92	1,56	2,03
14	-1,27	12,48	12,48	5,47	7,11	2,05	2,66
15	-1,37	13,44	13,44	6,46	8,40	2,63	3,42
16	-1,47	14,40	14,40	7,54	9,80	3,32	4,31
17	-1,57	15,36	15,36	8,70	11,31	4,11	5,34
18	-1,66	16,32	16,32	9,94	12,93	5,02	6,53
19	-1,76	17,28	17,28	11,27	14,65	6,06	7,88
20	-1,86	18,24	18,24	12,68	16,48	7,23	9,40
21	-1,96	19,20	19,20	14,17	18,42	8,54	11,11
22	-2,06	20,16	20,16	15,73	20,45	10,01	13,01
23	-2,15	21,12	21,12	17,36	22,57	11,62	15,11
24	-2,25	22,08	22,08	19,06	24,78	13,41	17,43
25	-2,35	23,04	23,04	20,82	27,07	15,36	19,97
26	-2,35	23,06	23,06	19,80	25,75	14,62	19,01

n°	X [m]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]	T <sub>min</sub> [kN]	T <sub>max</sub> [kN]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]
27	-2,45	24,46	24,46	21,55	28,02	16,69	21,69
28	-2,55	25,90	25,90	23,36	30,37	18,93	24,59
29	-2,65	27,39	27,39	25,22	32,79	21,36	27,74
30	-2,75	28,92	28,92	27,14	35,29	23,97	31,13
31	-2,84	30,50	30,50	29,12	37,86	26,78	34,77
32	-2,94	32,12	32,12	31,15	40,50	29,79	38,66
33	-3,04	33,78	33,78	33,24	43,21	33,00	42,82
34	-3,14	35,48	35,48	35,38	45,99	36,42	47,26
35	-3,24	37,23	37,23	37,57	48,84	40,05	51,97
36	-3,34	39,02	39,02	39,81	51,76	43,90	56,97
37	-3,44	40,86	40,86	42,11	54,74	47,98	62,25
38	-3,53	42,74	42,74	44,46	57,80	52,29	67,84
39	-3,63	44,66	44,66	46,86	60,91	56,83	73,73
40	-3,73	46,63	46,63	49,30	64,10	61,61	79,94
41	-3,83	48,64	48,64	51,80	67,34	66,64	86,46
42	-3,93	50,69	50,69	54,35	70,65	71,92	93,30
43	-4,03	52,79	52,79	56,94	74,03	77,45	100,48
44	-4,13	54,93	54,93	59,59	77,46	83,24	107,99
45	-4,22	57,11	57,11	62,28	80,96	89,29	115,85
46	-4,32	59,34	59,34	65,02	84,52	95,62	124,06
47	-4,42	61,61	61,61	67,80	88,15	102,21	132,62
48	-4,52	63,92	63,92	70,64	91,83	109,09	141,54
49	-4,62	66,28	66,28	73,52	95,60	116,25	150,83
50	-4,72	68,68	68,68	76,44	99,50	123,69	160,50
51	-4,81	71,12	71,12	79,42	103,54	131,43	170,56
52	-4,91	73,61	73,61	82,44	107,73	139,46	181,03
53	-5,01	76,14	76,14	85,50	112,04	147,80	191,92
54	-5,11	78,72	78,72	88,62	116,43	156,44	203,24
55	-5,21	81,34	81,34	91,79	120,88	165,39	214,99
56	-5,31	84,00	84,00	95,02	125,40	174,66	227,19
57	-5,41	86,70	86,70	98,31	129,98	184,26	239,84
58	-5,50	89,45	89,45	101,65	134,63	194,18	252,95
59	-5,60	92,25	92,25	105,04	139,34	204,43	266,52
60	-5,70	95,08	95,08	108,48	144,11	215,02	280,56
61	-5,80	97,96	97,96	111,96	148,95	225,96	295,07
62	-5,90	100,88	100,88	115,49	153,86	237,24	310,06
63	-5,90	100,94	100,94	115,57	153,96	237,47	310,37
64	-5,99	103,65	103,65	118,82	158,48	248,06	324,47
65	-6,08	106,38	106,38	122,12	163,05	258,95	338,97
66	-6,17	109,16	109,16	125,53	167,80	270,15	353,91
67	-6,26	111,97	111,97	129,64	173,58	281,76	369,43
68	-6,35	114,81	114,81	133,80	179,44	293,75	385,47

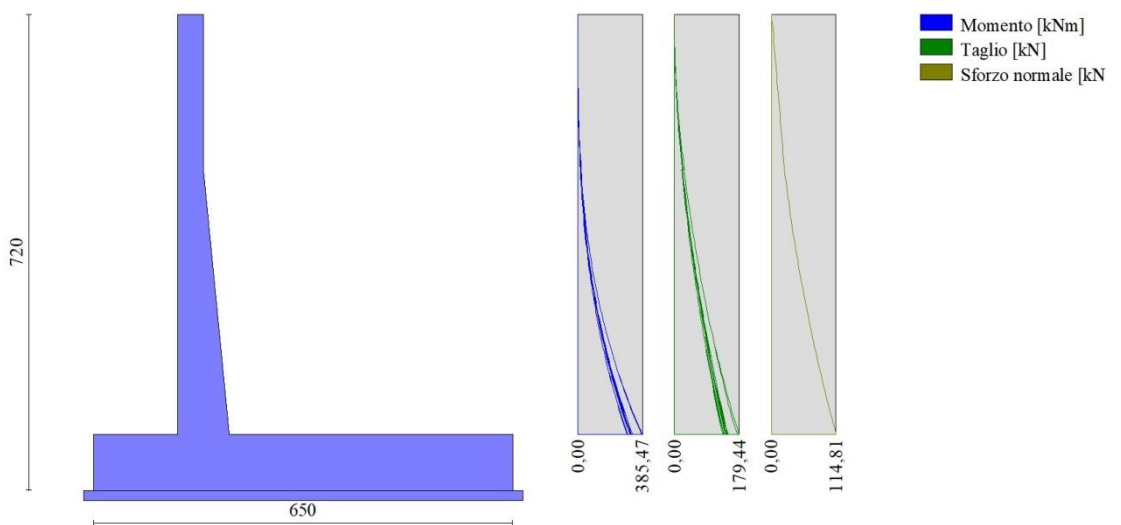


Fig. 15 - Paramento

Fondazione

n°	X [m]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]	T <sub>min</sub> [kN]	T <sub>max</sub> [kN]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]
1	-1,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-1,60	0,00	0,00	10,69	14,51	0,53	0,73
3	-1,50	0,00	0,00	21,47	29,02	2,14	2,90
4	-1,40	0,00	0,00	32,33	43,51	4,83	6,53
5	-1,30	0,00	0,00	43,28	57,99	8,61	11,60
6	-1,20	0,00	0,00	54,32	72,46	13,49	18,13
7	-1,10	0,00	0,00	65,44	86,92	19,48	26,10
8	-1,00	0,00	0,00	76,65	101,37	26,58	35,51
9	-0,90	0,00	0,00	87,94	115,81	34,81	46,37
10	-0,80	0,00	0,00	99,32	130,24	44,17	58,67
11	-0,70	0,00	0,00	110,79	144,65	54,68	72,42
12	-0,60	0,00	0,00	122,35	159,06	66,33	87,60
13	-0,50	0,00	0,00	133,99	173,46	79,15	104,23
14	-0,40	0,00	0,00	145,71	187,84	93,13	122,29
15	0,40	0,00	0,00	-243,06	-30,87	-657,84	-95,45
16	0,50	0,00	0,00	-241,29	-31,03	-633,62	-92,36
17	0,60	0,00	0,00	-239,35	-31,14	-609,58	-89,25
18	0,70	0,00	0,00	-237,23	-31,21	-585,75	-86,13
19	0,80	0,00	0,00	-234,93	-31,25	-562,14	-83,01
20	0,90	0,00	0,00	-232,46	-31,24	-538,77	-79,88
21	1,00	0,00	0,00	-229,82	-31,19	-515,66	-76,76
22	1,10	0,00	0,00	-227,00	-31,10	-492,81	-73,65
23	1,20	0,00	0,00	-224,00	-30,97	-470,26	-70,54
24	1,30	0,00	0,00	-220,83	-30,80	-448,02	-67,45
25	1,40	0,00	0,00	-217,49	-30,60	-426,10	-64,38
26	1,50	0,00	0,00	-213,97	-30,35	-404,53	-61,34
27	1,60	0,00	0,00	-210,27	-30,06	-383,31	-58,32
28	1,70	0,00	0,00	-206,40	-29,72	-362,48	-55,33
29	1,80	0,00	0,00	-202,35	-29,35	-342,04	-52,37
30	1,90	0,00	0,00	-198,12	-28,94	-322,02	-49,46
31	2,00	0,00	0,00	-193,72	-28,49	-302,42	-46,59
32	2,10	0,00	0,00	-189,15	-28,00	-283,28	-43,76
33	2,20	0,00	0,00	-184,40	-27,47	-264,60	-40,99
34	2,30	0,00	0,00	-179,47	-26,90	-246,40	-38,27
35	2,40	0,00	0,00	-174,37	-26,28	-228,71	-35,61
36	2,50	0,00	0,00	-169,10	-25,63	-211,53	-33,01
37	2,60	0,00	0,00	-163,65	-24,94	-194,90	-30,48
38	2,70	0,00	0,00	-158,02	-24,20	-178,81	-28,03
39	2,80	0,00	0,00	-152,22	-23,43	-163,30	-25,65
40	2,90	0,00	0,00	-146,24	-22,61	-148,37	-23,34
41	3,00	0,00	0,00	-140,08	-21,76	-134,06	-21,12
42	3,10	0,00	0,00	-133,75	-20,86	-120,36	-18,99
43	3,20	0,00	0,00	-127,25	-19,93	-107,31	-16,95
44	3,30	0,00	0,00	-120,57	-18,95	-94,92	-15,01
45	3,40	0,00	0,00	-113,72	-17,94	-83,20	-13,16
46	3,50	0,00	0,00	-106,68	-16,88	-72,18	-11,42
47	3,60	0,00	0,00	-99,48	-15,78	-61,87	-9,79
48	3,70	0,00	0,00	-92,10	-14,65	-52,29	-8,27
49	3,80	0,00	0,00	-84,54	-13,47	-43,46	-6,86
50	3,90	0,00	0,00	-76,81	-12,25	-35,39	-5,57
51	4,00	0,00	0,00	-68,90	-10,99	-28,10	-4,41
52	4,10	0,00	0,00	-60,82	-9,69	-21,62	-3,38
53	4,20	0,00	0,00	-52,56	-8,36	-15,95	-2,47
54	4,30	0,00	0,00	-44,12	-6,98	-11,11	-1,71
55	4,40	0,00	0,00	-35,51	-5,56	-7,13	-1,08
56	4,50	0,00	0,00	-26,73	-4,10	-4,01	-0,60
57	4,60	0,00	0,00	-17,84	-2,66	-1,79	-0,26
58	4,70	0,00	0,00	-8,93	-1,29	-0,45	-0,06
59	4,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

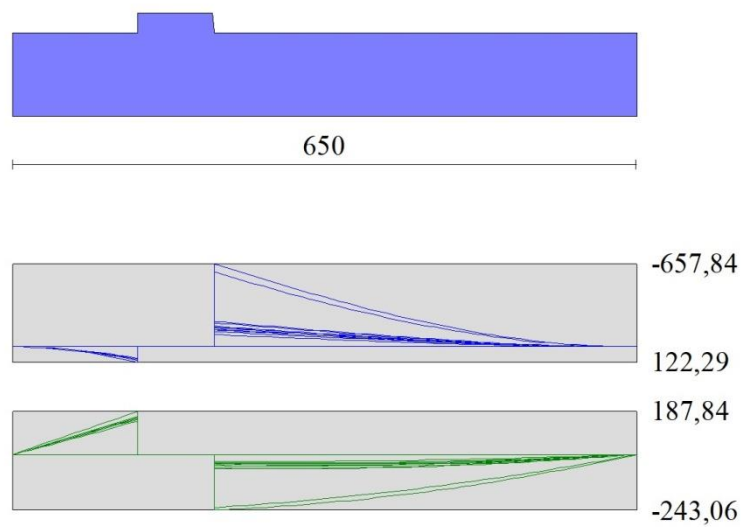


Fig. 16 - Fondazione

## 12.14 VERIFICHE STRUTTURALI

### Verifiche a flessione

#### Elementi calcolati a trave

#### Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espressa in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente espressa in [kN]
Mu	momento ultimi espressa 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	40	10,05	15,71	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	100	40	10,05	15,71	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
3	100	40	10,05	15,71	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
4	100	40	10,05	15,71	0,02	2,88	37,93	7028,31	2440.789
5	100	40	10,05	15,71	0,03	3,84	49,06	7028,31	1830.592
6	100	40	10,05	15,71	0,09	4,80	134,12	7028,31	1464.473
7	100	40	10,05	15,71	0,17	5,76	208,08	6867,99	1192.556
8	100	40	10,05	15,71	0,30	6,72	280,68	6310,10	939.158
9	100	40	10,05	15,71	0,48	7,68	352,14	5643,73	734.983
10	100	40	10,05	15,71	0,74	8,64	416,68	4885,82	565.582
11	100	40	10,05	15,71	1,07	9,60	463,10	4141,48	431.476
12	100	40	10,05	15,71	1,50	10,56	494,67	3483,37	329.920
13	100	40	10,05	15,71	2,03	11,52	499,77	2841,88	246.732
14	100	40	10,05	15,71	2,66	12,48	466,15	2184,73	175.088
15	100	40	10,05	15,71	3,42	13,44	421,57	1656,18	123.248
16	100	40	10,05	15,71	4,31	14,40	377,34	1260,41	87.543
17	100	40	10,05	15,71	5,34	15,36	344,61	990,57	64.501
18	100	40	10,05	15,71	6,53	16,32	317,91	794,64	48.700
19	100	40	10,05	15,71	7,88	17,28	297,27	652,05	37.741
20	100	40	10,05	15,71	9,40	18,24	281,39	545,95	29.937
21	100	40	10,05	15,71	11,11	19,20	269,35	465,56	24.252
22	100	40	10,05	15,71	13,01	20,16	259,96	402,84	19.986

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
23	100	40	10,05	15,71	15,11	21,12	252,47	352,79	16.707
24	100	40	10,05	15,71	17,43	22,08	246,38	312,08	14.137
25	100	40	10,05	15,71	19,97	23,04	241,34	278,47	12.088
26	100	40	10,05	18,85	19,01	23,06	288,62	350,20	15.186
27	100	41	10,05	18,85	21,69	24,46	294,57	332,26	13.583
28	100	42	10,05	18,85	24,59	25,90	300,73	316,75	12.227
29	100	43	10,05	18,85	27,74	27,39	307,06	303,22	11.070
30	100	44	10,05	18,85	31,13	28,92	313,55	291,35	10.073
31	100	45	10,05	18,85	34,77	30,50	320,16	280,85	9.209
32	100	46	10,05	18,85	38,66	32,12	327,01	271,64	8.458
33	100	47	10,05	18,85	42,82	33,78	334,06	263,49	7.801
34	100	48	10,05	18,85	47,26	35,48	341,21	256,20	7.220
35	100	49	10,05	18,85	51,97	37,23	348,47	249,65	6.705
36	100	50	10,05	18,85	56,97	39,02	355,81	243,74	6.246
37	100	51	10,05	18,85	62,25	40,86	363,23	238,40	5.835
38	100	52	10,05	18,85	67,84	42,74	370,73	233,55	5.465
39	100	53	10,05	18,85	73,73	44,66	378,29	229,13	5.131
40	100	54	10,05	18,85	79,94	46,63	385,92	225,10	4.828
41	100	55	10,05	18,85	86,46	48,64	393,60	221,42	4.553
42	100	56	10,05	18,85	93,30	50,69	401,34	218,04	4.301
43	100	57	10,05	18,85	100,48	52,79	408,80	214,75	4.068
44	100	58	10,05	18,85	107,99	54,93	416,16	211,66	3.854
45	100	59	10,05	18,85	115,85	57,11	423,55	208,79	3.656
46	100	60	10,05	18,85	124,06	59,34	430,97	206,13	3.474
47	100	61	10,05	18,85	132,62	61,61	438,41	203,66	3.306
48	100	62	10,05	18,85	141,54	63,92	445,88	201,37	3.150
49	100	63	10,05	18,85	150,83	66,28	453,37	199,22	3.006
50	100	64	10,05	18,85	160,50	68,68	460,88	197,22	2.872
51	100	65	10,05	18,85	170,56	71,12	468,40	195,32	2.746
52	100	66	10,05	18,85	181,03	73,61	475,93	193,53	2.629
53	100	67	10,05	18,85	191,92	76,14	483,47	191,82	2.519
54	100	68	10,05	18,85	203,24	78,72	491,01	190,18	2.416
55	100	69	10,05	18,85	214,99	81,34	498,57	188,62	2.319
56	100	70	10,05	18,85	227,19	84,00	506,13	187,13	2.228
57	100	71	10,05	18,85	239,84	86,70	513,70	185,70	2.142
58	100	72	10,05	18,85	252,95	89,45	521,28	184,34	2.061
59	100	73	10,05	18,85	266,52	92,25	528,86	183,05	1.984
60	100	74	10,05	18,85	280,56	95,08	536,45	181,81	1.912
61	100	75	10,05	18,85	295,07	97,96	544,05	180,62	1.844
62	100	75	10,05	18,85	310,06	100,88	551,66	179,49	1.779
63	100	76	10,05	18,85	310,37	100,94	551,81	179,47	1.778
64	100	76	10,05	18,85	324,47	103,65	558,75	178,48	1.722
65	100	77	10,05	18,85	338,97	106,38	565,69	177,54	1.669
66	100	78	10,05	18,85	353,91	109,16	572,64	176,62	1.618
67	100	79	10,05	18,85	369,43	111,97	579,56	175,66	1.569
68	100	80	10,05	18,85	385,47	114,81	586,47	174,68	1.521

**Fondazione**

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	100	85	31,67	31,67	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	100	85	31,67	31,67	0,73	0,00	931,00	0,00	1282.752
3	100	85	31,67	31,67	2,90	0,00	931,00	0,00	320.767
4	100	85	31,67	31,67	6,53	0,00	931,00	0,00	142.599
5	100	85	31,67	31,67	11,60	0,00	931,00	0,00	80.232
6	100	85	31,67	31,67	18,13	0,00	931,00	0,00	51.361
7	100	85	31,67	31,67	26,10	0,00	931,00	0,00	35.676
8	100	85	31,67	31,67	35,51	0,00	931,00	0,00	26.218
9	100	85	31,67	31,67	46,37	0,00	931,00	0,00	20.078
10	100	85	31,67	31,67	58,67	0,00	931,00	0,00	15.868
11	100	85	31,67	31,67	72,42	0,00	931,00	0,00	12.856
12	100	85	31,67	31,67	87,60	0,00	931,00	0,00	10.628
13	100	85	31,67	31,67	104,23	0,00	931,00	0,00	8.932
14	100	85	31,67	31,67	122,29	0,00	931,00	0,00	7.613
15	100	85	31,67	31,67	-657,84	0,00	-931,00	0,00	1.415
16	100	85	31,67	31,67	-633,62	0,00	-931,00	0,00	1.469
17	100	85	31,67	31,67	-609,58	0,00	-931,00	0,00	1.527
18	100	85	31,67	31,67	-585,75	0,00	-931,00	0,00	1.589

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
19	100	85	31,67	31,67	-562,14	0,00	-931,00	0,00	1.656
20	100	85	31,67	31,67	-538,77	0,00	-931,00	0,00	1.728
21	100	85	31,67	31,67	-515,66	0,00	-931,00	0,00	1.805
22	100	85	31,67	31,67	-492,81	0,00	-931,00	0,00	1.889
23	100	85	31,67	31,67	-470,26	0,00	-931,00	0,00	1.980
24	100	85	31,67	31,67	-448,02	0,00	-931,00	0,00	2.078
25	100	85	31,67	31,67	-426,10	0,00	-931,00	0,00	2.185
26	100	85	31,67	31,67	-404,53	0,00	-931,00	0,00	2.301
27	100	85	31,67	31,67	-383,31	0,00	-931,00	0,00	2.429
28	100	85	31,67	31,67	-362,48	0,00	-931,00	0,00	2.568
29	100	85	31,67	31,67	-342,04	0,00	-931,00	0,00	2.722
30	100	85	31,67	31,67	-322,02	0,00	-931,00	0,00	2.891
31	100	85	31,67	31,67	-302,42	0,00	-931,00	0,00	3.078
32	100	85	31,67	31,67	-283,28	0,00	-931,00	0,00	3.287
33	100	85	31,67	31,67	-264,60	0,00	-931,00	0,00	3.519
34	100	85	31,67	31,67	-246,40	0,00	-931,00	0,00	3.778
35	100	85	31,67	31,67	-228,71	0,00	-931,00	0,00	4.071
36	100	85	31,67	31,67	-211,53	0,00	-931,00	0,00	4.401
37	100	85	31,67	31,67	-194,90	0,00	-931,00	0,00	4.777
38	100	85	31,67	31,67	-178,81	0,00	-931,00	0,00	5.207
39	100	85	31,67	31,67	-163,30	0,00	-931,00	0,00	5.701
40	100	85	31,67	31,67	-148,37	0,00	-931,00	0,00	6.275
41	100	85	31,67	31,67	-134,06	0,00	-931,00	0,00	6.945
42	100	85	31,67	31,67	-120,36	0,00	-931,00	0,00	7.735
43	100	85	31,67	31,67	-107,31	0,00	-931,00	0,00	8.676
44	100	85	31,67	31,67	-94,92	0,00	-931,00	0,00	9.808
45	100	85	31,67	31,67	-83,20	0,00	-931,00	0,00	11.189
46	100	85	31,67	31,67	-72,18	0,00	-931,00	0,00	12.898
47	100	85	31,67	31,67	-61,87	0,00	-931,00	0,00	15.047
48	100	85	31,67	31,67	-52,29	0,00	-931,00	0,00	17.804
49	100	85	31,67	31,67	-43,46	0,00	-931,00	0,00	21.423
50	100	85	31,67	31,67	-35,39	0,00	-931,00	0,00	26.307
51	100	85	31,67	31,67	-28,10	0,00	-931,00	0,00	33.128
52	100	85	31,67	31,67	-21,62	0,00	-931,00	0,00	43.069
53	100	85	31,67	31,67	-15,95	0,00	-931,00	0,00	58.383
54	100	85	31,67	31,67	-11,11	0,00	-931,00	0,00	83.791
55	100	85	31,67	31,67	-7,13	0,00	-931,00	0,00	130.615
56	100	85	31,67	31,67	-4,01	0,00	-931,00	0,00	231.914
57	100	85	31,67	31,67	-1,79	0,00	-931,00	0,00	521.341
58	100	85	31,67	31,67	-0,45	0,00	-931,00	0,00	2083.500
59	100	85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000

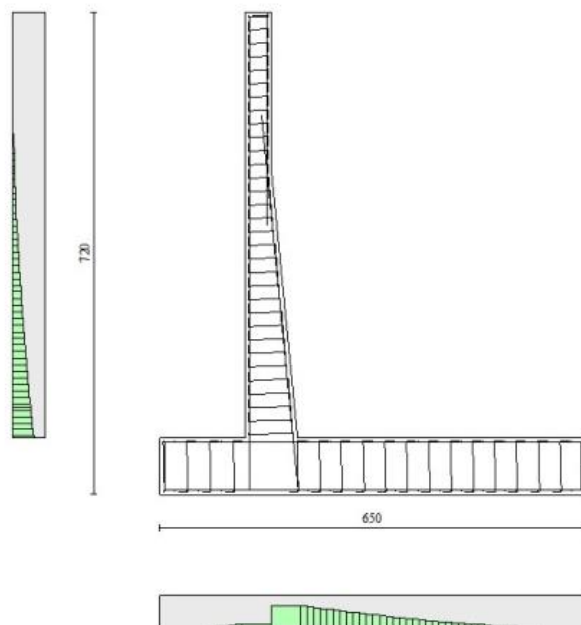


Fig. 17 - Paramento (Inviluppo)



### Verifiche a taglio

#### Simbologia adottata

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

#### Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
1	100	40	0,00	--	0,00	0,00	213,60	0,00	100.000
2	100	40	0,00	--	0,00	0,00	213,73	0,02	8651.365
3	100	40	0,00	--	0,00	0,00	213,85	0,06	3607.365
4	100	40	0,00	--	0,00	0,00	213,97	0,17	1248.285
5	100	40	0,00	--	0,00	0,00	214,10	0,37	572.863
6	100	40	0,00	--	0,00	0,00	214,22	0,66	322.286
7	100	40	0,00	--	0,00	0,00	214,34	1,08	197.813
8	100	40	0,00	--	0,00	0,00	214,47	1,62	132.374
9	100	40	0,00	--	0,00	0,00	214,59	2,26	94.752
10	100	40	0,00	--	0,00	0,00	214,71	3,02	71.159
11	100	40	0,00	--	0,00	0,00	214,84	3,88	55.398
12	100	40	0,00	--	0,00	0,00	214,96	4,85	44.352
13	100	40	0,00	--	0,00	0,00	215,08	5,92	36.311
14	100	40	0,00	--	0,00	0,00	215,21	7,11	30.276
15	100	40	0,00	--	0,00	0,00	215,33	8,40	25.632
16	100	40	0,00	--	0,00	0,00	215,45	9,80	21.982
17	100	40	0,00	--	0,00	0,00	215,58	11,31	19.060
18	100	40	0,00	--	0,00	0,00	215,70	12,93	16.686
19	100	40	0,00	--	0,00	0,00	215,82	14,65	14.730
20	100	40	0,00	--	0,00	0,00	215,95	16,48	13.102
21	100	40	0,00	--	0,00	0,00	216,07	18,42	11.733
22	100	40	0,00	--	0,00	0,00	216,19	20,45	10.574
23	100	40	0,00	--	0,00	0,00	216,32	22,57	9.585
24	100	40	0,00	--	0,00	0,00	216,44	24,78	8.735
25	100	40	0,00	--	0,00	0,00	216,56	27,07	8.000
26	100	40	0,00	--	0,00	0,00	224,95	25,75	8.737
27	100	41	0,00	--	0,00	0,00	228,00	28,02	8.138
28	100	42	0,00	--	0,00	0,00	231,02	30,37	7.608
29	100	43	0,00	--	0,00	0,00	234,01	32,79	7.137
30	100	44	0,00	--	0,00	0,00	236,98	35,29	6.716
31	100	45	0,00	--	0,00	0,00	239,93	37,86	6.338
32	100	46	0,00	--	0,00	0,00	242,86	40,50	5.997
33	100	47	0,00	--	0,00	0,00	245,77	43,21	5.688
34	100	48	0,00	--	0,00	0,00	248,65	45,99	5.407
35	100	49	0,00	--	0,00	0,00	251,52	48,84	5.150
36	100	50	0,00	--	0,00	0,00	254,37	51,76	4.915
37	100	51	0,00	--	0,00	0,00	257,21	54,74	4.698
38	100	52	0,00	--	0,00	0,00	260,03	57,80	4.499
39	100	53	0,00	--	0,00	0,00	262,83	60,91	4.315
40	100	54	0,00	--	0,00	0,00	265,62	64,10	4.144
41	100	55	0,00	--	0,00	0,00	268,39	67,34	3.985
42	100	56	0,00	--	0,00	0,00	271,15	70,65	3.838
43	100	57	0,00	--	0,00	0,00	273,90	74,03	3.700
44	100	58	0,00	--	0,00	0,00	276,63	77,46	3.571
45	100	59	0,00	--	0,00	0,00	279,36	80,96	3.450
46	100	60	0,00	--	0,00	0,00	282,07	84,52	3.337
47	100	61	0,00	--	0,00	0,00	284,77	88,15	3.231
48	100	62	0,00	--	0,00	0,00	287,46	91,83	3.130

n°	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
49	100	63	0,00	--	0,00	0,00	290,14	95,60	3.035
50	100	64	0,00	--	0,00	0,00	292,81	99,50	2.943
51	100	65	0,00	--	0,00	0,00	295,47	103,54	2.854
52	100	66	0,00	--	0,00	0,00	298,12	107,73	2.767
53	100	67	0,00	--	0,00	0,00	300,77	112,04	2.684
54	100	68	0,00	--	0,00	0,00	303,41	116,43	2.606
55	100	69	0,00	--	0,00	0,00	306,03	120,88	2.532
56	100	70	0,00	--	0,00	0,00	308,66	125,40	2.461
57	100	71	0,00	--	0,00	0,00	311,27	129,98	2.395
58	100	72	0,00	--	0,00	0,00	313,88	134,63	2.331
59	100	73	0,00	--	0,00	0,00	316,48	139,34	2.271
60	100	74	0,00	--	0,00	0,00	319,07	144,11	2.214
61	100	75	0,00	--	0,00	0,00	321,66	148,95	2.159
62	100	75	0,00	--	0,00	0,00	324,24	153,86	2.107
63	100	76	0,00	--	0,00	0,00	324,30	153,96	2.106
64	100	76	0,00	--	0,00	0,00	326,64	158,48	2.061
65	100	77	0,00	--	0,00	0,00	328,99	163,05	2.018
66	100	78	0,00	--	0,00	0,00	331,33	167,80	1.974
67	100	79	0,00	--	0,00	0,00	333,67	173,58	1.922
68	100	80	0,00	--	0,00	0,00	336,00	179,44	1.873

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
1	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	0,00	100.000
2	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-14,51	28.294
3	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-29,02	14.152
4	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-43,51	9.438
5	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-57,99	7.081
6	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-72,46	5.667
7	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-86,92	4.724
8	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-101,37	4.051
9	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-115,81	3.546
10	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-130,24	3.153
11	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-144,65	2.839
12	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-159,06	2.582
13	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-173,46	2.368
14	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-187,84	2.186
15	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-243,06	1.690
16	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-241,29	1.702
17	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-239,35	1.716
18	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-237,23	1.731
19	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-234,93	1.748
20	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-232,46	1.767
21	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-229,82	1.787
22	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-227,00	1.809
23	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-224,00	1.833
24	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-220,83	1.860
25	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-217,49	1.888
26	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-213,97	1.919
27	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-210,27	1.953
28	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-206,40	1.990
29	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-202,35	2.029
30	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-198,12	2.073
31	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-193,72	2.120
32	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-189,15	2.171
33	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-184,40	2.227
34	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-179,47	2.288
35	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-174,37	2.355
36	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-169,10	2.429
37	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-163,65	2.509
38	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-158,02	2.599
39	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-152,22	2.698
40	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-146,24	2.808
41	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-140,08	2.932
42	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-133,75	3.070
43	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-127,25	3.227
44	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-120,57	3.406

n°	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
45	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-113,72	3.611
46	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-106,68	3.849
47	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-99,48	4.128
48	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-92,10	4.459
49	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-84,54	4.858
50	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-76,81	5.347
51	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-68,90	5.960
52	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-60,82	6.753
53	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-52,56	7.814
54	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-44,12	9.307
55	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-35,51	11.564
56	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-26,73	15.365
57	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-17,84	23.016
58	100	85	0,00	--	0,00	0,00	410,66	-8,93	45.971
59	100	85	0,00	--	0,00	0,00	278,32	0,00	100.000

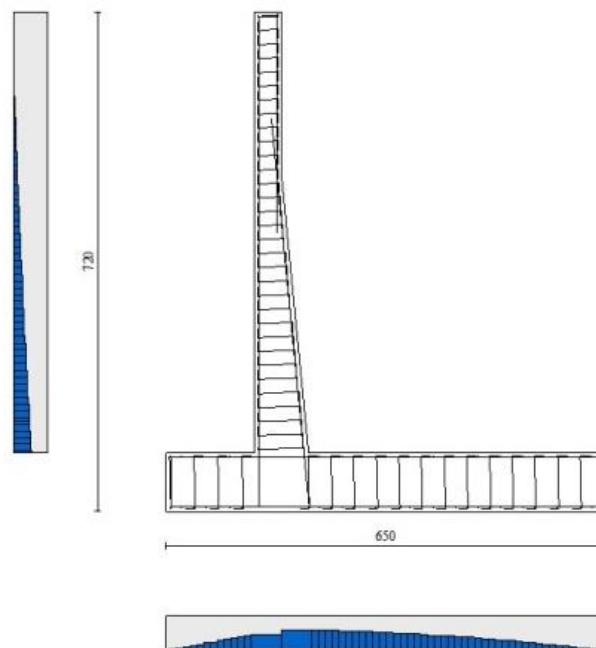


Fig. 18 - Paramento (Inviluppo)

### Verifica delle tensioni

#### Simbologia adottata

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

### Combinazioni SLER

#### Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 19920	[kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000	[kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	40	10,05	15,71	0,00	0,00	0 (19)	0 (19)	0 (19)
2	100	40	10,05	15,71	0,00	0,96	2 (19)	32 (19)	34 (19)
3	100	40	10,05	15,71	0,00	1,92	5 (19)	64 (19)	68 (19)
4	100	40	10,05	15,71	0,00	2,88	7 (19)	94 (19)	103 (19)
5	100	40	10,05	15,71	0,02	3,84	10 (19)	121 (19)	142 (19)
6	100	40	10,05	15,71	0,06	4,80	13 (19)	140 (19)	189 (19)
7	100	40	10,05	15,71	0,12	5,76	18 (19)	150 (19)	246 (19)
8	100	40	10,05	15,71	0,22	6,72	23 (19)	147 (19)	316 (19)
9	100	40	10,05	15,71	0,37	7,68	30 (19)	129 (19)	402 (19)
10	100	40	10,05	15,71	0,57	8,64	39 (19)	92 (19)	506 (19)
11	100	40	10,05	15,71	0,83	9,60	51 (19)	19 (19)	638 (19)
12	100	40	10,05	15,71	1,15	10,56	67 (19)	150 (19)	811 (19)
13	100	40	10,05	15,71	1,56	11,52	89 (19)	480 (19)	1034 (19)
14	100	40	10,05	15,71	2,05	12,48	118 (19)	1024 (19)	1302 (19)
15	100	40	10,05	15,71	2,63	13,44	153 (19)	1806 (19)	1611 (19)
16	100	40	10,05	15,71	3,32	14,40	194 (19)	2833 (19)	1958 (19)
17	100	40	10,05	15,71	4,11	15,36	242 (19)	4113 (19)	2344 (19)
18	100	40	10,05	15,71	5,02	16,32	297 (19)	5652 (19)	2771 (19)
19	100	40	10,05	15,71	6,06	17,28	358 (19)	7465 (19)	3243 (19)
20	100	40	10,05	15,71	7,23	18,24	428 (19)	9562 (19)	3763 (19)
21	100	40	10,05	15,71	8,54	19,20	505 (19)	11960 (19)	4334 (19)
22	100	40	10,05	15,71	10,01	20,16	591 (19)	14672 (19)	4959 (19)
23	100	40	10,05	15,71	11,62	21,12	686 (19)	17712 (19)	5641 (19)
24	100	40	10,05	15,71	13,41	22,08	791 (19)	21093 (19)	6383 (19)
25	100	40	10,05	15,71	15,36	23,04	904 (19)	24827 (19)	7186 (19)
26	100	40	10,05	18,85	14,62	23,06	812 (19)	19681 (19)	6885 (19)
27	100	41	10,05	18,85	16,69	24,46	884 (19)	22078 (19)	7547 (19)
28	100	42	10,05	18,85	18,93	25,90	957 (19)	24595 (19)	8236 (19)
29	100	43	10,05	18,85	21,36	27,39	1032 (19)	27231 (19)	8950 (19)
30	100	44	10,05	18,85	23,97	28,92	1109 (19)	29982 (19)	9689 (19)
31	100	45	10,05	18,85	26,78	30,50	1187 (19)	32848 (19)	10452 (19)
32	100	46	10,05	18,85	29,79	32,12	1267 (19)	35827 (19)	11238 (19)
33	100	47	10,05	18,85	33,00	33,78	1349 (19)	38917 (19)	12047 (19)
34	100	48	10,05	18,85	36,42	35,48	1431 (19)	42116 (19)	12876 (19)
35	100	49	10,05	18,85	40,05	37,23	1515 (19)	45423 (19)	13727 (19)
36	100	50	10,05	18,85	43,90	39,02	1600 (19)	48836 (19)	14598 (19)
37	100	51	10,05	18,85	47,98	40,86	1686 (19)	52353 (19)	15488 (19)
38	100	52	10,05	18,85	52,29	42,74	1773 (19)	55974 (19)	16397 (19)
39	100	53	10,05	18,85	56,83	44,66	1862 (19)	59697 (19)	17324 (19)
40	100	54	10,05	18,85	61,61	46,63	1951 (19)	63520 (19)	18269 (19)
41	100	55	10,05	18,85	66,64	48,64	2041 (19)	67443 (19)	19231 (19)
42	100	56	10,05	18,85	71,92	50,69	2132 (19)	71464 (19)	20210 (19)
43	100	57	10,05	18,85	77,45	52,79	2224 (19)	75582 (19)	21205 (19)
44	100	58	10,05	18,85	83,24	54,93	2317 (19)	79795 (19)	22216 (19)
45	100	59	10,05	18,85	89,29	57,11	2411 (19)	84103 (19)	23242 (19)
46	100	60	10,05	18,85	95,62	59,34	2506 (19)	88505 (19)	24282 (19)
47	100	61	10,05	18,85	102,21	61,61	2601 (19)	93000 (19)	25338 (19)
48	100	62	10,05	18,85	109,09	63,92	2697 (19)	97587 (19)	26407 (19)
49	100	63	10,05	18,85	116,25	66,28	2794 (19)	102265 (19)	27490 (19)
50	100	64	10,05	18,85	123,70	68,68	2892 (19)	107036 (19)	28587 (19)
51	100	65	10,05	18,85	131,45	71,12	2990 (19)	111906 (19)	29698 (19)
52	100	66	10,05	18,85	139,51	73,61	3090 (19)	116878 (19)	30826 (19)
53	100	67	10,05	18,85	147,89	76,14	3191 (19)	121956 (19)	31970 (19)
54	100	68	10,05	18,85	156,61	78,72	3292 (19)	127142 (19)	33130 (19)
55	100	69	10,05	18,85	165,66	81,34	3395 (19)	132436 (19)	34306 (19)
56	100	70	10,05	18,85	175,05	84,00	3499 (19)	137835 (19)	35497 (19)
57	100	71	10,05	18,85	184,78	86,70	3603 (19)	143339 (19)	36704 (19)
58	100	72	10,05	18,85	194,87	89,45	3709 (19)	148946 (19)	37926 (19)
59	100	73	10,05	18,85	205,31	92,25	3816 (19)	154656 (19)	39162 (19)
60	100	74	10,05	18,85	216,11	95,08	3923 (19)	160468 (19)	40413 (19)
61	100	75	10,05	18,85	227,27	97,96	4031 (19)	166379 (19)	41677 (19)
62	100	75	10,05	18,85	238,81	100,88	4141 (19)	172391 (19)	42955 (19)
63	100	76	10,05	18,85	239,05	100,94	4143 (19)	172514 (19)	42981 (19)
64	100	76	10,05	18,85	249,89	103,65	4243 (19)	178079 (19)	44156 (19)
65	100	77	10,05	18,85	261,05	106,38	4344 (19)	183724 (19)	45343 (19)
66	100	78	10,05	18,85	272,54	109,16	4445 (19)	189459 (19)	46541 (19)
67	100	79	10,05	18,85	284,47	111,97	4549 (19)	195368 (19)	47769 (19)
68	100	80	10,05	18,85	296,79	114,81	4655 (19)	201408 (19)	49017 (19)

