



## Regione Lombardia

OPERA FINANZIATA DA REGIONE LOMBARDIA CON FONDI PROGRAMMA  
2021-22 DI INTERVENTI URGENTI E PRIORITARI PER LA DIFESA DEL SUOLO E LA  
MITIGAZIONE DEI RISCHI IDROGEOLOGICI DEL TERRITORIO LOMBARDO - DGR  
n. XI/3671 del 13/10/2020

### MBIMSI\_NORD SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL TORRENTE GARZA IN LOCALITA' CROCEVIA NAVE

CUP: C85H19000190002

fase: PROGETTO DEFINITIVO

Ente attuatore:



Comune di Brescia  
Settore Trasformazione Urbana  
via Marconi 12  
25128 Brescia  
tel: 030 2978603  
trasformazioneurbana@comune.brescia.it  
www.comune.brescia.it  
Responsabile del settore: arch. Gianpiero Ribolla  
Referente: ing. Claudio Bresciani

Soggetto attuatore:



Brescia Infrastrutture s.r.l.  
Via Triumplina, n° 14 - 25123 Brescia  
t: +39 030 3061400 f: +39 030 3061401  
info@bresciainfrastrutture.it  
www.bresciainfrastrutture.it  
Responsabile Unico Progetto: ing. Alberto Merlini

Il Progettista



### Progetto definitivo

### Relazione di calcolo delle strutture

COMM	PROT.	DOC.	REV.	DESCRIZIONE	EMESSO	CONTROLLATO	APPROVATO	DATA
1226		R03	1	Aggiornamento per rapporto di verifica	BTT	FRR	FRR	26.08.2022
1226		R03	0	Emissione	MZO	MZO	FRR	31.12.2020



Il sistema di Gestione Qualità di IC Srl è certificato da Kiwa Cermet Italia Spa secondo ISO 9001:2015  
Certificato n°16771-A del 18.3.2018, scadenza 17.3.2021



## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>1-1</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b>	<b>2-1</b>
2.1	LEGGI, DECRETI, CIRCOLARI E DIRETTIVE	2-1
2.2	NORME EUROPEE DI RILEVANZA GENERALE (EUROCODICI)	2-1
2.3	NORME UNI EN RELATIVE ALLE COSTRUZIONI IN ACCIAIO	2-2
2.4	NORME UNI EN RELATIVE ALLE COSTRUZIONI IN CALCESTRUZZO	2-5
2.5	NORME CNR	2-7
2.6	LINEE GUIDA DEL CONSIGLIO SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI	2-7
2.7	LINEE GUIDA “PROGETTO CONCRETE”	2-7
<b>3</b>	<b>GENERALITÀ</b>	<b>3-1</b>
3.1	DESCRIZIONE DELL’OPERA	3-1
3.2	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	3-1
3.3	METODI DI CALCOLO E DI VERIFICA	3-2
3.4	SOFTWARE DI CALCOLO	3-2
3.5	MATERIALI IMPIEGATI	3-2
3.6	CLASSI DI ESPOSIZIONE DELLE STRUTTURE IN CLS ARMATO IN RELAZIONE ALLE CONDIZIONI AMBIENTALI	3-4
3.7	DETERMINAZIONE DEL COPRIFERRO NOMINALE	3-6
3.8	VERIFICA ANALITICA DI FESSURAZIONE (SLE)	3-6
3.9	INQUADRAMENTO GEOTECNICO	3-8
3.9.1	Morfologia del sito e caratteristiche dei terreni	3-8
3.9.2	Livello della falda	3-8
<b>4</b>	<b>VITA NOMINALE, CLASSE D’USO E PERIODO DI RIFERIMENTO</b>	<b>4-1</b>
4.1	VITA NOMINALE	4-1
4.2	CLASSE D’USO	4-1
4.3	PERIODO DI RIFERIMENTO PER IL CALCOLO DELL’AZIONE SISMICA	4-1
<b>5</b>	<b>AZIONI</b>	<b>5-1</b>
5.1	CLASSIFICAZIONE DELLE AZIONI	5-1
5.2	CLASSIFICAZIONE DELLE AZIONI IN BASE AL MODO DI ESPLICARSI	5-1
5.3	CLASSIFICAZIONE DELLE AZIONI SECONDO LA RISPOSTA STRUTTURALE	5-1
5.4	CLASSIFICAZIONE DELLE AZIONI SECONDO LA VARIAZIONE DELLA LORO INTENSITÀ NEL TEMPO	5-1
5.5	CARATTERIZZAZIONE DELLE AZIONI ELEMENTARI	5-2
5.6	AZIONI SUI PONTI STRADALI	5-2
5.6.1	Azioni permanenti	5-2



5.6.2	Deformazioni impresse	5-2
5.6.3	Azioni variabili da traffico	5-3
5.6.4	Categorie stradali	5-3
5.7	COMBINAZIONI DELLE AZIONI	5-3
5.8	DEGRADO	5-5
<b>6</b>	<b>AZIONI NELLE VERIFICHE AGLI STATI LIMITE</b>	<b>6-1</b>
6.1	STATI LIMITE ULTIMI	6-1
6.2	STATI LIMITE DI ESERCIZIO	6-2
<b>7</b>	<b>ANALISI DEI CARICHI</b>	<b>7-1</b>
7.1	PESI PROPRI DEI MATERIALI STRUTTURALI	7-1
7.2	CARICHI PERMANENTI NON STRUTTURALI	7-1
7.2.1	Peso permanentemente portato della parte sporgente di muro	7-1
7.2.2	Spinta laterale del terreno	7-1
7.2.3	Spinta laterale del terreno in caso di sisma	7-2
7.3	CARICHI VARIABILI	7-2
7.3.1	Parapetti	7-2
7.3.2	Spinta in caso di piena del torrente Garza	7-2
7.3.3	Spinta in caso di piena per saturazione del terreno	7-2
7.4	AZIONE SISMICA	7-3
7.5	AZIONE DELLA NEVE	7-4
7.5.1	Carico neve	7-4
7.5.2	Valore caratteristico del carico neve al suolo	7-4
7.6	CARICHI SULLA PASSERELLA CICLOPEDONALE	7-6
7.6.1	Carichi permanenti non strutturali	7-6
7.6.2	Azioni variabili	7-7
<b>8</b>	<b>RIALZI MURI ESISTENTI: OPERA 4 SEZ.A - OPERA 5 - OPERA 6 - OPERA 7 OPERA 8</b>	<b>8-1</b>
<b>9</b>	<b>IMPALCATO METALLICO</b>	<b>9-1</b>
9.1	GENERALITÀ	9-1
9.2	MODELLAZIONE TRIDIMENSIONALE AGLI ELEMENTI FINITI	9-2
9.2.1	Proprietà dei materiali	9-2
9.2.2	Sistema di riferimento globale	9-3
9.3	RISULTATI ANALISI	9-3
9.3.1	SLE	9-3
9.3.2	SLU	9-4
9.4	ANALISI DINAMICA	9-4



---

9.4.1	Analisi delle frequenze naturali della passerella	9-5
9.5	ANALISI DI BUCKLING ED INSTABILITÀ FLESSOTORSIONALE	9-6
9.6	GIUNZIONI	9-8
9.6.1	Verifica saldature a piena penetrazione	9-8
9.7	PIANO VIABILE	9-9
9.7.1	Verifica del tavolato in larice	9-10
9.7.2	Verifica dei travetti in lamellare	9-10
<b>10</b>	<b>ALLEGATO 1 – MURO 1 – SEZ.A</b>	<b>10-1</b>
<b>11</b>	<b>ALLEGATO 2 – MURO 1 – SEZ.B</b>	<b>11-1</b>
<b>12</b>	<b>ALLEGATO 3 – MURO 1 – SEZ.C</b>	<b>12-1</b>
<b>13</b>	<b>ALLEGATO 4 – MURO 2 – SEZ.A – SPALLA 1</b>	<b>13-1</b>
<b>14</b>	<b>ALLEGATO 5 – MURO 2 – SEZ.B</b>	<b>14-1</b>
<b>15</b>	<b>ALLEGATO 6 – MURO 2 – SEZ.C</b>	<b>15-1</b>
<b>16</b>	<b>ALLEGATO 7 – MURO 2BIS – SPALLA 2</b>	<b>16-1</b>
<b>17</b>	<b>ALLEGATO 8 – MURO 4 – SEZ.B</b>	<b>17-1</b>

## 1 PREMESSA

Lo studio I.C. Srl è stato incaricato da Brescia Infrastrutture S.r.l. di eseguire la progettazione definitiva ed esecutiva per la messa in sicurezza idraulica della metropolitana di Brescia nell’area a nord del torrente Garza, in località “Crocevia di Nave”. Gli enti coinvolti nella definizione degli input progettuali sono il Comune di Brescia, la Regione Lombardia e l’Agenzia Interregionale per il fiume Po (AIPO).

La parte di fiume Garza oggetto di intervento è compresa tra il ponte di Via S. Cristoforo - in località Conicchio - e la sezione di partenza dello scolmatore idraulico che allontana le acque verso il vicino fiume Mella. Nel tratto compreso tra il ponte ed il “tombotto” nell’area dello stabilimento industriale dismesso in località Conicchio sono previsti interventi di rimozione della vegetazione arborea lungo le scarpate e la difesa spondale in destra idraulica, di competenza di AIPO. Mentre il resto del fiume Garza fino alla sezione di partenza dello scolmatore idraulico è di competenza di Brescia Infrastrutture S.r.l., ovvero di I.C.