Fondazione

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

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	85	31,67	31,67	0,00	0,00	0 (19)	0 (19)	0 (19)
2	100	85	31,67	31,67	0,60	0,00	6 (19)	258 (19)	65 (19)
3	100	85	31,67	31,67	2,39	0,00	24 (19)	1035 (19)	260 (19)
4	100	85	31,67	31,67	5,37	0,00	54 (19)	2333 (19)	585 (19)
5	100	85	31,67	31,67	9,57	0,00	96 (19)	4153 (19)	1042 (19)
6	100	85	31,67	31,67	14,97	0,00	151 (19)	6499 (19)	1631 (19)
7	100	85	31,67	31,67	21,60	0,00	217 (19)	9373 (19)	2352 (19)
8	100	85	31,67	31,67	29,44	0,00	296 (19)	12776 (19)	3206 (19)
9	100	85	31,67	31,67	38,51	0,00	387 (19)	16712 (19)	4193 (19)
10	100	85	31,67	31,67	48,81	0,00	491 (19)	21183 (19)	5315 (19)
11	100	85	31,67	31,67	60,35	0,00	607 (19)	26191 (19)	6572 (19)
12	100	85	31,67	31,67	73,13	0,00	736 (19)	31739 (19)	7963 (19)
13	100	85	31,67	31,67	87,16	0,00	877 (19)	37828 (19)	9491 (19)
14	100	85	31,67	31,67	102,45	0,00	1031 (19)	44462 (19)	11156 (19)
15	100	85	31,67	31,67	-132,48	0,00	1333 (19)	14426 (19)	57496 (19)
16	100	85	31,67	31,67	-128,71	0,00	1295 (19)	14016 (19)	55863 (19)
17	100	85	31,67	31,67	-124,88	0,00	1257 (19)	13599 (19)	54200 (19)
18	100	85	31,67	31,67	-120,99	0,00	1218 (19)	13175 (19)	52511 (19)
19	100	85	31,67	31,67	-117,05	0,00	1178 (19)	12746 (19)	50800 (19)
20	100	85	31,67	31,67	-113,06	0,00	1138 (19)	12312 (19)	49070 (19)
21	100	85	31,67	31,67	-109,04	0,00	1097 (19)	11874 (19)	47323 (19)
22	100	85	31,67	31,67	-104,98	0,00	1056 (19)	11432 (19)	45563 (19)
23	100	85	31,67	31,67	-100,91	0,00	1015 (19)	10988 (19)	43793 (19)
24	100	85	31,67	31,67	-96,81	0,00	974 (19)	10542 (19)	42017 (19)
25	100	85	31,67	31,67	-92,71	0,00	933 (19)	10096 (19)	40236 (19)
26	100	85	31,67	31,67	-88,61	0,00	892 (19)	9649 (19)	38456 (19)
27	100	85	31,67	31,67	-84,51	0,00	850 (19)	9203 (19)	36677 (19)
28	100	85	31,67	31,67	-80,43	0,00	809 (19)	8758 (19)	34905 (19)
29	100	85	31,67	31,67	-76,36	0,00	768 (19)	8315 (19)	33141 (19)
30	100	85	31,67	31,67	-72,33	0,00	728 (19)	7876 (19)	31390 (19)
31	100	85	31,67	31,67	-68,33	0,00	688 (19)	7440 (19)	29654 (19)
32	100	85	31,67	31,67	-64,37	0,00	648 (19)	7009 (19)	27936 (19)
33	100	85	31,67	31,67	-60,46	0,00	608 (19)	6584 (19)	26240 (19)
34	100	85	31,67	31,67	-56,61	0,00	570 (19)	6164 (19)	24568 (19)
35	100	85	31,67	31,67	-52,82	0,00	532 (19)	5752 (19)	22925 (19)
36	100	85	31,67	31,67	-49,11	0,00	494 (19)	5347 (19)	21312 (19)
37	100	85	31,67	31,67	-45,47	0,00	458 (19)	4951 (19)	19733 (19)
38	100	85	31,67	31,67	-41,92	0,00	422 (19)	4565 (19)	18192 (19)
39	100	85	31,67	31,67	-38,46	0,00	387 (19)	4188 (19)	16691 (19)
40	100	85	31,67	31,67	-35,10	0,00	353 (19)	3822 (19)	15234 (19)
41	100	85	31,67	31,67	-31,85	0,00	321 (19)	3468 (19)	13824 (19)
42	100	85	31,67	31,67	-28,72	0,00	289 (19)	3127 (19)	12463 (19)
43	100	85	31,67	31,67	-25,70	0,00	259 (19)	2799 (19)	11156 (19)
44	100	85	31,67	31,67	-22,82	0,00	230 (19)	2485 (19)	9904 (19)
45	100	85	31,67	31,67	-20,07	0,00	202 (19)	2186 (19)	8712 (19)
46	100	85	31,67	31,67	-17,47	0,00	176 (19)	1903 (19)	7583 (19)
47	100	85	31,67	31,67	-15,02	0,00	151 (19)	1636 (19)	6519 (19)
48	100	85	31,67	31,67	-12,73	0,00	128 (19)	1386 (19)	5524 (19)
49	100	85	31,67	31,67	-10,60	0,00	107 (19)	1155 (19)	4601 (19)
50	100	85	31,67	31,67	-8,65	0,00	87 (19)	942 (19)	3753 (19)
51	100	85	31,67	31,67	-6,88	0,00	69 (19)	749 (19)	2984 (19)
52	100	85	31,67	31,67	-5,29	0,00	53 (19)	576 (19)	2296 (19)
53	100	85	31,67	31,67	-3,90	0,00	39 (19)	425 (19)	1692 (19)
54	100	85	31,67	31,67	-2,71	0,00	27 (19)	295 (19)	1176 (19)
55	100	85	31,67	31,67	-1,73	0,00	17 (19)	188 (19)	751 (19)
56	100	85	31,67	31,67	-0,97	0,00	10 (19)	105 (19)	420 (19)
57	100	85	31,67	31,67	-0,43	0,00	4 (19)	47 (19)	185 (19)
58	100	85	31,67	31,67	-0,11	0,00	1 (19)	12 (19)	46 (19)
59	100	85	0,00	0,00	0,00	0,00	0 (19)	0 (19)	0 (19)



**Combinazioni SLEF**

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 33200 [kPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	40	10,05	15,71	0,00	0,00	0 (20)	0 (20)	0 (20)
2	100	40	10,05	15,71	0,00	0,96	2 (20)	32 (20)	34 (20)
3	100	40	10,05	15,71	0,00	1,92	5 (20)	64 (20)	68 (20)
4	100	40	10,05	15,71	0,00	2,88	7 (20)	94 (20)	103 (20)
5	100	40	10,05	15,71	0,02	3,84	10 (20)	121 (20)	142 (20)
6	100	40	10,05	15,71	0,06	4,80	13 (20)	140 (20)	189 (20)
7	100	40	10,05	15,71	0,12	5,76	18 (20)	150 (20)	246 (20)
8	100	40	10,05	15,71	0,22	6,72	23 (20)	147 (20)	316 (20)
9	100	40	10,05	15,71	0,37	7,68	30 (20)	129 (20)	402 (20)
10	100	40	10,05	15,71	0,57	8,64	39 (20)	92 (20)	506 (20)
11	100	40	10,05	15,71	0,83	9,60	51 (20)	19 (20)	638 (20)
12	100	40	10,05	15,71	1,15	10,56	67 (20)	150 (20)	811 (20)
13	100	40	10,05	15,71	1,56	11,52	89 (20)	480 (20)	1034 (20)
14	100	40	10,05	15,71	2,05	12,48	118 (20)	1024 (20)	1302 (20)
15	100	40	10,05	15,71	2,63	13,44	153 (20)	1806 (20)	1611 (20)
16	100	40	10,05	15,71	3,32	14,40	194 (20)	2833 (20)	1958 (20)
17	100	40	10,05	15,71	4,11	15,36	242 (20)	4113 (20)	2344 (20)
18	100	40	10,05	15,71	5,02	16,32	297 (20)	5652 (20)	2771 (20)
19	100	40	10,05	15,71	6,06	17,28	358 (20)	7465 (20)	3243 (20)
20	100	40	10,05	15,71	7,23	18,24	428 (20)	9562 (20)	3763 (20)
21	100	40	10,05	15,71	8,54	19,20	505 (20)	11960 (20)	4334 (20)
22	100	40	10,05	15,71	10,01	20,16	591 (20)	14672 (20)	4959 (20)
23	100	40	10,05	15,71	11,62	21,12	686 (20)	17712 (20)	5641 (20)
24	100	40	10,05	15,71	13,41	22,08	791 (20)	21093 (20)	6383 (20)
25	100	40	10,05	15,71	15,36	23,04	904 (20)	24827 (20)	7186 (20)
26	100	40	10,05	18,85	14,62	23,06	812 (20)	19681 (20)	6885 (20)
27	100	41	10,05	18,85	16,69	24,46	884 (20)	22078 (20)	7547 (20)
28	100	42	10,05	18,85	18,93	25,90	957 (20)	24595 (20)	8236 (20)
29	100	43	10,05	18,85	21,36	27,39	1032 (20)	27231 (20)	8950 (20)
30	100	44	10,05	18,85	23,97	28,92	1109 (20)	29982 (20)	9689 (20)
31	100	45	10,05	18,85	26,78	30,50	1187 (20)	32848 (20)	10452 (20)
32	100	46	10,05	18,85	29,79	32,12	1267 (20)	35827 (20)	11238 (20)
33	100	47	10,05	18,85	33,00	33,78	1349 (20)	38917 (20)	12047 (20)
34	100	48	10,05	18,85	36,42	35,48	1431 (20)	42116 (20)	12876 (20)
35	100	49	10,05	18,85	40,05	37,23	1515 (20)	45423 (20)	13727 (20)
36	100	50	10,05	18,85	43,90	39,02	1600 (20)	48836 (20)	14598 (20)
37	100	51	10,05	18,85	47,98	40,86	1686 (20)	52353 (20)	15488 (20)
38	100	52	10,05	18,85	52,29	42,74	1773 (20)	55974 (20)	16397 (20)
39	100	53	10,05	18,85	56,83	44,66	1862 (20)	59697 (20)	17324 (20)
40	100	54	10,05	18,85	61,61	46,63	1951 (20)	63520 (20)	18269 (20)
41	100	55	10,05	18,85	66,64	48,64	2041 (20)	67443 (20)	19231 (20)
42	100	56	10,05	18,85	71,92	50,69	2132 (20)	71464 (20)	20210 (20)
43	100	57	10,05	18,85	77,45	52,79	2224 (20)	75582 (20)	21205 (20)
44	100	58	10,05	18,85	83,24	54,93	2317 (20)	79795 (20)	22216 (20)
45	100	59	10,05	18,85	89,29	57,11	2411 (20)	84103 (20)	23242 (20)
46	100	60	10,05	18,85	95,62	59,34	2506 (20)	88505 (20)	24282 (20)
47	100	61	10,05	18,85	102,21	61,61	2601 (20)	93000 (20)	25338 (20)
48	100	62	10,05	18,85	109,09	63,92	2697 (20)	97587 (20)	26407 (20)
49	100	63	10,05	18,85	116,25	66,28	2794 (20)	102264 (20)	27490 (20)
50	100	64	10,05	18,85	123,69	68,68	2892 (20)	107033 (20)	28586 (20)
51	100	65	10,05	18,85	131,43	71,12	2990 (20)	111892 (20)	29695 (20)
52	100	66	10,05	18,85	139,47	73,61	3089 (20)	116844 (20)	30819 (20)
53	100	67	10,05	18,85	147,83	76,14	3189 (20)	121892 (20)	31956 (20)
54	100	68	10,05	18,85	156,50	78,72	3290 (20)	127040 (20)	33108 (20)
55	100	69	10,05	18,85	165,50	81,34	3392 (20)	132289 (20)	34275 (20)
56	100	70	10,05	18,85	174,83	84,00	3495 (20)	137640 (20)	35457 (20)
57	100	71	10,05	18,85	184,50	86,70	3598 (20)	143092 (20)	36653 (20)
58	100	72	10,05	18,85	194,52	89,45	3703 (20)	148643 (20)	37864 (20)
59	100	73	10,05	18,85	204,89	92,25	3808 (20)	154292 (20)	39088 (20)
60	100	74	10,05	18,85	215,60	95,08	3914 (20)	160039 (20)	40325 (20)
61	100	75	10,05	18,85	226,68	97,96	4021 (20)	165883 (20)	41576 (20)



n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
62	100	75	10,05	18,85	238,12	100,88	4129 (20)	171822 (20)	42839 (20)
63	100	76	10,05	18,85	238,36	100,94	4131 (20)	171944 (20)	42865 (20)
64	100	76	10,05	18,85	249,11	103,65	4230 (20)	177440 (20)	44027 (20)
65	100	77	10,05	18,85	260,16	106,38	4329 (20)	183014 (20)	45200 (20)
66	100	78	10,05	18,85	271,55	109,16	4429 (20)	188675 (20)	46384 (20)
67	100	79	10,05	18,85	283,36	111,97	4532 (20)	194505 (20)	47596 (20)
68	100	80	10,05	18,85	295,57	114,81	4636 (20)	200462 (20)	48828 (20)

Fondazione

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

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	85	31,67	31,67	0,00	0,00	0 (20)	0 (20)	0 (20)
2	100	85	31,67	31,67	0,58	0,00	6 (20)	250 (20)	63 (20)
3	100	85	31,67	31,67	2,31	0,00	23 (20)	1002 (20)	251 (20)
4	100	85	31,67	31,67	5,20	0,00	52 (20)	2258 (20)	567 (20)
5	100	85	31,67	31,67	9,27	0,00	93 (20)	4022 (20)	1009 (20)
6	100	85	31,67	31,67	14,51	0,00	146 (20)	6295 (20)	1580 (20)
7	100	85	31,67	31,67	20,93	0,00	211 (20)	9082 (20)	2279 (20)
8	100	85	31,67	31,67	28,54	0,00	287 (20)	12385 (20)	3107 (20)
9	100	85	31,67	31,67	37,34	0,00	376 (20)	16206 (20)	4066 (20)
10	100	85	31,67	31,67	47,35	0,00	476 (20)	20548 (20)	5156 (20)
11	100	85	31,67	31,67	58,56	0,00	589 (20)	25414 (20)	6377 (20)
12	100	85	31,67	31,67	70,98	0,00	714 (20)	30808 (20)	7730 (20)
13	100	85	31,67	31,67	84,63	0,00	852 (20)	36731 (20)	9216 (20)
14	100	85	31,67	31,67	99,51	0,00	1001 (20)	43186 (20)	10836 (20)
15	100	85	31,67	31,67	-120,71	0,00	1215 (20)	13144 (20)	52388 (20)
16	100	85	31,67	31,67	-117,16	0,00	1179 (20)	12758 (20)	50847 (20)
17	100	85	31,67	31,67	-113,56	0,00	1143 (20)	12366 (20)	49284 (20)
18	100	85	31,67	31,67	-109,91	0,00	1106 (20)	11969 (20)	47703 (20)
19	100	85	31,67	31,67	-106,23	0,00	1069 (20)	11568 (20)	46106 (20)
20	100	85	31,67	31,67	-102,52	0,00	1032 (20)	11164 (20)	44495 (20)
21	100	85	31,67	31,67	-98,78	0,00	994 (20)	10757 (20)	42873 (20)
22	100	85	31,67	31,67	-95,03	0,00	956 (20)	10348 (20)	41243 (20)
23	100	85	31,67	31,67	-91,26	0,00	918 (20)	9938 (20)	39608 (20)
24	100	85	31,67	31,67	-87,49	0,00	880 (20)	9527 (20)	37970 (20)
25	100	85	31,67	31,67	-83,71	0,00	842 (20)	9116 (20)	36332 (20)
26	100	85	31,67	31,67	-79,95	0,00	804 (20)	8706 (20)	34698 (20)
27	100	85	31,67	31,67	-76,19	0,00	767 (20)	8297 (20)	33068 (20)
28	100	85	31,67	31,67	-72,46	0,00	729 (20)	7890 (20)	31447 (20)
29	100	85	31,67	31,67	-68,75	0,00	692 (20)	7486 (20)	29836 (20)
30	100	85	31,67	31,67	-65,07	0,00	655 (20)	7085 (20)	28239 (20)
31	100	85	31,67	31,67	-61,43	0,00	618 (20)	6689 (20)	26659 (20)
32	100	85	31,67	31,67	-57,83	0,00	582 (20)	6297 (20)	25097 (20)
33	100	85	31,67	31,67	-54,28	0,00	546 (20)	5911 (20)	23558 (20)
34	100	85	31,67	31,67	-50,79	0,00	511 (20)	5531 (20)	22042 (20)
35	100	85	31,67	31,67	-47,36	0,00	477 (20)	5157 (20)	20554 (20)
36	100	85	31,67	31,67	-44,00	0,00	443 (20)	4791 (20)	19096 (20)
37	100	85	31,67	31,67	-40,71	0,00	410 (20)	4434 (20)	17670 (20)
38	100	85	31,67	31,67	-37,51	0,00	377 (20)	4085 (20)	16280 (20)
39	100	85	31,67	31,67	-34,39	0,00	346 (20)	3745 (20)	14927 (20)
40	100	85	31,67	31,67	-31,37	0,00	316 (20)	3416 (20)	13615 (20)
41	100	85	31,67	31,67	-28,45	0,00	286 (20)	3098 (20)	12347 (20)
42	100	85	31,67	31,67	-25,63	0,00	258 (20)	2791 (20)	11124 (20)
43	100	85	31,67	31,67	-22,93	0,00	231 (20)	2497 (20)	9951 (20)
44	100	85	31,67	31,67	-20,34	0,00	205 (20)	2215 (20)	8829 (20)
45	100	85	31,67	31,67	-17,88	0,00	180 (20)	1947 (20)	7761 (20)
46	100	85	31,67	31,67	-15,55	0,00	157 (20)	1694 (20)	6750 (20)
47	100	85	31,67	31,67	-13,36	0,00	134 (20)	1455 (20)	5799 (20)
48	100	85	31,67	31,67	-11,31	0,00	114 (20)	1232 (20)	4910 (20)
49	100	85	31,67	31,67	-9,42	0,00	95 (20)	1025 (20)	4086 (20)
50	100	85	31,67	31,67	-7,67	0,00	77 (20)	836 (20)	3330 (20)
51	100	85	31,67	31,67	-6,09	0,00	61 (20)	664 (20)	2645 (20)
52	100	85	31,67	31,67	-4,68	0,00	47 (20)	510 (20)	2033 (20)
53	100	85	31,67	31,67	-3,45	0,00	35 (20)	375 (20)	1496 (20)

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
54	100	85	31,67	31,67	-2,39	0,00	24 (20)	260 (20)	1038 (20)
55	100	85	31,67	31,67	-1,52	0,00	15 (20)	166 (20)	662 (20)
56	100	85	31,67	31,67	-0,85	0,00	9 (20)	93 (20)	369 (20)
57	100	85	31,67	31,67	-0,37	0,00	4 (20)	41 (20)	162 (20)
58	100	85	31,67	31,67	-0,09	0,00	1 (20)	10 (20)	40 (20)
59	100	85	0,00	0,00	0,00	0,00	0 (20)	0 (20)	0 (20)

## Combinazioni SLEQ

### Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 14940 [kPa]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	100	40	10,05	15,71	0,00	0,00	0 (21)	0 (21)	0 (21)
2	100	40	10,05	15,71	0,00	0,96	2 (22)	32 (21)	34 (22)
3	100	40	10,05	15,71	0,00	1,92	5 (22)	64 (21)	69 (22)
4	100	40	10,05	15,71	0,01	2,88	7 (22)	94 (21)	105 (22)
5	100	40	10,05	15,71	0,03	3,84	10 (22)	121 (21)	147 (22)
6	100	40	10,05	15,71	0,08	4,80	14 (22)	140 (21)	197 (22)
7	100	40	10,05	15,71	0,16	5,76	19 (22)	150 (21)	258 (22)
8	100	40	10,05	15,71	0,27	6,72	25 (22)	147 (21)	334 (22)
9	100	40	10,05	15,71	0,44	7,68	33 (22)	129 (21)	426 (22)
10	100	40	10,05	15,71	0,66	8,64	42 (22)	92 (21)	540 (22)
11	100	40	10,05	15,71	0,94	9,60	56 (22)	55 (22)	689 (22)
12	100	40	10,05	15,71	1,31	10,56	75 (22)	297 (22)	886 (22)
13	100	40	10,05	15,71	1,75	11,52	100 (22)	733 (22)	1130 (22)
14	100	40	10,05	15,71	2,28	12,48	132 (22)	1400 (22)	1417 (22)
15	100	40	10,05	15,71	2,91	13,44	170 (22)	2311 (22)	1744 (22)
16	100	40	10,05	15,71	3,65	14,40	215 (22)	3474 (22)	2110 (22)
17	100	40	10,05	15,71	4,51	15,36	266 (22)	4898 (22)	2517 (22)
18	100	40	10,05	15,71	5,49	16,32	325 (22)	6593 (22)	2969 (22)
19	100	40	10,05	15,71	6,61	17,28	391 (22)	8574 (22)	3468 (22)
20	100	40	10,05	15,71	7,87	18,24	466 (22)	10856 (22)	4018 (22)
21	100	40	10,05	15,71	9,28	19,20	548 (22)	13454 (22)	4623 (22)
22	100	40	10,05	15,71	10,84	20,16	640 (22)	16384 (22)	5285 (22)
23	100	40	10,05	15,71	12,57	21,12	742 (22)	19661 (22)	6008 (22)
24	100	40	10,05	15,71	14,48	22,08	853 (22)	23298 (22)	6795 (22)
25	100	40	10,05	15,71	16,56	23,04	974 (22)	27310 (22)	7647 (22)
26	100	40	10,05	18,85	15,79	23,06	875 (22)	21702 (22)	7341 (22)
27	100	41	10,05	18,85	18,01	24,46	952 (22)	24288 (22)	8045 (22)
28	100	42	10,05	18,85	20,41	25,90	1030 (22)	27003 (22)	8778 (22)
29	100	43	10,05	18,85	23,01	27,39	1110 (22)	29845 (22)	9538 (22)
30	100	44	10,05	18,85	25,81	28,92	1192 (22)	32812 (22)	10324 (22)
31	100	45	10,05	18,85	28,81	30,50	1275 (22)	35903 (22)	11136 (22)
32	100	46	10,05	18,85	32,03	32,12	1361 (22)	39115 (22)	11973 (22)
33	100	47	10,05	18,85	35,47	33,78	1447 (22)	42447 (22)	12833 (22)
34	100	48	10,05	18,85	39,13	35,48	1535 (22)	45898 (22)	13717 (22)
35	100	49	10,05	18,85	43,02	37,23	1625 (22)	49465 (22)	14623 (22)
36	100	50	10,05	18,85	47,15	39,02	1715 (22)	53147 (22)	15551 (22)
37	100	51	10,05	18,85	51,52	40,86	1807 (22)	56943 (22)	16500 (22)
38	100	52	10,05	18,85	56,13	42,74	1901 (22)	60851 (22)	17469 (22)
39	100	53	10,05	18,85	61,00	44,66	1995 (22)	64870 (22)	18458 (22)
40	100	54	10,05	18,85	66,12	46,63	2091 (22)	68999 (22)	19467 (22)
41	100	55	10,05	18,85	71,51	48,64	2187 (22)	73236 (22)	20494 (22)
42	100	56	10,05	18,85	77,17	50,69	2285 (22)	77580 (22)	21539 (22)
43	100	57	10,05	18,85	83,10	52,79	2383 (22)	82030 (22)	22601 (22)
44	100	58	10,05	18,85	89,31	54,93	2483 (22)	86585 (22)	23681 (22)
45	100	59	10,05	18,85	95,80	57,11	2583 (22)	91244 (22)	24778 (22)
46	100	60	10,05	18,85	102,59	59,34	2685 (22)	96006 (22)	25891 (22)
47	100	61	10,05	18,85	109,67	61,61	2787 (22)	100870 (22)	27019 (22)
48	100	62	10,05	18,85	117,05	63,92	2890 (22)	105834 (22)	28163 (22)
49	100	63	10,05	18,85	124,73	66,28	2994 (22)	110898 (22)	29322 (22)
50	100	64	10,05	18,85	132,73	68,68	3099 (22)	116062 (22)	30495 (22)

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
51	100	65	10,05	18,85	141,04	71,12	3204 (22)	121324 (22)	31683 (22)
52	100	66	10,05	18,85	149,67	73,61	3310 (22)	126683 (22)	32885 (22)
53	100	67	10,05	18,85	158,63	76,14	3417 (22)	132139 (22)	34101 (22)
54	100	68	10,05	18,85	167,91	78,72	3525 (22)	137692 (22)	35330 (22)
55	100	69	10,05	18,85	177,54	81,34	3634 (22)	143340 (22)	36572 (22)
56	100	70	10,05	18,85	187,50	84,00	3743 (22)	149085 (22)	37827 (22)
57	100	71	10,05	18,85	197,82	86,70	3853 (22)	154927 (22)	39096 (22)
58	100	72	10,05	18,85	208,49	89,45	3963 (22)	160865 (22)	40377 (22)
59	100	73	10,05	18,85	219,52	92,25	4075 (22)	166901 (22)	41672 (22)
60	100	74	10,05	18,85	230,92	95,08	4187 (22)	173034 (22)	42979 (22)
61	100	75	10,05	18,85	242,69	97,96	4300 (22)	179262 (22)	44298 (22)
62	100	75	10,05	18,85	254,83	100,88	4413 (22)	185585 (22)	45630 (22)
63	100	76	10,05	18,85	255,08	100,94	4415 (22)	185714 (22)	45657 (22)
64	100	76	10,05	18,85	266,48	103,65	4519 (22)	191560 (22)	46881 (22)
65	100	77	10,05	18,85	278,21	106,38	4624 (22)	197484 (22)	48115 (22)
66	100	78	10,05	18,85	290,26	109,16	4729 (22)	203493 (22)	49360 (22)
67	100	79	10,05	18,85	302,75	111,97	4836 (22)	209661 (22)	50630 (22)
68	100	80	10,05	18,85	315,64	114,81	4945 (22)	215957 (22)	51920 (22)

Fondazione

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

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	85	31,67	31,67	0,00	0,00	0 (21)	0 (21)	0 (21)
2	100	85	31,67	31,67	0,60	0,00	6 (22)	260 (22)	65 (22)
3	100	85	31,67	31,67	2,40	0,00	24 (22)	1041 (22)	261 (22)
4	100	85	31,67	31,67	5,41	0,00	54 (22)	2346 (22)	589 (22)
5	100	85	31,67	31,67	9,62	0,00	97 (22)	4176 (22)	1048 (22)
6	100	85	31,67	31,67	15,06	0,00	152 (22)	6535 (22)	1640 (22)
7	100	85	31,67	31,67	21,71	0,00	218 (22)	9424 (22)	2365 (22)
8	100	85	31,67	31,67	29,60	0,00	298 (22)	12845 (22)	3223 (22)
9	100	85	31,67	31,67	38,71	0,00	390 (22)	16802 (22)	4216 (22)
10	100	85	31,67	31,67	49,07	0,00	494 (22)	21295 (22)	5343 (22)
11	100	85	31,67	31,67	60,66	0,00	610 (22)	26328 (22)	6606 (22)
12	100	85	31,67	31,67	73,51	0,00	740 (22)	31902 (22)	8004 (22)
13	100	85	31,67	31,67	87,60	0,00	882 (22)	38020 (22)	9539 (22)
14	100	85	31,67	31,67	102,96	0,00	1036 (22)	44684 (22)	11211 (22)
15	100	85	31,67	31,67	-163,87	0,00	1649 (23)	17844 (23)	71120 (23)
16	100	85	31,67	31,67	-158,80	0,00	1598 (23)	17292 (23)	68920 (23)
17	100	85	31,67	31,67	-153,69	0,00	1546 (23)	16735 (23)	66700 (23)
18	100	85	31,67	31,67	-148,54	0,00	1495 (23)	16175 (23)	64465 (23)
19	100	85	31,67	31,67	-143,36	0,00	1443 (23)	15611 (23)	62218 (23)
20	100	85	31,67	31,67	-138,16	0,00	1390 (23)	15045 (23)	59962 (23)
21	100	85	31,67	31,67	-132,95	0,00	1338 (23)	14477 (23)	57699 (23)
22	100	85	31,67	31,67	-127,73	0,00	1285 (23)	13909 (23)	55435 (23)
23	100	85	31,67	31,67	-122,51	0,00	1233 (23)	13341 (23)	53170 (23)
24	100	85	31,67	31,67	-117,30	0,00	1180 (23)	12774 (23)	50911 (23)
25	100	85	31,67	31,67	-112,11	0,00	1128 (23)	12209 (23)	48658 (23)
26	100	85	31,67	31,67	-106,95	0,00	1076 (23)	11646 (23)	46416 (23)
27	100	85	31,67	31,67	-101,81	0,00	1025 (23)	11087 (23)	44188 (23)
28	100	85	31,67	31,67	-96,72	0,00	973 (23)	10532 (23)	41977 (23)
29	100	85	31,67	31,67	-91,67	0,00	922 (23)	9983 (23)	39787 (23)
30	100	85	31,67	31,67	-86,68	0,00	872 (23)	9439 (23)	37621 (23)
31	100	85	31,67	31,67	-81,76	0,00	823 (23)	8903 (23)	35482 (23)
32	100	85	31,67	31,67	-76,90	0,00	774 (23)	8374 (23)	33374 (23)
33	100	85	31,67	31,67	-72,12	0,00	726 (23)	7853 (23)	31299 (23)
34	100	85	31,67	31,67	-67,42	0,00	678 (23)	7342 (23)	29261 (23)
35	100	85	31,67	31,67	-62,82	0,00	632 (23)	6841 (23)	27264 (23)
36	100	85	31,67	31,67	-58,32	0,00	587 (23)	6350 (23)	25310 (23)
37	100	85	31,67	31,67	-53,92	0,00	543 (23)	5872 (23)	23404 (23)
38	100	85	31,67	31,67	-49,65	0,00	500 (23)	5406 (23)	21547 (23)
39	100	85	31,67	31,67	-45,49	0,00	458 (23)	4954 (23)	19744 (23)
40	100	85	31,67	31,67	-41,47	0,00	417 (23)	4516 (23)	17998 (23)
41	100	85	31,67	31,67	-37,59	0,00	378 (23)	4093 (23)	16313 (23)
42	100	85	31,67	31,67	-33,85	0,00	341 (23)	3686 (23)	14690 (23)

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
43	100	85	31,67	31,67	-30,26	0,00	305 (23)	3296 (23)	13135 (23)
44	100	85	31,67	31,67	-26,84	0,00	270 (23)	2923 (23)	11650 (23)
45	100	85	31,67	31,67	-23,59	0,00	237 (23)	2569 (23)	10238 (23)
46	100	85	31,67	31,67	-20,51	0,00	206 (23)	2234 (23)	8902 (23)
47	100	85	31,67	31,67	-17,62	0,00	177 (23)	1919 (23)	7647 (23)
48	100	85	31,67	31,67	-14,92	0,00	150 (23)	1625 (23)	6475 (23)
49	100	85	31,67	31,67	-12,42	0,00	125 (23)	1352 (23)	5389 (23)
50	100	85	31,67	31,67	-10,12	0,00	102 (23)	1102 (23)	4394 (23)
51	100	85	31,67	31,67	-8,04	0,00	81 (23)	876 (23)	3491 (23)
52	100	85	31,67	31,67	-6,19	0,00	62 (23)	674 (23)	2685 (23)
53	100	85	31,67	31,67	-4,56	0,00	46 (23)	497 (23)	1979 (23)
54	100	85	31,67	31,67	-3,17	0,00	32 (23)	345 (23)	1376 (23)
55	100	85	31,67	31,67	-2,03	0,00	20 (23)	221 (23)	880 (23)
56	100	85	31,67	31,67	-1,14	0,00	11 (23)	124 (23)	493 (23)
57	100	85	31,67	31,67	-0,50	0,00	5 (23)	55 (23)	218 (23)
58	100	85	31,67	31,67	-0,12	0,00	1 (23)	14 (23)	54 (23)
59	100	85	0,00	0,00	0,00	0,00	0 (21)	0 (21)	0 (21)

### 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

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	40	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (20)
2	100	40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000 (20)
3	100	40	0,00	0,00	0,00	0,10	0,000000	0,00	0,000 (20)
4	100	40	0,00	0,00	0,00	2,20	0,000000	0,00	0,000 (20)
5	100	40	0,00	0,00	0,02	8,32	0,000000	0,00	0,000 (20)
6	100	40	0,00	0,00	0,06	20,60	0,000000	0,00	0,000 (20)
7	100	40	0,00	0,00	0,12	43,88	0,000000	0,00	0,000 (20)
8	100	40	0,00	0,00	0,22	92,60	0,000000	0,00	0,000 (20)
9	100	40	0,00	0,00	0,37	233,19	0,000000	0,00	0,000 (20)
10	100	40	0,00	0,00	0,57	2683,49	0,000000	0,00	0,000 (20)
11	100	40	0,00	0,00	0,83	462,85	0,000000	0,00	0,000 (20)
12	100	40	15,71	1425,00	1,15	256,99	0,000000	0,00	0,000 (20)
13	100	40	15,71	1425,00	1,56	195,12	0,000000	0,00	0,000 (20)
14	100	40	15,71	1425,00	2,05	165,69	0,000000	0,00	0,000 (20)
15	100	40	15,71	1425,00	2,63	148,69	0,000000	0,00	0,000 (20)
16	100	40	15,71	1425,00	3,32	137,72	0,000000	0,00	0,000 (20)
17	100	40	15,71	1425,00	4,11	130,12	0,000000	0,00	0,000 (20)
18	100	40	15,71	1425,00	5,02	124,59	0,000000	0,00	0,000 (20)
19	100	40	15,71	1425,00	6,06	120,41	0,000000	0,00	0,000 (20)
20	100	40	15,71	1425,00	7,23	117,16	0,000000	0,00	0,000 (20)
21	100	40	15,71	1425,00	8,54	114,57	0,000000	0,00	0,000 (20)
22	100	40	15,71	1425,00	10,01	112,47	0,000000	0,00	0,000 (20)
23	100	40	15,71	1425,00	11,62	110,75	0,000000	0,00	0,000 (20)

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
24	100	40	15,71	1425,00	13,41	109,31	0,000000	0,00	0,000 (20)
25	100	40	15,71	1425,00	15,36	108,09	0,000000	0,00	0,000 (20)
26	100	40	18,85	1425,00	14,62	111,13	0,000000	0,00	0,000 (20)
27	100	41	18,85	1425,00	16,69	115,92	0,000000	0,00	0,000 (20)
28	100	42	18,85	1425,00	18,93	120,86	0,000000	0,00	0,000 (20)
29	100	43	18,85	1425,00	21,36	125,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
30	100	44	18,85	1425,00	23,97	131,14	0,000000	0,00	0,000 (20)
31	100	45	18,85	1425,00	26,78	136,48	0,000000	0,00	0,000 (20)
32	100	46	18,85	1425,00	29,79	141,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
33	100	47	18,85	1425,00	33,00	147,52	0,000000	0,00	0,000 (20)
34	100	48	18,85	1425,00	36,42	153,22	0,000000	0,00	0,000 (20)
35	100	49	18,85	1425,00	40,05	159,04	0,000000	0,00	0,000 (20)
36	100	50	18,85	1425,00	43,90	164,98	0,000000	0,00	0,000 (20)
37	100	51	18,85	1425,00	47,98	171,03	0,000000	0,00	0,000 (20)
38	100	52	18,85	1425,00	52,29	177,20	0,000000	0,00	0,000 (20)
39	100	53	18,85	1425,00	56,83	183,48	0,000000	0,00	0,000 (20)
40	100	54	18,85	1425,00	61,61	189,88	0,000000	0,00	0,000 (20)
41	100	55	18,85	1425,00	66,64	196,38	0,000000	0,00	0,000 (20)
42	100	56	18,85	1425,00	71,92	203,00	0,000000	0,00	0,000 (20)
43	100	57	18,85	1425,00	77,45	209,73	0,000000	0,00	0,000 (20)
44	100	58	18,85	1425,00	83,24	216,58	0,000000	0,00	0,000 (20)
45	100	59	18,85	1425,00	89,29	223,53	0,000000	0,00	0,000 (20)
46	100	60	18,85	1425,00	95,62	230,59	0,000000	0,00	0,000 (20)
47	100	61	18,85	1425,00	102,21	237,77	0,000000	0,00	0,000 (20)
48	100	62	18,85	1425,00	109,09	245,05	0,000000	0,00	0,000 (20)
49	100	63	18,85	1425,00	116,25	252,44	0,000000	0,00	0,000 (20)
50	100	64	18,85	1425,00	123,69	259,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
51	100	65	18,85	1425,00	131,43	267,55	0,000000	0,00	0,000 (20)
52	100	66	18,85	1425,00	139,47	275,27	0,000000	0,00	0,000 (20)
53	100	67	18,85	1425,00	147,83	283,10	0,000000	0,00	0,000 (20)
54	100	68	18,85	1425,00	156,50	291,03	0,000000	0,00	0,000 (20)
55	100	69	18,85	1425,00	165,50	299,07	0,000000	0,00	0,000 (20)
56	100	70	18,85	1425,00	174,83	307,22	0,000000	0,00	0,000 (20)
57	100	71	18,85	1425,00	184,50	315,47	0,000000	0,00	0,000 (20)
58	100	72	18,85	1425,00	194,52	323,83	0,000000	0,00	0,000 (20)
59	100	73	18,85	1425,00	204,89	332,30	0,000000	0,00	0,000 (20)
60	100	74	18,85	1425,00	215,60	340,87	0,000000	0,00	0,000 (20)
61	100	75	18,85	1425,00	226,68	349,55	0,000000	0,00	0,000 (20)
62	100	75	18,85	1425,00	238,12	358,34	0,000000	0,00	0,000 (20)
63	100	76	18,85	1425,00	238,36	358,51	0,000000	0,00	0,000 (20)
64	100	76	18,85	1425,00	249,11	366,61	0,000000	0,00	0,000 (20)
65	100	77	18,85	1425,00	260,16	374,80	0,000000	0,00	0,000 (20)
66	100	78	18,85	1425,00	271,55	383,08	0,000000	0,00	0,000 (20)
67	100	79	18,85	1425,00	283,36	391,44	0,000000	0,00	0,000 (20)
68	100	80	18,85	1425,00	295,57	399,88	0,000000	0,00	0,000 (20)

**Fondazione**

 Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$ 

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	85	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (20)
2	100	85	31,67	1425,00	0,58	431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
3	100	85	31,67	1425,00	2,31	431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
4	100	85	31,67	1425,00	5,20	431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
5	100	85	31,67	1425,00	9,27	431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
6	100	85	31,67	1425,00	14,51	431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
7	100	85	31,67	1425,00	20,93	431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
8	100	85	31,67	1425,00	28,54	431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
9	100	85	31,67	1425,00	37,34	431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
10	100	85	31,67	1425,00	47,35	431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
11	100	85	31,67	1425,00	58,56	431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
12	100	85	31,67	1425,00	70,98	431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
13	100	85	31,67	1425,00	84,63	431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
14	100	85	31,67	1425,00	99,51	431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
15	100	85	31,67	1425,00	-120,71	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
16	100	85	31,67	1425,00	-117,16	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
17	100	85	31,67	1425,00	-113,56	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)



n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
18	100	85	31,67	1425,00	-109,91	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
19	100	85	31,67	1425,00	-106,23	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
20	100	85	31,67	1425,00	-102,52	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
21	100	85	31,67	1425,00	-98,78	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
22	100	85	31,67	1425,00	-95,03	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
23	100	85	31,67	1425,00	-91,26	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
24	100	85	31,67	1425,00	-87,49	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
25	100	85	31,67	1425,00	-83,71	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
26	100	85	31,67	1425,00	-79,95	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
27	100	85	31,67	1425,00	-76,19	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
28	100	85	31,67	1425,00	-72,46	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
29	100	85	31,67	1425,00	-68,75	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
30	100	85	31,67	1425,00	-65,07	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
31	100	85	31,67	1425,00	-61,43	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
32	100	85	31,67	1425,00	-57,83	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
33	100	85	31,67	1425,00	-54,28	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
34	100	85	31,67	1425,00	-50,79	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
35	100	85	31,67	1425,00	-47,36	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
36	100	85	31,67	1425,00	-44,00	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
37	100	85	31,67	1425,00	-40,71	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
38	100	85	31,67	1425,00	-37,51	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
39	100	85	31,67	1425,00	-34,39	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
40	100	85	31,67	1425,00	-31,37	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
41	100	85	31,67	1425,00	-28,45	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
42	100	85	31,67	1425,00	-25,63	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
43	100	85	31,67	1425,00	-22,93	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
44	100	85	31,67	1425,00	-20,34	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
45	100	85	31,67	1425,00	-17,88	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
46	100	85	31,67	1425,00	-15,55	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
47	100	85	31,67	1425,00	-13,36	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
48	100	85	31,67	1425,00	-11,31	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
49	100	85	31,67	1425,00	-9,42	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
50	100	85	31,67	1425,00	-7,67	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
51	100	85	31,67	1425,00	-6,09	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
52	100	85	31,67	1425,00	-4,68	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
53	100	85	31,67	1425,00	-3,45	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
54	100	85	31,67	1425,00	-2,39	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
55	100	85	31,67	1425,00	-1,52	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
56	100	85	31,67	1425,00	-0,85	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
57	100	85	31,67	1425,00	-0,37	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
58	100	85	31,67	1425,00	-0,09	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (20)
59	100	85	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (20)

**Combinazioni SLEQ**

Paramento

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	40	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (21)
2	100	40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000 (21)
3	100	40	0,00	0,00	0,00	0,10	0,000000	0,00	0,000 (21)
4	100	40	0,00	0,00	0,00	2,20	0,000000	0,00	0,000 (21)
5	100	40	0,00	0,00	0,02	8,32	0,000000	0,00	0,000 (21)
6	100	40	0,00	0,00	0,06	20,60	0,000000	0,00	0,000 (21)
7	100	40	0,00	0,00	0,12	43,88	0,000000	0,00	0,000 (21)
8	100	40	0,00	0,00	0,22	92,60	0,000000	0,00	0,000 (21)
9	100	40	0,00	0,00	0,37	233,19	0,000000	0,00	0,000 (21)
10	100	40	0,00	0,00	0,57	2683,49	0,000000	0,00	0,000 (21)
11	100	40	0,00	0,00	0,83	462,85	0,000000	0,00	0,000 (21)
12	100	40	15,71	1425,00	1,15	256,99	0,000000	0,00	0,000 (21)
13	100	40	15,71	1425,00	1,56	195,12	0,000000	0,00	0,000 (21)
14	100	40	15,71	1425,00	2,05	165,69	0,000000	0,00	0,000 (21)
15	100	40	15,71	1425,00	2,63	148,69	0,000000	0,00	0,000 (21)
16	100	40	15,71	1425,00	3,32	137,72	0,000000	0,00	0,000 (21)
17	100	40	15,71	1425,00	4,11	130,12	0,000000	0,00	0,000 (21)



n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
18	100	40	15,71	1425,00	5,02	124,59	0,000000	0,00	0,000 (21)
19	100	40	15,71	1425,00	6,06	120,41	0,000000	0,00	0,000 (21)
20	100	40	15,71	1425,00	7,23	117,16	0,000000	0,00	0,000 (21)
21	100	40	15,71	1425,00	8,54	114,57	0,000000	0,00	0,000 (21)
22	100	40	15,71	1425,00	10,01	112,47	0,000000	0,00	0,000 (21)
23	100	40	15,71	1425,00	11,62	110,75	0,000000	0,00	0,000 (21)
24	100	40	15,71	1425,00	13,41	109,31	0,000000	0,00	0,000 (21)
25	100	40	15,71	1425,00	15,36	108,09	0,000000	0,00	0,000 (21)
26	100	40	18,85	1425,00	14,62	111,13	0,000000	0,00	0,000 (21)
27	100	41	18,85	1425,00	16,69	115,92	0,000000	0,00	0,000 (21)
28	100	42	18,85	1425,00	18,93	120,86	0,000000	0,00	0,000 (21)
29	100	43	18,85	1425,00	21,36	125,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
30	100	44	18,85	1425,00	23,97	131,14	0,000000	0,00	0,000 (21)
31	100	45	18,85	1425,00	26,78	136,48	0,000000	0,00	0,000 (21)
32	100	46	18,85	1425,00	29,79	141,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
33	100	47	18,85	1425,00	33,00	147,52	0,000000	0,00	0,000 (21)
34	100	48	18,85	1425,00	36,42	153,22	0,000000	0,00	0,000 (21)
35	100	49	18,85	1425,00	40,05	159,04	0,000000	0,00	0,000 (21)
36	100	50	18,85	1425,00	43,90	164,98	0,000000	0,00	0,000 (21)
37	100	51	18,85	1425,00	47,98	171,03	0,000000	0,00	0,000 (21)
38	100	52	18,85	1425,00	52,29	177,20	0,000000	0,00	0,000 (21)
39	100	53	18,85	1425,00	56,83	183,48	0,000000	0,00	0,000 (21)
40	100	54	18,85	1425,00	61,61	189,88	0,000000	0,00	0,000 (21)
41	100	55	18,85	1425,00	66,64	196,38	0,000000	0,00	0,000 (21)
42	100	56	18,85	1425,00	71,92	203,00	0,000000	0,00	0,000 (21)
43	100	57	18,85	1425,00	77,45	209,73	0,000000	0,00	0,000 (21)
44	100	58	18,85	1425,00	83,24	216,58	0,000000	0,00	0,000 (21)
45	100	59	18,85	1425,00	89,29	223,53	0,000000	0,00	0,000 (21)
46	100	60	18,85	1425,00	95,62	230,59	0,000000	0,00	0,000 (21)
47	100	61	18,85	1425,00	102,21	237,77	0,000000	0,00	0,000 (21)
48	100	62	18,85	1425,00	109,09	245,05	0,000000	0,00	0,000 (21)
49	100	63	18,85	1425,00	116,25	252,44	0,000000	0,00	0,000 (21)
50	100	64	18,85	1425,00	123,69	259,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
51	100	65	18,85	1425,00	131,43	267,55	0,000000	0,00	0,000 (21)
52	100	66	18,85	1425,00	139,46	275,27	0,000000	0,00	0,000 (21)
53	100	67	18,85	1425,00	147,80	283,10	0,000000	0,00	0,000 (21)
54	100	68	18,85	1425,00	156,44	291,04	0,000000	0,00	0,000 (21)
55	100	69	18,85	1425,00	165,39	299,08	0,000000	0,00	0,000 (21)
56	100	70	18,85	1425,00	174,66	307,24	0,000000	0,00	0,000 (21)
57	100	71	18,85	1425,00	184,26	315,50	0,000000	0,00	0,000 (21)
58	100	72	18,85	1425,00	194,18	323,87	0,000000	0,00	0,000 (21)
59	100	73	18,85	1425,00	204,43	332,34	0,000000	0,00	0,000 (21)
60	100	74	18,85	1425,00	215,02	340,92	0,000000	0,00	0,000 (21)
61	100	75	18,85	1425,00	225,96	349,62	0,000000	0,00	0,000 (21)
62	100	75	18,85	1425,00	237,24	358,41	0,000000	0,00	0,000 (21)
63	100	76	18,85	1425,00	237,47	358,59	0,000000	0,00	0,000 (21)
64	100	76	18,85	1425,00	248,06	366,70	0,000000	0,00	0,000 (21)
65	100	77	18,85	1425,00	258,95	374,91	0,000000	0,00	0,000 (21)
66	100	78	18,85	1425,00	270,15	383,19	0,000000	0,00	0,000 (21)
67	100	79	18,85	1425,00	281,76	391,56	0,000000	0,00	0,000 (21)
68	100	80	18,85	1425,00	293,75	400,02	0,000000	0,00	0,000 (21)

**Fondazione**

 Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$ 

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	85	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (21)
2	100	85	31,67	1425,00	0,53	431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
3	100	85	31,67	1425,00	2,14	431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
4	100	85	31,67	1425,00	4,83	431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
5	100	85	31,67	1425,00	8,61	431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
6	100	85	31,67	1425,00	13,49	431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
7	100	85	31,67	1425,00	19,48	431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
8	100	85	31,67	1425,00	26,58	431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
9	100	85	31,67	1425,00	34,81	431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
10	100	85	31,67	1425,00	44,17	431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
11	100	85	31,67	1425,00	54,68	431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
12	100	85	31,67	1425,00	66,33	431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
13	100	85	31,67	1425,00	79,15	431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
14	100	85	31,67	1425,00	93,13	431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
15	100	85	31,67	1425,00	-95,45	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
16	100	85	31,67	1425,00	-92,36	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
17	100	85	31,67	1425,00	-89,25	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
18	100	85	31,67	1425,00	-86,13	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
19	100	85	31,67	1425,00	-83,01	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
20	100	85	31,67	1425,00	-79,88	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
21	100	85	31,67	1425,00	-76,76	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
22	100	85	31,67	1425,00	-73,65	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
23	100	85	31,67	1425,00	-70,54	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
24	100	85	31,67	1425,00	-67,45	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
25	100	85	31,67	1425,00	-64,38	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
26	100	85	31,67	1425,00	-61,34	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
27	100	85	31,67	1425,00	-58,32	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
28	100	85	31,67	1425,00	-55,33	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
29	100	85	31,67	1425,00	-52,37	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
30	100	85	31,67	1425,00	-49,46	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
31	100	85	31,67	1425,00	-46,59	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
32	100	85	31,67	1425,00	-43,76	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
33	100	85	31,67	1425,00	-40,99	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
34	100	85	31,67	1425,00	-38,27	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
35	100	85	31,67	1425,00	-35,61	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
36	100	85	31,67	1425,00	-33,01	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
37	100	85	31,67	1425,00	-30,48	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
38	100	85	31,67	1425,00	-28,03	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
39	100	85	31,67	1425,00	-25,65	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
40	100	85	31,67	1425,00	-23,34	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
41	100	85	31,67	1425,00	-21,12	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
42	100	85	31,67	1425,00	-18,99	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
43	100	85	31,67	1425,00	-16,95	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
44	100	85	31,67	1425,00	-15,01	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
45	100	85	31,67	1425,00	-13,16	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
46	100	85	31,67	1425,00	-11,42	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
47	100	85	31,67	1425,00	-9,79	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
48	100	85	31,67	1425,00	-8,27	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
49	100	85	31,67	1425,00	-6,86	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
50	100	85	31,67	1425,00	-5,57	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
51	100	85	31,67	1425,00	-4,41	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
52	100	85	31,67	1425,00	-3,38	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
53	100	85	31,67	1425,00	-2,47	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
54	100	85	31,67	1425,00	-1,71	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
55	100	85	31,67	1425,00	-1,08	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
56	100	85	31,67	1425,00	-0,60	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
57	100	85	31,67	1425,00	-0,26	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
58	100	85	31,67	1425,00	-0,06	-431,25	0,000000	0,00	0,000 (21)
59	100	85	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (21)



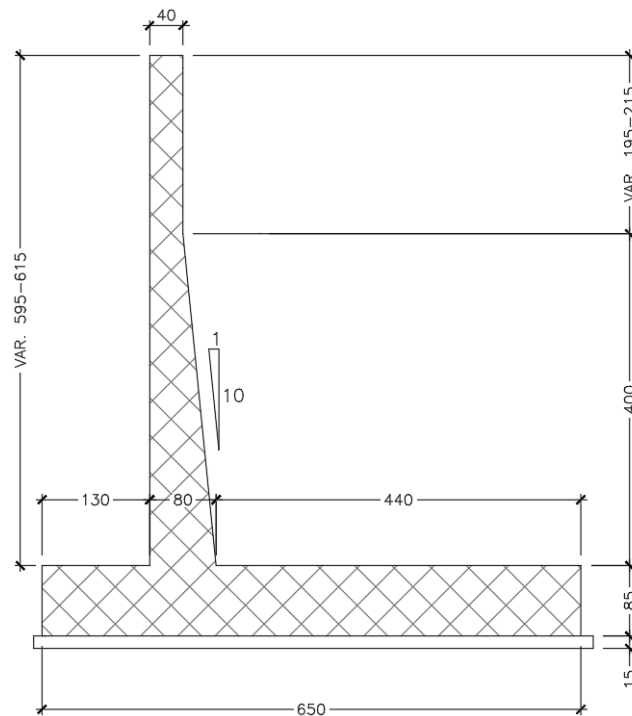
## 13 CONCIO D

### 13.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il concio D si estende per una lunghezza pari a 11 m e presenta le seguenti caratteristiche geometriche:

- larghezza della ciabatta di fondazione pari a 6.50 m, di cui 1.30 m lato valle e 4.40 m lato monte;
- spessore della ciabatta di fondazione pari a 0.85 m.
- altezza del paramento in elevazione variabile da un minimo di 5.95m a un massimo di 6.15m;
- spessore del paramento in elevazione variabile da un minimo di 0.40 m a un massimo di 0.80 m, in corrispondenza della sezione di innesto alla fondazione.

Si riportano nell'immagine seguente le caratteristiche geometriche dell'opera.



I.9 Sezione trasversale CONCIO D

Il concio D presenta la medesima sezione tipologica del CONCIO C, pertanto il dimensionamento e le verifiche strutturali sono state eseguite sulla sezione del concio C a maggiore elevazione (altezza del paramento pari a 6.35 m), la quale risulta essere la più sollecitata. Si rimanda al precedente paragrafo 12.

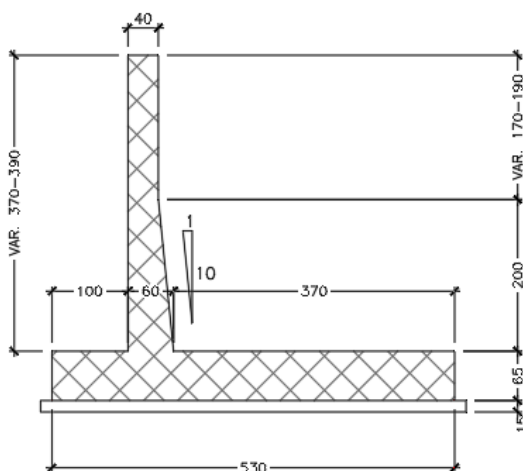
## 14 CONCIO E

### 14.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il concio E si estende per una lunghezza pari a 11 m e presenta le seguenti caratteristiche geometriche:

- larghezza della ciabatta di fondazione pari a 5.30 m, di cui 1.00 m lato valle e 3.70 m lato monte;
- spessore della ciabatta di fondazione pari a 0.65 m.
- altezza del paramento in elevazione variabile da un minimo di 3.70m a un massimo di 3.90m;
- spessore del paramento in elevazione variabile da un minimo di 0.40 m a un massimo di 0.60 m, in corrispondenza della sezione di innesto alla fondazione.

Si riportano nell'immagine seguente le caratteristiche geometriche dell'opera.



I.10 Sezione trasversale CONCIO E

Il concio E presenta la medesima sezione tipologica del CONCIO I, pertanto il dimensionamento e le verifiche strutturali sono state eseguite sulla sezione del concio I a maggiore elevazione (altezza del paramento pari a 4.50 m), la quale risulta essere la più sollecitata. Si rimanda al paragrafo 18.

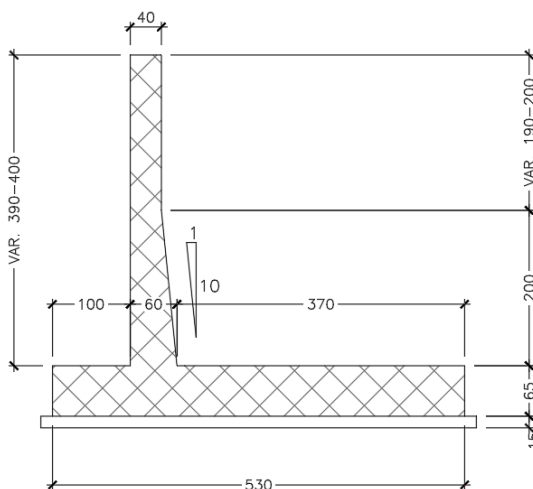
## 15 CONCIO F

### 15.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il concio F si estende per una lunghezza pari a 11 m e presenta le seguenti caratteristiche geometriche:

- larghezza della ciabatta di fondazione pari a 5.30 m, di cui 1.00 m lato valle e 3.70 m lato monte;
- spessore della ciabatta di fondazione pari a 0.65 m.
- altezza del paramento in elevazione variabile da un minimo di 3.90m a un massimo di 4.00m;
- spessore del paramento in elevazione variabile da un minimo di 0.40 m a un massimo di 0.60 m, in corrispondenza della sezione di innesto alla fondazione.

Si riportano nell'immagine seguente le caratteristiche geometriche dell'opera.



I.11 Sezione trasversale CONCIO F

Il concio F presenta la medesima sezione tipologica del CONCIO I, pertanto il dimensionamento e le verifiche strutturali sono state eseguite sulla sezione del concio I a maggiore elevazione (altezza del paramento pari a 4.50 m), la quale risulta essere la più sollecitata. Si rimanda al paragrafo 18.



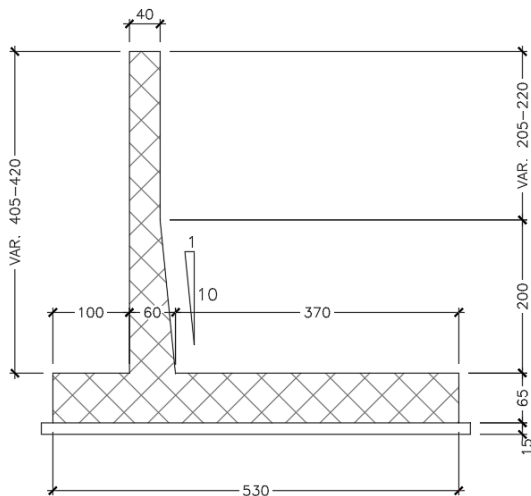
## 16 CONCIO G

### 16.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il concio G si estende per una lunghezza pari a 11 m e presenta le seguenti caratteristiche geometriche:

- larghezza della ciabatta di fondazione pari a 5.30 m, di cui 1.00 m lato valle e 3.70 m lato monte;
- spessore della ciabatta di fondazione pari a 0.65 m.
- altezza del paramento in elevazione variabile da un minimo di 4.05m a un massimo di 4.20m;
- spessore del paramento in elevazione variabile da un minimo di 0.40 m a un massimo di 0.60 m, in corrispondenza della sezione di innesto alla fondazione.

Si riportano nell'immagine seguente le caratteristiche geometriche dell'opera.



I.12 Sezione trasversale CONCIO G

Il concio G presenta la medesima sezione tipologica del CONCIO I, pertanto il dimensionamento e le verifiche strutturali sono state eseguite sulla sezione del concio I a maggiore elevazione (altezza del paramento pari a 4.50 m), la quale risulta essere la più sollecitata. Si rimanda al paragrafo 18.

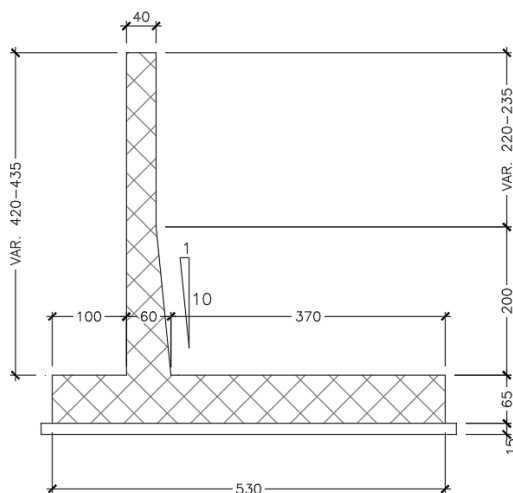
## 17 CONCIO H

### 17.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il concio H si estende per una lunghezza pari a 11 m e presenta le seguenti caratteristiche geometriche:

- larghezza della ciabatta di fondazione pari a 5.30 m, di cui 1.00 m lato valle e 3.70 m lato monte;
- spessore della ciabatta di fondazione pari a 0.65 m.
- altezza del paramento in elevazione variabile da un minimo di 4.20m a un massimo di 4.35m;
- spessore del paramento in elevazione variabile da un minimo di 0.40 m a un massimo di 0.60 m, in corrispondenza della sezione di innesto alla fondazione.

Si riportano nell'immagine seguente le caratteristiche geometriche dell'opera.



I.13 Sezione trasversale CONCIO H

Il concio H presenta la medesima sezione tipologica del CONCIO I, pertanto il dimensionamento e le verifiche strutturali sono state eseguite sulla sezione del concio I a maggiore elevazione (altezza del paramento pari a 4.50 m), la quale risulta essere la più sollecitata. Si rimanda al paragrafo 18.

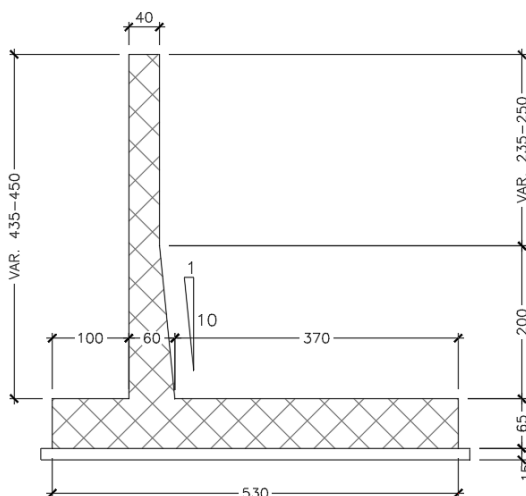
## 18 CONCIO I

### 18.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il concio I si estende per una lunghezza pari a 11 m e presenta le seguenti caratteristiche geometriche:

- larghezza della ciabatta di fondazione pari a 5.30 m, di cui 1.00 m lato valle e 3.70 m lato monte;
- spessore della ciabatta di fondazione pari a 0.65 m.
- altezza del paramento in elevazione variabile da un minimo di 4.35m a un massimo di 4.50m;
- spessore del paramento in elevazione variabile da un minimo di 0.40 m a un massimo di 0.60 m, in corrispondenza della sezione di innesto alla fondazione.

Si riportano nell'immagine seguente le caratteristiche geometriche dell'opera.



I.14 Sezione trasversale CONCIO I

Il dimensionamento e le verifiche strutturali sono state eseguite sulla sezione del concio I a maggiore elevazione (altezza del paramento pari a 4.50 m), la quale risulta essere la più sollecitata.

### 18.2 MATERIALI

Simbologia adottata

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

*Calcestruzzo armato*

n°	Descr	C	A	$\gamma$ [kN/mc]	$R_{ck}$ [kPa]	E [kPa]	$\nu$	n	ntc
5	C32/40	C32/40	B450C	24,5170	40000	33642648	0.30	15.00	0.50
6	C28/35	C28/35	B450C	24,5170	35000	32587986	0.30	15.00	0.50

**Acciai**

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

**18.3 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)

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

$n^\circ$	X [m]	Y [m]	A [°]
1	0,00	-0,15	0.000
2	4,50	2,85	33.690
3	19,50	3,65	3.053

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

**18.4 GEOMETRIA MURO**

Lunghezza muro 11,00 [m]

**Paramento**

Materiale	C32/40	
Altezza paramento	4,50	[m]
Altezza paramento libero	4,00	[m]

**Simbologia adottata**

$n^\circ$	indice gradone (a partire dall'alto)
Bs, Bi	Base superiore ed inferiore del gradone, espressa in [m]
H	altezza del gradone, espressa in [m]
Ae, Ai	inclinazione esterna ed interna del gradone espressa in [°]

$n^\circ$	X [m]	Bs [m]	Bi [m]	H [m]	Ae [°]	Ai [°]
1	-0,15	0,40	0,40	2,50	0.00	0.00
2	0,00	0,40	0,60	2,00	0.00	5.71

**Fondazione**

Materiale	C28/35	
Lunghezza mensola di valle	1,00	[m]
Lunghezza mensola di monte	3,70	[m]
Lunghezza totale	5,30	[m]
Inclinazione piano di posa	0,00	[°]
Spessore	0,65	[m]
Spessore magrone	0,15	[m]

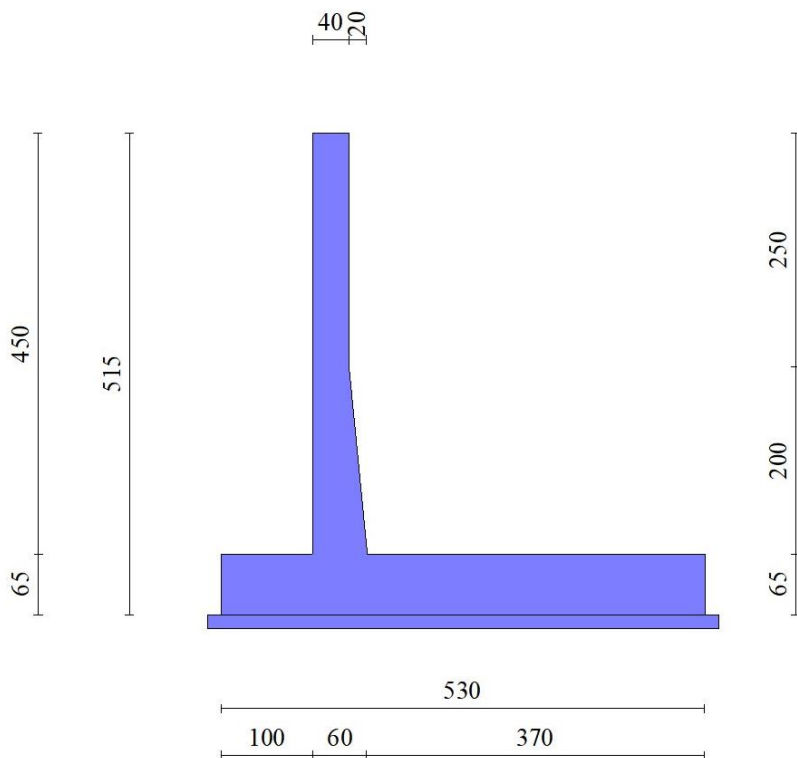


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

## 18.5 STRATIGRAFIA

### Parametri di resistenza

Simbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	Descrizione terreno
$\gamma$	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
$\phi$	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
$\delta$	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kPa]
c <sub>a</sub>	Adesione terra-muro espressa in [kPa]

Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix

Cesp	Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
$\tau_l$	Tensione tangenziale limite, espressa in [kPa]

n°	Descr	$\gamma$ [kN/mc]	$\phi$ [°]	$\delta$ [°]	c [kPa]	c <sub>a</sub> [kPa]
1	Rilevato	19,0000	37,000	24,667	0	0
2	Ug1a	19,0000	30,000	20,000	3	2
3	Ug1<25m	20,0000	37,000	24,667	0	0

### Parametri di deformabilità

Simbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	Descrizione terreno
E	Modulo elastico, espresso in [kPa]

n°	Descr	E [kPa]
1	Rilevato	100000
2	Ug1a	25000
3	Ug1<25m	100000

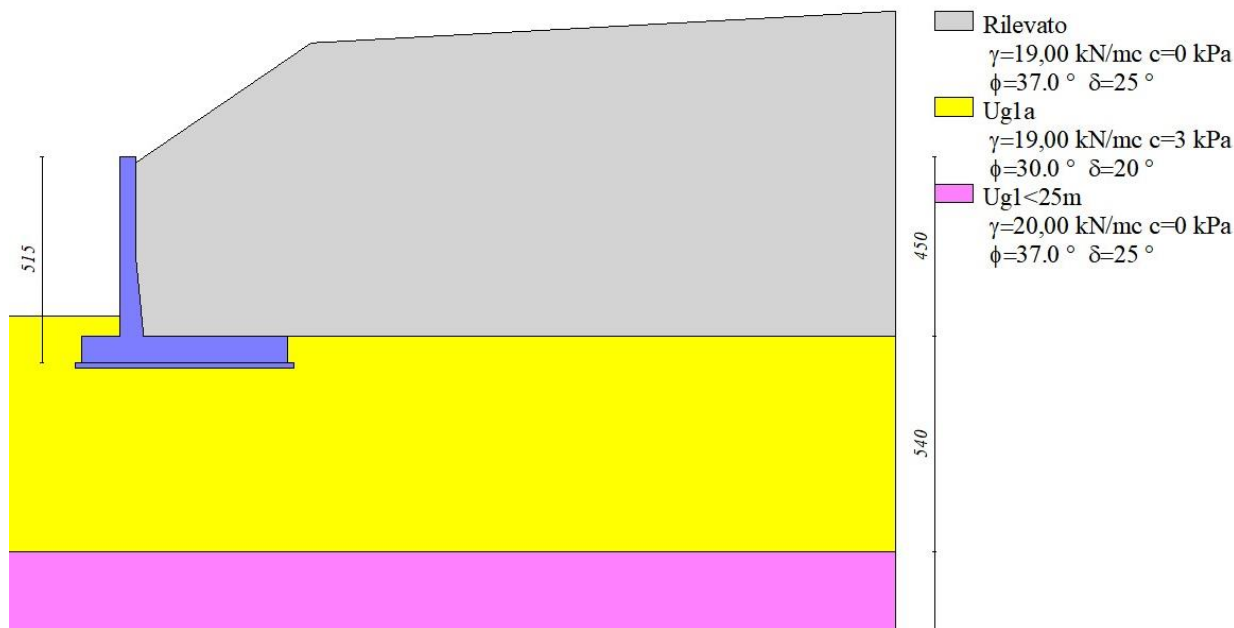


Fig. 2 - Stratigrafia

## 18.6 CONDIZIONI DI CARICO

### Simbologia adottata

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

X Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]

$F_x$  Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [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) - VARIABILE TF

Coeff. di combinazione  $\Psi_0=0.75$  -  $\Psi_1=0.75$  -  $\Psi_2=0.20$

#### Carichi sul terreno

n°	Tipo	X [m]	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	M [kNm]	$X_i$ [m]	$X_f$ [m]	$Q_i$ [kN]	$Q_f$ [kN]
1	Distribuito					6,00	19,50	20,000	20,000

### Condizione n° 2 (Condizione 2) - VARIABILE

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

### Condizione n° 3 (Condizione 3) - VARIABILE

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

### Condizione n° 4 (Condizione 4) - VARIABILE

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

### Condizione n° 5 (Condizione 5) - VARIABILE

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

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

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



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

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

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

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

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

## 18.7 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:

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

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

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

Simbologia adottata

$\gamma$  Coefficiente di partecipazione della condizione

$\Psi$  Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.35	1.00	Sfavorevole

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

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.00	0.20	Sfavorevole

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3)

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

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

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

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3) H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.00	0.20	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3) H - V

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

Combinazione n° 7 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.15	1.00	Sfavorevole

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

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.00	0.20	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - GEO (A2-M2-R2)

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

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - GEO (A2-M2-R2) H + V

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

Combinazione n° 11 - GEO (A2-M2-R2) H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.00	0.20	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - GEO (A2-M2-R2) H - V

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

Combinazione n° 13 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.35	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 14 - EQU (A1-M1-R3) H + V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.00	0.20	Sfavorevole

Combinazione n° 15 - EQU (A1-M1-R3)

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

Combinazione n° 16 - EQU (A1-M1-R3) H + V

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

Combinazione n° 17 - EQU (A1-M1-R3) H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.00	0.20	Sfavorevole

Combinazione n° 18 - EQU (A1-M1-R3) H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

**Combinazione n° 19 - SLER**

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

**Combinazione n° 20 - SLEF**

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.00	0.75	Sfavorevole

**Combinazione n° 21 - SLEQ**

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.00	0.20	Sfavorevole

**Combinazione n° 22 - SLEQ H + V**

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.00	0.20	Sfavorevole

**Combinazione n° 23 - SLEQ H - V**

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.00	0.20	Sfavorevole

**18.8 DATI SISMICI**

Comune	Gallarate
Provincia	Varese
Regione	Lombardia
Latitudine	45.660202
Longitudine	8.793484
Indice punti di interpolazione	11367 - 11368 - 11146 - 11145
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 <sup>2</sup> ]	0.443	0.234
Accelerazione al suolo	$a_g/g$	[%]	0.045	0.024
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0		2.634	2.589
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*		0.302	0.207
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss	C	1.500	1.500
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St	T1	1.000	

Stato limite ...	Coeff. di riduzione $\beta_m$	kh	kv
Ultimo	0.380	2.574	1.287
Ultimo - Ribaltamento	0.570	3.861	1.930
Esercizio	0.470	1.684	0.842

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

## 18.9 OPZIONI DI CALCOLO

### Spinta

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

### Capacità portante

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

### Stabilità globale

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

### Altro

Partecipazione spinta passiva terreno antistante	0.00	
Partecipazione resistenza passiva dente di fondazione	50.00	
Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni		NO
Considera terreno sulla fondazione di valle	NO	
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle	NO	

### Spostamenti

Metodo di calcolo (per sole combinazioni SLD)	Richards-Elms
Spostamento limite	2,00 [cm]

### Cedimenti

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

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

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

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

#### Paramento e fondazione muro

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

Condizioni ambientali Aggressive

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 $f_{yk}$

## 18.10 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<sub>x</sub>, C<sub>y</sub> Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kN]

 P<sub>x</sub>, P<sub>y</sub> Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kN]	I [°]	C <sub>x</sub> [kN]	C <sub>y</sub> [kN]	P <sub>x</sub> [m]	P <sub>y</sub> [m]
1	Spinta statica	217,84	23,81	199,30	87,95	3,90	-2,62
	Peso/Inerzia muro			0,00	133,49/0,00	0,73	-3,94
	Peso/Inerzia terrapieno			0,00	414,86/0,00	2,12	-1,60
2	Spinta statica	148,59	23,81	135,94	59,99	3,90	-2,60
	Incremento di spinta sismica		11,50	10,52	4,64	3,90	-2,62
	Peso/Inerzia muro			3,44	133,49/1,72	0,73	-3,94
	Peso/Inerzia terrapieno			10,68	414,86/5,34	2,12	-1,60
3	Spinta statica	188,15	23,79	172,16	75,91	3,90	-2,60
	Peso/Inerzia muro			0,00	133,49/0,00	0,73	-3,94
	Peso/Inerzia terrapieno			0,00	414,86/0,00	2,12	-1,60
4	Spinta statica	144,26	23,81	131,99	58,23	3,90	-2,60
	Incremento di spinta sismica		11,00	10,07	4,44	3,90	-2,62
	Peso/Inerzia muro			3,44	133,49/1,72	0,73	-3,94
	Peso/Inerzia terrapieno			10,68	414,86/5,34	2,12	-1,60
5	Spinta statica	148,59	23,81	135,94	59,99	3,90	-2,60
	Incremento di spinta sismica		7,63	6,98	3,08	3,90	-2,62
	Peso/Inerzia muro			3,44	133,49/-1,72	0,73	-3,94
	Peso/Inerzia terrapieno			10,68	414,86/-5,34	2,12	-1,60
6	Spinta statica	144,26	23,81	131,99	58,24	3,90	-2,60
	Incremento di spinta sismica		7,24	6,63	2,92	3,90	-2,62
	Peso/Inerzia muro			3,44	133,49/-1,72	0,73	-3,94
	Peso/Inerzia terrapieno			10,68	414,86/-5,34	2,12	-1,60
19	Spinta statica	166,24	23,82	152,07	67,14	3,90	-2,62
	Peso/Inerzia muro			0,00	133,49/0,00	0,73	-3,94
	Peso/Inerzia terrapieno			0,00	414,86/0,00	2,12	-1,60
20	Spinta statica	160,67	23,82	146,99	64,88	3,90	-2,62
	Peso/Inerzia muro			0,00	133,49/0,00	0,73	-3,94



Ic	A	V [kN]	I [°]	C <sub>x</sub> [kN]	C <sub>y</sub> [kN]	P <sub>x</sub> [m]	P <sub>y</sub> [m]
	Peso/Inerzia terrapieno			0,00	414,86/0,00	2,12	-1,60
21	Spinta statica	148,59	23,81	135,94	59,98	3,90	-2,60
	Peso/Inerzia muro			0,00	133,49/0,00	0,73	-3,94
	Peso/Inerzia terrapieno			0,00	414,86/0,00	2,12	-1,60
22	Spinta statica	148,59	23,81	135,94	59,99	3,90	-2,60
	Incremento di spinta sismica		7,46	6,83	3,01	3,90	-2,62
	Peso/Inerzia muro			2,25	133,49/1,12	0,73	-3,94
	Peso/Inerzia terrapieno			6,99	414,86/3,49	2,12	-1,60
23	Spinta statica	148,59	23,81	135,94	59,99	3,90	-2,60
	Incremento di spinta sismica		4,93	4,51	1,99	3,90	-2,62
	Peso/Inerzia muro			2,25	133,49/-1,12	0,73	-3,94
	Peso/Inerzia terrapieno			6,99	414,86/-3,49	2,12	-1,60

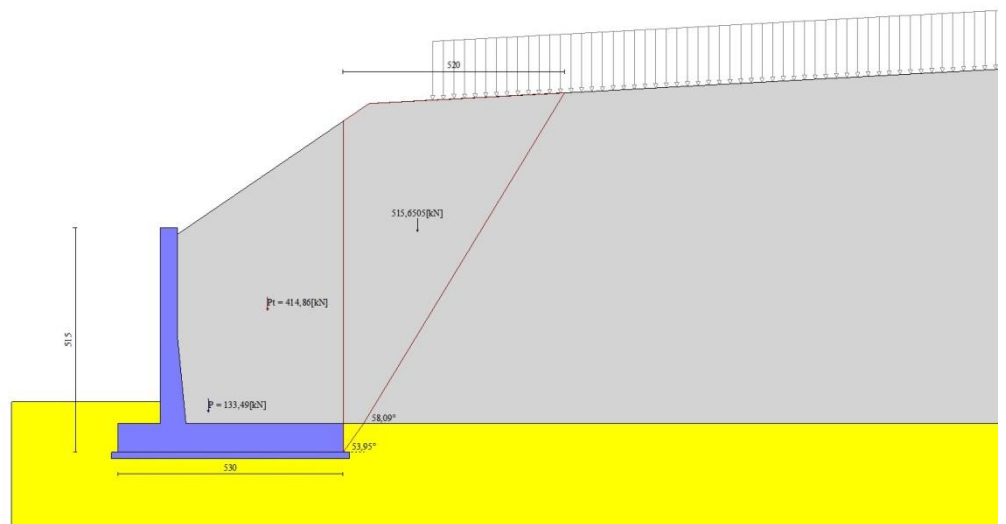


Fig. 3 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

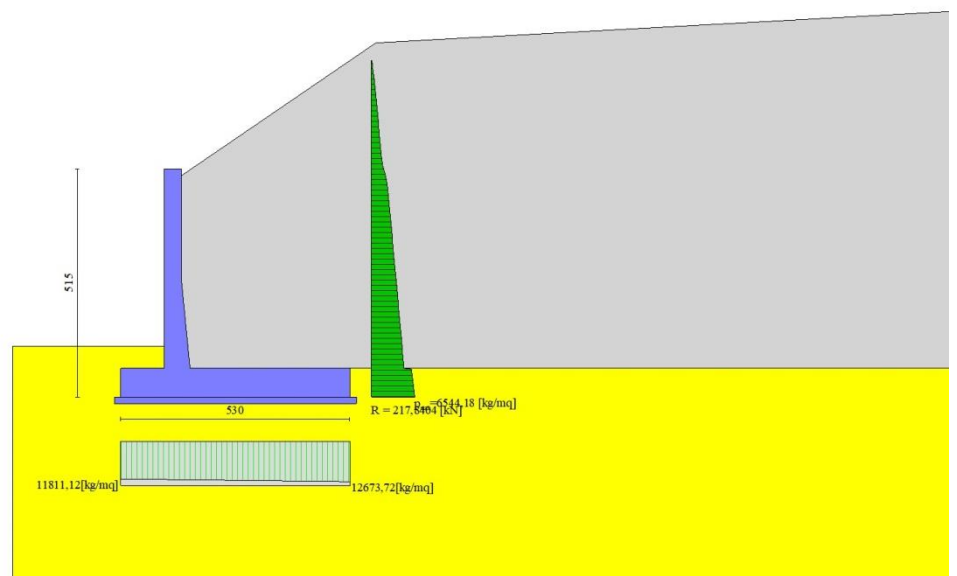


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

## 18.11 RISULTANTI GLOBALI

### Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
N	Componente normale al piano di posa, espressa in [kN]
T	Componente parallela al piano di posa, espressa in [kN]
M <sub>r</sub>	Momento ribaltante, espresso in [kNm]
M <sub>s</sub>	Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
ecc	Eccentricità risultante, espressa in [m]

Ic	N	T	M <sub>r</sub>	M <sub>s</sub>	ecc
	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[m]
1 - STR (A1-M1-R3)	636,31	199,30	503,66	2209,67	-0,031
2 - STR (A1-M1-R3)	620,04	160,57	414,69	2108,50	-0,082
3 - STR (A1-M1-R3)	624,26	172,16	438,36	2145,82	-0,085
4 - STR (A1-M1-R3)	618,09	156,17	404,55	2098,14	-0,090
5 - STR (A1-M1-R3)	604,37	157,03	428,15	2077,80	-0,080
6 - STR (A1-M1-R3)	602,46	152,73	418,27	2067,68	-0,088
7 - GEO (A2-M2-R2)	621,14	205,78	530,19	2129,28	0,076
8 - GEO (A2-M2-R2)	620,04	160,57	414,69	2108,50	-0,082
9 - GEO (A2-M2-R2)	609,32	172,62	442,08	2066,63	-0,016
10 - GEO (A2-M2-R2)	618,09	156,17	404,55	2098,14	-0,090
11 - GEO (A2-M2-R2)	604,37	157,03	428,15	2077,80	-0,080
12 - GEO (A2-M2-R2)	602,46	152,73	418,27	2067,68	-0,088
13 - EQU (A1-M1-R3)	636,31	199,30	503,66	2209,67	-0,031
14 - EQU (A1-M1-R3)	625,99	173,09	449,52	2132,51	-0,039
15 - EQU (A1-M1-R3)	624,26	172,16	438,36	2145,82	-0,085
16 - EQU (A1-M1-R3)	623,92	168,44	438,78	2121,58	-0,047
17 - EQU (A1-M1-R3)	602,48	167,79	469,75	2086,49	-0,033
18 - EQU (A1-M1-R3)	600,49	163,30	459,40	2075,92	-0,042
19 - SLER	615,50	152,07	385,27	2099,39	-0,135
20 - SLEF	613,24	146,99	372,56	2087,41	-0,146
21 - SLEQ	608,34	135,94	346,03	2061,42	-0,170
22 - SLEQ	615,97	152,00	390,81	2092,09	-0,112
23 - SLEQ	605,72	149,68	399,61	2072,00	-0,111

## 18.12 VERIFICHE GEOTECNICHE

### Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

#### Simbologia adottata

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

Cmb	Sismica	FS <sub>SCO</sub>	FS <sub>RIB</sub>	FS <sub>QLIM</sub>	FS <sub>STAB</sub>	FS <sub>HYD</sub>	FS <sub>UPL</sub>
1 - STR (A1-M1-R3)		1.202		3.569			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.455		4.168			
3 - STR (A1-M1-R3)		1.366		3.901			
4 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.491		4.240			
5 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.451		4.272			
6 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.488		4.346			
7 - GEO (A2-M2-R2)					1.428		
8 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.795		
9 - GEO (A2-M2-R2)					1.514		
10 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.811		
11 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.795		
12 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.812		
13 - EQU (A1-M1-R3)			4.387				
14 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		4.744				
15 - EQU (A1-M1-R3)			4.895				
16 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		4.835				
17 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		4.442				
18 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		4.519				