Gli studi idrologici e idraulici, condotti in merito al fiume Garza nel tratto in oggetto, ne hanno evidenziato la possibilità di esondazioni in tutta la zona del Villaggio Prealpino, fino ad interessare la struttura della Metropolitana di Brescia in corrispondenza della stazione Casazza.

Si relaziona di seguito sul dimensionamento delle strutture inerenti ai lavori di messa in sicurezza idraulica.

Nella presente relazione vengono illustrati i criteri, le ipotesi di calcolo adottati e le verifiche svolte in merito alle condizioni di stabilità e resistenza sia dal punto di vista statico, che in presenza di sisma, per gli elementi della struttura maggiormente significativi. Le verifiche vengono condotte in accordo con quanto previsto dal D.M. 17/01/2008, dalla relativa Circolare e dall’Eurocodice 2, con il metodo degli stati limite, in considerazione degli adeguati coefficienti riduttivi ( $\gamma$ ) sulle resistenze dei materiali.

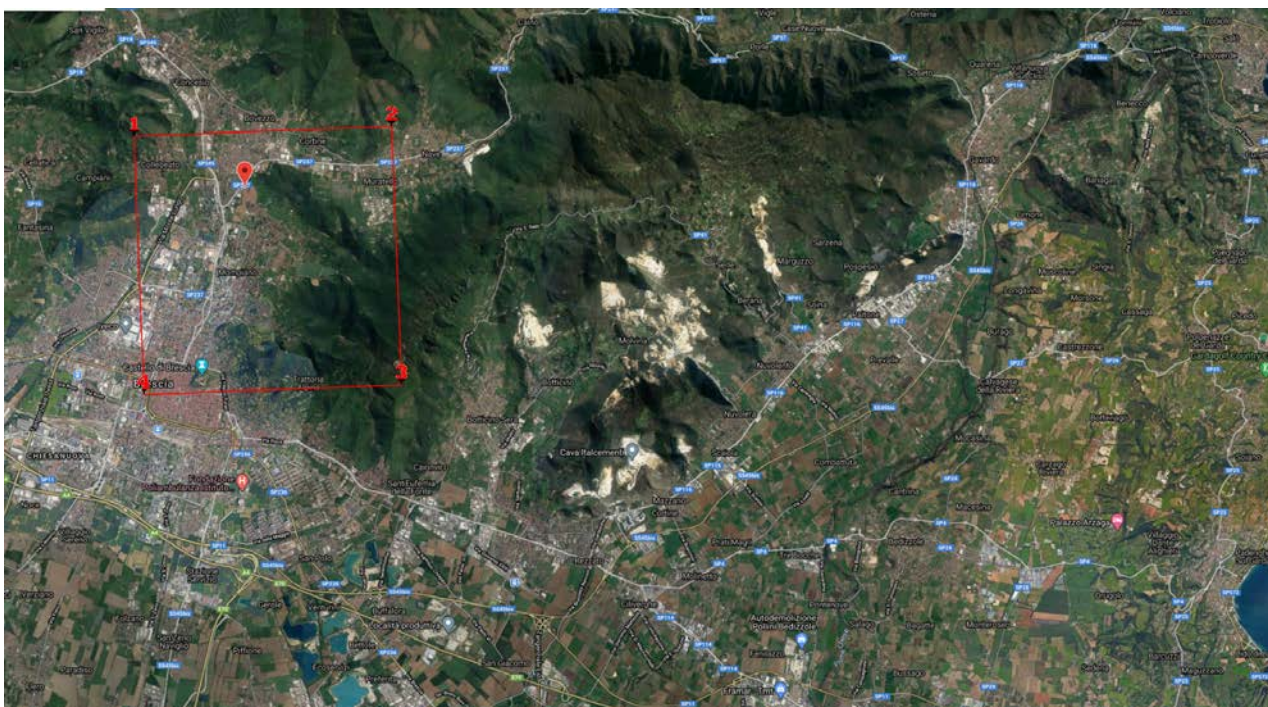


Figura 1-1 – Localizzazione dell’intervento - ortofoto



## 2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

### 2.1 Leggi, Decreti, Circolari e Direttive

- [1] **Legge n.1086 del 5.11.1971**  
Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica. (G.U.n.321 del 21.12.1971)
- [2] **Legge n.64 del 2.2.1974**  
Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche. (G.U.n.76 del 21.3.1974)
- [3] **Decreto Ministero dei Lavori Pubblici del 11.3.1988**  
Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii e delle scarpate naturali, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. (G.U.n.127 suppl. del 1.6.1988)
- [4] **Decreto Ministero dell'Interno del 16.2.2007**  
Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione - Allegato D (S.O. alla G.U.n.74 del 29.3.2007).
- [5] **Decreto Ministero delle Infrastrutture del 17.1.2018**  
Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni” (S.O. n.8 alla G.U.n.42 del 20.2.2018)
- [6] **Decreto Ministero delle Infrastrutture del 14.1.2008**  
Norme tecniche per le costruzioni. (S.O. n.30 alla G.U.n.29 del 04.2.2008)
- [7] **Circolare Ministero dei Lavori Pubblici del 24.9.1988, n.30483**  
Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii e delle scarpate naturali, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione.
- [8] **Circolare Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici del 2.2.2009, n.617**  
Istruzione per l'applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008.
- [9] **Direttiva emessa nel Maggio 2008 dal Dipartimento Protezione Civile e tutela del territorio e dal Dipartimento lavori pubblici, trasporti e reti della Provincia Autonoma di Trento**  
Prima Direttiva per l'applicazione del Decreto del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti 14 Gennaio 2008 In materia di nuove Norme Tecniche per le costruzioni.

### 2.2 Norme Europee di rilevanza generale (Eurocodici)

- [10] **UNI EN 1992-1-1** Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture in calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- [11] **UNI EN 1992-1-2** Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture in calcestruzzo - Parte 1-2: Progettazione strutturale contro l'incendio.
- [12] **UNI EN 1992-2** Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture in calcestruzzo - Parte 2: Ponti di calcestruzzo - Progettazione e dettagli costruttivi.
- [13] **UNI EN 1993-1-1** Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
- [14] **UNI EN 1993-1-2** Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-2: Progettazione strutturale contro l'incendio
- [15] **UNI EN 1993-1-3** Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-3: Regole supplementari per l'impiego dei profilati e delle lamiere sottili piegati a freddo

- [16] **UNI EN 1993-1-4** Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-4: Regole supplementari per acciai inossidabili
- [17] **UNI EN 1993-1-5** Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-5: Elementi strutturali a lastra
- [18] **UNI EN 1993-1-8** Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti
- [19] **UNI EN 1993-1-9** Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-9: Fatica
- [20] **UNI EN 1993-2** Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 2: Ponti in acciaio
- [21] **UNI EN 1997 1** Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali
- [22] **UNI EN 1997 2** Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 2: Indagini e prove nel sottosuolo
- [23] **UNI EN 1998 1-1** Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici.
- [24] **UNI EN 1998 2** Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 2: Ponti.
- [25] **UNI EN 1998 5** Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

### **2.3 Norme UNI EN relative alle costruzioni in acciaio**

Le norme che regolano l'esecuzione di strutture in acciaio e le condizioni tecniche di fornitura e quelle riguardanti le caratteristiche dimensionali per i vari tipi di prodotti metallici di interesse per la costruzione sono di seguito elencate.

#### *Esecuzione di strutture in acciaio*

- [26] **UNI EN 1090-1** Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio - Parte 1: Requisiti per la valutazione di conformità dei componenti strutturali
- [27] **UNI EN 1090-2** Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio - Parte 2: Requisiti tecnici per strutture di acciaio

#### *Profili a sezione aperta - prodotti piani e lunghi*

Norme che regolano le condizioni tecniche di fornitura:

- [28] **UNI EN 10025-1** Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali condizioni tecniche generali di fornitura
- [29] **UNI EN 10025-2** Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali
- [30] **UNI EN 10025-3** Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine allo stato normalizzato/normalizzato laminato
- [31] **UNI EN 10025-4** Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine ottenuti mediante laminazione termomeccanica
- [32] **UNI EN 10025-5** Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali condizioni tecniche di fornitura per prodotti piani di acciaio per impieghi strutturali ad alto limite di snervamento, bonificati





- [33] **UNI EN 10025-6** Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica

Norme riguardanti le caratteristiche dimensionali dei profili:

- [34] **UNI EN 10024** Travi ad I ad ali inclinate laminate a caldo. Tolleranze dimensionali e di forma
- [35] **UNI EN 10034** Travi ad I e ad H di acciaio per impieghi strutturali. Tolleranze dimensionali e di forma
- [36] **UNI EN 10079** Definizione dei prodotti di acciaio
- [37] **UNI EN 10279** Profilati ad U di acciaio laminati a caldo tolleranze sulla forma, sulle dimensioni e sulla massa
- [38] **UNI EN 10365** Profilati ad U di acciaio laminati a caldo, travi I e H – Dimensioni e masse

#### *Profili cavi*

Norme che regolano le condizioni tecniche di fornitura:

- [39] **UNI EN 10210-1** Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura
- [40] **UNI EN 10219-1** Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate. Condizioni tecniche di fornitura

Norme riguardanti le caratteristiche dimensionali dei profili:

- [41] **UNI EN 10210-2** Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali. Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo
- [42] **UNI EN 10219-2** Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate. Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo

#### *Lamiere e lastre*

Norme che regolano le condizioni tecniche di fornitura:

- [43] **UNI EN 10142** Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali condizioni tecniche generali di fornitura
- [44] **UNI EN 10147** Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali
- [45] **UNI EN 10268** Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine allo stato normalizzato/normalizzato laminato
- [46] **UNI EN 10214** Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine ottenuti mediante laminazione termomeccanica
- [47] **UNI EN 10215** Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali condizioni tecniche di fornitura per prodotti piani di acciaio per impieghi strutturali ad alto limite di snervamento, bonificati
- [48] **UNI EN 10292** Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica

Norme riguardanti le caratteristiche dimensionali di lamiere e lastre:

- [49] **UNI EN 10143** Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento metallico applicato per immersione a caldo in continuo. Tolleranze dimensionali e di forma



- [50] **UNI EN 14782** Lastre metalliche per coperture, rivestimenti esterni ed interni specifica di prodotto e requisiti
- [51] **UNI EN 508-1** Prodotti di lastre metalliche per coperture specifiche per prodotti autoportanti in lastre di acciaio, alluminio o acciaio inossidabile

*Elementi per collegamenti meccanici*

Norme che regolano le condizioni tecniche di fornitura:

- [52] **UNI EN ISO 898-1** Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio - Parte 1: Viti e viti prigioniere con classi di resistenza specificate - Filettature a passo grosso e a passo fine
- [53] **UNI EN ISO 898-2** Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio al carbonio e acciaio legato - Parte 2: Dadi con classi di resistenza specificate - Filettatura a passo grosso e filettatura a passo fine
- [54] **UNI EN ISO 898-5** Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio al carbonio e acciaio legato - Parte 5: Viti senza testa e particolari simili filettati con classi di durezza specificate - Filettatura a passo grosso e filettatura a passo fine
- [55] **UNI EN 20898-2** Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento in acciaio. Dadi con carichi di prova determinati, filettatura a passo grosso
- [56] **UNI EN 10083-1** Acciai da bonifica - Parte 2: Condizioni tecniche generali di fornitura
- [57] **UNI EN 10083-2** Acciai da bonifica - Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura per acciai non legati
- [58] **UNI EN 10083-3** Acciai da bonifica - Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura per acciai legati

Norme riguardanti le caratteristiche dimensionali dei prodotti per collegamenti meccanici:

- [59] **UNI EN 14399** Elementi di collegamento strutturali ad alta resistenza adatti al precarico
- [60] **UNI EN ISO 4014** Viti a testa esagonale con gambo parzialmente filettato Categorie A e B
- [61] **UNI EN ISO 4016** Viti a testa esagonale con gambo parzialmente filettato Categoria C
- [62] **UNI EN ISO 4017** Viti a testa esagonale con gambo interamente filettato Categorie A e B
- [63] **UNI EN ISO 4018** Viti a testa esagonale con gambo interamente filettato Categoria C
- [64] **UNI 5712-5716** Bulloni, dadi, rosette e piastrine

*Saldatura*

Norme riguardanti i procedimenti di saldatura:

- [65] **UNI EN ISO 4063** Saldatura, brasatura forte, brasatura dolce e saldaobrasatura dei metalli
- [66] **EN 1011** Saldatura raccomandazioni per la saldatura dei materiali metallici
- [67] **EN 29692** Saldatura ad arco con elettrodi rivestiti, saldatura ad arco in gas protettivo e saldatura a gas. Preparazione dei giunti per l'acciaio

Norme riguardanti i materiali utilizzati per l'esecuzione delle saldature:

- [68] **UNI 8030** Fili pieni per saldatura ad arco sommerso di acciai non legati o ad alto limite di snervamento e relativi supporti. Dimensioni, classificazione e condizioni di fornitura
- [69] **UNI 8410** Fili e bacchette di acciaio per saldatura in gas protettivo e ad arco sommerso. Dimensioni, classificazione e condizioni tecniche generali di fornitura
- [70] **UNI EN 756** Materiali di apporto per saldatura. Fili ed abbinamenti filo-flusso per saldatura ad arco sommerso di acciai non legati e a grano fino. Classificazione



## 2.4 Norme UNI EN relative alle costruzioni in calcestruzzo

Le principali norme che regolano l'esecuzione delle strutture in calcestruzzo armato, le condizioni tecniche di fornitura e le caratteristiche dei materiali per la realizzazione di strutture in calcestruzzo armato sono di seguito elencate.

### *Esecuzione di strutture in calcestruzzo*

- [71] **UNI EN 13670** Esecuzione di strutture di calcestruzzo
- [72] **UNI EN 13369** Regole comuni per prodotti prefabbricati di calcestruzzo

### *Calcestruzzo e suoi componenti, acciaio per armature*

Norme che regolano le condizioni tecniche di fornitura:

- [73] **UNI EN 206** Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità
- [74] **UNI 11104** Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Specificazioni complementari per l'applicazione della EN 206
- [75] **UNI EN 1008** Acqua d'impasto per il calcestruzzo - Specifiche di campionamento, di prova e di valutazione dell'idoneità dell'acqua, incluse le acque di ricupero dei processi dell'industria del calcestruzzo, come acqua d'impasto del calcestruzzo
- [76] **UNI EN 12620** Aggregati per calcestruzzo
- [77] **UNI EN 197-1** Cemento - Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni
- [78] **UNI EN 197-2** Cemento - Valutazione della conformità
- [79] **UNI EN 450-1** Ceneri volanti per calcestruzzo - Parte 1: Definizione, specificazioni e criteri di conformità
- [80] **UNI EN 450-2** Ceneri volanti per calcestruzzo - Parte 2: Valutazione della conformità
- [81] **UNI EN 934-1** Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Parte 1: Requisiti comuni
- [82] **UNI EN 934-2** Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Parte 2: Additivi per calcestruzzo - Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura
- [83] **UNI EN 13263-1** Fumi di silice per calcestruzzo - Parte 1: Definizioni, requisiti e criteri di conformità
- [84] **UNI EN 13263-2** Fumi di silice per calcestruzzo - Parte 2: Valutazione della conformità
- [85] **UNI EN 14889-1** Fibre per calcestruzzo - Parte 1: Fibre di acciaio - Definizioni, specificazioni e conformità
- [86] **UNI EN 14889-2** Fibre per calcestruzzo - Parte 2: Fibre polimeriche - Definizioni, specificazioni e conformità
- [87] **UNI EN 15167-1** Loppa d'altoforno granulata macinata per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Parte 1: Definizioni, specifiche e criteri di conformità
- [88] **UNI EN 15167-2** Loppa d'altoforno granulata macinata per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Parte 2: Valutazione della conformità
- [89] **UNI EN 10080** Acciaio d'armatura per calcestruzzo - Acciaio d'armatura saldabile - Generalità

Norme riguardanti le modalità di prova del calcestruzzo e dell'acciaio per calcestruzzo:

- [90] **UNI EN 11201** Prove sul calcestruzzo fresco – Determinazione del contenuto di acqua
- [91] **UNI EN 12350-1** Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 1: Campionamento
- [92] **UNI EN 12350-2** Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 2: Prova di abbassamento al cono



- [93] **UNI EN 12350-3** Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 3: Prova Vébé
- [94] **UNI EN 12350-4** Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 4: Indice di compattabilità
- [95] **UNI EN 12350-5** Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 5: Prova di spandimento alla tavola a scosse
- [96] **UNI EN 12350-6** Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 6: Massa volumica
- [97] **UNI EN 12350-7** Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 7: Contenuto d'aria - Metodo per pressione
- [98] **UNI EN 12350-8** Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 8: Calcestruzzo autocompattante - Prova di spandimento e del tempo di spandimento
- [99] **UNI EN 12350-9** Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 9: Calcestruzzo autocompattante - Prova del tempo di efflusso
- [100] **UNI EN 12350-10** Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 10: Calcestruzzo autocompattante - Prova di scorrimento confinato mediante scatola ad L
- [101] **UNI EN 12350-11** Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 11: Calcestruzzo autocompattante - Prova di segregazione mediante setaccio
- [102] **UNI EN 12350-12** Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 12: Calcestruzzo autocompattante - Prova di scorrimento confinato mediante anello a J
- [103] **UNI EN 12390-1** Prova sul calcestruzzo indurito - Parte 1: Forma, dimensioni ed altri requisiti per provini e per casseforme
- [104] **UNI EN 12390-2** Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 2: Confezione e stagionatura dei provini per prove di resistenza
- [105] **UNI EN 12390-3** Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 3: Resistenza alla compressione dei provini
- [106] **UNI EN 12390-4** Prova sul calcestruzzo indurito - Resistenza alla compressione - Specifiche per macchine di prova
- [107] **UNI EN 12390-5** Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 5: Resistenza a flessione dei provini
- [108] **UNI EN 12390-6** Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 6: Resistenza a trazione indiretta dei provini
- [109] **UNI EN 12390-7** Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 7: Massa volumica del calcestruzzo indurito
- [110] **UNI EN 12390-8** Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 8: Profondità di penetrazione dell'acqua sotto pressione
- [111] **UNI EN 12390-9** Prova sul calcestruzzo indurito - Parte 9: Resistenza al gelo-disgelo con sali disgelanti - Scagliatura
- [112] **UNI CEN/TS 12390-10** Prova sul calcestruzzo indurito - Parte 10: Determinazione della resistenza relativa alla carbonazione del calcestruzzo
- [113] **UNI EN 12390-11** Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 11: Determinazione della resistenza ai cloruri del calcestruzzo, diffusione unidirezionale
- [114] **UNI EN 12390-13** Prova sul calcestruzzo indurito - Parte 13: Determinazione del modulo di elasticità secante in compressione
- [115] **UNI EN 12504-1** Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Parte 1: Carote - Prelievo, esame e prova di compressione
- [116] **UNI EN 12504-2** Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Parte 2: Prove non distruttive - Determinazione dell'indice sclerometrico



- [117] **UNI EN 12504-3** Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Parte 3: Determinazione della forza di estrazione
- [118] **UNI EN 12504-4** Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Parte 4: Determinazione della velocità di propagazione degli impulsi ultrasonici
- [119] **UNI EN 13791** Valutazione della resistenza a compressione in sito nelle strutture e nei componenti prefabbricati di calcestruzzo
- [120] **UNI EN ISO 15630-1** Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso - Metodi di prova - Parte 1: Barre, rotoli e fili per calcestruzzo armato
- [121] **UNI EN ISO 15630-2** Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso - Metodi di prova - Parte 2: Reti saldate
- [122] **UNI EN ISO 15630-3** Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso - Metodi di prova - Parte 3: Acciaio per calcestruzzo armato precompresso

## 2.5 Norme CNR

- [123] **CNR 10011/97** Costruzioni di acciaio. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione
- [124] **CNR 10012/85** Azioni sulle costruzioni
- [125] **CNR 10024/86** Analisi di strutture mediante elaboratore. Impostazione e redazione delle relazioni di calcolo
- [126] **CNR-DT 207/08** Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni

## 2.6 Linee guida del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

- [127] Linee guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale (2017)
- [128] Linee guida per la valutazione delle caratteristiche del calcestruzzo in opera (2017)
- [129] Linee guida sul calcestruzzo preconfezionato (2003)
- [130] Linee guida sui calcestruzzi strutturali ad alta resistenza
- [131] Linee guida sul calcestruzzo strutturale

## 2.7 Linee guida “Progetto Concrete”

- [132] Linee Guida per la prescrizione delle opere in cemento armato

### 3 GENERALITÀ

#### 3.1 Descrizione dell'opera

L'intervento idraulico affida la messa in sicurezza in caso di piena a delle strutture, composte da muri e scogliere che costituiscono una barriera fisica all'acqua. Esse sono così riassumibili, con riferimento alle sezioni di progetto:

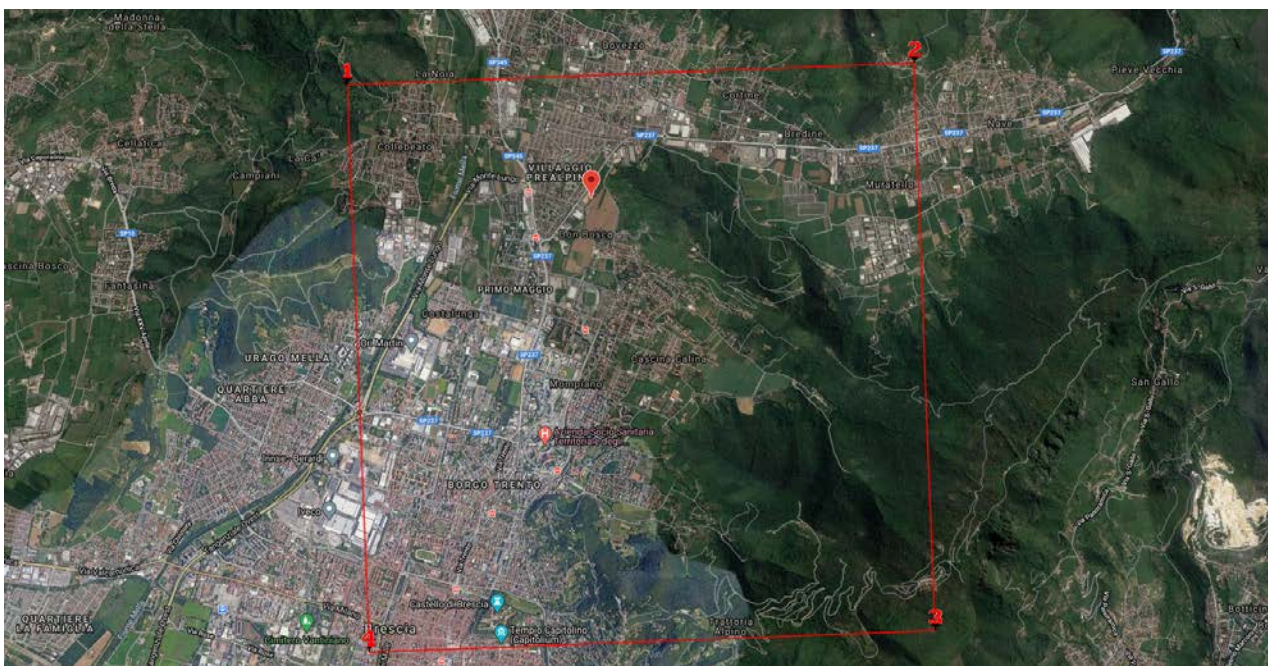
- Muro 1               muro alla sez.7-49.5;
- Muro 2               muro alla sez.15-41.5;
- Muro 4               muro e sovrizzo muro esistente alla sez.23-33.5 e 26-30.5;
- Muro 5               sovrizzo muro esistente tra la sez.31-25.5 e 32.5-24.5;
- Muro 6               sovrizzo muro esistente tra la sez.48-8.5 e 51-5.5;
- Muro 7               sovrizzo muro esistente tra la sez.48-8.5 e 56-0.5;
- Muro 8               sovrizzo muro esistente tra la sez.53-3.5 e 56-0.5;
- Opera 9              passerella ciclopedonale alla sez.15-41.5, poggiate in sx orografica sulla spalla 1 costituita dal muro 2 ed in dx orografica sulla spalla 2.

#### 3.2 Inquadramento geografico

L'area si trova a Brescia, in una zona periferica a Nord della città, a Nord-Est della stazione della metro “Casazza”, ad est del quartiere Villaggio Prealpino.

Il sito su cui sorge la struttura è localizzato dai seguenti riferimenti:

- Provincia: **BRESCIA**
- Comune: **BRESCIA**
- Indirizzo di riferimento: **Via Conicchio – 25136 BRESCIA**
- Quota del sito sul livello del mare: **176÷184m s.l.m.**
- Coordinate geografiche (WGS84): **LAT 45.579310 - LNG 10.237183**
- Coordinate geografiche (ED50): **LAT 45.580232 - LNG 10.238221**



*Figura 3-1 - Cartografia della zona di interesse. Il marcatore rosso indica la posizione dell'intervento. I vertici del quadrante rosso, individuano i nodi del reticolo del D.M.17.1.2018, circostanti il sito oggetto dell'intervento.*



### 3.3 Metodi di calcolo e di verifica

La schematizzazione di calcolo delle strutture progettate, il calcolo dei parametri di sollecitazione e la valutazione delle tensioni e delle deformazioni, allo scopo di ottenere la garanzia di una sicurezza permanente e uniforme dell'opera sono stati effettuati secondo i metodi della scienza delle costruzioni e della teoria dell'elasticità. Si sono analizzate le combinazioni più sfavorevoli delle condizioni elementari di carico al fine di individuare i valori massimi e minimi delle sollecitazioni cercate. Il metodo di calcolo prevede verifiche agli Stati limite Ultimi e Stati Limite d'Esercizio, per i quali si rimanda al paragrafo dedicato.

Il calcolo è stato eseguito in conformità alla vigente normativa tecnica e più precisamente alle già citate “Norme tecniche per le costruzioni” - D.M. 17/01/2018 (G.U. n.42 del 20.02.2018).

### 3.4 Software di calcolo

Le analisi sono state svolte ricorrendo ai seguenti codici di calcolo:

- **SCAT 14.0 (release 14.01c)** prodotto da Aztec Informatica (Casole Bruzio - Cosenza) - calcolo di scatolari
- **MAX 14.0 (release 14.01b)** prodotto da Aztec Informatica (Casole Bruzio - Cosenza) - calcolo di muri controterra o separatori
- **V.C.A. Slu Versione 7.7** - calcolo delle sezioni in c.a. agli stati limite
- **RC-SEZ 2018.10.0.770** di GeoStru Software, Via C. Colombo 89, 89032 Bianco (RC)
- **Profis Anchor ver.2.7.6** fornito dalla Hilti Italia Spa - verifica dei tirafondi

Ove non espressamente indicato, il calcolo dei parametri di sollecitazione, il progetto dell'armatura e le verifiche delle sezioni in cemento armato sono stati ottenuti tramite gli usuali metodi e le relative formule sono state inserite in fogli elettronici di calcolo automatico appositamente realizzati con l'utilizzo del software Excel di Microsoft.