**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 [kN]	Rpt [kN]	Rps [kN]	Rp [kN]	Rt [kN]	R [kN]	T [kN]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	239,55	0,00	0,00	--	--	239,55	199,30	1.202

**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 limite e carico agente al piano di posa)

n°	N [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	636,31	2271,26	1622,33	3.569

**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 $0.5B\gamma N_\gamma$ , viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
$\gamma$	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]
$\phi$	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	30.140 18.401 15.668	0.651 0.651 0.177	1.075 1.038 1.038	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.923	0.894

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	$\gamma$ [°]	$\phi$ [kN/mc ]	c [kPa]
1	1,15	5,30	4,59	19,00	30,00	3

**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
13 - EQU (A1-M1-R3)	2209,67	503,66	4.387

**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
7 - GEO (A2-M2-R2)	-0,50; 4,50	10,62	1.428

**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]  
 Qf      carico acqua 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]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	16,31	15,56	0,00	10,04 - 0,68	75.267	31.083	0	0,0	
2	41,34	15,56	0,00	0,68	64.102	31.083	0	0,0	
3	56,43	15,56	0,00	0,68	56.599	31.083	0	0,0	
4	67,82	15,56	0,00	0,68	50.414	31.083	0	0,0	
5	76,96	15,56	0,00	0,68	44.966	31.083	0	0,0	
6	84,49	15,09	0,00	0,68	40.000	31.083	0	0,0	
7	90,76	0,00	0,00	0,68	35.376	31.083	0	0,0	
8	96,00	0,00	0,00	0,68	31.006	24.791	2	0,0	
9	98,58	0,00	0,00	0,68	26.828	24.791	2	0,0	
10	99,15	0,00	0,00	0,68	22.801	24.791	2	0,0	
11	96,85	0,00	0,00	0,68	18.889	24.791	2	0,0	
12	93,71	0,00	0,00	0,68	15.068	24.791	2	0,0	
13	89,95	0,00	0,00	0,68	11.314	24.791	2	0,0	
14	85,60	0,00	0,00	0,68	7.610	24.791	2	0,0	
15	84,90	0,00	0,00	0,68	3.937	24.791	2	0,0	
16	58,81	0,00	0,00	0,68	0.280	24.791	2	0,0	
17	34,70	0,00	0,00	0,68	-3.375	24.791	2	0,0	
18	26,10	0,00	0,00	0,68	-7.045	24.791	2	0,0	
19	24,74	0,00	0,00	0,68	-10.744	24.791	2	0,0	
20	22,79	0,00	0,00	0,68	-14.489	24.791	2	0,0	
21	20,23	0,00	0,00	0,68	-18.298	24.791	2	0,0	
22	17,01	0,00	0,00	0,68	-22.194	24.791	2	0,0	
23	13,10	0,00	0,00	0,68	-26.202	24.791	2	0,0	
24	8,41	0,00	0,00	0,68	-30.354	24.791	2	0,0	
25	2,85	0,00	0,00	-6,88 - 0,68	-33.992	24.791	2	0,0	

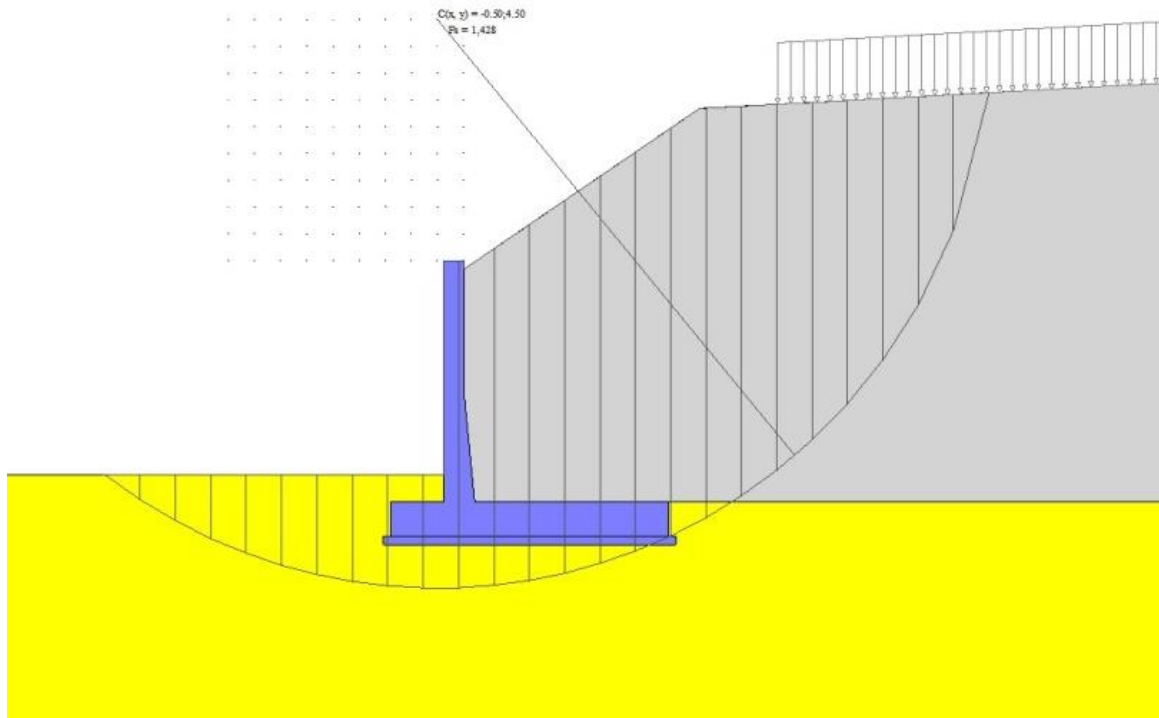


Fig. 14 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 7)

### 18.13 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]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]	T <sub>min</sub> [kN]	T <sub>max</sub> [kN]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,98	0,98	0,00	0,03	0,00	0,00
3	-0,20	1,96	1,96	0,01	0,06	0,00	0,01
4	-0,30	2,94	2,94	0,09	0,17	0,00	0,02
5	-0,40	3,92	3,92	0,24	0,37	0,02	0,04
6	-0,50	4,90	4,90	0,47	0,64	0,06	0,09
7	-0,60	5,88	5,88	0,78	1,01	0,12	0,17
8	-0,70	6,86	6,86	1,16	1,51	0,21	0,30
9	-0,80	7,84	7,84	1,62	2,10	0,35	0,47
10	-0,90	8,82	8,82	2,15	2,80	0,54	0,70
11	-1,00	9,80	9,80	2,76	3,59	0,78	1,02
12	-1,10	10,78	10,78	3,45	4,48	1,09	1,42
13	-1,20	11,76	11,76	4,21	5,48	1,48	1,92
14	-1,30	12,74	12,74	5,05	6,57	1,94	2,52
15	-1,40	13,72	13,72	5,97	7,76	2,49	3,23
16	-1,50	14,70	14,70	6,96	9,05	3,13	4,07
17	-1,60	15,68	15,68	8,03	10,44	3,88	5,05
18	-1,70	16,66	16,66	9,18	11,93	4,74	6,16
19	-1,80	17,65	17,65	10,40	13,52	5,72	7,44
20	-1,90	18,63	18,63	11,70	15,20	6,82	8,87
21	-2,00	19,61	19,61	13,07	16,99	8,06	10,48
22	-2,10	20,59	20,59	14,51	18,86	9,44	12,27
23	-2,20	21,57	21,57	16,02	20,82	10,96	14,25
24	-2,30	22,55	22,55	17,59	22,87	12,64	16,43

n°	X [m]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]	T <sub>min</sub> [kN]	T <sub>max</sub> [kN]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]
25	-2,40	23,53	23,53	19,25	25,02	14,48	18,83
26	-2,50	24,51	24,51	21,03	27,34	16,49	21,44
27	-2,50	24,53	24,53	20,00	26,00	15,70	20,41
28	-2,60	25,98	25,98	21,81	28,36	17,82	23,16
29	-2,70	27,47	27,47	23,74	30,87	20,13	26,15
30	-2,80	29,01	29,01	25,77	33,50	22,64	29,39
31	-2,90	30,59	30,59	27,85	36,21	25,35	32,91
32	-3,00	32,22	32,22	30,00	39,00	28,27	36,70
33	-3,10	33,89	33,89	32,21	41,88	31,42	40,78
34	-3,20	35,61	35,61	34,48	44,83	34,79	45,15
35	-3,30	37,37	37,37	36,81	47,86	38,39	49,82
36	-3,40	39,17	39,17	39,20	50,96	42,22	54,79
37	-3,50	41,02	41,02	41,65	54,14	46,30	60,08
38	-3,60	42,92	42,92	44,15	57,40	50,63	65,69
39	-3,70	44,85	44,85	46,71	60,73	55,21	71,64
40	-3,80	46,84	46,84	49,33	64,13	60,05	77,91
41	-3,90	48,87	48,87	52,00	67,60	65,16	84,54
42	-4,00	50,94	50,94	54,73	71,14	70,54	91,51
43	-4,00	50,98	50,98	54,78	71,22	70,65	91,66
44	-4,10	53,10	53,10	57,56	74,83	76,30	98,99
45	-4,20	55,26	55,26	60,40	78,51	82,24	106,69
46	-4,30	57,47	57,47	63,28	82,27	88,46	114,77
47	-4,40	59,72	59,72	66,22	86,09	94,97	123,22
48	-4,50	62,02	62,02	69,21	89,98	101,78	132,06

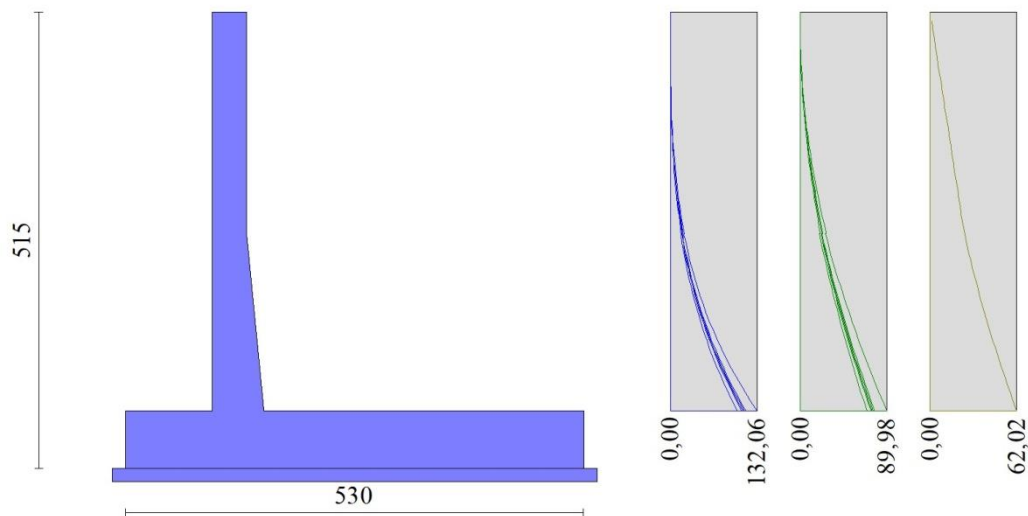


Fig. 15 - Paramento

Fondazione

n°	X [m]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]	T <sub>min</sub> [kN]	T <sub>max</sub> [kN]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]
1	-1,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-1,30	0,00	0,00	7,72	10,00	0,39	0,50
3	-1,20	0,00	0,00	15,52	20,01	1,55	2,00
4	-1,10	0,00	0,00	23,41	30,04	3,49	4,50
5	-1,00	0,00	0,00	31,38	40,09	6,23	8,01
6	-0,90	0,00	0,00	39,43	50,15	9,77	12,52
7	-0,80	0,00	0,00	47,57	60,22	14,12	18,04
8	-0,70	0,00	0,00	55,79	70,32	19,29	24,57
9	-0,60	0,00	0,00	64,09	80,43	25,28	32,10
10	-0,50	0,00	0,00	72,47	90,55	32,11	40,65
11	-0,40	0,00	0,00	80,94	100,69	39,78	50,21
12	0,20	0,00	0,00	-132,92	-11,31	-307,83	-39,61
13	0,30	0,00	0,00	-131,56	-11,98	-294,63	-38,43
14	0,40	0,00	0,00	-130,51	-12,40	-281,52	-37,21



n°	X [m]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]	T <sub>min</sub> [kN]	T <sub>max</sub> [kN]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]
15	0,50	0,00	0,00	-129,31	-12,79	-268,53	-35,95
16	0,60	0,00	0,00	-127,96	-13,13	-255,67	-34,66
17	0,70	0,00	0,00	-126,46	-13,42	-242,94	-33,33
18	0,80	0,00	0,00	-124,81	-13,68	-230,38	-31,97
19	0,90	0,00	0,00	-123,02	-13,89	-217,99	-30,59
20	1,00	0,00	0,00	-121,07	-14,05	-205,78	-29,20
21	1,10	0,00	0,00	-118,98	-14,18	-193,78	-27,78
22	1,20	0,00	0,00	-116,74	-14,26	-181,99	-26,36
23	1,30	0,00	0,00	-114,35	-14,29	-170,43	-24,94
24	1,40	0,00	0,00	-111,81	-14,28	-159,12	-23,51
25	1,50	0,00	0,00	-109,12	-14,23	-148,08	-22,08
26	1,60	0,00	0,00	-106,29	-14,14	-137,31	-20,66
27	1,70	0,00	0,00	-103,30	-14,00	-126,82	-19,25
28	1,80	0,00	0,00	-100,17	-13,82	-116,65	-17,86
29	1,90	0,00	0,00	-96,88	-13,60	-106,80	-16,49
30	2,00	0,00	0,00	-93,45	-13,33	-97,28	-15,14
31	2,10	0,00	0,00	-89,87	-13,02	-88,11	-13,83
32	2,20	0,00	0,00	-86,14	-12,66	-79,31	-12,54
33	2,30	0,00	0,00	-82,26	-12,27	-70,89	-11,29
34	2,40	0,00	0,00	-78,24	-11,83	-62,86	-10,09
35	2,50	0,00	0,00	-74,06	-11,34	-55,24	-8,93
36	2,60	0,00	0,00	-69,74	-10,81	-48,05	-7,82
37	2,70	0,00	0,00	-65,27	-10,24	-41,30	-6,77
38	2,80	0,00	0,00	-60,65	-9,63	-35,00	-5,78
39	2,90	0,00	0,00	-55,88	-8,97	-29,18	-4,85
40	3,00	0,00	0,00	-50,96	-8,27	-23,83	-3,98
41	3,10	0,00	0,00	-45,89	-7,52	-18,99	-3,19
42	3,20	0,00	0,00	-40,68	-6,73	-14,66	-2,48
43	3,30	0,00	0,00	-35,31	-5,90	-10,86	-1,85
44	3,40	0,00	0,00	-29,80	-5,03	-7,60	-1,30
45	3,50	0,00	0,00	-24,14	-4,11	-4,91	-0,84
46	3,60	0,00	0,00	-18,32	-3,15	-2,78	-0,48
47	3,70	0,00	0,00	-12,36	-2,14	-1,25	-0,22
48	3,80	0,00	0,00	-6,26	-1,09	-0,31	-0,05
49	3,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

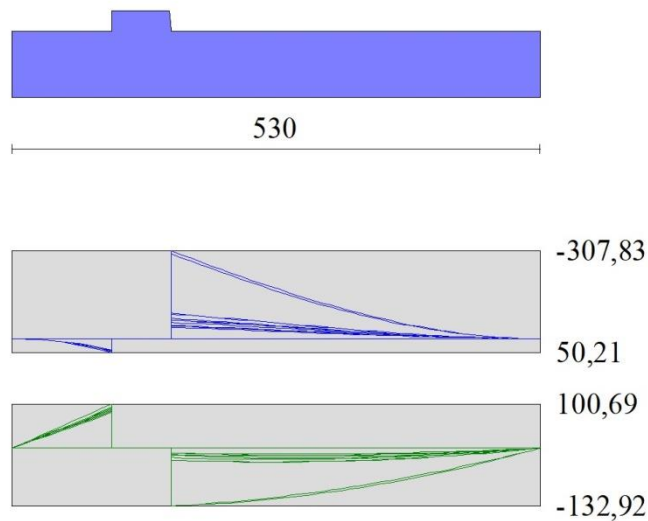


Fig. 16 - Fondazione

**18.14 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	sforzso normale agente espressa in [kN]
Mu	momento ultimi espresso in [kNm]
Nu	sforzso 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	40	10,05	15,71	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	100	40	10,05	15,71	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
3	100	40	10,05	15,71	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
4	100	40	10,05	15,71	0,02	2,94	38,51	7028,31	2389.878
5	100	40	10,05	15,71	0,04	3,92	74,80	7028,31	1792.408
6	100	40	10,05	15,71	0,07	4,90	102,70	7028,31	1433.927
7	100	40	10,05	15,71	0,17	5,88	203,71	6900,13	1173.146
8	100	40	10,05	15,71	0,30	6,86	274,09	6363,62	927.368
9	100	40	10,05	15,71	0,47	7,84	341,85	5751,82	733.435
10	100	40	10,05	15,71	0,70	8,82	402,27	5068,29	574.467
11	100	40	10,05	15,71	1,02	9,80	451,88	4348,73	443.617
12	100	40	10,05	15,71	1,42	10,78	486,04	3687,35	341.954
13	100	40	10,05	15,71	1,92	11,76	506,72	3107,20	264.140
14	100	40	10,05	15,71	2,52	12,74	482,13	2438,59	191.356
15	100	40	10,05	15,71	3,23	13,72	442,92	1879,12	136.922
16	100	40	10,05	15,71	4,07	14,70	399,07	1440,32	97.952
17	100	40	10,05	15,71	5,05	15,68	360,36	1119,79	71.394
18	100	40	10,05	15,71	6,16	16,66	331,88	897,17	53.836
19	100	40	10,05	15,71	7,44	17,65	309,67	734,87	41.647
20	100	40	10,05	15,71	8,87	18,63	291,19	611,43	32.828
21	100	40	10,05	15,71	10,48	19,61	277,34	518,93	26.468
22	100	40	10,05	15,71	12,27	20,59	266,63	447,36	21.731
23	100	40	10,05	15,71	14,25	21,57	258,13	390,61	18.112
24	100	40	10,05	15,71	16,43	22,55	251,26	344,69	15.288
25	100	40	10,05	15,71	18,83	23,53	245,60	306,91	13.045
26	100	40	10,05	15,71	21,44	24,51	240,87	275,29	11.233
27	100	40	10,05	15,71	20,41	24,53	243,55	292,75	11.934
28	100	41	10,05	15,71	23,16	25,98	248,93	279,29	10.750
29	100	42	10,05	15,71	26,15	27,47	254,46	267,37	9.732
30	100	43	10,05	15,71	29,39	29,01	260,12	256,71	8.849
31	100	44	10,05	15,71	32,91	30,59	265,89	247,15	8.079
32	100	45	10,05	15,71	36,70	32,22	271,78	238,56	7.405
33	100	46	10,05	15,71	40,78	33,89	277,75	230,82	6.811
34	100	47	10,05	15,71	45,15	35,61	283,82	223,83	6.287
35	100	48	10,05	15,71	49,82	37,37	289,98	217,51	5.821
36	100	49	10,05	15,71	54,79	39,17	296,21	211,77	5.406
37	100	50	10,05	15,71	60,08	41,02	302,23	206,35	5.030
38	100	51	10,05	15,71	65,69	42,92	308,11	201,28	4.690
39	100	52	10,05	15,71	71,64	44,85	314,03	196,63	4.384
40	100	53	10,05	15,71	77,91	46,84	319,99	192,37	4.107
41	100	54	10,05	15,71	84,54	48,87	326,00	188,44	3.856
42	100	55	10,05	15,71	91,51	50,94	332,04	184,83	3.628
43	100	55	10,05	15,71	91,66	50,98	332,16	184,76	3.624
44	100	56	10,05	15,71	98,99	53,10	338,23	181,43	3.417
45	100	57	10,05	15,71	106,69	55,26	344,33	178,35	3.227
46	100	58	10,05	15,71	114,77	57,47	350,46	175,49	3.054
47	100	59	10,05	15,71	123,22	59,72	356,62	172,84	2.894
48	100	60	10,05	15,71	132,06	62,02	362,80	170,37	2.747

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	100	65	18,85	18,85	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	100	65	18,85	18,85	0,50	0,00	414,97	0,00	830.388
3	100	65	18,85	18,85	2,00	0,00	414,97	0,00	207.486
4	100	65	18,85	18,85	4,50	0,00	414,97	0,00	92.167
5	100	65	18,85	18,85	8,01	0,00	414,97	0,00	51.816
6	100	65	18,85	18,85	12,52	0,00	414,97	0,00	33.145
7	100	65	18,85	18,85	18,04	0,00	414,97	0,00	23.005
8	100	65	18,85	18,85	24,57	0,00	414,97	0,00	16.893
9	100	65	18,85	18,85	32,10	0,00	414,97	0,00	12.927
10	100	65	18,85	18,85	40,65	0,00	414,97	0,00	10.208
11	100	65	18,85	18,85	50,21	0,00	414,97	0,00	8.264
12	100	65	18,85	18,85	-307,83	0,00	-414,97	0,00	1.348
13	100	65	18,85	18,85	-294,63	0,00	-414,97	0,00	1.408
14	100	65	18,85	18,85	-281,52	0,00	-414,97	0,00	1.474
15	100	65	18,85	18,85	-268,53	0,00	-414,97	0,00	1.545
16	100	65	18,85	18,85	-255,67	0,00	-414,97	0,00	1.623
17	100	65	18,85	18,85	-242,94	0,00	-414,97	0,00	1.708
18	100	65	18,85	18,85	-230,38	0,00	-414,97	0,00	1.801
19	100	65	18,85	18,85	-217,99	0,00	-414,97	0,00	1.904
20	100	65	18,85	18,85	-205,78	0,00	-414,97	0,00	2.017
21	100	65	18,85	18,85	-193,78	0,00	-414,97	0,00	2.141
22	100	65	18,85	18,85	-181,99	0,00	-414,97	0,00	2.280
23	100	65	18,85	18,85	-170,43	0,00	-414,97	0,00	2.435
24	100	65	18,85	18,85	-159,12	0,00	-414,97	0,00	2.608
25	100	65	18,85	18,85	-148,08	0,00	-414,97	0,00	2.802
26	100	65	18,85	18,85	-137,31	0,00	-414,97	0,00	3.022
27	100	65	18,85	18,85	-126,82	0,00	-414,97	0,00	3.272
28	100	65	18,85	18,85	-116,65	0,00	-414,97	0,00	3.557
29	100	65	18,85	18,85	-106,80	0,00	-414,97	0,00	3.886
30	100	65	18,85	18,85	-97,28	0,00	-414,97	0,00	4.266
31	100	65	18,85	18,85	-88,11	0,00	-414,97	0,00	4.710
32	100	65	18,85	18,85	-79,31	0,00	-414,97	0,00	5.232
33	100	65	18,85	18,85	-70,89	0,00	-414,97	0,00	5.854
34	100	65	18,85	18,85	-62,86	0,00	-414,97	0,00	6.601
35	100	65	18,85	18,85	-55,24	0,00	-414,97	0,00	7.511
36	100	65	18,85	18,85	-48,05	0,00	-414,97	0,00	8.636
37	100	65	18,85	18,85	-41,30	0,00	-414,97	0,00	10.047
38	100	65	18,85	18,85	-35,00	0,00	-414,97	0,00	11.855
39	100	65	18,85	18,85	-29,18	0,00	-414,97	0,00	14.222
40	100	65	18,85	18,85	-23,83	0,00	-414,97	0,00	17.410
41	100	65	18,85	18,85	-18,99	0,00	-414,97	0,00	21.851
42	100	65	18,85	18,85	-14,66	0,00	-414,97	0,00	28.304
43	100	65	18,85	18,85	-10,86	0,00	-414,97	0,00	38.208
44	100	65	18,85	18,85	-7,60	0,00	-414,97	0,00	54.571
45	100	65	18,85	18,85	-4,91	0,00	-414,97	0,00	84.579
46	100	65	18,85	18,85	-2,78	0,00	-414,97	0,00	149.156
47	100	65	18,85	18,85	-1,25	0,00	-414,97	0,00	332.933
48	100	65	18,85	18,85	-0,31	0,00	-414,97	0,00	1321.222
49	100	65	18,85	18,85	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000

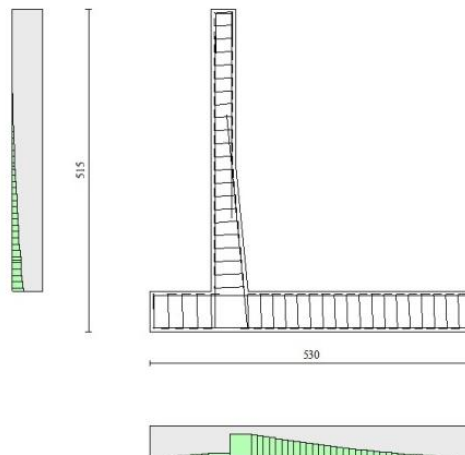


Fig. 17 - Paramento (Inviluppo)

### Verifiche a taglio

#### Simbologia adottata

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

#### Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
1	100	40	0,00	--	0,00	0,00	213,60	0,00	100.000
2	100	40	0,00	--	0,00	0,00	213,73	0,03	8471.016
3	100	40	0,00	--	0,00	0,00	213,85	0,06	3503.325
4	100	40	0,00	--	0,00	0,00	213,98	0,17	1250.734
5	100	40	0,00	--	0,00	0,00	214,11	0,37	585.469
6	100	40	0,00	--	0,00	0,00	214,23	0,64	332.951
7	100	40	0,00	--	0,00	0,00	214,36	1,01	212.296
8	100	40	0,00	--	0,00	0,00	214,48	1,51	142.419
9	100	40	0,00	--	0,00	0,00	214,61	2,10	102.119
10	100	40	0,00	--	0,00	0,00	214,74	2,80	76.790
11	100	40	0,00	--	0,00	0,00	214,86	3,59	59.842
12	100	40	0,00	--	0,00	0,00	214,99	4,48	47.947
13	100	40	0,00	--	0,00	0,00	215,11	5,48	39.279
14	100	40	0,00	--	0,00	0,00	215,24	6,57	32.769
15	100	40	0,00	--	0,00	0,00	215,37	7,76	27.755
16	100	40	0,00	--	0,00	0,00	215,49	9,05	23.811
17	100	40	0,00	--	0,00	0,00	215,62	10,44	20.653
18	100	40	0,00	--	0,00	0,00	215,75	11,93	18.086
19	100	40	0,00	--	0,00	0,00	215,87	13,52	15.970
20	100	40	0,00	--	0,00	0,00	216,00	15,20	14.207
21	100	40	0,00	--	0,00	0,00	216,12	16,99	12.723
22	100	40	0,00	--	0,00	0,00	216,25	18,86	11.465
23	100	40	0,00	--	0,00	0,00	216,38	20,82	10.391
24	100	40	0,00	--	0,00	0,00	216,50	22,87	9.469
25	100	40	0,00	--	0,00	0,00	216,63	25,02	8.657
26	100	40	0,00	--	0,00	0,00	216,75	27,34	7.928
27	100	40	0,00	--	0,00	0,00	216,79	26,00	8.337
28	100	41	0,00	--	0,00	0,00	219,77	28,36	7.750
29	100	42	0,00	--	0,00	0,00	222,72	30,87	7.216
30	100	43	0,00	--	0,00	0,00	225,66	33,50	6.736
31	100	44	0,00	--	0,00	0,00	228,57	36,21	6.312
32	100	45	0,00	--	0,00	0,00	231,45	39,00	5.934
33	100	46	0,00	--	0,00	0,00	234,32	41,88	5.595
34	100	47	0,00	--	0,00	0,00	237,17	44,83	5.290
35	100	48	0,00	--	0,00	0,00	239,99	47,86	5.015
36	100	49	0,00	--	0,00	0,00	242,80	50,96	4.764
37	100	50	0,00	--	0,00	0,00	245,59	54,14	4.536
38	100	51	0,00	--	0,00	0,00	248,37	57,40	4.327
39	100	52	0,00	--	0,00	0,00	251,13	60,73	4.135
40	100	53	0,00	--	0,00	0,00	253,88	64,13	3.959
41	100	54	0,00	--	0,00	0,00	256,61	67,60	3.796
42	100	55	0,00	--	0,00	0,00	259,33	71,14	3.645
43	100	55	0,00	--	0,00	0,00	259,38	71,22	3.642
44	100	56	0,00	--	0,00	0,00	262,08	74,83	3.502
45	100	57	0,00	--	0,00	0,00	264,77	78,51	3.372
46	100	58	0,00	--	0,00	0,00	267,45	82,27	3.251
47	100	59	0,00	--	0,00	0,00	270,12	86,09	3.138
48	100	60	0,00	--	0,00	0,00	272,77	89,98	3.032

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
1	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	0,00	100.000
2	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-10,00	29.956
3	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-20,01	14.966
4	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-30,04	9.969
5	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-40,09	7.471
6	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-50,15	5.972
7	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-60,22	4.973
8	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-70,32	4.259
9	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-80,43	3.724
10	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-90,55	3.307
11	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-100,69	2.974
12	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-132,92	2.253
13	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-131,56	2.276
14	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-130,51	2.295
15	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-129,31	2.316
16	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-127,96	2.340
17	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-126,46	2.368
18	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-124,81	2.399
19	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-123,02	2.434
20	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-121,07	2.474
21	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-118,98	2.517
22	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-116,74	2.565
23	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-114,35	2.619
24	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-111,81	2.678
25	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-109,12	2.744
26	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-106,29	2.818
27	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-103,30	2.899
28	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-100,17	2.990
29	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-96,88	3.091
30	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-93,45	3.205
31	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-89,87	3.332
32	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-86,14	3.477
33	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-82,26	3.640
34	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-78,24	3.828
35	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-74,06	4.044
36	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-69,74	4.294
37	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-65,27	4.588
38	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-60,65	4.938
39	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-55,88	5.360
40	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-50,96	5.877
41	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-45,89	6.526
42	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-40,68	7.363
43	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-35,31	8.481
44	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-29,80	10.051
45	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-24,14	12.408
46	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-18,32	16.343
47	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-12,36	24.220
48	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	-6,26	47.864
49	100	65	0,00	--	0,00	0,00	299,48	0,00	100.000

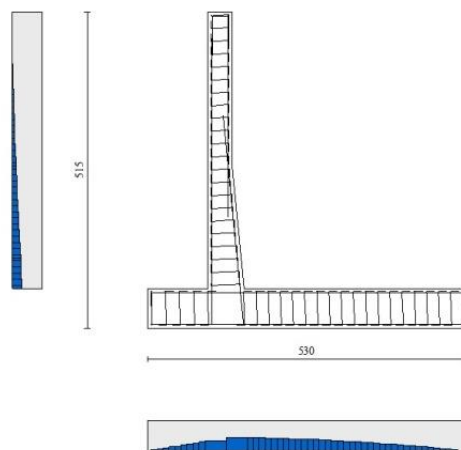


Fig. 18 - Paramento (Inviluppo)

### Verifica delle tensioni

#### Simbologia adottata

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

#### Combinazioni SLER

#### Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 19920	[kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	360000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	$\sigma_c$ [kPa]	$\sigma_{fi}$ [kPa]	$\sigma_{fs}$ [kPa]
1	100	40	10,05	15,71	0,00	0,00	0 (19)	0 (19)	0 (19)
2	100	40	10,05	15,71	0,00	0,98	2 (19)	33 (19)	34 (19)
3	100	40	10,05	15,71	0,00	1,96	5 (19)	65 (19)	69 (19)
4	100	40	10,05	15,71	0,00	2,94	7 (19)	96 (19)	105 (19)
5	100	40	10,05	15,71	0,02	3,92	10 (19)	123 (19)	145 (19)
6	100	40	10,05	15,71	0,06	4,90	13 (19)	144 (19)	192 (19)
7	100	40	10,05	15,71	0,12	5,88	18 (19)	155 (19)	249 (19)
8	100	40	10,05	15,71	0,21	6,86	23 (19)	155 (19)	318 (19)
9	100	40	10,05	15,71	0,35	7,84	30 (19)	140 (19)	401 (19)
10	100	40	10,05	15,71	0,54	8,82	39 (19)	108 (19)	503 (19)
11	100	40	10,05	15,71	0,78	9,80	49 (19)	50 (19)	627 (19)
12	100	40	10,05	15,71	1,09	10,78	64 (19)	85 (19)	789 (19)
13	100	40	10,05	15,71	1,48	11,76	84 (19)	355 (19)	998 (19)
14	100	40	10,05	15,71	1,94	12,74	111 (19)	817 (19)	1252 (19)
15	100	40	10,05	15,71	2,49	13,72	144 (19)	1505 (19)	1549 (19)
16	100	40	10,05	15,71	3,13	14,70	183 (19)	2430 (19)	1883 (19)
17	100	40	10,05	15,71	3,88	15,68	228 (19)	3596 (19)	2255 (19)
18	100	40	10,05	15,71	4,74	16,66	280 (19)	5012 (19)	2666 (19)
19	100	40	10,05	15,71	5,72	17,65	338 (19)	6687 (19)	3118 (19)
20	100	40	10,05	15,71	6,82	18,63	404 (19)	8633 (19)	3616 (19)
21	100	40	10,05	15,71	8,06	19,61	477 (19)	10862 (19)	4161 (19)
22	100	40	10,05	15,71	9,44	20,59	558 (19)	13389 (19)	4757 (19)
23	100	40	10,05	15,71	10,96	21,57	648 (19)	16226 (19)	5407 (19)
24	100	40	10,05	15,71	12,64	22,55	746 (19)	19385 (19)	6112 (19)
25	100	40	10,05	15,71	14,48	23,53	854 (19)	22880 (19)	6877 (19)
26	100	40	10,05	15,71	16,49	24,51	971 (19)	26735 (19)	7705 (19)
27	100	40	10,05	15,71	15,70	24,53	925 (19)	25080 (19)	7399 (19)
28	100	41	10,05	15,71	17,82	25,98	1001 (19)	27939 (19)	8077 (19)
29	100	42	10,05	15,71	20,13	27,47	1079 (19)	30960 (19)	8787 (19)
30	100	43	10,05	15,71	22,64	29,01	1160 (19)	34149 (19)	9528 (19)
31	100	44	10,05	15,71	25,35	30,59	1244 (19)	37504 (19)	10301 (19)
32	100	45	10,05	15,71	28,27	32,22	1330 (19)	41022 (19)	11104 (19)
33	100	46	10,05	15,71	31,42	33,89	1418 (19)	44699 (19)	11937 (19)
34	100	47	10,05	15,71	34,79	35,61	1508 (19)	48533 (19)	12797 (19)
35	100	48	10,05	15,71	38,39	37,37	1600 (19)	52521 (19)	13686 (19)
36	100	49	10,05	15,71	42,22	39,17	1694 (19)	56661 (19)	14600 (19)
37	100	50	10,05	15,71	46,30	41,02	1789 (19)	60948 (19)	15540 (19)
38	100	51	10,05	15,71	50,63	42,92	1886 (19)	65382 (19)	16505 (19)
39	100	52	10,05	15,71	55,21	44,85	1985 (19)	69960 (19)	17494 (19)
40	100	53	10,05	15,71	60,05	46,84	2085 (19)	74679 (19)	18506 (19)
41	100	54	10,05	15,71	65,16	48,87	2187 (19)	79537 (19)	19541 (19)



n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
42	100	55	10,05	15,71	70,54	50,94	2290 (19)	84533 (19)	20597 (19)
43	100	55	10,05	15,71	70,65	50,98	2292 (19)	84635 (19)	20618 (19)
44	100	56	10,05	15,71	76,30	53,10	2396 (19)	89765 (19)	21695 (19)
45	100	57	10,05	15,71	82,24	55,26	2501 (19)	95029 (19)	22793 (19)
46	100	58	10,05	15,71	88,46	57,47	2608 (19)	100425 (19)	23910 (19)
47	100	59	10,05	15,71	94,97	59,72	2716 (19)	105950 (19)	25047 (19)
48	100	60	10,05	15,71	101,78	62,02	2824 (19)	111604 (19)	26202 (19)

Fondazione

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

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	100	65	18,85	18,85	0,00	0,00	0 (19)	0 (19)	0 (19)
2	100	65	18,85	18,85	0,41	0,00	9 (19)	404 (19)	77 (19)
3	100	65	18,85	18,85	1,66	0,00	34 (19)	1619 (19)	311 (19)
4	100	65	18,85	18,85	3,74	0,00	78 (19)	3652 (19)	701 (19)
5	100	65	18,85	18,85	6,67	0,00	138 (19)	6509 (19)	1250 (19)
6	100	65	18,85	18,85	10,45	0,00	217 (19)	10198 (19)	1958 (19)
7	100	65	18,85	18,85	15,08	0,00	313 (19)	14725 (19)	2827 (19)
8	100	65	18,85	18,85	20,59	0,00	427 (19)	20095 (19)	3858 (19)
9	100	65	18,85	18,85	26,96	0,00	559 (19)	26317 (19)	5053 (19)
10	100	65	18,85	18,85	34,21	0,00	710 (19)	33395 (19)	6412 (19)
11	100	65	18,85	18,85	42,35	0,00	878 (19)	41337 (19)	7937 (19)
12	100	65	18,85	18,85	-46,19	0,00	958 (19)	8658 (19)	45094 (19)
13	100	65	18,85	18,85	-45,02	0,00	934 (19)	8438 (19)	43949 (19)
14	100	65	18,85	18,85	-43,77	0,00	908 (19)	8205 (19)	42732 (19)
15	100	65	18,85	18,85	-42,46	0,00	881 (19)	7958 (19)	41448 (19)
16	100	65	18,85	18,85	-41,08	0,00	852 (19)	7700 (19)	40104 (19)
17	100	65	18,85	18,85	-39,65	0,00	823 (19)	7432 (19)	38706 (19)
18	100	65	18,85	18,85	-38,17	0,00	792 (19)	7154 (19)	37258 (19)
19	100	65	18,85	18,85	-36,64	0,00	760 (19)	6868 (19)	35768 (19)
20	100	65	18,85	18,85	-35,08	0,00	728 (19)	6574 (19)	34241 (19)
21	100	65	18,85	18,85	-33,48	0,00	695 (19)	6275 (19)	32682 (19)
22	100	65	18,85	18,85	-31,86	0,00	661 (19)	5971 (19)	31098 (19)
23	100	65	18,85	18,85	-30,21	0,00	627 (19)	5663 (19)	29494 (19)
24	100	65	18,85	18,85	-28,56	0,00	592 (19)	5352 (19)	27876 (19)
25	100	65	18,85	18,85	-26,89	0,00	558 (19)	5040 (19)	26250 (19)
26	100	65	18,85	18,85	-25,22	0,00	523 (19)	4728 (19)	24622 (19)
27	100	65	18,85	18,85	-23,56	0,00	489 (19)	4416 (19)	22998 (19)
28	100	65	18,85	18,85	-21,90	0,00	454 (19)	4106 (19)	21384 (19)
29	100	65	18,85	18,85	-20,27	0,00	420 (19)	3799 (19)	19784 (19)
30	100	65	18,85	18,85	-18,65	0,00	387 (19)	3496 (19)	18206 (19)
31	100	65	18,85	18,85	-17,06	0,00	354 (19)	3198 (19)	16655 (19)
32	100	65	18,85	18,85	-15,51	0,00	322 (19)	2906 (19)	15137 (19)
33	100	65	18,85	18,85	-13,99	0,00	290 (19)	2622 (19)	13657 (19)
34	100	65	18,85	18,85	-12,52	0,00	260 (19)	2347 (19)	12222 (19)
35	100	65	18,85	18,85	-11,10	0,00	230 (19)	2081 (19)	10837 (19)
36	100	65	18,85	18,85	-9,74	0,00	202 (19)	1826 (19)	9509 (19)
37	100	65	18,85	18,85	-8,44	0,00	175 (19)	1582 (19)	8242 (19)
38	100	65	18,85	18,85	-7,21	0,00	150 (19)	1352 (19)	7043 (19)
39	100	65	18,85	18,85	-6,06	0,00	126 (19)	1136 (19)	5918 (19)
40	100	65	18,85	18,85	-4,99	0,00	104 (19)	935 (19)	4872 (19)
41	100	65	18,85	18,85	-4,01	0,00	83 (19)	751 (19)	3912 (19)
42	100	65	18,85	18,85	-3,12	0,00	65 (19)	584 (19)	3043 (19)
43	100	65	18,85	18,85	-2,33	0,00	48 (19)	436 (19)	2270 (19)
44	100	65	18,85	18,85	-1,64	0,00	34 (19)	307 (19)	1601 (19)
45	100	65	18,85	18,85	-1,07	0,00	22 (19)	200 (19)	1040 (19)
46	100	65	18,85	18,85	-0,61	0,00	13 (19)	114 (19)	594 (19)
47	100	65	18,85	18,85	-0,27	0,00	6 (19)	51 (19)	268 (19)
48	100	65	18,85	18,85	-0,07	0,00	1 (19)	13 (19)	68 (19)
49	100	65	18,85	18,85	0,00	0,00	0 (19)	0 (19)	0 (19)

**Combinazioni SLEF**
**Paramento**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 33200 [kPa]

Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	$\sigma_c$ [kPa]	$\sigma_{fi}$ [kPa]	$\sigma_{fs}$ [kPa]
1	100	40	10,05	15,71	0,00	0,00	0 (20)	0 (20)	0 (20)
2	100	40	10,05	15,71	0,00	0,98	2 (20)	33 (20)	34 (20)
3	100	40	10,05	15,71	0,00	1,96	5 (20)	65 (20)	69 (20)
4	100	40	10,05	15,71	0,00	2,94	7 (20)	96 (20)	105 (20)
5	100	40	10,05	15,71	0,02	3,92	10 (20)	123 (20)	145 (20)
6	100	40	10,05	15,71	0,06	4,90	13 (20)	144 (20)	192 (20)
7	100	40	10,05	15,71	0,12	5,88	18 (20)	155 (20)	249 (20)
8	100	40	10,05	15,71	0,21	6,86	23 (20)	155 (20)	318 (20)
9	100	40	10,05	15,71	0,35	7,84	30 (20)	140 (20)	401 (20)
10	100	40	10,05	15,71	0,54	8,82	39 (20)	108 (20)	503 (20)
11	100	40	10,05	15,71	0,78	9,80	49 (20)	50 (20)	627 (20)
12	100	40	10,05	15,71	1,09	10,78	64 (20)	85 (20)	789 (20)
13	100	40	10,05	15,71	1,48	11,76	84 (20)	355 (20)	998 (20)
14	100	40	10,05	15,71	1,94	12,74	111 (20)	817 (20)	1252 (20)
15	100	40	10,05	15,71	2,49	13,72	144 (20)	1505 (20)	1549 (20)
16	100	40	10,05	15,71	3,13	14,70	183 (20)	2430 (20)	1883 (20)
17	100	40	10,05	15,71	3,88	15,68	228 (20)	3596 (20)	2255 (20)
18	100	40	10,05	15,71	4,74	16,66	280 (20)	5012 (20)	2666 (20)
19	100	40	10,05	15,71	5,72	17,65	338 (20)	6687 (20)	3118 (20)
20	100	40	10,05	15,71	6,82	18,63	404 (20)	8633 (20)	3616 (20)
21	100	40	10,05	15,71	8,06	19,61	477 (20)	10862 (20)	4161 (20)
22	100	40	10,05	15,71	9,44	20,59	558 (20)	13389 (20)	4757 (20)
23	100	40	10,05	15,71	10,96	21,57	648 (20)	16226 (20)	5407 (20)
24	100	40	10,05	15,71	12,64	22,55	746 (20)	19385 (20)	6112 (20)
25	100	40	10,05	15,71	14,48	23,53	854 (20)	22880 (20)	6877 (20)
26	100	40	10,05	15,71	16,49	24,51	971 (20)	26735 (20)	7705 (20)
27	100	40	10,05	15,71	15,70	24,53	925 (20)	25080 (20)	7399 (20)
28	100	41	10,05	15,71	17,82	25,98	1001 (20)	27939 (20)	8077 (20)
29	100	42	10,05	15,71	20,13	27,47	1079 (20)	30960 (20)	8787 (20)
30	100	43	10,05	15,71	22,64	29,01	1160 (20)	34149 (20)	9528 (20)
31	100	44	10,05	15,71	25,35	30,59	1244 (20)	37504 (20)	10301 (20)
32	100	45	10,05	15,71	28,27	32,22	1330 (20)	41022 (20)	11104 (20)
33	100	46	10,05	15,71	31,42	33,89	1418 (20)	44699 (20)	11937 (20)
34	100	47	10,05	15,71	34,79	35,61	1508 (20)	48533 (20)	12797 (20)
35	100	48	10,05	15,71	38,39	37,37	1600 (20)	52521 (20)	13686 (20)
36	100	49	10,05	15,71	42,22	39,17	1694 (20)	56661 (20)	14600 (20)
37	100	50	10,05	15,71	46,30	41,02	1789 (20)	60948 (20)	15540 (20)
38	100	51	10,05	15,71	50,63	42,92	1886 (20)	65382 (20)	16505 (20)
39	100	52	10,05	15,71	55,21	44,85	1985 (20)	69960 (20)	17494 (20)
40	100	53	10,05	15,71	60,05	46,84	2085 (20)	74679 (20)	18506 (20)
41	100	54	10,05	15,71	65,16	48,87	2187 (20)	79537 (20)	19541 (20)
42	100	55	10,05	15,71	70,54	50,94	2290 (20)	84533 (20)	20597 (20)
43	100	55	10,05	15,71	70,65	50,98	2292 (20)	84635 (20)	20618 (20)
44	100	56	10,05	15,71	76,30	53,10	2396 (20)	89765 (20)	21695 (20)
45	100	57	10,05	15,71	82,24	55,26	2501 (20)	95029 (20)	22793 (20)
46	100	58	10,05	15,71	88,46	57,47	2608 (20)	100425 (20)	23910 (20)
47	100	59	10,05	15,71	94,97	59,72	2716 (20)	105950 (20)	25047 (20)
48	100	60	10,05	15,71	101,78	62,02	2824 (20)	111604 (20)	26202 (20)

**Fondazione**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 29050 [kPa]

Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	$\sigma_c$ [kPa]	$\sigma_{fi}$ [kPa]	$\sigma_{fs}$ [kPa]
1	100	65	18,85	18,85	0,00	0,00	0 (20)	0 (20)	0 (20)
2	100	65	18,85	18,85	0,40	0,00	8 (20)	395 (20)	76 (20)
3	100	65	18,85	18,85	1,62	0,00	34 (20)	1583 (20)	304 (20)
4	100	65	18,85	18,85	3,66	0,00	76 (20)	3572 (20)	686 (20)
5	100	65	18,85	18,85	6,52	0,00	135 (20)	6370 (20)	1223 (20)
6	100	65	18,85	18,85	10,23	0,00	212 (20)	9982 (20)	1917 (20)
7	100	65	18,85	18,85	14,77	0,00	306 (20)	14416 (20)	2768 (20)
8	100	65	18,85	18,85	20,16	0,00	418 (20)	19680 (20)	3779 (20)
9	100	65	18,85	18,85	26,41	0,00	548 (20)	25780 (20)	4950 (20)

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
10	100	65	18,85	18,85	33,52	0,00	695 (20)	32723 (20)	6283 (20)
11	100	65	18,85	18,85	41,50	0,00	861 (20)	40516 (20)	7779 (20)
12	100	65	18,85	18,85	-43,85	0,00	910 (20)	8220 (20)	42810 (20)
13	100	65	18,85	18,85	-42,69	0,00	886 (20)	8001 (20)	41672 (20)
14	100	65	18,85	18,85	-41,46	0,00	860 (20)	7771 (20)	40472 (20)
15	100	65	18,85	18,85	-40,17	0,00	833 (20)	7529 (20)	39213 (20)
16	100	65	18,85	18,85	-38,83	0,00	805 (20)	7278 (20)	37903 (20)
17	100	65	18,85	18,85	-37,44	0,00	777 (20)	7017 (20)	36545 (20)
18	100	65	18,85	18,85	-36,00	0,00	747 (20)	6748 (20)	35146 (20)
19	100	65	18,85	18,85	-34,53	0,00	716 (20)	6473 (20)	33710 (20)
20	100	65	18,85	18,85	-33,03	0,00	685 (20)	6191 (20)	32244 (20)
21	100	65	18,85	18,85	-31,50	0,00	653 (20)	5904 (20)	30751 (20)
22	100	65	18,85	18,85	-29,95	0,00	621 (20)	5614 (20)	29238 (20)
23	100	65	18,85	18,85	-28,39	0,00	589 (20)	5320 (20)	27710 (20)
24	100	65	18,85	18,85	-26,81	0,00	556 (20)	5025 (20)	26171 (20)
25	100	65	18,85	18,85	-25,23	0,00	523 (20)	4729 (20)	24628 (20)
26	100	65	18,85	18,85	-23,65	0,00	491 (20)	4433 (20)	23086 (20)
27	100	65	18,85	18,85	-22,08	0,00	458 (20)	4138 (20)	21550 (20)
28	100	65	18,85	18,85	-20,51	0,00	426 (20)	3845 (20)	20025 (20)
29	100	65	18,85	18,85	-18,97	0,00	394 (20)	3555 (20)	18517 (20)
30	100	65	18,85	18,85	-17,45	0,00	362 (20)	3270 (20)	17030 (20)
31	100	65	18,85	18,85	-15,95	0,00	331 (20)	2990 (20)	15571 (20)
32	100	65	18,85	18,85	-14,49	0,00	301 (20)	2716 (20)	14145 (20)
33	100	65	18,85	18,85	-13,07	0,00	271 (20)	2449 (20)	12756 (20)
34	100	65	18,85	18,85	-11,69	0,00	242 (20)	2191 (20)	11410 (20)
35	100	65	18,85	18,85	-10,36	0,00	215 (20)	1942 (20)	10112 (20)
36	100	65	18,85	18,85	-9,08	0,00	188 (20)	1703 (20)	8869 (20)
37	100	65	18,85	18,85	-7,87	0,00	163 (20)	1475 (20)	7684 (20)
38	100	65	18,85	18,85	-6,72	0,00	139 (20)	1260 (20)	6564 (20)
39	100	65	18,85	18,85	-5,65	0,00	117 (20)	1058 (20)	5513 (20)
40	100	65	18,85	18,85	-4,65	0,00	96 (20)	871 (20)	4537 (20)
41	100	65	18,85	18,85	-3,73	0,00	77 (20)	699 (20)	3641 (20)
42	100	65	18,85	18,85	-2,90	0,00	60 (20)	544 (20)	2831 (20)
43	100	65	18,85	18,85	-2,16	0,00	45 (20)	405 (20)	2112 (20)
44	100	65	18,85	18,85	-1,52	0,00	32 (20)	286 (20)	1489 (20)
45	100	65	18,85	18,85	-0,99	0,00	21 (20)	186 (20)	967 (20)
46	100	65	18,85	18,85	-0,57	0,00	12 (20)	106 (20)	552 (20)
47	100	65	18,85	18,85	-0,25	0,00	5 (20)	48 (20)	249 (20)
48	100	65	18,85	18,85	-0,06	0,00	1 (20)	12 (20)	63 (20)
49	100	65	18,85	18,85	0,00	0,00	0 (20)	0 (20)	0 (20)

**Combinazioni SLEQ**
**Paramento**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 14940 [kPa]

Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	40	10,05	15,71	0,00	0,00	0 (21)	0 (21)	0 (21)
2	100	40	10,05	15,71	0,00	0,98	2 (22)	33 (21)	35 (22)
3	100	40	10,05	15,71	0,00	1,96	5 (22)	65 (21)	70 (22)
4	100	40	10,05	15,71	0,01	2,94	7 (22)	96 (21)	108 (22)
5	100	40	10,05	15,71	0,03	3,92	10 (22)	123 (21)	150 (22)
6	100	40	10,05	15,71	0,08	4,90	14 (22)	144 (21)	201 (22)
7	100	40	10,05	15,71	0,15	5,88	19 (22)	155 (21)	262 (22)
8	100	40	10,05	15,71	0,27	6,86	25 (22)	155 (21)	337 (22)
9	100	40	10,05	15,71	0,43	7,84	33 (22)	140 (21)	428 (22)
10	100	40	10,05	15,71	0,64	8,82	42 (22)	108 (21)	539 (22)
11	100	40	10,05	15,71	0,92	9,80	55 (22)	50 (21)	682 (22)
12	100	40	10,05	15,71	1,26	10,78	73 (22)	231 (22)	870 (22)
13	100	40	10,05	15,71	1,69	11,76	97 (22)	615 (22)	1105 (22)
14	100	40	10,05	15,71	2,20	12,74	127 (22)	1218 (22)	1384 (22)
15	100	40	10,05	15,71	2,81	13,72	164 (22)	2058 (22)	1703 (22)
16	100	40	10,05	15,71	3,52	14,70	206 (22)	3143 (22)	2060 (22)
17	100	40	10,05	15,71	4,34	15,68	256 (22)	4480 (22)	2456 (22)
18	100	40	10,05	15,71	5,28	16,66	312 (22)	6079 (22)	2895 (22)
19	100	40	10,05	15,71	6,35	17,65	376 (22)	7952 (22)	3379 (22)
20	100	40	10,05	15,71	7,56	18,63	447 (22)	10114 (22)	3912 (22)
21	100	40	10,05	15,71	8,90	19,61	527 (22)	12580 (22)	4497 (22)

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
22	100	40	10,05	15,71	10,40	20,59	615 (22)	15363 (22)	5137 (22)
23	100	40	10,05	15,71	12,06	21,57	712 (22)	18479 (22)	5835 (22)
24	100	40	10,05	15,71	13,89	22,55	819 (22)	21941 (22)	6593 (22)
25	100	40	10,05	15,71	15,88	23,53	935 (22)	25763 (22)	7415 (22)
26	100	40	10,05	15,71	18,06	24,51	1062 (22)	29971 (22)	8306 (22)
27	100	40	10,05	15,71	17,22	24,53	1013 (22)	28210 (22)	7982 (22)
28	100	41	10,05	15,71	19,52	25,98	1095 (22)	31347 (22)	8712 (22)
29	100	42	10,05	15,71	22,03	27,47	1180 (22)	34659 (22)	9477 (22)
30	100	43	10,05	15,71	24,75	29,01	1267 (22)	38150 (22)	10275 (22)
31	100	44	10,05	15,71	27,70	30,59	1357 (22)	41820 (22)	11107 (22)
32	100	45	10,05	15,71	30,87	32,22	1450 (22)	45665 (22)	11971 (22)
33	100	46	10,05	15,71	34,28	33,89	1545 (22)	49682 (22)	12866 (22)
34	100	47	10,05	15,71	37,93	35,61	1642 (22)	53868 (22)	13792 (22)
35	100	48	10,05	15,71	41,83	37,37	1741 (22)	58220 (22)	14747 (22)
36	100	49	10,05	15,71	45,98	39,17	1842 (22)	62736 (22)	15731 (22)
37	100	50	10,05	15,71	50,40	41,02	1945 (22)	67413 (22)	16742 (22)
38	100	51	10,05	15,71	55,08	42,92	2049 (22)	72249 (22)	17780 (22)
39	100	52	10,05	15,71	60,04	44,85	2156 (22)	77240 (22)	18843 (22)
40	100	53	10,05	15,71	65,28	46,84	2264 (22)	82386 (22)	19932 (22)
41	100	54	10,05	15,71	70,81	48,87	2373 (22)	87683 (22)	21045 (22)
42	100	55	10,05	15,71	76,63	50,94	2484 (22)	93131 (22)	22181 (22)
43	100	55	10,05	15,71	76,75	50,98	2486 (22)	93241 (22)	22204 (22)
44	100	56	10,05	15,71	82,86	53,10	2599 (22)	98836 (22)	23363 (22)
45	100	57	10,05	15,71	89,29	55,26	2712 (22)	104576 (22)	24544 (22)
46	100	58	10,05	15,71	96,02	57,47	2827 (22)	110461 (22)	25747 (22)
47	100	59	10,05	15,71	103,07	59,72	2943 (22)	116488 (22)	26971 (22)
48	100	60	10,05	15,71	110,44	62,02	3061 (22)	122655 (22)	28215 (22)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 13073 [kPa]

Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	65	18,85	18,85	0,00	0,00	0 (21)	0 (21)	0 (21)
2	100	65	18,85	18,85	0,43	0,00	9 (22)	418 (22)	80 (22)
3	100	65	18,85	18,85	1,72	0,00	36 (22)	1678 (22)	322 (22)
4	100	65	18,85	18,85	3,88	0,00	80 (22)	3783 (22)	726 (22)
5	100	65	18,85	18,85	6,90	0,00	143 (22)	6739 (22)	1294 (22)
6	100	65	18,85	18,85	10,81	0,00	224 (22)	10553 (22)	2026 (22)
7	100	65	18,85	18,85	15,60	0,00	324 (22)	15229 (22)	2924 (22)
8	100	65	18,85	18,85	21,28	0,00	441 (22)	20772 (22)	3988 (22)
9	100	65	18,85	18,85	27,85	0,00	578 (22)	27189 (22)	5220 (22)
10	100	65	18,85	18,85	35,33	0,00	733 (22)	34485 (22)	6621 (22)
11	100	65	18,85	18,85	43,70	0,00	907 (22)	42664 (22)	8192 (22)
12	100	65	18,85	18,85	-71,18	0,00	1477 (23)	13341 (23)	69485 (23)
13	100	65	18,85	18,85	-68,95	0,00	1430 (23)	12923 (23)	67308 (23)
14	100	65	18,85	18,85	-66,65	0,00	1383 (23)	12493 (23)	65065 (23)
15	100	65	18,85	18,85	-64,29	0,00	1334 (23)	12051 (23)	62763 (23)
16	100	65	18,85	18,85	-61,88	0,00	1284 (23)	11599 (23)	60409 (23)
17	100	65	18,85	18,85	-59,43	0,00	1233 (23)	11138 (23)	58011 (23)
18	100	65	18,85	18,85	-56,93	0,00	1181 (23)	10671 (23)	55575 (23)
19	100	65	18,85	18,85	-54,40	0,00	1129 (23)	10197 (23)	53108 (23)
20	100	65	18,85	18,85	-51,85	0,00	1076 (23)	9719 (23)	50618 (23)
21	100	65	18,85	18,85	-49,28	0,00	1022 (23)	9238 (23)	48112 (23)
22	100	65	18,85	18,85	-46,71	0,00	969 (23)	8755 (23)	45596 (23)
23	100	65	18,85	18,85	-44,13	0,00	915 (23)	8271 (23)	43078 (23)
24	100	65	18,85	18,85	-41,55	0,00	862 (23)	7789 (23)	40565 (23)
25	100	65	18,85	18,85	-38,99	0,00	809 (23)	7308 (23)	38064 (23)
26	100	65	18,85	18,85	-36,45	0,00	756 (23)	6832 (23)	35582 (23)
27	100	65	18,85	18,85	-33,93	0,00	704 (23)	6360 (23)	33126 (23)
28	100	65	18,85	18,85	-31,45	0,00	652 (23)	5895 (23)	30703 (23)
29	100	65	18,85	18,85	-29,01	0,00	602 (23)	5438 (23)	28320 (23)
30	100	65	18,85	18,85	-26,62	0,00	552 (23)	4989 (23)	25984 (23)
31	100	65	18,85	18,85	-24,28	0,00	504 (23)	4551 (23)	23703 (23)
32	100	65	18,85	18,85	-22,01	0,00	457 (23)	4125 (23)	21483 (23)
33	100	65	18,85	18,85	-19,80	0,00	411 (23)	3712 (23)	19332 (23)
34	100	65	18,85	18,85	-17,68	0,00	367 (23)	3313 (23)	17256 (23)
35	100	65	18,85	18,85	-15,64	0,00	324 (23)	2931 (23)	15263 (23)

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
36	100	65	18,85	18,85	-13,69	0,00	284 (23)	2565 (23)	13360 (23)
37	100	65	18,85	18,85	-11,84	0,00	246 (23)	2218 (23)	11553 (23)
38	100	65	18,85	18,85	-10,09	0,00	209 (23)	1891 (23)	9851 (23)
39	100	65	18,85	18,85	-8,46	0,00	176 (23)	1586 (23)	8259 (23)
40	100	65	18,85	18,85	-6,95	0,00	144 (23)	1303 (23)	6785 (23)
41	100	65	18,85	18,85	-5,57	0,00	116 (23)	1044 (23)	5437 (23)
42	100	65	18,85	18,85	-4,32	0,00	90 (23)	810 (23)	4220 (23)
43	100	65	18,85	18,85	-3,22	0,00	67 (23)	603 (23)	3143 (23)
44	100	65	18,85	18,85	-2,27	0,00	47 (23)	425 (23)	2212 (23)
45	100	65	18,85	18,85	-1,47	0,00	30 (23)	275 (23)	1435 (23)
46	100	65	18,85	18,85	-0,84	0,00	17 (23)	157 (23)	818 (23)
47	100	65	18,85	18,85	-0,38	0,00	8 (23)	71 (23)	368 (23)
48	100	65	18,85	18,85	-0,10	0,00	2 (23)	18 (23)	93 (23)
49	100	65	18,85	18,85	0,00	0,00	0 (21)	0 (21)	0 (21)

### 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 espresso in [cmq]
Aeff	area efficace espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
Mpf	momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
$\varepsilon$	deformazione espresso in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

### Combinazioni SLEF

#### Paramento

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	$\varepsilon$	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	100	40	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (20)
2	100	40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000 (20)
3	100	40	0,00	0,00	0,00	0,12	0,000000	0,00	0,000 (20)
4	100	40	0,00	0,00	0,00	2,16	0,000000	0,00	0,000 (20)
5	100	40	0,00	0,00	0,02	7,92	0,000000	0,00	0,000 (20)
6	100	40	0,00	0,00	0,06	19,23	0,000000	0,00	0,000 (20)
7	100	40	0,00	0,00	0,12	40,08	0,000000	0,00	0,000 (20)
8	100	40	0,00	0,00	0,21	81,52	0,000000	0,00	0,000 (20)
9	100	40	0,00	0,00	0,35	187,09	0,000000	0,00	0,000 (20)
10	100	40	0,00	0,00	0,54	856,19	0,000000	0,00	0,000 (20)
11	100	40	0,00	0,00	0,78	648,93	0,000000	0,00	0,000 (20)
12	100	40	15,71	1425,00	1,09	294,51	0,000000	0,00	0,000 (20)
13	100	40	15,71	1425,00	1,48	211,89	0,000000	0,00	0,000 (20)
14	100	40	15,71	1425,00	1,94	175,52	0,000000	0,00	0,000 (20)
15	100	40	15,71	1425,00	2,49	155,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
16	100	40	15,71	1425,00	3,13	142,53	0,000000	0,00	0,000 (20)
17	100	40	15,71	1425,00	3,88	133,82	0,000000	0,00	0,000 (20)
18	100	40	15,71	1425,00	4,74	127,54	0,000000	0,00	0,000 (20)
19	100	40	15,71	1425,00	5,72	122,83	0,000000	0,00	0,000 (20)
20	100	40	15,71	1425,00	6,82	119,19	0,000000	0,00	0,000 (20)
21	100	40	15,71	1425,00	8,06	116,30	0,000000	0,00	0,000 (20)
22	100	40	15,71	1425,00	9,44	113,97	0,000000	0,00	0,000 (20)
23	100	40	15,71	1425,00	10,96	112,06	0,000000	0,00	0,000 (20)
24	100	40	15,71	1425,00	12,64	110,46	0,000000	0,00	0,000 (20)
25	100	40	15,71	1425,00	14,48	109,12	0,000000	0,00	0,000 (20)
26	100	40	15,71	1425,00	16,49	107,98	0,000000	0,00	0,000 (20)
27	100	40	15,71	1425,00	18,70	108,66	0,000000	0,00	0,000 (20)
28	100	41	15,71	1425,00	17,82	113,49	0,000000	0,00	0,000 (20)
29	100	42	15,71	1425,00	20,13	118,45	0,000000	0,00	0,000 (20)
30	100	43	15,71	1425,00	22,64	123,53	0,000000	0,00	0,000 (20)
31	100	44	15,71	1425,00	25,35	128,73	0,000000	0,00	0,000 (20)
32	100	45	15,71	1425,00	28,27	134,06	0,000000	0,00	0,000 (20)
33	100	46	15,71	1425,00	31,42	139,51	0,000000	0,00	0,000 (20)



n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
34	100	47	15,71	1425,00	34,79	145,07	0,000000	0,00	0,000 (20)
35	100	48	15,71	1425,00	38,39	150,76	0,000000	0,00	0,000 (20)
36	100	49	15,71	1425,00	42,22	156,56	0,000000	0,00	0,000 (20)
37	100	50	15,71	1425,00	46,30	162,48	0,000000	0,00	0,000 (20)
38	100	51	15,71	1425,00	50,63	168,52	0,000000	0,00	0,000 (20)
39	100	52	15,71	1425,00	55,21	174,67	0,000000	0,00	0,000 (20)
40	100	53	15,71	1425,00	60,05	180,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
41	100	54	15,71	1425,00	65,16	187,32	0,000000	0,00	0,000 (20)
42	100	55	15,71	1425,00	70,54	193,82	0,000000	0,00	0,000 (20)
43	100	55	15,71	1425,00	70,65	193,95	0,000000	0,00	0,000 (20)
44	100	56	15,71	1425,00	76,30	200,56	0,000000	0,00	0,000 (20)
45	100	57	15,71	1425,00	82,24	207,28	0,000000	0,00	0,000 (20)
46	100	58	15,71	1425,00	88,46	214,12	0,000000	0,00	0,000 (20)
47	100	59	15,71	1425,00	94,97	221,07	0,000000	0,00	0,000 (20)
48	100	60	15,71	1425,00	101,78	228,13	0,000000	0,00	0,000 (20)

Fondazione

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	65	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (20)
2	100	65	18,85	1425,00	0,40	237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
3	100	65	18,85	1425,00	1,62	237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
4	100	65	18,85	1425,00	3,66	237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
5	100	65	18,85	1425,00	6,52	237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
6	100	65	18,85	1425,00	10,23	237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
7	100	65	18,85	1425,00	14,77	237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
8	100	65	18,85	1425,00	20,16	237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
9	100	65	18,85	1425,00	26,41	237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
10	100	65	18,85	1425,00	33,52	237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
11	100	65	18,85	1425,00	41,50	237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
12	100	65	18,85	1425,00	-43,85	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
13	100	65	18,85	1425,00	-42,69	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
14	100	65	18,85	1425,00	-41,46	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
15	100	65	18,85	1425,00	-40,17	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
16	100	65	18,85	1425,00	-38,83	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
17	100	65	18,85	1425,00	-37,44	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
18	100	65	18,85	1425,00	-36,00	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
19	100	65	18,85	1425,00	-34,53	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
20	100	65	18,85	1425,00	-33,03	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
21	100	65	18,85	1425,00	-31,50	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
22	100	65	18,85	1425,00	-29,95	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
23	100	65	18,85	1425,00	-28,39	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
24	100	65	18,85	1425,00	-26,81	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
25	100	65	18,85	1425,00	-25,23	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
26	100	65	18,85	1425,00	-23,65	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
27	100	65	18,85	1425,00	-22,08	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
28	100	65	18,85	1425,00	-20,51	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
29	100	65	18,85	1425,00	-18,97	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
30	100	65	18,85	1425,00	-17,45	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
31	100	65	18,85	1425,00	-15,95	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
32	100	65	18,85	1425,00	-14,49	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
33	100	65	18,85	1425,00	-13,07	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
34	100	65	18,85	1425,00	-11,69	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
35	100	65	18,85	1425,00	-10,36	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
36	100	65	18,85	1425,00	-9,08	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
37	100	65	18,85	1425,00	-7,87	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
38	100	65	18,85	1425,00	-6,72	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
39	100	65	18,85	1425,00	-5,65	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
40	100	65	18,85	1425,00	-4,65	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
41	100	65	18,85	1425,00	-3,73	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
42	100	65	18,85	1425,00	-2,90	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
43	100	65	18,85	1425,00	-2,16	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
44	100	65	18,85	1425,00	-1,52	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
45	100	65	18,85	1425,00	-0,99	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
46	100	65	18,85	1425,00	-0,57	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
47	100	65	18,85	1425,00	-0,25	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
48	100	65	18,85	1425,00	-0,06	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (20)
49	100	65	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (20)



**Combinazioni SLEQ**
Paramento

 Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$ 

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	40	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (21)
2	100	40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000 (21)
3	100	40	0,00	0,00	0,00	0,12	0,000000	0,00	0,000 (21)
4	100	40	0,00	0,00	0,00	2,16	0,000000	0,00	0,000 (21)
5	100	40	0,00	0,00	0,02	7,92	0,000000	0,00	0,000 (21)
6	100	40	0,00	0,00	0,06	19,23	0,000000	0,00	0,000 (21)
7	100	40	0,00	0,00	0,12	40,08	0,000000	0,00	0,000 (21)
8	100	40	0,00	0,00	0,21	81,52	0,000000	0,00	0,000 (21)
9	100	40	0,00	0,00	0,35	187,09	0,000000	0,00	0,000 (21)
10	100	40	0,00	0,00	0,54	856,19	0,000000	0,00	0,000 (21)
11	100	40	0,00	0,00	0,78	648,93	0,000000	0,00	0,000 (21)
12	100	40	15,71	1425,00	1,09	294,51	0,000000	0,00	0,000 (21)
13	100	40	15,71	1425,00	1,48	211,89	0,000000	0,00	0,000 (21)
14	100	40	15,71	1425,00	1,94	175,52	0,000000	0,00	0,000 (21)
15	100	40	15,71	1425,00	2,49	155,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
16	100	40	15,71	1425,00	3,13	142,53	0,000000	0,00	0,000 (21)
17	100	40	15,71	1425,00	3,88	133,82	0,000000	0,00	0,000 (21)
18	100	40	15,71	1425,00	4,74	127,54	0,000000	0,00	0,000 (21)
19	100	40	15,71	1425,00	5,72	122,83	0,000000	0,00	0,000 (21)
20	100	40	15,71	1425,00	6,82	119,19	0,000000	0,00	0,000 (21)
21	100	40	15,71	1425,00	8,06	116,30	0,000000	0,00	0,000 (21)
22	100	40	15,71	1425,00	9,44	113,97	0,000000	0,00	0,000 (21)
23	100	40	15,71	1425,00	10,96	112,06	0,000000	0,00	0,000 (21)
24	100	40	15,71	1425,00	12,64	110,46	0,000000	0,00	0,000 (21)
25	100	40	15,71	1425,00	14,48	109,12	0,000000	0,00	0,000 (21)
26	100	40	15,71	1425,00	16,49	107,98	0,000000	0,00	0,000 (21)
27	100	40	15,71	1425,00	18,70	108,66	0,000000	0,00	0,000 (21)
28	100	41	15,71	1425,00	17,82	113,49	0,000000	0,00	0,000 (21)
29	100	42	15,71	1425,00	20,13	118,45	0,000000	0,00	0,000 (21)
30	100	43	15,71	1425,00	22,64	123,53	0,000000	0,00	0,000 (21)
31	100	44	15,71	1425,00	25,35	128,73	0,000000	0,00	0,000 (21)
32	100	45	15,71	1425,00	28,27	134,06	0,000000	0,00	0,000 (21)
33	100	46	15,71	1425,00	31,42	139,51	0,000000	0,00	0,000 (21)
34	100	47	15,71	1425,00	34,79	145,07	0,000000	0,00	0,000 (21)
35	100	48	15,71	1425,00	38,39	150,76	0,000000	0,00	0,000 (21)
36	100	49	15,71	1425,00	42,22	156,56	0,000000	0,00	0,000 (21)
37	100	50	15,71	1425,00	46,30	162,48	0,000000	0,00	0,000 (21)
38	100	51	15,71	1425,00	50,63	168,52	0,000000	0,00	0,000 (21)
39	100	52	15,71	1425,00	55,21	174,67	0,000000	0,00	0,000 (21)
40	100	53	15,71	1425,00	60,05	180,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
41	100	54	15,71	1425,00	65,16	187,32	0,000000	0,00	0,000 (21)
42	100	55	15,71	1425,00	70,54	193,82	0,000000	0,00	0,000 (21)
43	100	55	15,71	1425,00	70,65	193,95	0,000000	0,00	0,000 (21)
44	100	56	15,71	1425,00	76,30	200,56	0,000000	0,00	0,000 (21)
45	100	57	15,71	1425,00	82,24	207,28	0,000000	0,00	0,000 (21)
46	100	58	15,71	1425,00	88,46	214,12	0,000000	0,00	0,000 (21)
47	100	59	15,71	1425,00	94,97	221,07	0,000000	0,00	0,000 (21)
48	100	60	15,71	1425,00	101,78	228,13	0,000000	0,00	0,000 (21)

Fondazione

 Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$ 

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	65	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (21)
2	100	65	18,85	1425,00	0,39	237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
3	100	65	18,85	1425,00	1,55	237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
4	100	65	18,85	1425,00	3,49	237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
5	100	65	18,85	1425,00	6,23	237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
6	100	65	18,85	1425,00	9,77	237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
7	100	65	18,85	1425,00	14,12	237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
8	100	65	18,85	1425,00	19,29	237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
9	100	65	18,85	1425,00	25,28	237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
10	100	65	18,85	1425,00	32,11	237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
11	100	65	18,85	1425,00	39,78	237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
12	100	65	18,85	1425,00	-39,61	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
13	100	65	18,85	1425,00	-38,43	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
14	100	65	18,85	1425,00	-37,21	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
15	100	65	18,85	1425,00	-35,95	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
16	100	65	18,85	1425,00	-34,66	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
17	100	65	18,85	1425,00	-33,33	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
18	100	65	18,85	1425,00	-31,97	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
19	100	65	18,85	1425,00	-30,59	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
20	100	65	18,85	1425,00	-29,20	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
21	100	65	18,85	1425,00	-27,78	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
22	100	65	18,85	1425,00	-26,36	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
23	100	65	18,85	1425,00	-24,94	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
24	100	65	18,85	1425,00	-23,51	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
25	100	65	18,85	1425,00	-22,08	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
26	100	65	18,85	1425,00	-20,66	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
27	100	65	18,85	1425,00	-19,25	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
28	100	65	18,85	1425,00	-17,86	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
29	100	65	18,85	1425,00	-16,49	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
30	100	65	18,85	1425,00	-15,14	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
31	100	65	18,85	1425,00	-13,83	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
32	100	65	18,85	1425,00	-12,54	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
33	100	65	18,85	1425,00	-11,29	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
34	100	65	18,85	1425,00	-10,09	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
35	100	65	18,85	1425,00	-8,93	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
36	100	65	18,85	1425,00	-7,82	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
37	100	65	18,85	1425,00	-6,77	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
38	100	65	18,85	1425,00	-5,78	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
39	100	65	18,85	1425,00	-4,85	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
40	100	65	18,85	1425,00	-3,98	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
41	100	65	18,85	1425,00	-3,19	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
42	100	65	18,85	1425,00	-2,48	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
43	100	65	18,85	1425,00	-1,85	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
44	100	65	18,85	1425,00	-1,30	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
45	100	65	18,85	1425,00	-0,84	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
46	100	65	18,85	1425,00	-0,48	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
47	100	65	18,85	1425,00	-0,22	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
48	100	65	18,85	1425,00	-0,05	-237,29	0,000000	0,00	0,000 (21)
49	100	65	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (21)



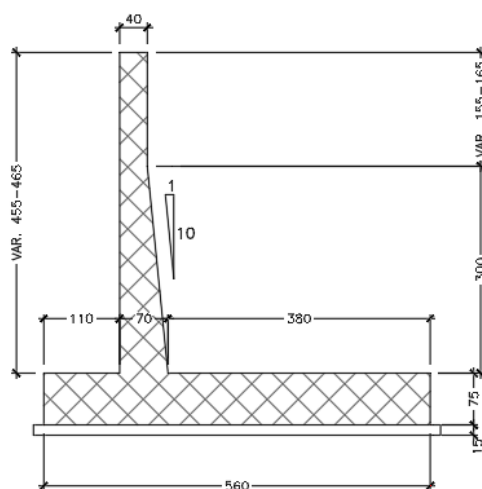
## 19 CONCIO L

### 19.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il concio L si estende per una lunghezza pari a 11 m e presenta le seguenti caratteristiche geometriche:

- larghezza della ciabatta di fondazione pari a 5.60 m, di cui 1.10 m lato valle e 3.80 m lato monte;
- spessore della ciabatta di fondazione pari a 0.75 m.
- altezza del paramento in elevazione variabile da un minimo di 4.55m a un massimo di 4.65m;
- spessore del paramento in elevazione variabile da un minimo di 0.40 m a un massimo di 0.70 m, in corrispondenza della sezione di innesto alla fondazione.

Si riportano nell'immagine seguente le caratteristiche geometriche dell'opera.



I.15 Sezione trasversale CONCIO L

Il dimensionamento e le verifiche strutturali sono state eseguite sulla sezione del concio L a maggiore elevazione (altezza del paramento pari a 4.65 m), la quale risulta essere la più sollecitata.