### 3.5 Materiali impiegati

I materiali impiegati sono i seguenti:

- Calcestruzzo per opere di fondazione:  
Classe di resistenza C25/30 (in accordo con la norma UNI EN 206-1:2016 e UNI 11104:2016)  
Classe di esposizione XC2  
Classe di consistenza S4  
Diametro massimo dell'aggregato 32mm  
Massimo rapporto A/C = 0.60  
Contenuto minimo di cemento 300 kg/m<sup>3</sup>  
Modulo di elasticità E = 31476 N/mm<sup>2</sup>  
Coefficiente di Poisson  $\nu = 0,2$
- Calcestruzzo per opere di elevazione direttamente esposte alla pioggia e soggette a cicli di gelo e disgelo:  
Classe di resistenza C32/40 (in accordo con la norma UNI EN 206-1:2006 e UNI 11104)  
Classe di esposizione XC4+XF3  
Classe di consistenza S4



- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| Diametro massimo dell'aggregato | 32mm, conforme alla UNI EN 12620 di adeguata resistenza al gelo/disgelo |
| Massimo rapporto                | A/C = 0.50  |
| Contenuto minimo di cemento     | 340 kg/m <sup>3</sup>   |
| Contenuto minimo di aria        | 4.0%  |
| Modulo di elasticità            | E = 33346 N/mm <sup>2</sup>   |
| Coefficiente di Poisson         | $\nu = 0,2$   |
- Acciaio per armature lente:  
Acciaio in barre tipo B450C acciaio in barre ad aderenza migliorata, controllato in stabilimento, laminato a caldo e saldabile  
 $f_{t,nom} = 540\text{MPa}$ ,  $f_{y,nom} = 450\text{MPa}$   
rottura  $f_{t,k} \geq 540\text{MPa}$  (frattile del 5%)  
snervamento  $f_{y,k} \geq 450\text{MPa}$  (frattile del 5%)  
 $1.13 \leq (f_t/f_y)_k \leq 1.35$  (frattile del 10%)  
 $(f_y/f_{y,nom})_k \leq 1.25$  (frattile del 10%)  
allungamento  $(A_{gt})_k \geq 7.5\%$  (frattile del 10%)  
Modulo di elasticità E = 206.000 N/mm<sup>2</sup>  
Deformazione caratteristica a snervamento  $\epsilon_{yk} = 0,00216$   
Deformazione di progetto a snervamento  $\epsilon_{yd} = 0,00190$
  - Acciaio per opere strutturali in carpenteria metallica:  
Elementi laminati e saldati in acciaio S 355 J0 ai sensi della norma UNI EN  
 $f_{t,nom} = 510\text{MPa}$ ,  $f_{y,nom} = 355\text{MPa}$   
rottura  $f_{t,k} \geq 510\text{MPa}$  (frattile del 5%)  
snervamento  $f_{y,k} \geq 355\text{MPa}$  (frattile del 5%)  
 $1.13 \leq (f_t/f_y)_k \leq 1.35$  (frattile del 10%)  
 $(f_y/f_{y,nom})_k \leq 1.25$  (frattile del 10%)  
allungamento  $(A_{gt})_k \geq 7.5\%$  (frattile del 10%)  
Modulo di elasticità E = 206.000 N/mm<sup>2</sup>  
Deformazione caratteristica a snervamento  $\epsilon_{yk} = 0,00216$   
Deformazione di progetto a snervamento  $\epsilon_{yd} = 0,00190$
  - Magroni:  
Dosaggio a 150 kg/m<sup>3</sup> di impasto  
Resistenza caratteristica a compressione  $R_{ck} \geq 15 \text{ N/mm}^2$
  - Piano viabile della passerella ciclo-pedonale:  
Assi di legno in larice con superficie superiore lavorata tipo spazzolatura anti-scivolo.





- Ancoraggi chimici realizzati con resina epossidica bicomponente strutturale del tipo "Hilti HIT RE500" e ancoraggio dato da barre ad aderenza migliorata B450C.

### 3.6 Classi di esposizione delle strutture in cls armato in relazione alle condizioni ambientali

Si riportano di seguito le declaratorie per le classi di esposizione e durabilità summenzionate delle strutture in c.a., in relazione alle condizioni ambientali cui esse sono soggette, come proposte dalla norma UNI 11104:2004 – Prospetto 1.

DENOMINAZIONE DELLA CLASSE	DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE	ESEMPI INFORMATIVI DI SITUAZIONI A CUI POSSONO APPLICARSI LE CLASSI DI ESPOSIZIONE
<b>1. ASSENZA DI RISCHIO DI CORROSIONE O ATTACCO</b>		
<b>X0</b>	Per calcestruzzo privo di armatura o inserti metallici: tutte le esposizioni eccetto dove c'è gelo e disgelo, o attacco chimico. Calcestruzzi con armatura o inserti metallici: in ambiente molto asciutto	Interno di edifici con umidità relativa molto bassa. Calcestruzzo non armato all'interno di edifici. Calcestruzzo non armato immerso in suolo non aggressivo o in acqua non aggressiva. Calcestruzzo non armato soggetto a cicli di bagnato asciutto ma non soggetto ad abrasione, gelo o attacco chimico.
<b>2. CORROSIONE INDOTTA DA CARBONATAZIONE (CASO IN CUI IL CALCESTRUZZO CONTIENE ARMATURE O INSERTI METALLICI ED ESPOSTO ALL'ARIA ED ALL'UMIDITÀ)</b>		
<b>XC1</b>	Asciutto o permanentemente bagnato	Interni di edifici con umidità relativa bassa. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con le superfici all'interno di strutture con eccezione delle parti esposte a condensa, o immerse in acqua.
<b>XC2</b>	Bagnato, raramente asciutto	Parti di strutture di contenimento liquidi, fondazioni. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso prevalentemente immerso in acqua o in terreno non aggressivo.
<b>XC3</b>	Umidità moderata	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici esterne riparate dalla pioggia, o in interni con umidità da moderata ad alta.
<b>XC4</b>	Ciclicamente asciutto e bagnato	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici soggette a alternanze di asciutto ed umido. Calcestruzzi a vista in ambienti urbani. Superfici a contatto con l'acqua non compresa nella classe XC2.
<b>3. CORROSIONE INDOTTA DA CLORURI ESCLUSI QUELLI PROVENIENTI DALL'ACQUA DI MARE</b>		
<b>XD1</b>	Umidità moderata	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in superfici o parti di ponti e viadotti esposti a spruzzi di acqua contenente cloruri.
<b>XD2</b>	Bagnato, raramente asciutto	Calcestruzzo armato o precompresso in elementi strutturali totalmente immersi in acqua anche industriale contenente cloruri (es. piscine).



<b>XD3</b>	Ciclicamente asciutto e bagnato	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso, di elementi strutturali direttamente soggetti agli agenti disgelanti o agli spruzzi contenenti agenti disgelanti. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso, elementi con una superficie immersa in acqua contenente cloruri e l'altra esposta all'aria. Parti di ponti, pavimentazioni e parcheggi per auto.
<b>4. CORROSIONE INDOTTA DA CLORURI PRESENTI NELL'ACQUA DI MARE</b>		
<b>XS1</b>	Esposto alla salsedine marina ma non direttamente in contatto con l'acqua di mare	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con elementi strutturali sulle coste o in prossimità del mare.
<b>XS2</b>	Permanentemente sommerso	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso di strutture marine completamente immerse in acqua.
<b>XS3</b>	Zone esposte agli spruzzi oppure alla marea	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con elementi strutturali esposti alla battigia o alle zone soggette agli spruzzi ed onde del mare.
<b>5. ATTACCO DEI CICLI GELO/DISGELO CON O SENZA DISGELANTI</b>		
<b>XF1</b>	Moderata saturazione di acqua, in assenza di agente disgelante	Superfici verticali di calcestruzzo come facciate e colonne esposte alla pioggia ed al gelo. Superfici non verticali e non soggette alla completa saturazione ma esposte al gelo, alla pioggia o all'acqua.
<b>XF2</b>	Moderata saturazione di acqua in presenza di agente disgelante	Elementi come parti di ponti che in altro modo sarebbero classificati come XF1 ma che sono esposti direttamente o indirettamente agli agenti disgelanti.
<b>XF3</b>	Elevata saturazione di acqua in assenza di agente disgelante	Superfici orizzontali in edifici dove l'acqua può accumularsi e che possono essere soggetti ai fenomeni di gelo, elementi soggetti a frequenti bagnature ed esposti al gelo.
<b>XF4</b>	Elevata saturazione di acqua con presenza di agente antigelo oppure acqua di mare	Superfici orizzontali quali strade o pavimentazioni esposte al gelo ed ai sali disgelanti in modo diretto o indiretto, elementi esposti al gelo e soggetti a frequenti bagnature in presenza di agenti disgelanti o di acqua di mare.
<b>6. ATTACCO CHIMICO</b>		
<b>XA1</b>	Ambiente chimicamente debolmente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1:2006	Contenitori di fanghi e vasche di decantazione. Contenitori e vasche per acque reflue.
<b>XA2</b>	Ambiente chimicamente moderatamente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1:2006	Elementi strutturali o pareti a contatto di terreni aggressivi.
<b>XA3</b>	Ambiente chimicamente fortemente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1:2006	Elementi strutturali o pareti a contatto di acque industriali fortemente aggressive. contenitori di foraggi, mangimi e liquami provenienti dall'allevamento animale. Torri di raffreddamento di fumi e gas di scarico industriali.

### 3.7 Determinazione del copriferro nominale

Le caratteristiche del calcestruzzo dettate dalla norma UNI 11104:2004 valgono nel caso in cui il copriferro è valutato correttamente in fase progettuale e, ovviamente, garantito in fase esecutiva.

Nel caso di costruzioni con vita nominale di 100 anni, i valori di  $c_{min}$  della tabella debbono essere incrementati di 10mm. L’incremento è proporzionale all’entità delle prevedibili irregolarità. Per le classi di resistenza inferiori a  $c_{min}$  i valori di tabella devono essere incrementati di 5mm. Per produzioni di elementi sottoposti a controllo di qualità che preveda anche la verifica dei copriferri, i valori della tabella possono essere ridotti di 5mm.

$C_{min}$	$C_0$	ambiente	SPESSORE MINIMO DI COPRIFERRO [mm]							
			BARRE DA C.A.		BARRE DA C.A.		CAVI DA C.A.P.		CAVI DA C.A.P.	
			elementi a piastra		altri elementi		elementi a piastra		altri elementi	
			$C \geq C_0$	$C_{min} \leq C < C_0$	$C \geq C_0$	$C_{min} \leq C < C_0$	$C \geq C_0$	$C_{min} \leq C < C_0$	$C \geq C_0$	$C_{min} \leq C < C_0$
C25/30	C35/C45	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35
C28/35	C40/50	aggressivo	25	30	30	35	35	40	40	45
C35/45	C45/55	Molto aggr.	35	40	40	45	45	50	50	50

Tabella 3-1 - Spessori minimi del copriferro per garantire la durabilità secondo i prospetti C4.1.IV delle NTC2018

Nel caso in esame si hanno 2 situazioni:

- XC2: si considera l’ambiente come **ordinario** ed una vita nominale della struttura di 50 anni per un copriferro minimo almeno pari a 20mm per gli elementi a piastra (platee, elevazioni continue e solette) e 25mm per gli altri elementi. Si assume quindi un copriferro nominale pari a **25mm** (porzione netta di calcestruzzo a ricoprimento delle armature sia esse longitudinali che staffe) per tutti gli elementi.
- XC4+XF3: si considera l’ambiente come **aggressivo** ed una vita nominale della struttura di 50 anni per un copriferro minimo almeno pari a 30mm per gli elementi a piastra (platee, elevazioni continue e solette) e 35mm per gli altri elementi. Si assume quindi un unico copriferro nominale pari a **35mm** (porzione netta di calcestruzzo a ricoprimento delle armature sia esse longitudinali che staffe) per tutti gli elementi.

### 3.8 Verifica analitica di fessurazione (SLE)

Il valore di calcolo di apertura delle fessure viene valutato (paragrafo 4.1.2.2.4.6) con l’espressione:

$$w_d = 1.7 w_m = 1.7 (\epsilon_{sm} \Delta_{sm})$$

dove:

- $\epsilon_{sm}$  = deformazione unitaria media della barra di armatura (da calcolare secondo le indicazioni riportate al par. C4.1.2.2.4.6 della Circolare 2.1.09 n. 617 “Istruzioni per l’applicazione delle “Norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M.17.1.18”)
- $\Delta_{sm}$  = distanza media tra le fessure (da calcolare secondo le indicazioni riportate al paragrafo C4.1.2.2.4.6 della Circolare 2.1.09 n. 617 “Istruzioni per l’applicazione delle “Norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M.17.1.18”)

Il valore di calcolo deve risultare inferiore al limite definito dai seguenti valori nominali (paragrafo 4.1.2.2.4.1):



- $w_1 = 0.2\text{mm}$
- $w_2 = 0.3\text{mm}$
- $w_3 = 0.4\text{mm}$

Lo stato limite di fessurazione deve essere scelto in funzione delle condizioni ambientali, e delle sensibilità delle armature come riassunto in Tabella 3-2 di cui al seguito.

Gruppi di esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	$w_d$	Stato limite	$w_d$
<b>a</b>	Ordinarie	frequente	ap. fessure	$\leq w_2$	ap. fessure	$\leq w_3$
		quasi permanente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
<b>b</b>	Aggressive	frequente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$
<b>c</b>	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	ap. fessure	$\leq w_1$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$

*Tabella 3-2 - scelta dello stato limite di fessurazione (tabella n.4.1.IV – NTC 2018)*

Sono considerate armature sensibili, le armature in barre e/o trefoli da precompresso realizzate in acciaio ad alto tenore di carbonio. Sono considerate armature poco sensibili le armature realizzate in acciaio ordinario.

L'aggressività delle condizioni ambientali è valutata in relazione alla classe di esposizione di ogni elemento strutturale. In particolare ai sensi della Tabella 3-3 che riprende la Tabella 4.1.III delle NTC si assume la seguente classificazione:

CONDIZIONI AMBIENTALI	CLASSE DI ESPOSIZIONE
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA4, XF4

*Tabella 3-3 - Descrizione delle condizioni ambientali*

Nel caso in studio si considera:

- XC2:
  - ✓ Gruppo di esigenze: a
  - ✓ Condizioni ambientali: ordinarie
  - ✓ Armatura: poco sensibile (acciaio ordinario)

Da cui si ottengono i seguenti valori di verifica:

- Combinazione frequente:  $w_d < w_3 = 0.4\text{mm}$
- Combinazione quasi permanente:  $w_d < w_2 = 0.3\text{mm}$

- XC4+XF3:
  - ✓ Gruppo di esigenze: b
  - ✓ Condizioni ambientali: aggressive
  - ✓ Armatura: poco sensibile (acciaio ordinario)

Da cui si ottengono i seguenti valori di verifica:

- Combinazione frequente:  $w_d < w_3 = 0.3\text{mm}$
- Combinazione quasi permanente:  $w_d < w_2 = 0.2\text{mm}$

### 3.9 Inquadramento geotecnico

#### 3.9.1 Morfologia del sito e caratteristiche dei terreni

Per le caratteristiche del terreno di posa della fondazione si rimanda alla relazione geologica e caratterizzazione geotecnica a firma del dott. geol. Rinaldo Bussola.

I parametri geotecnici del terreno sono perfettamente riconducibili anche a quelli derivati dal documento “BS1 00 70 46 6 L0034 – Relazione geotecnica” allegata al progetto di realizzazione della tratta di metropolitana Prealpino-S. Eufemia. I parametri sono riassumibili nella tabella seguente:

Terreno	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	C' [KN/m <sup>2</sup> ]	$\phi'$ [°]	E <sub>el</sub> [KN/m <sup>2</sup> ]	K [cm/sec]	breve descrizione
R	18	0	24-26	1 10 <sup>4</sup>	10 <sup>-3</sup> – 10 <sup>-5</sup>	Riperti e terreno vegetale: limi sabbiosi bruni
1	20	10-20	26-28	2 10 <sup>4</sup>	6.0 x 10 <sup>-7</sup>	Argilla limosa con sabbia e ciottoli
2	20-22	0	38-42	3 10 <sup>4</sup>	2.6 x 10 <sup>-3</sup>	Ghiaia, sabbia e ciottoli con frequenti croste cementate. Talora debolmente limo-argillose
3	20	0-5	34-36	2-3 10 <sup>4</sup>	10 <sup>-5</sup> – 10 <sup>-8</sup>	Sabbie limose da medie a fini, talvolta con ghiaia poligenica

Nel tratto in questione solo l'opera 1 si va ad innestare su di un terreno riferibile alla tipologia 1. Per tale tipologia i parametri prudenzialmente assunti, a base del calcolo ed ai fini delle verifiche geotecniche, sono i seguenti:

- ✓  $\gamma = 2000 \text{ kg/m}^3$                       Peso dell'unità di volume del terreno
- ✓  $\phi = 26^\circ$                                       Angolo di attrito interno
- ✓ C = 0    Coesione

Per tutte le altre opere, le caratteristiche applicate sono invece riconducibili ad un terreno di caratteristiche migliori e precisamente:

- ✓  $\gamma = 2000 \text{ kg/m}^3$                       Peso dell'unità di volume del terreno
- ✓  $\phi = 36^\circ$                                       Angolo di attrito interno
- ✓ C = 0    Coesione

Si ritiene opportuno considerare per tutti i reinterrimenti l'angolo di attrito interno minore in via cautelativa. Pertanto ai reinterri verranno assegnate le seguenti proprietà:

- ✓  $\gamma = 2000 \text{ kg/m}^3$                       Peso dell'unità di volume del terreno
- ✓  $\phi = 26^\circ$                                       Angolo di attrito interno
- ✓ C = 0    Coesione

#### 3.9.2 Livello della falda

La falda, come specificato nella relazione geologica e caratterizzazione geotecnica, a cui si rimanda, si colloca a circa 155-160m s.l.m. di profondità ossia tra i 12 ed i 17m di profondità dal piano campagna.

La quota di piena viene invece assunta variabile, a seconda della sezione di progetto, ma comunque compresa tra un minimo di 175,11 m s.l.m. ed un massimo di 184,01 m s.l.m.