### 19.2 MATERIALI

Simbologia adottata

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

*Calcestruzzo armato*

n°	Descr	C	A	$\gamma$ [kN/mc]	$R_{ck}$ [kPa]	E [kPa]	$\nu$	n	ntc
5	C32/40	C32/40	B450C	24,5170	40000	33642648	0.30	15.00	0.50
6	C28/35	C28/35	B450C	24,5170	35000	32587986	0.30	15.00	0.50

**Acciai**

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

**19.3 GEOMETRIA PROFILO TERRENO A MONTE DEL MURO**
**Simbologia adottata**

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

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

n°	X [m]	Y [m]	A [°]
1	0,00	-0,15	0.000
2	4,50	2,85	33.690
3	19,50	3,65	3.053

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

**19.4 GEOMETRIA MURO**

Lunghezza muro 11,00 [m]

**Paramento**

Materiale	C32/40	
Altezza paramento	4,65	[m]
Altezza paramento libero	4,15	[m]

**Simbologia adottata**

n°	indice gradone (a partire dall'alto)
Bs, Bi	Base superiore ed inferiore del gradone, espressa in [m]
H	altezza del gradone, espressa in [m]
Ae, Ai	inclinazione esterna ed interna del gradone espressa in [°]

n°	X [m]	Bs [m]	Bi [m]	H [m]	Ae [°]	Ai [°]
1	-0,15	0,40	0,40	1,65	0.00	0.00
2	0,00	0,40	0,70	3,00	0.00	5.71

**Fondazione**

Materiale	C28/35	
Lunghezza mensola di valle	1,10	[m]
Lunghezza mensola di monte	3,80	[m]
Lunghezza totale	5,60	[m]
Inclinazione piano di posa	0,00	[°]
Spessore	0,75	[m]
Spessore magrone	0,15	[m]

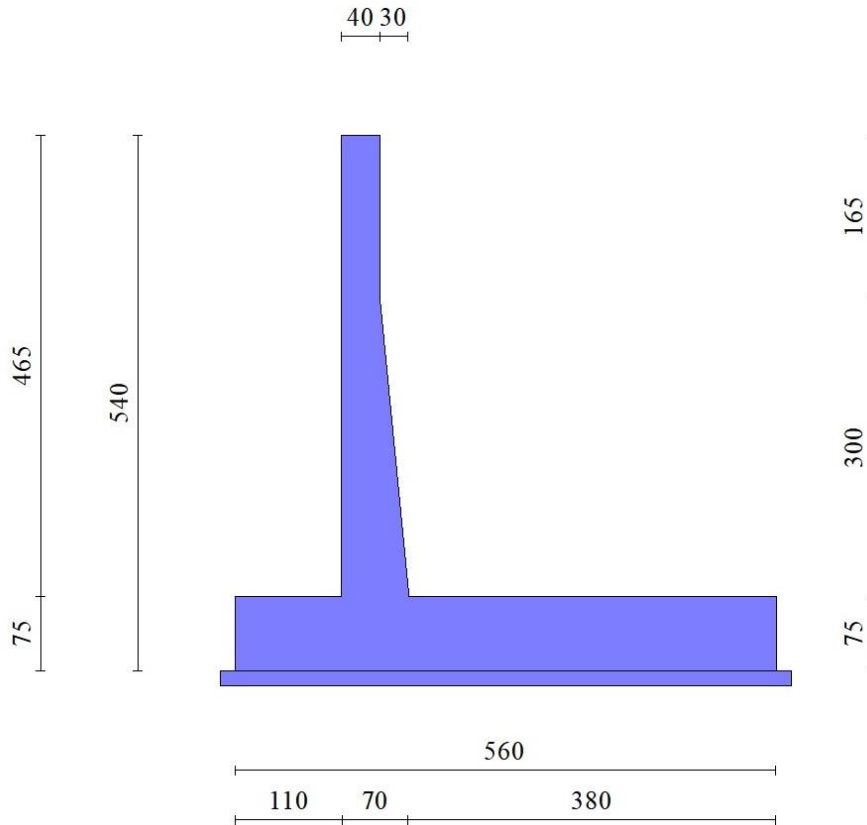


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

## 19.5 STRATIGRAFIA

### Parametri di resistenza

Simbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	Descrizione terreno
$\gamma$	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
$\phi$	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
$\delta$	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kPa]
c <sub>a</sub>	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)
$\tau_l$	Tensione tangenziale limite, espressa in [kPa]

n°	Descr	$\gamma$ [kN/mc]	$\phi$ [°]	$\delta$ [°]	c [kPa]	c <sub>a</sub> [kPa]
1	Rilevato	19,0000	37.000	24.667	0	0
2	Ug1a	19,0000	30.000	20.000	3	2
3	Ug1<25m	20,0000	37.000	24.667	0	0

### Parametri di deformabilità

Simbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	Descrizione terreno
E	Modulo elastico, espresso in [kPa]

n°	Descr	E [kPa]
1	Rilevato	100000
2	Ug1a	25000
3	Ug1<25m	100000



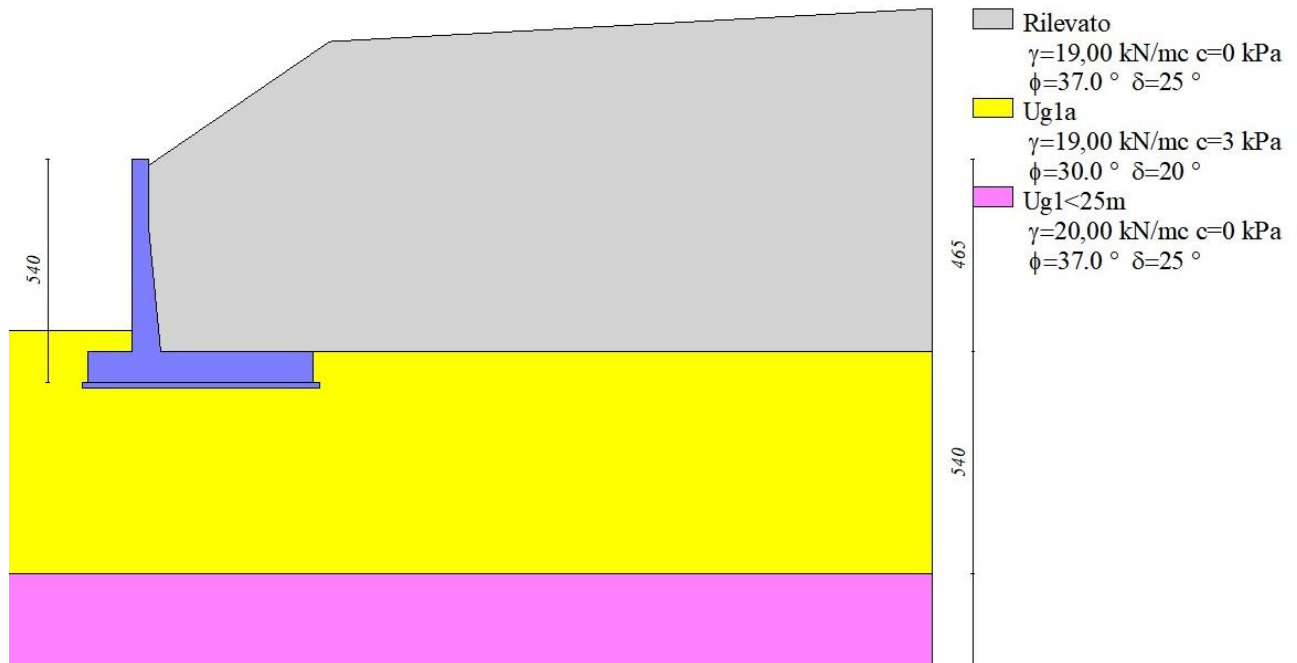


Fig. 2 - Stratigrafia

## 19.6 CONDIZIONI DI CARICO

### Simbologia adottata

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

- $X$  Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]  
 $F_x$  Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [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) - VARIABILE TF

Coeff. di combinazione  $\Psi_0=0.75$  -  $\Psi_1=0.75$  -  $\Psi_2=0.20$

#### Carichi sul terreno

n°	Tipo	X [m]	F <sub>x</sub> [kN]	F <sub>y</sub> [kN]	M [kNm]	X <sub>i</sub> [m]	X <sub>f</sub> [m]	Q <sub>i</sub> [kN]	Q <sub>f</sub> [kN]
1	Distribuito					6,00	19,50	20,0000	20,0000

### Condizione n° 2 (Condizione 2) - VARIABILE

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

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

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

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

Carichi	Effetto		Combinazioni statiche					Combinazioni sismiche		
			HYD	UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2
Variabili	Favorevoli	$\gamma_{Q, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevoli	$\gamma_{Q, sfav}$	1.00	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevoli	$\gamma_{QT, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevoli	$\gamma_{QT, sfav}$	1.00	1.50	1.35	1.35	1.15	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

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

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

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

## 19.7 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:

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

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

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

Simbologia adottata

$\gamma$  Coefficiente di partecipazione della condizione

$\Psi$  Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
------------	----------	--------	---------

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.35	1.00	Sfavorevole

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

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.00	0.20	Sfavorevole

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3)

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

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

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

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3) H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.00	0.20	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3) H - V

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

Combinazione n° 7 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.15	1.00	Sfavorevole

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

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.00	0.20	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - GEO (A2-M2-R2)

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

Combinazione n° 10 - GEO (A2-M2-R2) H + V

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

Combinazione n° 11 - GEO (A2-M2-R2) H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.00	0.20	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - GEO (A2-M2-R2) H - V

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

Combinazione n° 13 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.35	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 14 - EQU (A1-M1-R3) H + V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.00	0.20	Sfavorevole

Combinazione n° 15 - EQU (A1-M1-R3)

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

Combinazione n° 16 - EQU (A1-M1-R3) H + V

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

Combinazione n° 17 - EQU (A1-M1-R3) H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.00	0.20	Sfavorevole

Combinazione n° 18 - EQU (A1-M1-R3) H - V

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

Combinazione n° 19 - SLER

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
------------	----------	--------	---------

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

## Combinazione n° 20 - SLEF

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.00	0.75	Sfavorevole

## Combinazione n° 21 - SLEQ

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.00	0.20	Sfavorevole

## Combinazione n° 22 - SLEQ H + V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.00	0.20	Sfavorevole

## Combinazione n° 23 - SLEQ H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO	1.00	0.20	Sfavorevole

## 19.8 DATI SISMICI

Comune	Gallarate
Provincia	Varese
Regione	Lombardia
Latitudine	45.660202
Longitudine	8.793484
Indice punti di interpolazione	11367 - 11368 - 11146 - 11145
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 <sup>2</sup> ]	0.443	0.234
Accelerazione al suolo	$a_g/g$	[%]	0.045	0.024
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0		2.634	2.589
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*		0.302	0.207
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		C	1.500
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000

Stato limite ...	Coeff. di riduzione $\beta_m$	kh	kv
Ultimo	0.380	2.574	1.287
Ultimo - Ribaltamento	0.570	3.861	1.930
Esercizio	0.470	1.684	0.842

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

## 19.9 OPZIONI DI CALCOLO

### Spinta

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

### Capacità portante

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

### Stabilità globale

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

### Altro

Partecipazione spinta passiva terreno antistante	0.00	
Partecipazione resistenza passiva dente di fondazione	50.00	
Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni		NO
Considera terreno sulla fondazione di valle	NO	
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle	NO	

### Spostamenti

Metodo di calcolo (per sole combinazioni SLD)	Richards-Elms
Spostamento limite	2,00 [cm]

### Cedimenti

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

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

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

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

#### Paramento e fondazione muro

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

 Condizioni ambientali Aggressive  
 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 $f_{yk}$

## 19.10 SPINTA E FORZE

Simbologia adottata

 I<sub>c</sub> Indice della combinazione

A Tipo azione

I Inclinazione della spinta, espressa in [°]

V Valore dell'azione, espressa in [kN]

 C<sub>x</sub>, C<sub>y</sub> Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kN]

 P<sub>x</sub>, P<sub>y</sub> Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

I <sub>c</sub>	A	V [kN]	I [°]	C <sub>x</sub> [kN]	C <sub>y</sub> [kN]	P <sub>x</sub> [m]	P <sub>y</sub> [m]
1	Spinta statica	235,60	23,73	215,68	94,81	4,10	-2,76
	Peso/Inerzia muro			0,00	159,60/0,00	0,79	-4,16
	Peso/Inerzia terrapieno			0,00	448,46/0,00	2,25	-1,63
2	Spinta statica	159,94	23,72	146,42	64,34	4,10	-2,76
	Incremento di spinta sismica		12,30	11,26	4,95	4,10	-2,74
	Peso/Inerzia muro			4,11	159,60/2,05	0,79	-4,16
	Peso/Inerzia terrapieno			11,54	448,46/5,77	2,25	-1,63
3	Spinta statica	202,28	23,70	185,22	81,30	4,10	-2,76
	Peso/Inerzia muro			0,00	159,60/0,00	0,79	-4,16
	Peso/Inerzia terrapieno			0,00	448,46/0,00	2,25	-1,63
4	Spinta statica	155,06	23,71	141,96	62,36	4,10	-2,76
	Incremento di spinta sismica		11,78	10,79	4,74	4,10	-2,74
	Peso/Inerzia muro			4,11	159,60/2,05	0,79	-4,16
	Peso/Inerzia terrapieno			11,54	448,46/5,77	2,25	-1,63
5	Spinta statica	159,94	23,72	146,42	64,34	4,10	-2,76
	Incremento di spinta sismica		8,13	7,45	3,27	4,10	-2,74
	Peso/Inerzia muro			4,11	159,60/-2,05	0,79	-4,16
	Peso/Inerzia terrapieno			11,54	448,46/-5,77	2,25	-1,63
6	Spinta statica	155,06	23,72	141,96	62,36	4,10	-2,76
	Incremento di spinta sismica		7,74	7,08	3,11	4,10	-2,74
	Peso/Inerzia muro			4,11	159,60/-2,05	0,79	-4,16
	Peso/Inerzia terrapieno			11,54	448,46/-5,77	2,25	-1,63
19	Spinta statica	179,73	23,74	164,52	72,35	4,10	-2,75
	Peso/Inerzia muro			0,00	159,60/0,00	0,79	-4,16
	Peso/Inerzia terrapieno			0,00	448,46/0,00	2,25	-1,63
20	Spinta statica	173,50	23,73	158,83	69,83	4,10	-2,76
	Peso/Inerzia muro			0,00	159,60/0,00	0,79	-4,16
	Peso/Inerzia terrapieno			0,00	448,46/0,00	2,25	-1,63
21	Spinta statica	159,94	23,72	146,43	64,33	4,10	-2,76
	Peso/Inerzia muro			0,00	159,60/0,00	0,79	-4,16
	Peso/Inerzia terrapieno			0,00	448,46/0,00	2,25	-1,63
22	Spinta statica	159,94	23,72	146,42	64,34	4,10	-2,76
	Incremento di spinta sismica		7,98	7,31	3,21	4,10	-2,74
	Peso/Inerzia muro			2,69	159,60/1,34	0,79	-4,16

Ic	A	V [kN]	I [°]	C <sub>x</sub> [kN]	C <sub>y</sub> [kN]	P <sub>x</sub> [m]	P <sub>y</sub> [m]
	Peso/Inerzia terrapieno			7,55	448,46/3,78	2,25	-1,63
23	Spinta statica	159,94	23,72	146,42	64,34	4,10	-2,76
	Incremento di spinta sismica		5,25	4,81	2,11	4,10	-2,74
	Peso/Inerzia muro			2,69	159,60/-1,34	0,79	-4,16
	Peso/Inerzia terrapieno			7,55	448,46/-3,78	2,25	-1,63

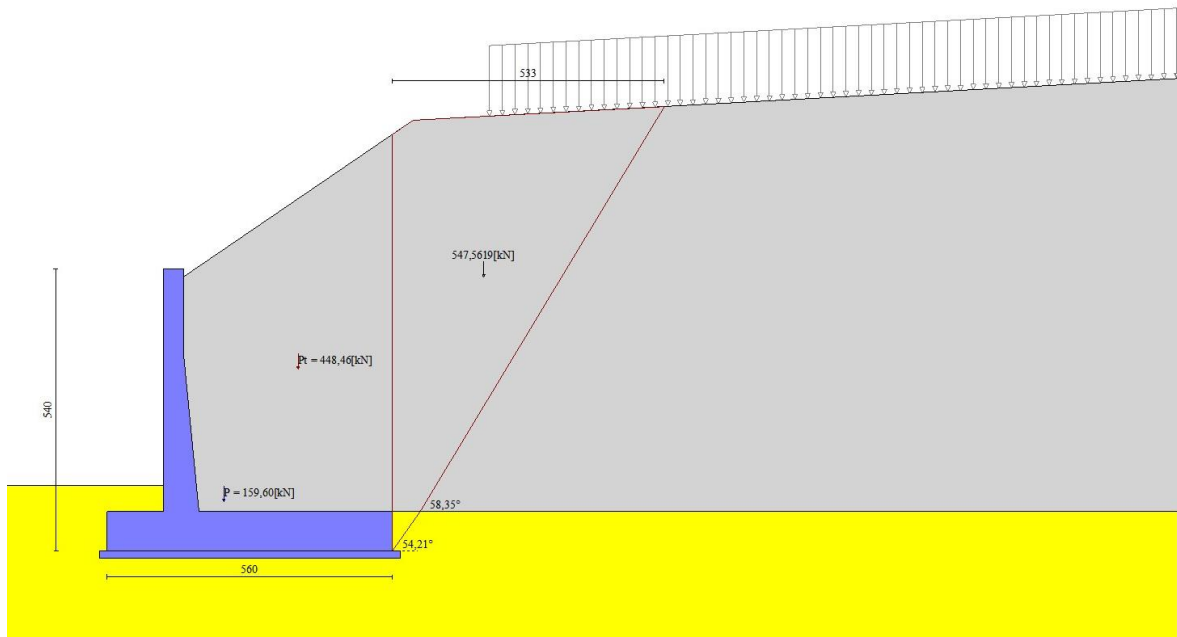


Fig. 3 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

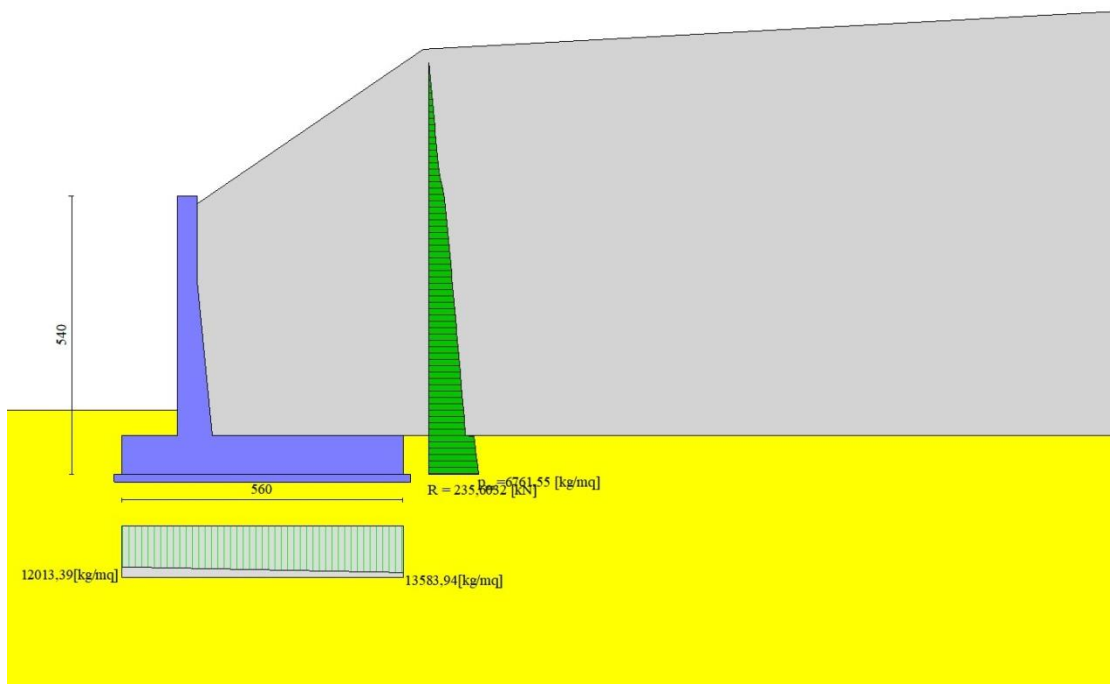


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

## 19.11 RISULTANTI GLOBALI

### Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
N	Componente normale al piano di posa, espressa in [kN]
T	Componente parallela al piano di posa, espressa in [kN]
M <sub>r</sub>	Momento ribaltante, espresso in [kNm]
M <sub>s</sub>	Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
ecc	Eccentricità risultante, espressa in [m]

Ic	N	T	M <sub>r</sub>	M <sub>s</sub>	ecc
	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[m]
1 - STR (A1-M1-R3)	702,87	215,68	569,34	2577,63	-0,057
2 - STR (A1-M1-R3)	685,18	173,34	465,32	2461,05	-0,113
3 - STR (A1-M1-R3)	689,37	185,22	488,22	2501,98	-0,121
4 - STR (A1-M1-R3)	682,99	168,40	452,70	2448,79	-0,123
5 - STR (A1-M1-R3)	667,85	169,52	481,50	2425,34	-0,111
6 - STR (A1-M1-R3)	665,72	164,70	469,18	2413,36	-0,120
7 - GEO (A2-M2-R2)	686,30	222,06	597,25	2484,84	0,050
8 - GEO (A2-M2-R2)	685,18	173,34	465,32	2461,05	-0,113
9 - GEO (A2-M2-R2)	673,28	185,46	491,55	2411,92	-0,052
10 - GEO (A2-M2-R2)	682,99	168,40	452,70	2448,79	-0,123
11 - GEO (A2-M2-R2)	667,85	169,52	481,50	2425,34	-0,111
12 - GEO (A2-M2-R2)	665,72	164,70	469,18	2413,36	-0,120
13 - EQU (A1-M1-R3)	702,87	215,68	569,34	2577,63	-0,057
14 - EQU (A1-M1-R3)	691,66	187,01	505,20	2488,62	-0,068
15 - EQU (A1-M1-R3)	689,37	185,22	488,22	2501,98	-0,121
16 - EQU (A1-M1-R3)	689,36	181,82	491,91	2475,73	-0,078
17 - EQU (A1-M1-R3)	665,68	181,29	529,50	2435,09	-0,063
18 - EQU (A1-M1-R3)	663,46	176,28	516,67	2422,63	-0,073
19 - SLER	680,42	164,52	435,30	2451,88	-0,164
20 - SLEF	677,89	158,83	419,68	2437,74	-0,177
21 - SLEQ	672,39	146,43	386,69	2406,94	-0,205
22 - SLEQ	680,73	163,97	437,98	2442,19	-0,144
23 - SLEQ	669,39	161,47	448,56	2418,82	-0,143

## 19.12 VERIFICHE GEOTECNICHE

### Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

#### Simbologia adottata

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

Cmb	Sismica	FS <sub>SCO</sub>	FS <sub>RIB</sub>	FS <sub>QLIM</sub>	FS <sub>STAB</sub>	FS <sub>HYD</sub>	FS <sub>UPL</sub>
1 - STR (A1-M1-R3)		1.225		3.787			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.487		4.441			
3 - STR (A1-M1-R3)		1.400		4.163			
4 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.526		4.519			
5 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.483		4.551			
6 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.522		4.631			
7 - GEO (A2-M2-R2)					1.445		
8 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.825		
9 - GEO (A2-M2-R2)					1.543		
10 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.845		
11 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.825		
12 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.846		
13 - EQU (A1-M1-R3)			4.527				
14 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		4.926				
15 - EQU (A1-M1-R3)			5.125				
16 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		5.033				
17 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		4.599				
18 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		4.689				

### 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 [kN]	Rpt [kN]	Rps [kN]	Rp [kN]	Rt [kN]	R [kN]	T [kN]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	264,23	0,00	0,00	--	--	264,23	215,68	1.225

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

n°	N [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	702,87	2661,62	1901,16	3.787

### 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 $0.5B\gamma N_y$ , viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
$\gamma$	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]
$\phi$	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	30.959 19.117 16.583	0.657 0.657 0.192	1.078 1.039 1.039	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.899	0.888

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	$\gamma$ [°]	$\phi$ [kN/mc ]	c [kPa]
1	1,25	5,60	4,88	19,05	30,34	3

### 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
13 - EQU (A1-M1-R3)	2577,63	569,34	4.527

### 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
7 - GEO (A2-M2-R2)	0,00; 4,50	10,73	1.445

### 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]  
 Qf carico acqua sulla striscia espresso in [kN]  
 $\alpha$  angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)  
 $\phi$  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]	Qf [kN]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	16,72	15,65	0,00	10,65 - 0,68	75.462	31.083	0	0,0	
2	42,32	15,65	0,00	0,68	64.232	31.083	0	0,0	
3	57,67	15,65	0,00	0,68	56.733	31.083	0	0,0	
4	69,25	15,65	0,00	0,68	50.557	31.083	0	0,0	
5	78,54	15,65	0,00	0,68	45.119	31.083	0	0,0	
6	86,20	15,65	0,00	0,68	40.164	31.083	0	0,0	
7	92,58	13,15	0,00	0,68	35.551	31.083	0	0,0	
8	97,92	0,00	0,00	0,68	31.192	24.791	2	0,0	
9	102,35	0,00	0,00	0,68	27.027	24.791	2	0,0	
10	104,57	0,00	0,00	0,68	23.012	24.791	2	0,0	
11	103,88	0,00	0,00	0,68	19.113	24.791	2	0,0	
12	100,75	0,00	0,00	0,68	15.305	24.791	2	0,0	
13	96,99	0,00	0,00	0,68	11.565	24.791	2	0,0	
14	92,63	0,00	0,00	0,68	7.875	24.791	2	0,0	
15	87,70	0,00	0,00	0,68	4.218	24.791	2	0,0	

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
16	91,65	0,00	0,00	0,68	0.578	24.791	2	0,0	
17	39,80	0,00	0,00	0,68	-3.060	24.791	2	0,0	
18	33,30	0,00	0,00	0,68	-6.711	24.791	2	0,0	
19	24,48	0,00	0,00	0,68	-10.389	24.791	2	0,0	
20	22,57	0,00	0,00	0,68	-14.111	24.791	2	0,0	
21	20,05	0,00	0,00	0,68	-17.895	24.791	2	0,0	
22	16,87	0,00	0,00	0,68	-21.762	24.791	2	0,0	
23	13,00	0,00	0,00	0,68	-25.737	24.791	2	0,0	
24	8,35	0,00	0,00	0,68	-29.850	24.791	2	0,0	
25	2,85	0,00	0,00	-6,36 - 0,68	-33.539	24.791	2	0,0	

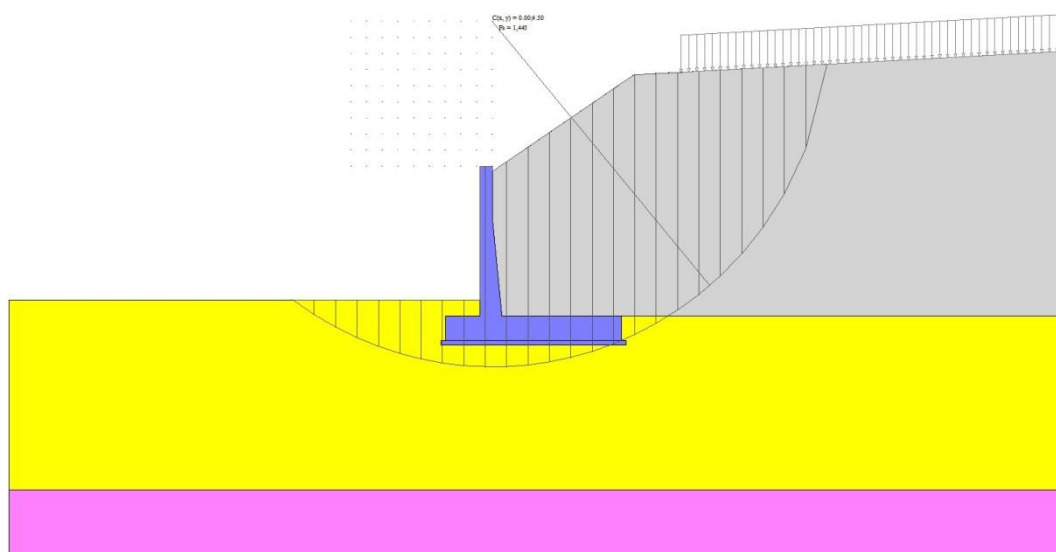


Fig. 14 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 7)

### 19.13 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]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]	T <sub>min</sub> [kN]	T <sub>max</sub> [kN]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,95	0,95	0,00	0,02	0,00	0,00
3	-0,19	1,90	1,90	0,01	0,06	0,00	0,00
4	-0,29	2,85	2,85	0,08	0,16	0,00	0,01
5	-0,39	3,81	3,81	0,22	0,34	0,02	0,04
6	-0,49	4,76	4,76	0,43	0,60	0,05	0,08
7	-0,58	5,71	5,71	0,72	0,93	0,10	0,16
8	-0,68	6,66	6,66	1,07	1,39	0,19	0,27
9	-0,78	7,61	7,61	1,50	1,95	0,31	0,42
10	-0,87	8,56	8,56	2,00	2,60	0,48	0,63
11	-0,97	9,51	9,51	2,57	3,34	0,70	0,92
12	-1,07	10,46	10,46	3,22	4,18	0,98	1,28
13	-1,16	11,42	11,42	3,93	5,11	1,33	1,73
14	-1,26	12,37	12,37	4,72	6,14	1,75	2,28
15	-1,36	13,32	13,32	5,58	7,25	2,25	2,92
16	-1,46	14,27	14,27	6,51	8,46	2,83	3,69
17	-1,55	15,22	15,22	7,53	9,79	3,51	4,57



n°	X [m]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]	T <sub>min</sub> [kN]	T <sub>max</sub> [kN]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]
18	-1,65	16,17	16,17	8,67	11,27	4,30	5,59
19	-1,65	16,19	16,19	8,25	10,73	4,10	5,33
20	-1,75	17,48	17,48	9,48	12,33	5,01	6,50
21	-1,85	18,81	18,81	10,83	14,08	6,05	7,85
22	-1,95	20,19	20,19	12,29	15,98	7,23	9,37
23	-2,05	21,61	21,61	13,83	17,98	8,56	11,10
24	-2,15	23,08	23,08	15,45	20,08	10,05	13,02
25	-2,25	24,59	24,59	17,14	22,28	11,70	15,17
26	-2,35	26,14	26,14	18,90	24,57	13,53	17,54
27	-2,45	27,75	27,75	20,73	26,95	15,54	20,14
28	-2,55	29,39	29,39	22,62	29,41	17,74	22,99
29	-2,65	31,08	31,08	24,58	31,96	20,13	26,09
30	-2,75	32,81	32,81	26,61	34,59	22,72	29,45
31	-2,85	34,59	34,59	28,70	37,31	25,52	33,07
32	-2,95	36,42	36,42	30,85	40,10	28,53	36,97
33	-3,05	38,29	38,29	33,05	42,97	31,76	41,16
34	-3,15	40,20	40,20	35,32	45,92	35,22	45,64
35	-3,25	42,16	42,16	37,65	48,95	38,90	50,42
36	-3,35	44,16	44,16	40,04	52,05	42,82	55,50
37	-3,45	46,21	46,21	42,48	55,23	46,99	60,91
38	-3,55	48,30	48,30	44,98	58,48	51,40	66,63
39	-3,65	50,44	50,44	47,54	61,80	56,06	72,68
40	-3,75	52,62	52,62	50,15	65,19	60,99	79,07
41	-3,85	54,84	54,84	52,82	68,66	66,18	85,80
42	-3,95	57,12	57,12	55,54	72,20	71,64	92,89
43	-4,05	59,43	59,43	58,31	75,80	77,38	100,33
44	-4,15	61,79	61,79	61,14	79,48	83,40	108,14
45	-4,15	61,84	61,84	61,20	79,55	83,52	108,30
46	-4,25	64,24	64,24	64,07	83,30	89,82	116,48
47	-4,35	66,69	66,69	67,01	87,11	96,42	125,04
48	-4,45	69,18	69,18	69,99	90,98	103,31	133,98
49	-4,55	71,72	71,72	73,02	94,93	110,50	143,31
50	-4,65	74,30	74,30	76,11	98,94	118,00	153,04

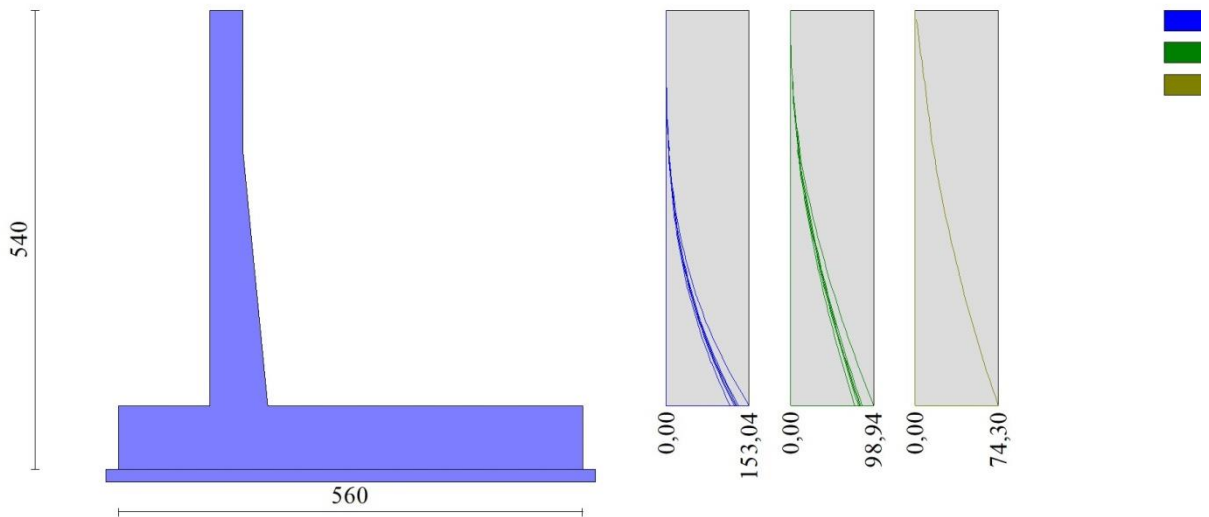


Fig. 15 - Paramento

Fondazione

n°	X [m]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]	T <sub>min</sub> [kN]	T <sub>max</sub> [kN]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]
1	-1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-1,40	0,00	0,00	7,58	9,96	0,38	0,50
3	-1,30	0,00	0,00	15,26	19,94	1,52	1,99
4	-1,20	0,00	0,00	23,03	29,95	3,43	4,49
5	-1,10	0,00	0,00	30,90	39,99	6,13	7,98

n°	X [m]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]	T <sub>min</sub> [kN]	T <sub>max</sub> [kN]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]
6	-1,00	0,00	0,00	38,86	50,06	9,62	12,49
7	-0,90	0,00	0,00	46,91	60,15	13,90	18,00
8	-0,80	0,00	0,00	55,06	70,27	19,00	24,52
9	-0,70	0,00	0,00	63,30	80,42	24,92	32,05
10	-0,60	0,00	0,00	71,63	90,60	31,66	40,60
11	-0,50	0,00	0,00	80,06	100,80	39,25	50,17
12	-0,40	0,00	0,00	88,59	111,03	47,68	60,76
13	0,30	0,00	0,00	-143,54	-12,25	-335,45	-38,21
14	0,40	0,00	0,00	-142,30	-12,53	-321,16	-36,97
15	0,50	0,00	0,00	-140,93	-12,78	-307,00	-35,71
16	0,60	0,00	0,00	-139,41	-13,00	-292,98	-34,42
17	0,70	0,00	0,00	-137,76	-13,18	-279,12	-33,11
18	0,80	0,00	0,00	-135,97	-13,33	-265,43	-31,78
19	0,90	0,00	0,00	-134,05	-13,45	-251,93	-30,44
20	1,00	0,00	0,00	-131,98	-13,54	-238,63	-29,09
21	1,10	0,00	0,00	-129,78	-13,59	-225,54	-27,74
22	1,20	0,00	0,00	-127,45	-13,61	-212,67	-26,38
23	1,30	0,00	0,00	-124,97	-13,60	-200,05	-25,02
24	1,40	0,00	0,00	-122,36	-13,55	-187,68	-23,66
25	1,50	0,00	0,00	-119,61	-13,48	-175,58	-22,31
26	1,60	0,00	0,00	-116,73	-13,37	-163,77	-20,96
27	1,70	0,00	0,00	-113,70	-13,22	-152,24	-19,63
28	1,80	0,00	0,00	-110,54	-13,05	-141,03	-18,32
29	1,90	0,00	0,00	-107,24	-12,84	-130,14	-17,02
30	2,00	0,00	0,00	-103,81	-12,60	-119,59	-15,75
31	2,10	0,00	0,00	-100,24	-12,33	-109,38	-14,51
32	2,20	0,00	0,00	-96,53	-12,02	-99,54	-13,29
33	2,30	0,00	0,00	-92,68	-11,68	-90,08	-12,10
34	2,40	0,00	0,00	-88,70	-11,31	-81,01	-10,95
35	2,50	0,00	0,00	-84,58	-10,91	-72,35	-9,84
36	2,60	0,00	0,00	-80,32	-10,47	-64,10	-8,77
37	2,70	0,00	0,00	-75,93	-10,00	-56,29	-7,75
38	2,80	0,00	0,00	-71,40	-9,50	-48,92	-6,77
39	2,90	0,00	0,00	-66,73	-8,96	-42,01	-5,85
40	3,00	0,00	0,00	-61,92	-8,40	-35,58	-4,98
41	3,10	0,00	0,00	-56,98	-7,80	-29,63	-4,17
42	3,20	0,00	0,00	-51,90	-7,16	-24,19	-3,42
43	3,30	0,00	0,00	-46,68	-6,50	-19,26	-2,74
44	3,40	0,00	0,00	-41,32	-5,80	-14,86	-2,12
45	3,50	0,00	0,00	-35,83	-5,07	-11,00	-1,58
46	3,60	0,00	0,00	-30,20	-4,31	-7,69	-1,11
47	3,70	0,00	0,00	-24,44	-3,51	-4,96	-0,72
48	3,80	0,00	0,00	-18,53	-2,68	-2,81	-0,41
49	3,90	0,00	0,00	-12,49	-1,82	-1,26	-0,18
50	4,00	0,00	0,00	-6,31	-0,93	-0,32	-0,05
51	4,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

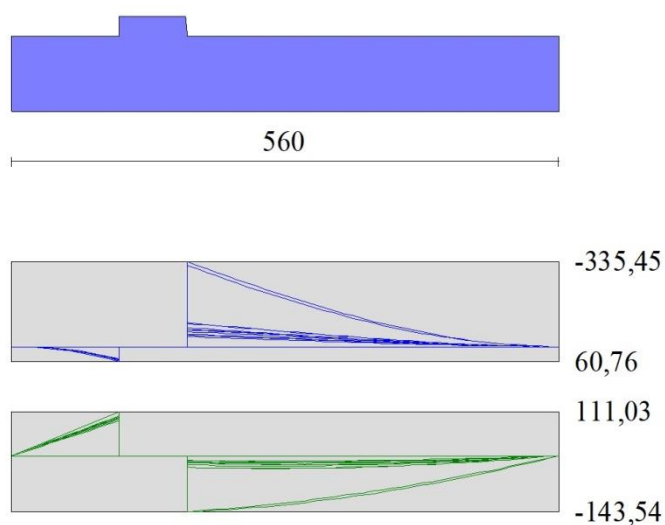


Fig. 16 - Fondazione

## 19.14 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

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	100	40	10,05	15,71	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	100	40	10,05	15,71	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
3	100	40	10,05	15,71	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
4	100	40	10,05	15,71	0,01	2,85	36,10	7028,31	2462.806
5	100	40	10,05	15,71	0,02	3,81	41,77	7028,31	1847.105
6	100	40	10,05	15,71	0,06	4,76	93,01	7028,31	1477.684
7	100	40	10,05	15,71	0,16	5,71	191,58	6989,47	1224.598
8	100	40	10,05	15,71	0,27	6,66	259,30	6477,28	972.737
9	100	40	10,05	15,71	0,42	7,61	326,48	5903,42	775.737
10	100	40	10,05	15,71	0,63	8,56	386,55	5267,30	615.243
11	100	40	10,05	15,71	0,92	9,51	438,59	4555,11	478.850
12	100	40	10,05	15,71	1,28	10,46	476,10	3891,44	371.894
13	100	40	10,05	15,71	1,73	11,42	501,94	3311,57	290.103
14	100	40	10,05	15,71	2,28	12,37	494,09	2685,73	217.180
15	100	40	10,05	15,71	2,92	13,32	459,77	2094,34	157.260
16	100	40	10,05	15,71	3,69	14,27	417,93	1618,20	113.407
17	100	40	10,05	15,71	4,57	15,22	376,63	1254,48	82.422
18	100	40	10,05	15,71	5,59	16,17	346,02	1001,05	61.902

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
19	100	40	10,05	15,71	5,33	16,19	355,86	1081,55	66.787
20	100	41	10,05	15,71	6,50	17,48	347,70	934,69	53.468
21	100	42	10,05	15,71	7,85	18,81	341,80	819,55	43.562
22	100	43	10,05	15,71	9,37	20,19	336,01	723,77	35.847
23	100	44	10,05	15,71	11,10	21,61	332,73	648,08	29.987
24	100	45	10,05	15,71	13,02	23,08	331,36	587,14	25.441
25	100	46	10,05	15,71	15,17	24,59	331,42	537,26	21.849
26	100	47	10,05	15,71	17,54	26,14	332,60	495,83	18.965
27	100	48	10,05	15,71	20,14	27,75	334,67	461,00	16.616
28	100	49	10,05	15,71	22,99	29,39	337,45	431,41	14.679
29	100	50	10,05	15,71	26,09	31,08	340,80	406,03	13.064
30	100	51	10,05	15,71	29,45	32,81	344,64	384,07	11.704
31	100	52	10,05	15,71	33,07	34,59	348,87	364,93	10.549
32	100	53	10,05	15,71	36,97	36,42	353,44	348,12	9.559
33	100	54	10,05	15,71	41,16	38,29	358,30	333,28	8.705
34	100	55	10,05	15,71	45,64	40,20	363,41	320,09	7.963
35	100	56	10,05	15,71	50,42	42,16	367,98	307,69	7.299
36	100	57	10,05	15,71	55,50	44,16	372,74	296,56	6.716
37	100	58	10,05	15,71	60,91	46,21	377,67	286,53	6.201
38	100	59	10,05	15,71	66,63	48,30	382,75	277,46	5.744
39	100	60	10,05	15,71	72,68	50,44	387,95	269,22	5.338
40	100	61	10,05	15,71	79,07	52,62	393,27	261,70	4.974
41	100	62	10,05	15,71	85,80	54,84	398,69	254,83	4.646
42	100	63	10,05	15,71	92,89	57,12	404,19	248,53	4.351
43	100	64	10,05	15,71	100,33	59,43	409,78	242,73	4.084
44	100	65	10,05	15,71	108,14	61,79	415,45	237,39	3.842
45	100	65	10,05	15,71	108,30	61,84	415,56	237,28	3.837
46	100	66	10,05	15,71	116,48	64,24	421,28	232,35	3.617
47	100	67	10,05	15,71	125,04	66,69	427,06	227,78	3.416
48	100	68	10,05	15,71	133,98	69,18	432,90	223,54	3.231
49	100	69	10,05	15,71	143,31	71,72	438,78	219,59	3.062
50	100	70	10,05	15,71	153,04	74,30	444,71	215,91	2.906

**Fondazione**

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	100	75	18,85	18,85	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	100	75	18,85	18,85	0,50	0,00	487,55	0,00	979.838
3	100	75	18,85	18,85	1,99	0,00	487,55	0,00	244.734
4	100	75	18,85	18,85	4,49	0,00	487,55	0,00	108.671
5	100	75	18,85	18,85	7,98	0,00	487,55	0,00	61.071
6	100	75	18,85	18,85	12,49	0,00	487,55	0,00	39.050
7	100	75	18,85	18,85	18,00	0,00	487,55	0,00	27.093
8	100	75	18,85	18,85	24,52	0,00	487,55	0,00	19.887
9	100	75	18,85	18,85	32,05	0,00	487,55	0,00	15.212
10	100	75	18,85	18,85	40,60	0,00	487,55	0,00	12.008
11	100	75	18,85	18,85	50,17	0,00	487,55	0,00	9.718
12	100	75	18,85	18,85	60,76	0,00	487,55	0,00	8.024
13	100	75	18,85	18,85	-335,45	0,00	-487,55	0,00	1.453
14	100	75	18,85	18,85	-321,16	0,00	-487,55	0,00	1.518
15	100	75	18,85	18,85	-307,00	0,00	-487,55	0,00	1.588
16	100	75	18,85	18,85	-292,98	0,00	-487,55	0,00	1.664
17	100	75	18,85	18,85	-279,12	0,00	-487,55	0,00	1.747
18	100	75	18,85	18,85	-265,43	0,00	-487,55	0,00	1.837
19	100	75	18,85	18,85	-251,93	0,00	-487,55	0,00	1.935
20	100	75	18,85	18,85	-238,63	0,00	-487,55	0,00	2.043
21	100	75	18,85	18,85	-225,54	0,00	-487,55	0,00	2.162
22	100	75	18,85	18,85	-212,67	0,00	-487,55	0,00	2.292
23	100	75	18,85	18,85	-200,05	0,00	-487,55	0,00	2.437
24	100	75	18,85	18,85	-187,68	0,00	-487,55	0,00	2.598
25	100	75	18,85	18,85	-175,58	0,00	-487,55	0,00	2.777
26	100	75	18,85	18,85	-163,77	0,00	-487,55	0,00	2.977
27	100	75	18,85	18,85	-152,24	0,00	-487,55	0,00	3.202
28	100	75	18,85	18,85	-141,03	0,00	-487,55	0,00	3.457
29	100	75	18,85	18,85	-130,14	0,00	-487,55	0,00	3.746
30	100	75	18,85	18,85	-119,59	0,00	-487,55	0,00	4.077
31	100	75	18,85	18,85	-109,38	0,00	-487,55	0,00	4.457
32	100	75	18,85	18,85	-99,54	0,00	-487,55	0,00	4.898

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
33	100	75	18,85	18,85	-90,08	0,00	-487,55	0,00	5.412
34	100	75	18,85	18,85	-81,01	0,00	-487,55	0,00	6.018
35	100	75	18,85	18,85	-72,35	0,00	-487,55	0,00	6.739
36	100	75	18,85	18,85	-64,10	0,00	-487,55	0,00	7.606
37	100	75	18,85	18,85	-56,29	0,00	-487,55	0,00	8.662
38	100	75	18,85	18,85	-48,92	0,00	-487,55	0,00	9.967
39	100	75	18,85	18,85	-42,01	0,00	-487,55	0,00	11.605
40	100	75	18,85	18,85	-35,58	0,00	-487,55	0,00	13.704
41	100	75	18,85	18,85	-29,63	0,00	-487,55	0,00	16.454
42	100	75	18,85	18,85	-24,19	0,00	-487,55	0,00	20.158
43	100	75	18,85	18,85	-19,26	0,00	-487,55	0,00	25.318
44	100	75	18,85	18,85	-14,86	0,00	-487,55	0,00	32.819
45	100	75	18,85	18,85	-11,00	0,00	-487,55	0,00	44.337
46	100	75	18,85	18,85	-7,69	0,00	-487,55	0,00	63.370
47	100	75	18,85	18,85	-4,96	0,00	-487,55	0,00	98.286
48	100	75	18,85	18,85	-2,81	0,00	-487,55	0,00	173.452
49	100	75	18,85	18,85	-1,26	0,00	-487,55	0,00	387.432
50	100	75	18,85	18,85	-0,32	0,00	-487,55	0,00	1538.546
51	100	75	18,85	18,85	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000

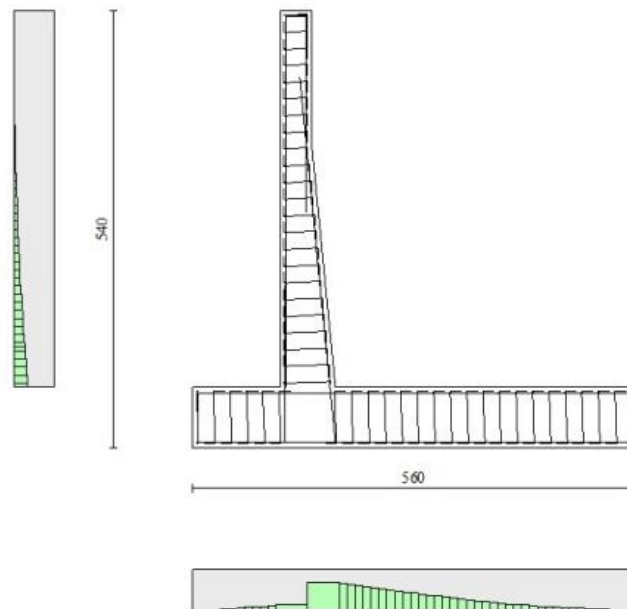


Fig. 17 - Paramento (Inviluppo)

### Verifiche a taglio

#### Simbologia adottata

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

**Paramento**

n°	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
1	100	40	0,00	--	0,00	0,00	213,60	0,00	100.000
2	100	40	0,00	--	0,00	0,00	213,72	0,02	8729.361
3	100	40	0,00	--	0,00	0,00	213,85	0,06	3739.027
4	100	40	0,00	--	0,00	0,00	213,97	0,16	1354.856
5	100	40	0,00	--	0,00	0,00	214,09	0,34	632.728
6	100	40	0,00	--	0,00	0,00	214,21	0,60	358.780
7	100	40	0,00	--	0,00	0,00	214,34	0,93	229.490
8	100	40	0,00	--	0,00	0,00	214,46	1,39	153.759
9	100	40	0,00	--	0,00	0,00	214,58	1,95	109.968
10	100	40	0,00	--	0,00	0,00	214,70	2,60	82.536
11	100	40	0,00	--	0,00	0,00	214,83	3,34	64.226
12	100	40	0,00	--	0,00	0,00	214,95	4,18	51.401
13	100	40	0,00	--	0,00	0,00	215,07	5,11	42.070
14	100	40	0,00	--	0,00	0,00	215,19	6,14	35.069
15	100	40	0,00	--	0,00	0,00	215,31	7,25	29.684
16	100	40	0,00	--	0,00	0,00	215,44	8,46	25.452
17	100	40	0,00	--	0,00	0,00	215,56	9,79	22.014
18	100	40	0,00	--	0,00	0,00	215,68	11,27	19.141
19	100	40	0,00	--	0,00	0,00	215,71	10,73	20.108
20	100	41	0,00	--	0,00	0,00	218,67	12,33	17.740
21	100	42	0,00	--	0,00	0,00	221,60	14,08	15.734
22	100	43	0,00	--	0,00	0,00	224,51	15,98	14.052
23	100	44	0,00	--	0,00	0,00	227,40	17,98	12.649
24	100	45	0,00	--	0,00	0,00	230,26	20,08	11.468
25	100	46	0,00	--	0,00	0,00	233,11	22,28	10.464
26	100	47	0,00	--	0,00	0,00	235,93	24,57	9.603
27	100	48	0,00	--	0,00	0,00	238,73	26,95	8.860
28	100	49	0,00	--	0,00	0,00	241,52	29,41	8.212
29	100	50	0,00	--	0,00	0,00	244,29	31,96	7.644
30	100	51	0,00	--	0,00	0,00	247,04	34,59	7.142
31	100	52	0,00	--	0,00	0,00	249,78	37,31	6.695
32	100	53	0,00	--	0,00	0,00	252,50	40,10	6.297
33	100	54	0,00	--	0,00	0,00	255,21	42,97	5.939
34	100	55	0,00	--	0,00	0,00	257,90	45,92	5.616
35	100	56	0,00	--	0,00	0,00	260,58	48,95	5.324
36	100	57	0,00	--	0,00	0,00	263,25	52,05	5.058
37	100	58	0,00	--	0,00	0,00	265,91	55,23	4.815
38	100	59	0,00	--	0,00	0,00	268,55	58,48	4.593
39	100	60	0,00	--	0,00	0,00	271,19	61,80	4.388
40	100	61	0,00	--	0,00	0,00	273,81	65,19	4.200
41	100	62	0,00	--	0,00	0,00	276,43	68,66	4.026
42	100	63	0,00	--	0,00	0,00	279,03	72,20	3.865
43	100	64	0,00	--	0,00	0,00	281,63	75,80	3.715
44	100	65	0,00	--	0,00	0,00	284,21	79,48	3.576
45	100	65	0,00	--	0,00	0,00	284,27	79,55	3.573
46	100	66	0,00	--	0,00	0,00	286,84	83,30	3.444
47	100	67	0,00	--	0,00	0,00	289,41	87,11	3.322
48	100	68	0,00	--	0,00	0,00	291,97	90,98	3.209
49	100	69	0,00	--	0,00	0,00	294,52	94,93	3.103
50	100	70	0,00	--	0,00	0,00	297,07	98,94	3.002

**Fondazione**

n°	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
1	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	0,00	100.000
2	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-9,96	32.453
3	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-19,94	16.204
4	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-29,95	10.788
5	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-39,99	8.080
6	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-50,06	6.455
7	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-60,15	5.372
8	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-70,27	4.598
9	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-80,42	4.018
10	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-90,60	3.567
11	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-100,80	3.205
12	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-111,03	2.910



n°	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
13	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-143,54	2.251
14	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-142,30	2.271
15	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-140,93	2.293
16	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-139,41	2.318
17	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-137,76	2.345
18	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-135,97	2.376
19	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-134,05	2.410
20	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-131,98	2.448
21	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-129,78	2.490
22	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-127,45	2.535
23	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-124,97	2.586
24	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-122,36	2.641
25	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-119,61	2.701
26	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-116,73	2.768
27	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-113,70	2.842
28	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-110,54	2.923
29	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-107,24	3.013
30	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-103,81	3.113
31	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-100,24	3.223
32	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-96,53	3.347
33	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-92,68	3.486
34	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-88,70	3.643
35	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-84,58	3.820
36	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-80,32	4.023
37	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-75,93	4.256
38	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-71,40	4.526
39	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-66,73	4.842
40	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-61,92	5.218
41	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-56,98	5.671
42	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-51,90	6.226
43	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-46,68	6.922
44	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-41,32	7.819
45	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-35,83	9.017
46	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-30,20	10.698
47	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-24,44	13.222
48	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-18,53	17.434
49	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-12,49	25.864
50	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	-6,31	51.166
51	100	75	0,00	--	0,00	0,00	323,11	0,00	100.000

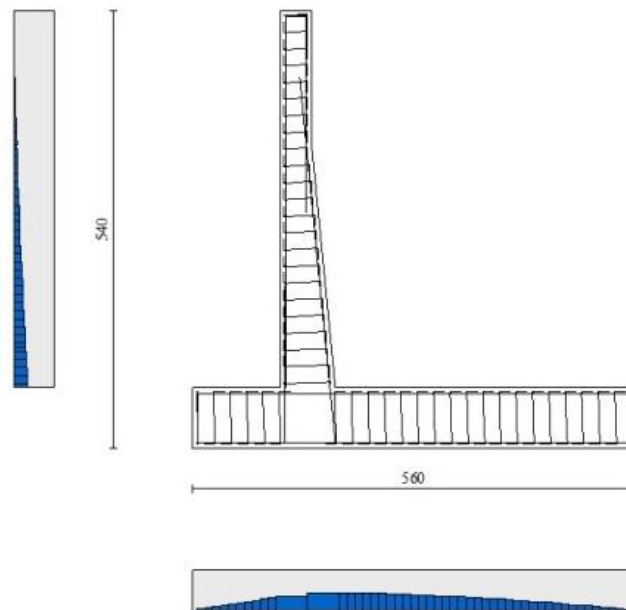


Fig. 18 - Paramento (Inviluppo)

**Verifica delle tensioni**
**Simbologia adottata**

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

**Combinazioni SLER**
Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 19920	[kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	360000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	$\sigma_c$ [kPa]	$\sigma_{fi}$ [kPa]	$\sigma_{fs}$ [kPa]
1	100	40	10,05	15,71	0,00	0,00	0 (19)	0 (19)	0 (19)
2	100	40	10,05	15,71	0,00	0,95	2 (19)	32 (19)	33 (19)
3	100	40	10,05	15,71	0,00	1,90	5 (19)	63 (19)	67 (19)
4	100	40	10,05	15,71	0,00	2,85	7 (19)	94 (19)	102 (19)
5	100	40	10,05	15,71	0,02	3,81	10 (19)	121 (19)	140 (19)
6	100	40	10,05	15,71	0,05	4,76	13 (19)	141 (19)	185 (19)
7	100	40	10,05	15,71	0,10	5,71	17 (19)	154 (19)	238 (19)
8	100	40	10,05	15,71	0,19	6,66	22 (19)	156 (19)	302 (19)
9	100	40	10,05	15,71	0,31	7,61	28 (19)	145 (19)	380 (19)
10	100	40	10,05	15,71	0,48	8,56	36 (19)	119 (19)	474 (19)
11	100	40	10,05	15,71	0,70	9,51	46 (19)	72 (19)	587 (19)
12	100	40	10,05	15,71	0,98	10,46	59 (19)	29 (19)	732 (19)
13	100	40	10,05	15,71	1,33	11,42	77 (19)	239 (19)	918 (19)
14	100	40	10,05	15,71	1,75	12,37	100 (19)	614 (19)	1149 (19)
15	100	40	10,05	15,71	2,25	13,32	129 (19)	1191 (19)	1421 (19)
16	100	40	10,05	15,71	2,83	14,27	165 (19)	1989 (19)	1730 (19)
17	100	40	10,05	15,71	3,51	15,22	206 (19)	3014 (19)	2074 (19)
18	100	40	10,05	15,71	4,30	16,17	253 (19)	4277 (19)	2456 (19)
19	100	40	10,05	15,71	4,10	16,19	241 (19)	3882 (19)	2367 (19)
20	100	41	10,05	15,71	5,01	17,48	282 (19)	5040 (19)	2727 (19)
21	100	42	10,05	15,71	6,05	18,81	325 (19)	6353 (19)	3117 (19)
22	100	43	10,05	15,71	7,23	20,19	372 (19)	7827 (19)	3537 (19)
23	100	44	10,05	15,71	8,56	21,61	423 (19)	9465 (19)	3988 (19)
24	100	45	10,05	15,71	10,05	23,08	476 (19)	11266 (19)	4470 (19)
25	100	46	10,05	15,71	11,70	24,59	532 (19)	13228 (19)	4983 (19)
26	100	47	10,05	15,71	13,53	26,14	591 (19)	15352 (19)	5526 (19)
27	100	48	10,05	15,71	15,54	27,75	653 (19)	17634 (19)	6098 (19)
28	100	49	10,05	15,71	17,74	29,39	717 (19)	20074 (19)	6700 (19)
29	100	50	10,05	15,71	20,13	31,08	784 (19)	22669 (19)	7330 (19)
30	100	51	10,05	15,71	22,72	32,81	853 (19)	25417 (19)	7988 (19)
31	100	52	10,05	15,71	25,52	34,59	924 (19)	28316 (19)	8674 (19)
32	100	53	10,05	15,71	28,53	36,42	998 (19)	31365 (19)	9386 (19)
33	100	54	10,05	15,71	31,76	38,29	1074 (19)	34562 (19)	10124 (19)
34	100	55	10,05	15,71	35,22	40,20	1151 (19)	37904 (19)	10887 (19)
35	100	56	10,05	15,71	38,90	42,16	1231 (19)	41391 (19)	11675 (19)
36	100	57	10,05	15,71	42,82	44,16	1312 (19)	45020 (19)	12487 (19)
37	100	58	10,05	15,71	46,99	46,21	1395 (19)	48789 (19)	13323 (19)
38	100	59	10,05	15,71	51,40	48,30	1479 (19)	52697 (19)	14182 (19)
39	100	60	10,05	15,71	56,06	50,44	1566 (19)	56742 (19)	15063 (19)
40	100	61	10,05	15,71	60,99	52,62	1654 (19)	60923 (19)	15966 (19)
41	100	62	10,05	15,71	66,18	54,84	1743 (19)	65238 (19)	16890 (19)
42	100	63	10,05	15,71	71,64	57,12	1834 (19)	69685 (19)	17835 (19)
43	100	64	10,05	15,71	77,38	59,43	1926 (19)	74263 (19)	18800 (19)

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
44	100	65	10,05	15,71	83,40	61,79	2019 (19)	78971 (19)	19785 (19)
45	100	65	10,05	15,71	83,52	61,84	2021 (19)	79067 (19)	19805 (19)
46	100	66	10,05	15,71	89,82	64,24	2116 (19)	83900 (19)	20809 (19)
47	100	67	10,05	15,71	96,42	66,69	2212 (19)	88859 (19)	21831 (19)
48	100	68	10,05	15,71	103,31	69,18	2309 (19)	93944 (19)	22872 (19)
49	100	69	10,05	15,71	110,50	71,72	2407 (19)	99153 (19)	23931 (19)
50	100	70	10,05	15,71	118,00	74,30	2507 (19)	104485 (19)	25007 (19)

**Fondazione**

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

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	100	75	18,85	18,85	0,00	0,00	0 (19)	0 (19)	0 (19)
2	100	75	18,85	18,85	0,41	0,00	7 (19)	340 (19)	63 (19)
3	100	75	18,85	18,85	1,65	0,00	27 (19)	1365 (19)	255 (19)
4	100	75	18,85	18,85	3,72	0,00	60 (19)	3081 (19)	575 (19)
5	100	75	18,85	18,85	6,63	0,00	107 (19)	5494 (19)	1025 (19)
6	100	75	18,85	18,85	10,38	0,00	168 (19)	8610 (19)	1607 (19)
7	100	75	18,85	18,85	15,00	0,00	243 (19)	12436 (19)	2321 (19)
8	100	75	18,85	18,85	20,48	0,00	332 (19)	16979 (19)	3168 (19)
9	100	75	18,85	18,85	26,83	0,00	434 (19)	22244 (19)	4151 (19)
10	100	75	18,85	18,85	34,05	0,00	551 (19)	28238 (19)	5269 (19)
11	100	75	18,85	18,85	42,17	0,00	683 (19)	34966 (19)	6525 (19)
12	100	75	18,85	18,85	51,18	0,00	829 (19)	42437 (19)	7919 (19)
13	100	75	18,85	18,85	-47,65	0,00	772 (19)	7372 (19)	39509 (19)
14	100	75	18,85	18,85	-46,33	0,00	750 (19)	7168 (19)	38413 (19)
15	100	75	18,85	18,85	-44,95	0,00	728 (19)	6955 (19)	37270 (19)
16	100	75	18,85	18,85	-43,52	0,00	705 (19)	6733 (19)	36083 (19)
17	100	75	18,85	18,85	-42,04	0,00	681 (19)	6505 (19)	34858 (19)
18	100	75	18,85	18,85	-40,52	0,00	656 (19)	6269 (19)	33599 (19)
19	100	75	18,85	18,85	-38,96	0,00	631 (19)	6029 (19)	32308 (19)
20	100	75	18,85	18,85	-37,38	0,00	605 (19)	5783 (19)	30992 (19)
21	100	75	18,85	18,85	-35,76	0,00	579 (19)	5533 (19)	29653 (19)
22	100	75	18,85	18,85	-34,13	0,00	553 (19)	5280 (19)	28297 (19)
23	100	75	18,85	18,85	-32,47	0,00	526 (19)	5024 (19)	26926 (19)
24	100	75	18,85	18,85	-30,81	0,00	499 (19)	4767 (19)	25547 (19)
25	100	75	18,85	18,85	-29,14	0,00	472 (19)	4509 (19)	24161 (19)
26	100	75	18,85	18,85	-27,47	0,00	445 (19)	4250 (19)	22775 (19)
27	100	75	18,85	18,85	-25,80	0,00	418 (19)	3992 (19)	21392 (19)
28	100	75	18,85	18,85	-24,14	0,00	391 (19)	3735 (19)	20016 (19)
29	100	75	18,85	18,85	-22,49	0,00	364 (19)	3480 (19)	18651 (19)
30	100	75	18,85	18,85	-20,87	0,00	338 (19)	3229 (19)	17302 (19)
31	100	75	18,85	18,85	-19,26	0,00	312 (19)	2981 (19)	15973 (19)
32	100	75	18,85	18,85	-17,69	0,00	286 (19)	2737 (19)	14668 (19)
33	100	75	18,85	18,85	-16,15	0,00	262 (19)	2499 (19)	13391 (19)
34	100	75	18,85	18,85	-14,65	0,00	237 (19)	2266 (19)	12146 (19)
35	100	75	18,85	18,85	-13,19	0,00	214 (19)	2041 (19)	10938 (19)
36	100	75	18,85	18,85	-11,78	0,00	191 (19)	1823 (19)	9770 (19)
37	100	75	18,85	18,85	-10,43	0,00	169 (19)	1614 (19)	8648 (19)
38	100	75	18,85	18,85	-9,14	0,00	148 (19)	1413 (19)	7575 (19)
39	100	75	18,85	18,85	-7,90	0,00	128 (19)	1223 (19)	6555 (19)
40	100	75	18,85	18,85	-6,74	0,00	109 (19)	1044 (19)	5592 (19)
41	100	75	18,85	18,85	-5,66	0,00	92 (19)	875 (19)	4692 (19)
42	100	75	18,85	18,85	-4,65	0,00	75 (19)	720 (19)	3857 (19)
43	100	75	18,85	18,85	-3,73	0,00	60 (19)	577 (19)	3092 (19)
44	100	75	18,85	18,85	-2,90	0,00	47 (19)	448 (19)	2402 (19)
45	100	75	18,85	18,85	-2,16	0,00	35 (19)	334 (19)	1790 (19)
46	100	75	18,85	18,85	-1,52	0,00	25 (19)	235 (19)	1260 (19)
47	100	75	18,85	18,85	-0,99	0,00	16 (19)	153 (19)	818 (19)
48	100	75	18,85	18,85	-0,56	0,00	9 (19)	87 (19)	466 (19)
49	100	75	18,85	18,85	-0,25	0,00	4 (19)	39 (19)	210 (19)
50	100	75	18,85	18,85	-0,06	0,00	1 (19)	10 (19)	53 (19)
51	100	75	18,85	18,85	0,00	0,00	0 (19)	0 (19)	0 (19)

**Combinazioni SLEF**
Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 33200 [kPa]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	40	10,05	15,71	0,00	0,00	0 (20)	0 (20)	0 (20)
2	100	40	10,05	15,71	0,00	0,95	2 (20)	32 (20)	33 (20)
3	100	40	10,05	15,71	0,00	1,90	5 (20)	63 (20)	67 (20)
4	100	40	10,05	15,71	0,00	2,85	7 (20)	94 (20)	102 (20)
5	100	40	10,05	15,71	0,02	3,81	10 (20)	121 (20)	140 (20)
6	100	40	10,05	15,71	0,05	4,76	13 (20)	141 (20)	185 (20)
7	100	40	10,05	15,71	0,10	5,71	17 (20)	154 (20)	238 (20)
8	100	40	10,05	15,71	0,19	6,66	22 (20)	156 (20)	302 (20)
9	100	40	10,05	15,71	0,31	7,61	28 (20)	145 (20)	380 (20)
10	100	40	10,05	15,71	0,48	8,56	36 (20)	119 (20)	474 (20)
11	100	40	10,05	15,71	0,70	9,51	46 (20)	72 (20)	587 (20)
12	100	40	10,05	15,71	0,98	10,46	59 (20)	29 (20)	732 (20)
13	100	40	10,05	15,71	1,33	11,42	77 (20)	239 (20)	918 (20)
14	100	40	10,05	15,71	1,75	12,37	100 (20)	614 (20)	1149 (20)
15	100	40	10,05	15,71	2,25	13,32	129 (20)	1191 (20)	1421 (20)
16	100	40	10,05	15,71	2,83	14,27	165 (20)	1989 (20)	1730 (20)
17	100	40	10,05	15,71	3,51	15,22	206 (20)	3014 (20)	2074 (20)
18	100	40	10,05	15,71	4,30	16,17	253 (20)	4277 (20)	2456 (20)
19	100	40	10,05	15,71	4,10	16,19	241 (20)	3882 (20)	2367 (20)
20	100	41	10,05	15,71	5,01	17,48	282 (20)	5040 (20)	2727 (20)
21	100	42	10,05	15,71	6,05	18,81	325 (20)	6353 (20)	3117 (20)
22	100	43	10,05	15,71	7,23	20,19	372 (20)	7827 (20)	3537 (20)
23	100	44	10,05	15,71	8,56	21,61	423 (20)	9465 (20)	3988 (20)
24	100	45	10,05	15,71	10,05	23,08	476 (20)	11266 (20)	4470 (20)
25	100	46	10,05	15,71	11,70	24,59	532 (20)	13228 (20)	4983 (20)
26	100	47	10,05	15,71	13,53	26,14	591 (20)	15352 (20)	5526 (20)
27	100	48	10,05	15,71	15,54	27,75	653 (20)	17634 (20)	6098 (20)
28	100	49	10,05	15,71	17,74	29,39	717 (20)	20074 (20)	6700 (20)
29	100	50	10,05	15,71	20,13	31,08	784 (20)	22669 (20)	7330 (20)
30	100	51	10,05	15,71	22,72	32,81	853 (20)	25417 (20)	7988 (20)
31	100	52	10,05	15,71	25,52	34,59	924 (20)	28316 (20)	8674 (20)
32	100	53	10,05	15,71	28,53	36,42	998 (20)	31365 (20)	9386 (20)
33	100	54	10,05	15,71	31,76	38,29	1074 (20)	34562 (20)	10124 (20)
34	100	55	10,05	15,71	35,22	40,20	1151 (20)	37904 (20)	10887 (20)
35	100	56	10,05	15,71	38,90	42,16	1231 (20)	41391 (20)	11675 (20)
36	100	57	10,05	15,71	42,82	44,16	1312 (20)	45020 (20)	12487 (20)
37	100	58	10,05	15,71	46,99	46,21	1395 (20)	48789 (20)	13323 (20)
38	100	59	10,05	15,71	51,40	48,30	1479 (20)	52697 (20)	14182 (20)
39	100	60	10,05	15,71	56,06	50,44	1566 (20)	56742 (20)	15063 (20)
40	100	61	10,05	15,71	60,99	52,62	1654 (20)	60923 (20)	15966 (20)
41	100	62	10,05	15,71	66,18	54,84	1743 (20)	65238 (20)	16890 (20)
42	100	63	10,05	15,71	71,64	57,12	1834 (20)	69685 (20)	17835 (20)
43	100	64	10,05	15,71	77,38	59,43	1926 (20)	74263 (20)	18800 (20)
44	100	65	10,05	15,71	83,40	61,79	2019 (20)	78971 (20)	19785 (20)
45	100	65	10,05	15,71	83,52	61,84	2021 (20)	79067 (20)	19805 (20)
46	100	66	10,05	15,71	89,82	64,24	2116 (20)	83900 (20)	20809 (20)
47	100	67	10,05	15,71	96,42	66,69	2212 (20)	88859 (20)	21831 (20)
48	100	68	10,05	15,71	103,31	69,18	2309 (20)	93944 (20)	22872 (20)
49	100	69	10,05	15,71	110,50	71,72	2407 (20)	99153 (20)	23931 (20)
50	100	70	10,05	15,71	118,00	74,30	2507 (20)	104485 (20)	25007 (20)

Fondazione

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

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	75	18,85	18,85	0,00	0,00	0 (20)	0 (20)	0 (20)
2	100	75	18,85	18,85	0,40	0,00	6 (20)	332 (20)	62 (20)
3	100	75	18,85	18,85	1,61	0,00	26 (20)	1331 (20)	248 (20)
4	100	75	18,85	18,85	3,62	0,00	59 (20)	3005 (20)	561 (20)
5	100	75	18,85	18,85	6,46	0,00	105 (20)	5360 (20)	1000 (20)
6	100	75	18,85	18,85	10,13	0,00	164 (20)	8404 (20)	1568 (20)
7	100	75	18,85	18,85	14,64	0,00	237 (20)	12142 (20)	2266 (20)
8	100	75	18,85	18,85	20,00	0,00	324 (20)	16582 (20)	3094 (20)
9	100	75	18,85	18,85	26,21	0,00	424 (20)	21731 (20)	4055 (20)
10	100	75	18,85	18,85	33,28	0,00	539 (20)	27595 (20)	5149 (20)
11	100	75	18,85	18,85	41,22	0,00	668 (20)	34182 (20)	6378 (20)
12	100	75	18,85	18,85	50,04	0,00	810 (20)	41497 (20)	7743 (20)
13	100	75	18,85	18,85	-44,43	0,00	719 (20)	6874 (20)	36841 (20)
14	100	75	18,85	18,85	-43,14	0,00	699 (20)	6675 (20)	35773 (20)
15	100	75	18,85	18,85	-41,81	0,00	677 (20)	6469 (20)	34666 (20)
16	100	75	18,85	18,85	-40,43	0,00	655 (20)	6255 (20)	33523 (20)
17	100	75	18,85	18,85	-39,01	0,00	632 (20)	6036 (20)	32349 (20)
18	100	75	18,85	18,85	-37,56	0,00	608 (20)	5812 (20)	31147 (20)
19	100	75	18,85	18,85	-36,08	0,00	584 (20)	5583 (20)	29920 (20)
20	100	75	18,85	18,85	-34,58	0,00	560 (20)	5350 (20)	28673 (20)
21	100	75	18,85	18,85	-33,05	0,00	535 (20)	5114 (20)	27409 (20)
22	100	75	18,85	18,85	-31,51	0,00	510 (20)	4876 (20)	26131 (20)
23	100	75	18,85	18,85	-29,96	0,00	485 (20)	4636 (20)	24844 (20)
24	100	75	18,85	18,85	-28,40	0,00	460 (20)	4395 (20)	23552 (20)
25	100	75	18,85	18,85	-26,84	0,00	435 (20)	4153 (20)	22257 (20)
26	100	75	18,85	18,85	-25,28	0,00	409 (20)	3912 (20)	20964 (20)
27	100	75	18,85	18,85	-23,73	0,00	384 (20)	3672 (20)	19676 (20)
28	100	75	18,85	18,85	-22,19	0,00	359 (20)	3433 (20)	18397 (20)
29	100	75	18,85	18,85	-20,66	0,00	335 (20)	3197 (20)	17131 (20)
30	100	75	18,85	18,85	-19,15	0,00	310 (20)	2963 (20)	15882 (20)
31	100	75	18,85	18,85	-17,67	0,00	286 (20)	2734 (20)	14652 (20)
32	100	75	18,85	18,85	-16,22	0,00	263 (20)	2509 (20)	13447 (20)
33	100	75	18,85	18,85	-14,80	0,00	240 (20)	2289 (20)	12268 (20)
34	100	75	18,85	18,85	-13,41	0,00	217 (20)	2075 (20)	11122 (20)
35	100	75	18,85	18,85	-12,07	0,00	195 (20)	1868 (20)	10010 (20)
36	100	75	18,85	18,85	-10,78	0,00	175 (20)	1668 (20)	8937 (20)
37	100	75	18,85	18,85	-9,53	0,00	154 (20)	1475 (20)	7906 (20)
38	100	75	18,85	18,85	-8,35	0,00	135 (20)	1291 (20)	6921 (20)
39	100	75	18,85	18,85	-7,22	0,00	117 (20)	1117 (20)	5986 (20)
40	100	75	18,85	18,85	-6,16	0,00	100 (20)	953 (20)	5105 (20)
41	100	75	18,85	18,85	-5,16	0,00	84 (20)	799 (20)	4281 (20)
42	100	75	18,85	18,85	-4,24	0,00	69 (20)	656 (20)	3517 (20)
43	100	75	18,85	18,85	-3,40	0,00	55 (20)	526 (20)	2819 (20)
44	100	75	18,85	18,85	-2,64	0,00	43 (20)	408 (20)	2188 (20)
45	100	75	18,85	18,85	-1,97	0,00	32 (20)	304 (20)	1630 (20)
46	100	75	18,85	18,85	-1,38	0,00	22 (20)	214 (20)	1147 (20)
47	100	75	18,85	18,85	-0,90	0,00	15 (20)	139 (20)	744 (20)
48	100	75	18,85	18,85	-0,51	0,00	8 (20)	79 (20)	424 (20)
49	100	75	18,85	18,85	-0,23	0,00	4 (20)	36 (20)	191 (20)
50	100	75	18,85	18,85	-0,06	0,00	1 (20)	9 (20)	48 (20)
51	100	75	18,85	18,85	0,00	0,00	0 (20)	0 (20)	0 (20)

### Combinazioni SLEQ

#### Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 14940 [kPa]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	40	10,05	15,71	0,00	0,00	0 (21)	0 (21)	0 (21)
2	100	40	10,05	15,71	0,00	0,95	2 (22)	32 (21)	34 (22)
3	100	40	10,05	15,71	0,00	1,90	5 (22)	63 (21)	68 (22)
4	100	40	10,05	15,71	0,01	2,85	7 (22)	94 (21)	104 (22)
5	100	40	10,05	15,71	0,03	3,81	10 (22)	121 (21)	145 (22)



n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
6	100	40	10,05	15,71	0,07	4,76	14 (22)	141 (21)	193 (22)
7	100	40	10,05	15,71	0,14	5,71	18 (22)	154 (21)	250 (22)
8	100	40	10,05	15,71	0,24	6,66	24 (22)	156 (21)	320 (22)
9	100	40	10,05	15,71	0,38	7,61	31 (22)	145 (21)	405 (22)
10	100	40	10,05	15,71	0,58	8,56	39 (22)	119 (21)	507 (22)
11	100	40	10,05	15,71	0,83	9,51	51 (22)	72 (21)	636 (22)
12	100	40	10,05	15,71	1,14	10,46	66 (22)	147 (22)	804 (22)
13	100	40	10,05	15,71	1,53	11,42	87 (22)	455 (22)	1016 (22)
14	100	40	10,05	15,71	1,99	12,37	114 (22)	959 (22)	1272 (22)
15	100	40	10,05	15,71	2,54	13,32	148 (22)	1681 (22)	1566 (22)
16	100	40	10,05	15,71	3,19	14,27	187 (22)	2631 (22)	1897 (22)
17	100	40	10,05	15,71	3,94	15,22	232 (22)	3816 (22)	2264 (22)
18	100	40	10,05	15,71	4,80	16,17	283 (22)	5250 (22)	2671 (22)
19	100	40	10,05	15,71	4,59	16,19	270 (22)	4823 (22)	2580 (22)
20	100	41	10,05	15,71	5,58	17,48	315 (22)	6135 (22)	2966 (22)
21	100	42	10,05	15,71	6,72	18,81	362 (22)	7612 (22)	3383 (22)
22	100	43	10,05	15,71	8,01	20,19	413 (22)	9260 (22)	3834 (22)
23	100	44	10,05	15,71	9,46	21,61	467 (22)	11082 (22)	4318 (22)
24	100	45	10,05	15,71	11,08	23,08	525 (22)	13078 (22)	4835 (22)
25	100	46	10,05	15,71	12,88	24,59	586 (22)	15247 (22)	5384 (22)
26	100	47	10,05	15,71	14,87	26,14	649 (22)	17589 (22)	5967 (22)
27	100	48	10,05	15,71	17,05	27,75	716 (22)	20100 (22)	6581 (22)
28	100	49	10,05	15,71	19,43	29,39	785 (22)	22781 (22)	7226 (22)
29	100	50	10,05	15,71	22,02	31,08	857 (22)	25628 (22)	7902 (22)
30	100	51	10,05	15,71	24,83	32,81	931 (22)	28641 (22)	8607 (22)
31	100	52	10,05	15,71	27,86	34,59	1008 (22)	31817 (22)	9343 (22)
32	100	53	10,05	15,71	31,12	36,42	1087 (22)	35154 (22)	10106 (22)
33	100	54	10,05	15,71	34,61	38,29	1169 (22)	38651 (22)	10898 (22)
34	100	55	10,05	15,71	38,35	40,20	1252 (22)	42306 (22)	11717 (22)
35	100	56	10,05	15,71	42,33	42,16	1338 (22)	46117 (22)	12563 (22)
36	100	57	10,05	15,71	46,58	44,16	1425 (22)	50082 (22)	13434 (22)
37	100	58	10,05	15,71	51,08	46,21	1514 (22)	54200 (22)	14332 (22)
38	100	59	10,05	15,71	55,85	48,30	1606 (22)	58469 (22)	15254 (22)
39	100	60	10,05	15,71	60,90	50,44	1698 (22)	62887 (22)	16200 (22)
40	100	61	10,05	15,71	66,22	52,62	1793 (22)	67453 (22)	17170 (22)
41	100	62	10,05	15,71	71,83	54,84	1889 (22)	72166 (22)	18163 (22)
42	100	63	10,05	15,71	77,74	57,12	1987 (22)	77023 (22)	19179 (22)
43	100	64	10,05	15,71	83,94	59,43	2087 (22)	82023 (22)	20216 (22)
44	100	65	10,05	15,71	90,45	61,79	2187 (22)	87166 (22)	21276 (22)
45	100	65	10,05	15,71	90,59	61,84	2189 (22)	87270 (22)	21297 (22)
46	100	66	10,05	15,71	97,40	64,24	2292 (22)	92550 (22)	22376 (22)
47	100	67	10,05	15,71	104,54	66,69	2395 (22)	97968 (22)	23476 (22)
48	100	68	10,05	15,71	111,99	69,18	2500 (22)	103525 (22)	24597 (22)
49	100	69	10,05	15,71	119,77	71,72	2606 (22)	109217 (22)	25736 (22)
50	100	70	10,05	15,71	127,89	74,30	2713 (22)	115045 (22)	26895 (22)

Fondazione

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

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	100	75	18,85	18,85	0,00	0,00	0 (21)	0 (21)	0 (21)
2	100	75	18,85	18,85	0,42	0,00	7 (22)	351 (22)	65 (22)
3	100	75	18,85	18,85	1,70	0,00	27 (22)	1407 (22)	263 (22)
4	100	75	18,85	18,85	3,83	0,00	62 (22)	3174 (22)	592 (22)
5	100	75	18,85	18,85	6,82	0,00	110 (22)	5657 (22)	1056 (22)
6	100	75	18,85	18,85	10,69	0,00	173 (22)	8863 (22)	1654 (22)
7	100	75	18,85	18,85	15,43	0,00	250 (22)	12796 (22)	2388 (22)
8	100	75	18,85	18,85	21,06	0,00	341 (22)	17462 (22)	3258 (22)
9	100	75	18,85	18,85	27,58	0,00	447 (22)	22867 (22)	4267 (22)
10	100	75	18,85	18,85	34,99	0,00	567 (22)	29016 (22)	5414 (22)
11	100	75	18,85	18,85	43,31	0,00	701 (22)	35915 (22)	6702 (22)
12	100	75	18,85	18,85	52,54	0,00	851 (22)	43569 (22)	8130 (22)
13	100	75	18,85	18,85	-73,54	0,00	1191 (23)	11379 (23)	60981 (23)
14	100	75	18,85	18,85	-71,12	0,00	1152 (23)	11004 (23)	58969 (23)
15	100	75	18,85	18,85	-68,64	0,00	1112 (23)	10621 (23)	56919 (23)



n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
16	100	75	18,85	18,85	-66,13	0,00	1071 (23)	10232 (23)	54835 (23)
17	100	75	18,85	18,85	-63,58	0,00	1030 (23)	9838 (23)	52722 (23)
18	100	75	18,85	18,85	-61,01	0,00	988 (23)	9439 (23)	50586 (23)
19	100	75	18,85	18,85	-58,41	0,00	946 (23)	9037 (23)	48431 (23)
20	100	75	18,85	18,85	-55,79	0,00	904 (23)	8633 (23)	46263 (23)
21	100	75	18,85	18,85	-53,17	0,00	861 (23)	8226 (23)	44086 (23)
22	100	75	18,85	18,85	-50,54	0,00	818 (23)	7820 (23)	41906 (23)
23	100	75	18,85	18,85	-47,91	0,00	776 (23)	7413 (23)	39728 (23)
24	100	75	18,85	18,85	-45,29	0,00	733 (23)	7008 (23)	37556 (23)
25	100	75	18,85	18,85	-42,69	0,00	691 (23)	6605 (23)	35397 (23)
26	100	75	18,85	18,85	-40,10	0,00	649 (23)	6205 (23)	33254 (23)
27	100	75	18,85	18,85	-37,55	0,00	608 (23)	5809 (23)	31133 (23)
28	100	75	18,85	18,85	-35,02	0,00	567 (23)	5419 (23)	29039 (23)
29	100	75	18,85	18,85	-32,53	0,00	527 (23)	5034 (23)	26978 (23)
30	100	75	18,85	18,85	-30,09	0,00	487 (23)	4656 (23)	24953 (23)
31	100	75	18,85	18,85	-27,70	0,00	449 (23)	4286 (23)	22971 (23)
32	100	75	18,85	18,85	-25,37	0,00	411 (23)	3925 (23)	21036 (23)
33	100	75	18,85	18,85	-23,10	0,00	374 (23)	3574 (23)	19154 (23)
34	100	75	18,85	18,85	-20,90	0,00	338 (23)	3233 (23)	17328 (23)
35	100	75	18,85	18,85	-18,77	0,00	304 (23)	2905 (23)	15566 (23)
36	100	75	18,85	18,85	-16,73	0,00	271 (23)	2588 (23)	13871 (23)
37	100	75	18,85	18,85	-14,77	0,00	239 (23)	2286 (23)	12249 (23)
38	100	75	18,85	18,85	-12,91	0,00	209 (23)	1997 (23)	10704 (23)
39	100	75	18,85	18,85	-11,15	0,00	180 (23)	1725 (23)	9242 (23)
40	100	75	18,85	18,85	-9,49	0,00	154 (23)	1468 (23)	7868 (23)
41	100	75	18,85	18,85	-7,94	0,00	129 (23)	1229 (23)	6587 (23)
42	100	75	18,85	18,85	-6,52	0,00	106 (23)	1008 (23)	5404 (23)
43	100	75	18,85	18,85	-5,21	0,00	84 (23)	807 (23)	4324 (23)
44	100	75	18,85	18,85	-4,04	0,00	65 (23)	625 (23)	3352 (23)
45	100	75	18,85	18,85	-3,01	0,00	49 (23)	465 (23)	2493 (23)
46	100	75	18,85	18,85	-2,11	0,00	34 (23)	327 (23)	1752 (23)
47	100	75	18,85	18,85	-1,37	0,00	22 (23)	212 (23)	1135 (23)
48	100	75	18,85	18,85	-0,78	0,00	13 (23)	121 (23)	646 (23)
49	100	75	18,85	18,85	-0,35	0,00	6 (23)	54 (23)	290 (23)
50	100	75	18,85	18,85	-0,09	0,00	1 (23)	14 (23)	73 (23)
51	100	75	18,85	18,85	0,00	0,00	0 (21)	0 (21)	0 (21)