## 4 VITA NOMINALE, CLASSE D’USO E PERIODO DI RIFERIMENTO

### 4.1 Vita nominale

La vita nominale di un’opera strutturale  $V_N$  è convenzionalmente definita come il numero di anni nel quale è previsto che l’opera, purché soggetta alla necessaria manutenzione, mantenga specifici livelli prestazionali. La vita nominale dei diversi tipi di opere è quella riportata nella Tab. 2.4.I del D.M.17.1.2018. Tali valori possono anche essere impiegati per definire le azioni dipendenti dal tempo.

TIPI DI COSTRUZIONI		Valori minimi di $V_N$ (anni)
1	Opere provvisorie – Opere provvisionali - Strutture in fase costruttiva	$\leq 10$
2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	$\geq 50$
3	Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	$\geq 100$

*Tabella 4-1 - Valori minimi della Vita nominale  $V_N$  di progetto per diversi tipi di costruzioni (Tab. 2.4.I del D.M.17.1.2018)*

Con riferimento alla tipizzazione sopra *elencata*, l’opera in oggetto è stata classificata tra le opere di **Tipo 3** (opere di importanza strategica). Si assume pertanto una **Vita Nominale pari a 100 anni ( $V_N = 100$  anni)**.

### 4.2 Classe d’uso

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, il D.M.17.1.2018 suddivide le costruzioni in classi d’uso così definite:

- **Classe I:** Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.
- **Classe II:** Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l’ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l’ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d’uso III o in Classe d’uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.
- **Classe III:** Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l’ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d’uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.
- **Classe IV:** Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l’ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M.5.11.2001, n.6792, “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”, e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

Le opere oggetto dell’intervento vanno considerate, ai sensi del D.M.17.1.2018, come costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, afferente quindi alla **Classe d’uso II**.

### 4.3 Periodo di riferimento per il calcolo dell’azione sismica

Le azioni sismiche sulle costruzioni vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento  $V_R$  che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale  $V_N$  di progetto per il coefficiente d’uso  $C_U$ :



$$V_R = V_N \times C_U$$

Il valore del coefficiente d'uso  $C_U$  è definito, al variare della classe d'uso, come mostrato in Tab. 2.4.II del D.M.17.1.2018 di seguito riportata.

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE $C_U$	0.7	1.0	1.5	2.0

*Tabella 4-2 - Valori del coefficiente d'uso  $C_U$  (Tab. 2.4.II del D.M.17.1.2018)*

Si ha quindi:

- Vita Nominale:  $V_N = 100$  anni
- Classe d'uso: II

e quindi

- coefficiente  $C_U$ : 1.0
- periodo di riferimento:  $V_R = 100$  anni = 100 anni  $\times$  1.0

## 5 AZIONI

### 5.1 Classificazione delle azioni

Si definisce azione ogni causa o insieme di cause capace di indurre stati limite in una struttura.

### 5.2 Classificazione delle azioni in base al modo di esplicarsi

- a) *dirette*:
  - forze concentrate, carichi distribuiti, fissi o mobili;
- b) *indirette*:
  - spostamenti impressi, variazioni di temperatura/umidità, ritiro, precompressione, cedimenti vincolari, ecc.
- c) *degrado*:
  - endogeno: alterazione naturale del materiale di cui è composta l'opera strutturale;
  - esogeno: alterazione delle caratteristiche dei materiali costituenti l'opera strutturale, a seguito di agenti esterni.

### 5.3 Classificazione delle azioni secondo la risposta strutturale

- a) *statiche*: azioni applicate alla struttura che non provocano accelerazioni significative della stessa o di alcune sue parti;
- b) *pseudo statiche*: azioni dinamiche rappresentabili mediante un'azione statica equivalente;
- c) *dinamiche*: azioni che causano significative accelerazioni della struttura o dei suoi componenti.

### 5.4 Classificazione delle azioni secondo la variazione della loro intensità nel tempo

- a) *permanenti (G)*: azioni che agiscono durante tutta la vita nominale di progetto della costruzione, la cui variazione di intensità nel tempo è molto lenta e di modesta entità:
  - peso proprio di tutti gli elementi strutturali; peso proprio del terreno, quando pertinente; forze indotte dal terreno (esclusi gli effetti di carichi variabili applicati al terreno); forze risultanti dalla pressione dell'acqua (quando si configurino costanti nel tempo) ( $G_1$ );
  - peso proprio di tutti gli elementi non strutturali ( $G_2$ );
  - spostamenti e deformazioni impressi incluso il ritiro;
  - presollecitazione ( $P$ );
- b) *variabili (Q)*: azioni con valori istantanei che possono risultare sensibilmente diversi fra loro nel corso della vita nominale della struttura:
  - sovraccarichi;
  - azioni del vento;
  - azioni della neve;
  - azioni della temperatura.

Le azioni variabili sono dette di lunga durata se agiscono con un'intensità significativa, anche non continuativamente, per un tempo non trascurabile rispetto alla vita nominale della struttura. Sono dette di breve durata se agiscono per un periodo di tempo breve rispetto alla vita nominale della struttura. A seconda del sito ove sorge la costruzione, una medesima azione climatica può essere di lunga o di breve durata.

- c) *eccezionali (A)*: azioni che si verificano solo eccezionalmente nel corso della vita nominale della struttura;
  - incendi;
  - esplosioni;
  - urti ed impatti;
- d) *sismiche (E)*: azioni derivanti dai terremoti.





Quando rilevante, nella valutazione dell'effetto delle azioni è necessario tenere conto del comportamento dipendente dal tempo dei materiali, come per la viscosità.

## 5.5 Caratterizzazione delle azioni elementari

Ai sensi del D.M.14.1.2008, si definisce valore caratteristico  $Q_k$  di un'azione variabile il valore corrispondente ad un frattile pari al 95% della popolazione dei massimi, in relazione al periodo di riferimento dell'azione variabile stessa. Nella definizione delle combinazioni delle azioni che possono agire contemporaneamente, i termini  $Q_{kj}$  rappresentano le azioni variabili della combinazione, con  $Q_{k1}$  azione variabile dominante e  $Q_{k2}, Q_{k3}, \dots$  azioni variabili che possono agire contemporaneamente a quella dominante. Le azioni variabili  $Q_{kj}$  vengono combinate con i coefficienti di combinazione  $\psi_{0j}, \psi_{1j}$  e  $\psi_{2j}$ , i cui valori sono forniti nel par.5.1.3.12, Tab. 5.1.VI del D.M.14.1.2008, per i ponti.

Con riferimento alla durata percentuale relativa ai livelli di intensità dell'azione variabile, si definiscono:

- valore quasi permanente  $\psi_{2j} \times Q_{kj}$ : la media della distribuzione temporale dell'intensità;
- valore frequente  $\psi_{1j} \times Q_{kj}$ : il valore corrispondente al frattile 95% della distribuzione temporale dell'intensità e cioè che è superato per una limitata frazione del periodo di riferimento;
- valore raro (o di combinazione)  $\psi_{0j} \times Q_{kj}$ : il valore di durata breve ma ancora significativa nei riguardi della possibile concomitanza con altre azioni variabili.

Nel caso in cui la caratterizzazione stocastica dell'azione considerata non sia disponibile, si può assumere il valore nominale. Nel seguito sono indicati con pedice  $k$  i valori caratteristici; senza pedice  $k$  i valori nominali.

## 5.6 Azioni sui ponti stradali

Le azioni da considerare nella progettazione dei ponti stradali sono:

- le azioni permanenti;
- le distorsioni, ivi comprese quelle dovute a presollecitazioni di progetto e quelle di origine termica;
- le azioni variabili da traffico;
- le azioni variabili (variazioni termiche, spinte idrodinamiche, vento, neve e le azioni sui parapetti);
- le azioni variabili di vento e neve;
- le azioni eccezionali;
- le azioni sismiche.

La viscosità deve essere considerata associata a quelle azioni per le quali dà effetto.

### 5.6.1 Azioni permanenti

- Peso proprio degli elementi strutturali e non strutturali:  $g_1$
- Carichi permanenti portati:  $g_2$  (pavimentazione stradale, marciapiedi, sicurvità, parapetti, ecc.);
- Altre azioni permanenti:  $g_3$  (spinta delle terre, spinte idrauliche, ecc.).

### 5.6.2 Deformazioni impresse

- Distorsioni e presollecitazioni di progetto:  $\epsilon_1$   
Ai fini delle verifiche si devono considerare gli effetti delle distorsioni e delle presollecitazioni eventualmente previste in progetto.
- 2. Effetti reologici: ritiro  $\epsilon_2$  e viscosità  $\epsilon_3$   
Il calcolo degli effetti del ritiro del calcestruzzo e della viscosità deve essere effettuato in accordo al carattere ed all'intensità di tali distorsioni definiti nelle relative sezioni delle presenti Norme Tecniche.
- 3. Cedimenti vincolari:  $\epsilon_4$   
Dovranno considerarsi gli effetti di cedimenti vincolari quando, sulla base delle indagini e delle valutazioni geotecniche, questi risultino significativi per le strutture.