### 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 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  $w_{lim}=0.30$

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	100	40	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (20)
2	100	40	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (20)
3	100	40	0,00	0,00	0,00	0,08	0,000000	0,00	0,000 (20)
4	100	40	0,00	0,00	0,00	1,84	0,000000	0,00	0,000 (20)

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
5	100	40	0,00	0,00	0,02	7,00	0,000000	0,00	0,000 (20)
6	100	40	0,00	0,00	0,05	17,10	0,000000	0,00	0,000 (20)
7	100	40	0,00	0,00	0,10	35,35	0,000000	0,00	0,000 (20)
8	100	40	0,00	0,00	0,19	70,08	0,000000	0,00	0,000 (20)
9	100	40	0,00	0,00	0,31	149,97	0,000000	0,00	0,000 (20)
10	100	40	0,00	0,00	0,48	475,51	0,000000	0,00	0,000 (20)
11	100	40	0,00	0,00	0,70	1180,56	0,000000	0,00	0,000 (20)
12	100	40	15,71	1425,00	0,98	349,53	0,000000	0,00	0,000 (20)
13	100	40	15,71	1425,00	1,33	232,79	0,000000	0,00	0,000 (20)
14	100	40	15,71	1425,00	1,75	186,80	0,000000	0,00	0,000 (20)
15	100	40	15,71	1425,00	2,25	162,47	0,000000	0,00	0,000 (20)
16	100	40	15,71	1425,00	2,83	147,56	0,000000	0,00	0,000 (20)
17	100	40	15,71	1425,00	3,51	137,56	0,000000	0,00	0,000 (20)
18	100	40	15,71	1425,00	4,30	130,41	0,000000	0,00	0,000 (20)
19	100	40	15,71	1425,00	4,10	132,79	0,000000	0,00	0,000 (20)
20	100	41	15,71	1425,00	5,01	134,80	0,000000	0,00	0,000 (20)
21	100	42	15,71	1425,00	6,05	137,53	0,000000	0,00	0,000 (20)
22	100	43	15,71	1425,00	7,23	140,80	0,000000	0,00	0,000 (20)
23	100	44	15,71	1425,00	8,56	144,52	0,000000	0,00	0,000 (20)
24	100	45	15,71	1425,00	10,05	148,61	0,000000	0,00	0,000 (20)
25	100	46	15,71	1425,00	11,70	153,01	0,000000	0,00	0,000 (20)
26	100	47	15,71	1425,00	13,53	157,69	0,000000	0,00	0,000 (20)
27	100	48	15,71	1425,00	15,54	162,62	0,000000	0,00	0,000 (20)
28	100	49	15,71	1425,00	17,74	167,77	0,000000	0,00	0,000 (20)
29	100	50	15,71	1425,00	20,13	173,12	0,000000	0,00	0,000 (20)
30	100	51	15,71	1425,00	22,72	178,67	0,000000	0,00	0,000 (20)
31	100	52	15,71	1425,00	25,52	184,39	0,000000	0,00	0,000 (20)
32	100	53	15,71	1425,00	28,53	190,28	0,000000	0,00	0,000 (20)
33	100	54	15,71	1425,00	31,76	196,33	0,000000	0,00	0,000 (20)
34	100	55	15,71	1425,00	35,22	202,53	0,000000	0,00	0,000 (20)
35	100	56	15,71	1425,00	38,90	208,88	0,000000	0,00	0,000 (20)
36	100	57	15,71	1425,00	42,82	215,37	0,000000	0,00	0,000 (20)
37	100	58	15,71	1425,00	46,99	222,00	0,000000	0,00	0,000 (20)
38	100	59	15,71	1425,00	51,40	228,76	0,000000	0,00	0,000 (20)
39	100	60	15,71	1425,00	56,06	235,66	0,000000	0,00	0,000 (20)
40	100	61	15,71	1425,00	60,99	242,68	0,000000	0,00	0,000 (20)
41	100	62	15,71	1425,00	66,18	249,84	0,000000	0,00	0,000 (20)
42	100	63	15,71	1425,00	71,64	257,11	0,000000	0,00	0,000 (20)
43	100	64	15,71	1425,00	77,38	264,52	0,000000	0,00	0,000 (20)
44	100	65	15,71	1425,00	83,40	272,04	0,000000	0,00	0,000 (20)
45	100	65	15,71	1425,00	83,52	272,19	0,000000	0,00	0,000 (20)
46	100	66	15,71	1425,00	89,82	279,83	0,000000	0,00	0,000 (20)
47	100	67	15,71	1425,00	96,42	287,59	0,000000	0,00	0,000 (20)
48	100	68	15,71	1425,00	103,31	295,47	0,000000	0,00	0,000 (20)
49	100	69	15,71	1425,00	110,50	303,46	0,000000	0,00	0,000 (20)
50	100	70	15,71	1425,00	118,00	311,57	0,000000	0,00	0,000 (20)

### Fondazione

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	75	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (20)
2	100	75	18,85	1425,00	0,40	311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
3	100	75	18,85	1425,00	1,61	311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
4	100	75	18,85	1425,00	3,62	311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
5	100	75	18,85	1425,00	6,46	311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
6	100	75	18,85	1425,00	10,13	311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
7	100	75	18,85	1425,00	14,64	311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
8	100	75	18,85	1425,00	20,00	311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
9	100	75	18,85	1425,00	26,21	311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
10	100	75	18,85	1425,00	33,28	311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
11	100	75	18,85	1425,00	41,22	311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
12	100	75	18,85	1425,00	50,04	311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
13	100	75	18,85	1425,00	-44,43	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
14	100	75	18,85	1425,00	-43,14	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
15	100	75	18,85	1425,00	-41,81	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
16	100	75	18,85	1425,00	-40,43	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
17	100	75	18,85	1425,00	-39,01	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
18	100	75	18,85	1425,00	-37,56	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
19	100	75	18,85	1425,00	-36,08	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
20	100	75	18,85	1425,00	-34,58	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
21	100	75	18,85	1425,00	-33,05	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
22	100	75	18,85	1425,00	-31,51	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
23	100	75	18,85	1425,00	-29,96	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
24	100	75	18,85	1425,00	-28,40	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
25	100	75	18,85	1425,00	-26,84	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
26	100	75	18,85	1425,00	-25,28	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
27	100	75	18,85	1425,00	-23,73	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
28	100	75	18,85	1425,00	-22,19	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
29	100	75	18,85	1425,00	-20,66	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
30	100	75	18,85	1425,00	-19,15	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
31	100	75	18,85	1425,00	-17,67	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
32	100	75	18,85	1425,00	-16,22	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
33	100	75	18,85	1425,00	-14,80	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
34	100	75	18,85	1425,00	-13,41	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
35	100	75	18,85	1425,00	-12,07	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
36	100	75	18,85	1425,00	-10,78	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
37	100	75	18,85	1425,00	-9,53	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
38	100	75	18,85	1425,00	-8,35	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
39	100	75	18,85	1425,00	-7,22	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
40	100	75	18,85	1425,00	-6,16	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
41	100	75	18,85	1425,00	-5,16	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
42	100	75	18,85	1425,00	-4,24	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
43	100	75	18,85	1425,00	-3,40	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
44	100	75	18,85	1425,00	-2,64	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
45	100	75	18,85	1425,00	-1,97	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
46	100	75	18,85	1425,00	-1,38	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
47	100	75	18,85	1425,00	-0,90	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
48	100	75	18,85	1425,00	-0,51	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
49	100	75	18,85	1425,00	-0,23	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
50	100	75	18,85	1425,00	-0,06	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (20)
51	100	75	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (20)

### Combinazioni SLEQ

#### Paramento

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	40	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (21)
2	100	40	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (21)
3	100	40	0,00	0,00	0,00	0,08	0,000000	0,00	0,000 (21)
4	100	40	0,00	0,00	0,00	1,84	0,000000	0,00	0,000 (21)
5	100	40	0,00	0,00	0,02	7,00	0,000000	0,00	0,000 (21)
6	100	40	0,00	0,00	0,05	17,10	0,000000	0,00	0,000 (21)
7	100	40	0,00	0,00	0,10	35,35	0,000000	0,00	0,000 (21)
8	100	40	0,00	0,00	0,19	70,08	0,000000	0,00	0,000 (21)
9	100	40	0,00	0,00	0,31	149,97	0,000000	0,00	0,000 (21)
10	100	40	0,00	0,00	0,48	475,51	0,000000	0,00	0,000 (21)
11	100	40	0,00	0,00	0,70	1180,56	0,000000	0,00	0,000 (21)
12	100	40	15,71	1425,00	0,98	349,53	0,000000	0,00	0,000 (21)
13	100	40	15,71	1425,00	1,33	232,79	0,000000	0,00	0,000 (21)
14	100	40	15,71	1425,00	1,75	186,80	0,000000	0,00	0,000 (21)
15	100	40	15,71	1425,00	2,25	162,47	0,000000	0,00	0,000 (21)
16	100	40	15,71	1425,00	2,83	147,56	0,000000	0,00	0,000 (21)
17	100	40	15,71	1425,00	3,51	137,56	0,000000	0,00	0,000 (21)
18	100	40	15,71	1425,00	4,30	130,41	0,000000	0,00	0,000 (21)
19	100	40	15,71	1425,00	4,10	132,79	0,000000	0,00	0,000 (21)
20	100	41	15,71	1425,00	5,01	134,80	0,000000	0,00	0,000 (21)
21	100	42	15,71	1425,00	6,05	137,53	0,000000	0,00	0,000 (21)
22	100	43	15,71	1425,00	7,23	140,80	0,000000	0,00	0,000 (21)
23	100	44	15,71	1425,00	8,56	144,52	0,000000	0,00	0,000 (21)
24	100	45	15,71	1425,00	10,05	148,61	0,000000	0,00	0,000 (21)

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
25	100	46	15,71	1425,00	11,70	153,01	0,000000	0,00	0,000 (21)
26	100	47	15,71	1425,00	13,53	157,69	0,000000	0,00	0,000 (21)
27	100	48	15,71	1425,00	15,54	162,62	0,000000	0,00	0,000 (21)
28	100	49	15,71	1425,00	17,74	167,77	0,000000	0,00	0,000 (21)
29	100	50	15,71	1425,00	20,13	173,12	0,000000	0,00	0,000 (21)
30	100	51	15,71	1425,00	22,72	178,67	0,000000	0,00	0,000 (21)
31	100	52	15,71	1425,00	25,52	184,39	0,000000	0,00	0,000 (21)
32	100	53	15,71	1425,00	28,53	190,28	0,000000	0,00	0,000 (21)
33	100	54	15,71	1425,00	31,76	196,33	0,000000	0,00	0,000 (21)
34	100	55	15,71	1425,00	35,22	202,53	0,000000	0,00	0,000 (21)
35	100	56	15,71	1425,00	38,90	208,88	0,000000	0,00	0,000 (21)
36	100	57	15,71	1425,00	42,82	215,37	0,000000	0,00	0,000 (21)
37	100	58	15,71	1425,00	46,99	222,00	0,000000	0,00	0,000 (21)
38	100	59	15,71	1425,00	51,40	228,76	0,000000	0,00	0,000 (21)
39	100	60	15,71	1425,00	56,06	235,66	0,000000	0,00	0,000 (21)
40	100	61	15,71	1425,00	60,99	242,68	0,000000	0,00	0,000 (21)
41	100	62	15,71	1425,00	66,18	249,84	0,000000	0,00	0,000 (21)
42	100	63	15,71	1425,00	71,64	257,11	0,000000	0,00	0,000 (21)
43	100	64	15,71	1425,00	77,38	264,52	0,000000	0,00	0,000 (21)
44	100	65	15,71	1425,00	83,40	272,04	0,000000	0,00	0,000 (21)
45	100	65	15,71	1425,00	83,52	272,19	0,000000	0,00	0,000 (21)
46	100	66	15,71	1425,00	89,82	279,83	0,000000	0,00	0,000 (21)
47	100	67	15,71	1425,00	96,42	287,59	0,000000	0,00	0,000 (21)
48	100	68	15,71	1425,00	103,31	295,47	0,000000	0,00	0,000 (21)
49	100	69	15,71	1425,00	110,50	303,46	0,000000	0,00	0,000 (21)
50	100	70	15,71	1425,00	118,00	311,57	0,000000	0,00	0,000 (21)

### Fondazione

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	75	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (21)
2	100	75	18,85	1425,00	0,38	311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
3	100	75	18,85	1425,00	1,52	311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
4	100	75	18,85	1425,00	3,43	311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
5	100	75	18,85	1425,00	6,13	311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
6	100	75	18,85	1425,00	9,62	311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
7	100	75	18,85	1425,00	13,90	311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
8	100	75	18,85	1425,00	19,00	311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
9	100	75	18,85	1425,00	24,92	311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
10	100	75	18,85	1425,00	31,66	311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
11	100	75	18,85	1425,00	39,25	311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
12	100	75	18,85	1425,00	47,68	311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
13	100	75	18,85	1425,00	-38,21	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
14	100	75	18,85	1425,00	-36,97	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
15	100	75	18,85	1425,00	-35,71	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
16	100	75	18,85	1425,00	-34,42	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
17	100	75	18,85	1425,00	-33,11	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
18	100	75	18,85	1425,00	-31,78	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
19	100	75	18,85	1425,00	-30,44	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
20	100	75	18,85	1425,00	-29,09	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
21	100	75	18,85	1425,00	-27,74	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
22	100	75	18,85	1425,00	-26,38	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
23	100	75	18,85	1425,00	-25,02	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
24	100	75	18,85	1425,00	-23,66	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
25	100	75	18,85	1425,00	-22,31	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
26	100	75	18,85	1425,00	-20,96	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
27	100	75	18,85	1425,00	-19,63	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
28	100	75	18,85	1425,00	-18,32	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
29	100	75	18,85	1425,00	-17,02	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
30	100	75	18,85	1425,00	-15,75	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
31	100	75	18,85	1425,00	-14,51	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
32	100	75	18,85	1425,00	-13,29	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
33	100	75	18,85	1425,00	-12,10	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
34	100	75	18,85	1425,00	-10,95	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
35	100	75	18,85	1425,00	-9,84	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
36	100	75	18,85	1425,00	-8,77	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
37	100	75	18,85	1425,00	-7,75	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
38	100	75	18,85	1425,00	-6,77	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
39	100	75	18,85	1425,00	-5,85	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
40	100	75	18,85	1425,00	-4,98	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
41	100	75	18,85	1425,00	-4,17	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
42	100	75	18,85	1425,00	-3,42	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
43	100	75	18,85	1425,00	-2,74	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
44	100	75	18,85	1425,00	-2,12	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
45	100	75	18,85	1425,00	-1,58	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
46	100	75	18,85	1425,00	-1,11	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
47	100	75	18,85	1425,00	-0,72	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
48	100	75	18,85	1425,00	-0,41	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
49	100	75	18,85	1425,00	-0,18	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
50	100	75	18,85	1425,00	-0,05	-311,94	0,000000	0,00	0,000 (21)
51	100	75	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (21)

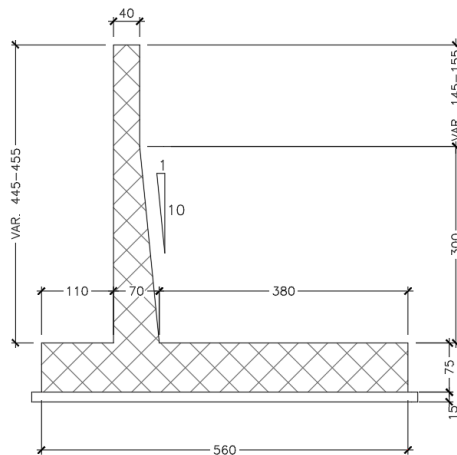
## 20 CONCIO M

### 20.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il concio M si estende per una lunghezza pari a 11 m e presenta le seguenti caratteristiche geometriche:

- larghezza della ciabatta di fondazione pari a 5.60 m, di cui 1.10 m lato valle e 3.80 m lato monte;
- spessore della ciabatta di fondazione pari a 0.75 m.
- altezza del paramento in elevazione variabile da un minimo di 4.45m a un massimo di 4.55m;
- spessore del paramento in elevazione variabile da un minimo di 0.40 m a un massimo di 0.70 m, in corrispondenza della sezione di innesto alla fondazione.

Si riportano nell'immagine seguente le caratteristiche geometriche dell'opera.



I.16 Sezione trasversale CONCIO M

Il concio M presenta la medesima sezione tipologica del CONCIO L, pertanto il dimensionamento e le verifiche strutturali sono state eseguite sulla sezione del concio L a maggiore elevazione (altezza del paramento pari a 4.65 m), la quale risulta essere la più sollecitata. Si rimanda al paragrafo 19.



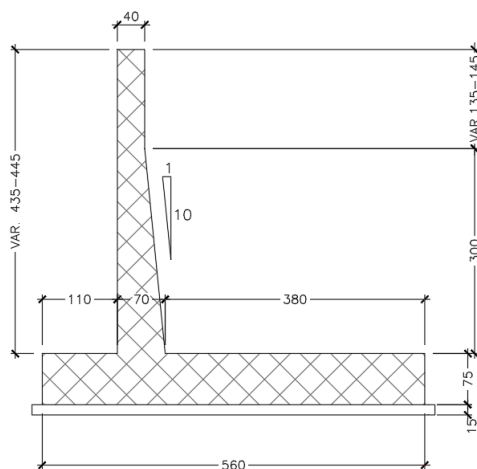
## 21 CONCIO N

### 21.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il concio N si estende per una lunghezza pari a 11 m e presenta le seguenti caratteristiche geometriche:

- larghezza della ciabatta di fondazione pari a 5.60 m, di cui 1.10 m lato valle e 3.80 m lato monte;
- spessore della ciabatta di fondazione pari a 0.75 m.
- altezza del paramento in elevazione variabile da un minimo di 4.45m a un massimo di 4.55m;
- spessore del paramento in elevazione variabile da un minimo di 0.40 m a un massimo di 0.70 m, in corrispondenza della sezione di innesto alla fondazione.

Si riportano nell'immagine seguente le caratteristiche geometriche dell'opera.



I.17 Sezione trasversale CONCIO N

Il concio N presenta la medesima sezione tipologica del CONCIO L, pertanto il dimensionamento e le verifiche strutturali sono state eseguite sulla sezione del concio L a maggiore elevazione (altezza del paramento pari a 4.65 m), la quale risulta essere la più sollecitata. Si rimanda al paragrafo 19.

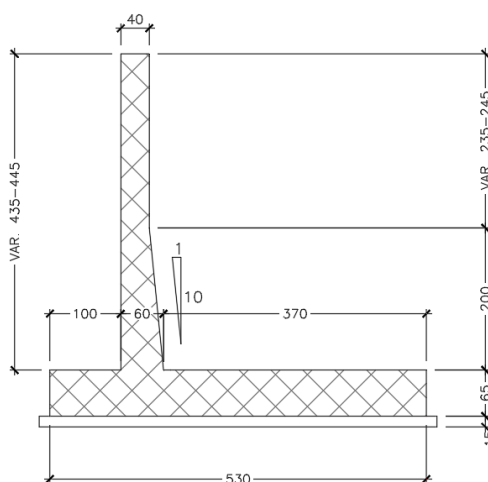
## 22 CONCIO O

### 22.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il concio O si estende per una lunghezza pari a 11 m e presenta le seguenti caratteristiche geometriche:

- larghezza della ciabatta di fondazione pari a 5.30 m, di cui 1.00 m lato valle e 3.70 m lato monte;
- spessore della ciabatta di fondazione pari a 0.65 m.
- altezza del paramento in elevazione variabile da un minimo di 4.35m a un massimo di 4.45m;
- spessore del paramento in elevazione variabile da un minimo di 0.40 m a un massimo di 0.60 m, in corrispondenza della sezione di innesto alla fondazione.

Si riportano nell'immagine seguente le caratteristiche geometriche dell'opera.



I.18 Sezione trasversale CONCIO O

Il concio O presenta la medesima sezione tipologica del CONCIO I, pertanto il dimensionamento e le verifiche strutturali sono state eseguite sulla sezione del concio I a maggiore elevazione (altezza del paramento pari a 4.50 m), la quale risulta essere la più sollecitata. Si rimanda al paragrafo 18.

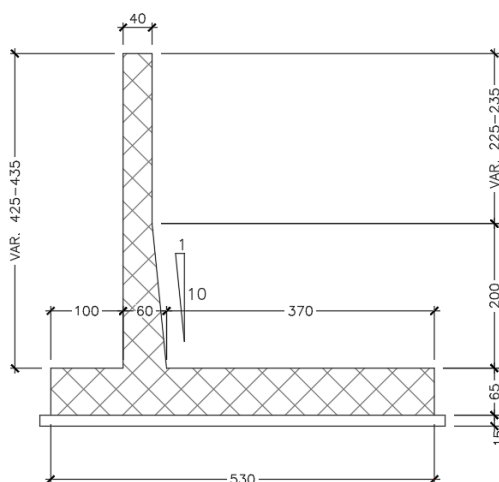
## 23 CONCIO P

### 23.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il concio P si estende per una lunghezza pari a 11 m e presenta le seguenti caratteristiche geometriche:

- larghezza della ciabatta di fondazione pari a 5.30 m, di cui 1.00 m lato valle e 3.70 m lato monte;
- spessore della ciabatta di fondazione pari a 0.65 m.
- altezza del paramento in elevazione variabile da un minimo di 4.35m a un massimo di 4.45m;
- spessore del paramento in elevazione variabile da un minimo di 0.40 m a un massimo di 0.60 m, in corrispondenza della sezione di innesto alla fondazione.

Si riportano nell'immagine seguente le caratteristiche geometriche dell'opera.



I.19 Sezione trasversale CONCIO P

Il concio P presenta la medesima sezione tipologica del CONCIO I, pertanto il dimensionamento e le verifiche strutturali sono state eseguite sulla sezione del concio I a maggiore elevazione (altezza del paramento pari a 4.50 m), la quale risulta essere la più sollecitata. Si rimanda al paragrafo 18.

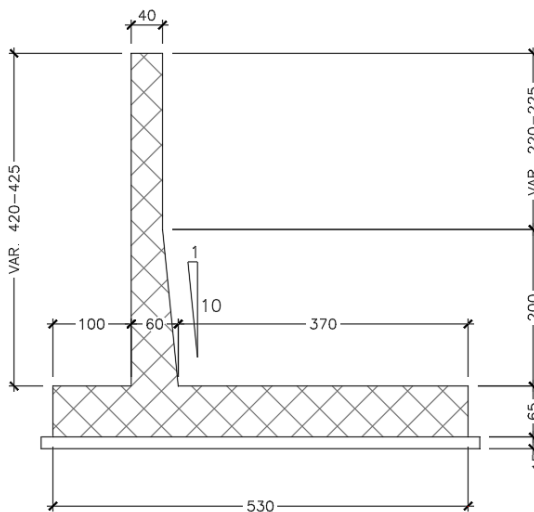
## 24 CONCIO Q

### 24.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il concio Q si estende per una lunghezza pari a 11 m e presenta le seguenti caratteristiche geometriche:

- larghezza della ciabatta di fondazione pari a 5.30 m, di cui 1.00 m lato valle e 3.70 m lato monte;
- spessore della ciabatta di fondazione pari a 0.65 m.
- altezza del paramento in elevazione variabile da un minimo di 4.35m a un massimo di 4.45m;
- spessore del paramento in elevazione variabile da un minimo di 0.40 m a un massimo di 0.60 m, in corrispondenza della sezione di innesto alla fondazione.

Si riportano nell'immagine seguente le caratteristiche geometriche dell'opera.



I.20 Sezione trasversale CONCIO Q

Il concio Q presenta la medesima sezione tipologica del CONCIO I, pertanto il dimensionamento e le verifiche strutturali sono state eseguite sulla sezione del concio I a maggiore elevazione (altezza del paramento pari a 4.50 m), la quale risulta essere la più sollecitata. Si rimanda al paragrafo 18.

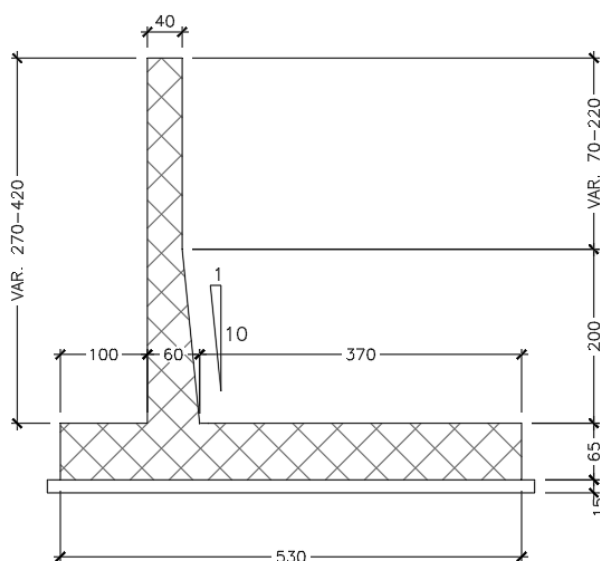
## 25 CONCIO R

### 25.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il concio R si estende per una lunghezza pari a 15.10 m e presenta le seguenti caratteristiche geometriche:

- larghezza della ciabatta di fondazione pari a 5.30 m, di cui 1.00 m lato valle e 3.70 m lato monte;
- spessore della ciabatta di fondazione pari a 0.65 m.
- altezza del paramento in elevazione variabile da un minimo di 2.70 m a un massimo di 4.20m;
- spessore del paramento in elevazione variabile da un minimo di 0.40 m a un massimo di 0.60 m, in corrispondenza della sezione di innesto alla fondazione.

Si riportano nell'immagine seguente le caratteristiche geometriche dell'opera.

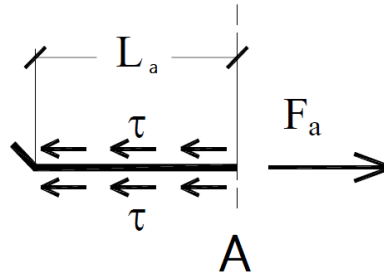


I.21 Sezione trasversale CONCIO R

Il concio R presenta la medesima sezione tipologica del CONCIO I, pertanto il dimensionamento e le verifiche strutturali sono state eseguite sulla sezione del concio I a maggiore elevazione (altezza del paramento pari a 4.50 m), la quale risulta essere la più sollecitata. Si rimanda al paragrafo 18.

## 26 LUNGHEZZE DI ANCORAGGIO E LUNGHEZZE DI SOVRAPPOSIZIONE DEI FERRI DI ARMATURA

Per la definizione della lunghezza di ancoraggio ( $L_a$ ) si assume una distribuzione delle tensioni tangenziali costante sull'intero tratto  $L_a$ . La distribuzione delle tensioni tangenziali è in equilibrio con la forza di trazione  $F_a$  alla quale è soggetta la barra per effetto del momento flettente agente nella sezione iniziale di ancoraggio (sez.A).



La condizione di equilibrio alla traslazione della barra è pertanto espressa dalla seguente relazione:

$$\tau \cdot \pi \cdot \varphi \cdot L_a = F_a = f_s \cdot \pi \cdot \frac{\varphi^2}{4}$$

dove,

$\pi \cdot \varphi \cdot L_a$  è la superficie laterale del tratto di barra di lunghezza  $L_a$ ;

$\pi \cdot \frac{\varphi^2}{4}$  è l'area della sezione trasversale della barra.

La forza di trazione da considerare nell'equazione di equilibrio è quella che si ha nella sezione A, tuttavia a vantaggio di sicurezza si può considerare il valore massimo della forza di trazione che la barra può sopportare, pari a:

$$F_{a,max} = f_{yd} \cdot \pi \cdot \frac{\varphi^2}{4}$$

dove  $f_{yd}$  è la massima tensione che può essere assorbita dall'acciaio.

Sostituendo nell'equazione di equilibrio il valore massimo di  $F_a$  ed un opportuno valore di  $f_{bd}$  per le tensioni tangenziali ultime di aderenza si ottiene:

$$f_{bd} \cdot \pi \cdot \varphi \cdot L_a = f_{yd} \cdot \pi \cdot \frac{\varphi^2}{4} \rightarrow L_a = \frac{f_{yd} \cdot \pi \cdot \frac{\varphi^2}{4}}{f_{bd} \cdot \pi \cdot \varphi} = \frac{f_{yd} \cdot \varphi}{4 \cdot f_{bd}}$$

La Normativa fissa il valore della resistenza tangenziale di aderenza di progetto  $f_{bd}$  pari a:

$$f_{bd} = \frac{f_{bk}}{\gamma_c}$$

dove:

$\gamma_c$  è il coefficiente parziale di sicurezza relativo al calcestruzzo, pari a 1,5;

$f_{bk}$  è la resistenza tangenziale caratteristica di aderenza data da:  $f_{bk} = 2.25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctk}$

in cui,

$\eta_1 = 1,0$  in condizioni di buona aderenza;

$\eta_1 = 0,7$  in condizioni di non buona aderenza, quali nei casi di armature molto addensate, ancoraggi in zona tesa, ancoraggi in zone superiori di getto, in elementi strutturali realizzati con casseforme scorrevoli, a meno che non si adottino idonei provvedimenti;

$\eta_2 = 1,0$  per barre di diametro  $\leq 32$  mm;

$\eta_2 = (132 - \varphi)/100$  per barre di diametro superiore.

Per cui, nella struttura oggetto del presente intervento è possibile individuare il valore di  $L_a$ , secondo quanto segue:

$f_{yk} = 450$  MPa

tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio



$$f_{yd} = 391.30 \text{ MPa} \quad \text{resistenza di calcolo alla tensione di snervamento dell'acciaio}$$

$$f_{ck} = 28 \text{ MPa} \quad \text{valore caratteristico della resistenza cilindrica a compressione del cls}$$

$$f_{ctm} = 0.3 \cdot f_{ck}^{\frac{2}{3}} = 2.77 \text{ MPa} \quad \text{valore medio della resistenza a trazione semplice del cls}$$

$$f_{ctk} = 0.7 \cdot f_{ctm} = 1.94 \text{ MPa} \quad \text{valore caratteristico (frattile 5%) della resistenza a trazione semplice del cls}$$

$$f_{bk} = 2.25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctk} = 3.05 \text{ MPa} \quad \text{resistenza tangenziale caratteristica di aderenza del cls}$$

con  $\eta_1 = 0.7$  considerando l'ancoraggio in zona tesa  
 $\eta_2 = 1$  per barre di diametro  $\leq 32$  mm

$$f_{bd} = \frac{f_{bk}}{\gamma_c} = 2.03 \text{ MPa} \quad \text{resistenza tangenziale di aderenza di progetto}$$

$$l_{b,rqd} = \frac{f_{yd} \cdot \varphi}{4 \cdot f_{bd}} = 48.20 \cdot \varphi \sim 50\varphi \quad \text{lunghezza di ancoraggio di base}$$

La lunghezza di ancoraggio di progetto  $l_{bd}$  è calcolata sulla base della lunghezza di ancoraggio di base richiesta  $l_{b,rqd}$ , tenendo in considerazione l'influenza dei cinque parametri (da  $\alpha_1$  a  $\alpha_5$ ) e sapendo che non deve essere inferiore alla lunghezza minima di ancoraggio  $l_{b,min}$ :

$$l_{b,min} = \max(0.3 \cdot l_{b,rqd}; 10 \cdot \varphi; 100\text{mm}) \quad \text{per ferri in trazione;}$$

$$l_{b,min} = \max(0.6 \cdot l_{b,rqd}; 10 \cdot \varphi; 100\text{mm}) \quad \text{per ferri in compressione;}$$

La **lunghezza di ancoraggio** di progetto  $l_{bd}$  è calcolata come segue:

$$l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{b,rqd} \geq l_{b,min} \quad \text{armatura sotto trazione}$$

$$l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{b,rqd} \geq l_{b,min} \quad \text{armatura sotto compressione}$$

dove:

- $\alpha_1$  tiene in considerazione la forma del ferro di armatura (per ferri con estremità dritte  $\alpha_1$  è assunto pari a 1, per altre forme in determinate condizioni  $\alpha_1$  è assunto pari a 0,7)
- $\alpha_2$  tiene in considerazione il copriferro:  $0,7 \leq \alpha_2 = 1 - 0,15 (c_d - k \varphi) / \varphi \leq 1$ ; dove  $k=1$  per ferri senza uncino e  $k=3$  per ferri con uncino.  $\alpha_2$  tiene in considerazione il confinamento passivo generato dal calcestruzzo circostante.
- $\alpha_3$  tiene in considerazione l'effetto dell'armatura trasversale, dove  $0,7 = 1 - k \leq 1$  con  $\lambda = (\sum A_{st} - \sum A_{st,min}) / A_s$
- $\alpha_4$  assunto pari a 0,7 se l'armatura trasversale è saldata all'armatura da ancorare, altrimenti è assunto pari ad 1
- $\alpha_5$  tiene in considerazione la pressione trasversale, mentre  $\alpha_5 = 1 - 0,04p \geq 0,7$  dove  $p$  è la pressione trasversale sulla lunghezza di ancoraggio (confinamento attivo).

L'effetto cumulativo di tali influenze è limitato da  $\alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_5 \geq 0.7$

A vantaggio di sicurezza, per la lunghezza di ancoraggio delle **barre dritte**  $\alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5$  è stato assunto pari a 1. Pertanto:

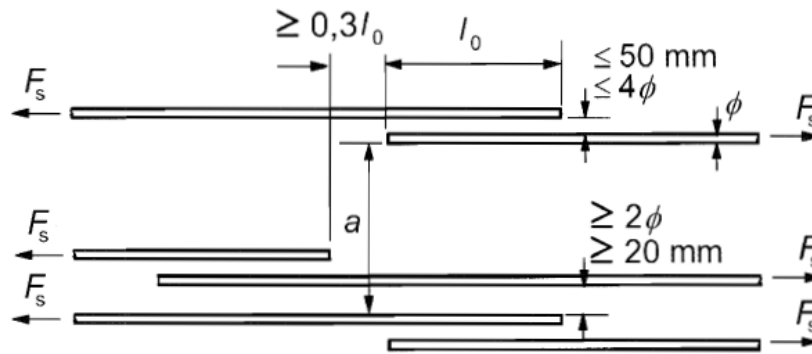
$\varnothing$ [mm]	14	16	20	24
$l_{bd}$ [mm]	675	770	965	1155

Anche la **lunghezza di giunzione** di progetto ( $l_0$ ) viene calcolata a partire dalla lunghezza di ancoraggio di base richiesta  $l_{b,rqd}$  con:  $l_0 = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_5 \cdot \alpha_6 \cdot l_{b,rqd} \geq l_{0,min}$  (mm)

A vantaggio di sicurezza, per barre dritte in condizione tesa,  $\alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5$  è stato assunto pari a 1. Pertanto:

$\varnothing$ [mm]	14	16	20	24
$l_0$ [mm]	675	770	965	1155

Se l'interasse libero tra i ferri di armatura sovrapposti e supera di 4 volte il diametro del ferro  $\Phi$  o è maggiore di 50 mm, la lunghezza di sovrapposizione sarà incrementata di un valore pari a  $e - 4\Phi$  oppure  $e - 50$  mm.



La lunghezza minima di giunzione  $l_{0,min}$  può essere calcolata nel modo seguente:

$$l_{0,min} = \max (0,3 \cdot \alpha_6 \cdot l_{b,rqd}; 15\phi; 200 \text{ mm}) = 360 \text{ mm}$$

## 27 CEDIMENTI

### 27.1 METODO DI CALCOLO

Poiché i terreni di fondazione sono prevalentemente incoerenti, è stato utilizzato il metodo di Burland e Burbridge che consente di stimare il cedimento di fondazioni su sabbia normalmente consolidate o sovraconsolidate partendo dai risultati delle prove SPT. Il metodo risulta essere attendibile in quanto si basa su una analisi statistica di un gran numero di casi osservati.

Il cedimento della fondazione su sabbie NC, al termine della costruzione viene stimato con la seguente equazione:

$$S_i = f_s f_1 q B^{0.7} I_c$$

in cui:

- $S_i$  cedimento medio immediato espresso in mm  
 $B$  larghezza della fondazione in m  
 $f_s$  fattore di forma:  $f_s = [(1.25 L/B) / (L/B+0.25)]^2$   
 $f_1$  fattore di spessore:  $f_1 = (H_s/Z_i) (2 - H_s/Z_i)$  che assume valore 1.00 per  $H_s > Z_i$  essendo  $H_s$  lo spessore dello strato di sabbia sotto la fondazione  
 $Z_i = B^{0.763}$  profondità di influenza  
 $q$  pressione media trasmessa dalla fondazione in kPa  
 $I_c$  indice di compressibilità, funzione di un valore medio  $N_m$  di NSPT:  $I_c = 1,71 / N_m^{1.4}$

Nel caso di sabbie e ghiaie i valori misurati di NSPT vengono corretti secondo la relazione

$$N_m = 1,25 \text{ NSPT}$$

Inoltre, se i valori di NSPT crescono o sono pressochè costanti con la profondità, la media  $N_m$  viene calcolata entro la profondità di influenza  $Z_i$ , altrimenti entro la profondità  $2B$ .

Infine, per tener conto degli effetti viscosi, Burland e Burbridge consigliano di moltiplicare il cedimento immediato per un fattore di correzione  $f_t$ :

$$S = S_i f_t \quad f_t = 1 + R_3 + R_t \log_{10} t/3$$

in cui  $t$  è il tempo a partire dalla fine della costruzione espresso in anni ( $t \geq 3$ ) ed  $R_3$  e  $R_t$  sono coefficienti che dipendono dalle condizioni di carico (cfr. tabella).

Condizioni di carico	$R_3$	$R_t$
Carichi statici	0.3	0.2
Carichi ciclici	0.7	0.8

### 27.2 RISULTATI

Venendo al caso in esame, dall'analisi dei risultati delle prove SPT si evince che i valori più frequenti di  $N_{spt}$  ricadono nell'intervallo 20-40. Assunto, pertanto, a vantaggio di sicurezza un numero di colpi pari a 20, si ottiene:

$$N_m = 25 \quad e \quad I_c = 1,71 / N_m^{1.4} = 0,01887.$$

Nella tabella seguente sono riportati i valori dei cedimenti calcolati per ciascun concio del muro di sostegno OS62:

Concio	q (kPa)	L (m)	B (m)	fs	f1	lc	Si (mm)	S (mm)
A	178	11.00	7.00	1.163	1.000	0.01887	15.26	25.94
B		11.00	7.00	1.163	1.000	0.01887	15.26	25.94
C	160	11.00	6.50	1.186	1.000	0.01887	13.28	22.58
D		11.00	6.50	1.186	1.000	0.01887	13.28	22.58
E	118	11.00	5.30	1.245	1.000	0.01887	8.91	15.14
F		11.00	5.30	1.245	1.000	0.01887	8.91	15.14
G		11.00	5.30	1.245	1.000	0.01887	8.91	15.14
H		11.00	5.30	1.245	1.000	0.01887	8.91	15.14
I		11.00	5.30	1.245	1.000	0.01887	8.91	15.14
L	123.5	11.00	5.60	1.230	1.000	0.01887	9.57	16.27
M		11.00	5.60	1.230	1.000	0.01887	9.57	16.27
N		11.00	5.60	1.230	1.000	0.01887	9.57	16.27
O	118	11.00	5.30	1.245	1.000	0.01887	8.91	15.14
P		11.00	5.30	1.245	1.000	0.01887	8.91	15.14
Q		11.00	5.30	1.182	1.000	0.01887	8.46	14.38

I cedimenti calcolati presentano valori decisamente contenuti e compatibili con la struttura in esame.

**28 SOTTOSCRIZIONE DELL'ELABORATO DA PARTE DEL R.T.P**

STUDIO CORONA S.r.l.

---

I.T. S.r.l. E&amp;G S.r.l.

---

CONSORZIO UNING

---

SETAC S.r.l.

---

DOTT. DANILO GALLO

---

ECOPLAN S.r.l.

---

E&amp;G S.r.l.

---

ARKE' INGEGNERIA S.r.l.

---

ING. RENATO DEL PRETE

---