### 5.6.3 Azioni variabili da traffico

I carichi variabili da traffico sono definiti dagli Schemi di Carico descritti nel par.5.1.3.3.3 del D.M.174.1.2018, disposti su corsie convenzionali definite nel par.5.1.3.3.2 del D.M.17.1.2018. Per ciascuna singola verifica e per ciascuna corsia convenzionale, si applicano gli Schemi di Carico definiti nel par.5.1.3.3.3 del D.M.17.1.2018 per una lunghezza e per una disposizione longitudinale, tali da ottenere l'effetto più sfavorevole.

Le azioni variabili del traffico, comprensive degli effetti dinamici, sono definite dai seguenti Schemi di Carico:

- **Schema di Carico 1:** è costituito da carichi concentrati su due assi in tandem, applicati su impronte di pneumatico di forma quadrata e lato 0.40 m, e da carichi uniformemente distribuiti come mostrato in Fig. 5.1.2 del D.M.17.1.2018. Questo schema è da assumere a riferimento sia per le verifiche globali, sia per le verifiche locali, considerando un solo carico tandem per corsia, disposto in asse alla corsia stessa. Il carico tandem, se presente, va considerato per intero.
- **Schema di Carico 2:** è costituito da un singolo asse applicato su specifiche impronte di pneumatico di forma rettangolare, di larghezza 0.60 m ed altezza 0.35 m, come mostrato in Fig. 5.1.2 del D.M.17.1.2018. Questo schema va considerato autonomamente con asse longitudinale nella posizione più gravosa ed è da assumere a riferimento solo per verifiche locali. Qualora sia più gravoso si considererà il peso di una singola ruota di 200 kN.
- **Schema di Carico 3:** è costituito da un carico isolato da 150kN con impronta quadrata di lato 0.40m. Si utilizza per verifiche locali su marciapiedi non protetti da sicurvia.
- **Schema di Carico 4:** è costituito da un carico isolato da 10 kN con impronta quadrata di lato 0.10 m. Si utilizza per verifiche locali su marciapiedi protetti da sicurvia e sulle passerelle pedonali.
- **Schema di Carico 5:** costituito dalla folla compatta, agente con intensità nominale, comprensiva degli effetti dinamici, di 5.0 kPa. Il valore di combinazione è invece di 2.5 kPa. Il carico folla deve essere applicato su tutte le zone significative della superficie di influenza, inclusa l'area dello spartitraffico centrale, ove rilevante.
- **Schemi di Carico 6.a, b, c:** In assenza di studi specifici ed in alternativa al modello di carico principale, generalmente cautelativo, per opere di luce maggiore di 300 m, ai fini della statica complessiva del ponte, si può far riferimento ai seguenti carichi  $q_{L,a}$ ,  $q_{L,b}$  e  $q_{L,c}$ .
  - $q_{L,a} = 128.95(1/L)^{0.25}$  kN/m
  - $q_{L,b} = 88.71(1/L)^{0.38}$  kN/m
  - $q_{L,c} = 77.12(1/L)^{0.38}$  kN/m
 dove L è la lunghezza della zona caricata, espressa in m.

### 5.6.4 Categorie stradali

Sulla base dei carichi mobili ammessi al transito, i ponti stradali si suddividono nelle due seguenti categorie:

- ponti per il transito dei carichi mobili sopra indicati con il loro intero valore;
- ponti per il solo transito dei soli carichi associati allo Schema 5 (ponti pedonali).

Sul manufatto dovrà essere applicato un contrassegno permanente, chiaramente visibile, indicante la categoria e l'anno di costruzione del ponte. L'accesso ai ponti di 3ª Categoria di carichi diversi da quelli di progetto deve essere materialmente impedito.

## 5.7 Combinazioni delle azioni

Ai fini delle verifiche degli stati limite il D.M.17.1.2018 definisce le seguenti combinazioni delle azioni.

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

$$F_d = \gamma_{G1} \cdot G_{G1} + \gamma_{G2} \cdot G_{G2} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- **Combinazione caratteristica (rara)**, generalmente impiegata per gli **stati limite di esercizio (SLE) irreversibili**, da utilizzarsi nelle verifiche alle tensioni ammissibili di cui al § 2.7 del D.M.17.1.2018

$$F_d = G_{G1} + G_{G2} + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

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

$$F_d = G_{G1} + G_{G2} + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- **Combinazione quasi permanente (SLE)**, generalmente impiegata per gli **effetti a lungo termine**:

$$F_d = G_{G1} + G_{G2} + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- **Combinazione sismica**, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E (rif.par.3.2 NTC2018):

$$F_d = E + G_{G1} + G_{G2} + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- Gli effetti dell'azione sismica sono valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_{G1} + G_{G2} + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- **Combinazione eccezionale**, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto  $A_d$  (rif.par.3.6 NTC2018):

$$F_d = G_{G1} + G_{G2} + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Nelle combinazioni per SLE, vengono omessi i carichi  $Q_{kj}$  che danno un contributo favorevole ai fini delle verifiche e, se del caso, i carichi  $G_2$ .

Altre combinazioni sono da considerare in funzione di specifici aspetti (p. es. fatica, ecc.).

Nelle formule sopra riportate il simbolo + vuol dire *combinato con*.

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza  $\gamma_{Gi}$  e  $\gamma_{Qj}$  sono indicati nella Tab. 5.1.V delle NTC2018 che si riprende nel successivo paragrafo 6.1.

Ai fini della determinazione dei valori caratteristici delle azioni dovute al traffico, si considerano, le combinazioni riportate in Tab. 5.1.IV del D.M.17.1.2018.

*Tabella 5-1 - Valori caratteristici delle azioni dovute al traffico (Tab. 5.1.IV del D.M.17.1.2018)*

	<b>Carichi sulla carreggiata</b>				<b>Carichi su marciapiedi e piste ciclabili</b>	
	<b>Carichi verticali</b>		<b>Carichi orizzontali</b>		<b>Carichi verticali</b>	
<b>Gruppo di azioni</b>	Modello princ. (Schemi di carico 1, 2, 3, 4, 6)	Veicoli speciali	Folla (schema carico 5)	Frenatura $q_3$	Forza centrifuga $q_4$	Carico uniformemente distribuito
<b>1</b>	Valore caratteristico					Schema di carico 5 con valore di combin.2.5 kPa
<b>2 a</b>	Valore frequente			Valore caratteristico		
<b>2 b</b>	Valore frequente				Valore caratteristico	
<b>3 (*)</b>						Schema di carico 5 con valore di combin.5.0 kPa
<b>4 (**)</b>			Schema di carico 5 con valore di combin.5.0 kPa			Schema di carico 5 con valore di combin.5.0 kPa
<b>5 (***)</b>	Da definirsi per il singolo progetto	Valore caratteristico o nominale				

(\*) Ponti pedonali  
 (\*\*) Da considerare solo se richiesto dal particolare progetto (ad es. ponti in zona urbana)  
 (\*\*\*) Da considerare solo se si considerano veicoli speciali



I valori adottati per i coefficienti di combinazione  $\psi_{0j}$ ,  $\psi_{1j}$  e  $\psi_{2j}$  per le diverse categorie di azioni sono riportati nella tabella successiva.

Tabella 5-2 - Valori dei coefficienti di combinazione per le azioni variabili per ponti stradali e pedonali (Tab. 5.1.VI del D.M.17.1.2018)

Azioni variabili	Gruppo di azioni (Tabella 5.1.IV D.M.14.1.08)	$\psi_{0j}$	$\psi_{1j}$ valori frequent	$\psi_{2j}$ valori quasi permanenti
<b>Azioni da traffico</b> (Tabella 5.1.IV DM.14.1.08)	Schema 1 (carichi tandem)	0.75	0.75	0.00
	Schemi 1, 5 e 6 (carichi distribuiti)	0.40	0.40	0.00
	Schemi 3 e 4 (carichi concentrati)	0.40	0.40	0.00
	Schema 2	0.00	0.75	0.00
	2	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	0.00	0.00
	4 (folla)	...	0.75	0.00
	5	0.00	0.00	0.00
<b>Vento</b> $q_5$	Vento a ponte scarico - SLU e SLE	0.60	0.20	0.00
	- Esecuzione	0.80	...	0.00
	Vento a ponte carico	0.60		
<b>Neve</b> $q_5$	SLU e SLE	0.00	0.00	0.00
	Esecuzione	0.80	0.60	0.50
<b>Temperatura</b>	$T_k$	0.60	0.60	0.50

## 5.8 Degrado

Le strutture oggetto dell'intervento, assogettate con continuità alla normale attività di manutenzione ordinaria, saranno progettate con riguardo a che il degrado nel corso della loro vita nominale, non pregiudichi le loro prestazioni in termini di resistenza, stabilità e funzionalità, riducendo il livello di scurezza al di sotto di quello richiesto dal D.M.17.1.2018 (NTC2018). Le misure di protezione contro l'eccessivo degrado saranno scelte con riferimento alle condizioni ambientali previste. La protezione contro l'eccessivo degrado sarà ottenuta attraverso la scelta dei dettagli, dei materiali e delle dimensioni strutturali, con l'eventuale applicazione di sostanze o ricoprimenti protettivi, nonché con l'adozione di altre misure di protezione attiva o passiva.

## 6 AZIONI NELLE VERIFICHE AGLI STATI LIMITE

Le verifiche agli stati limite devono essere eseguite per tutte le più gravose condizioni di carico che possono agire sulla struttura, valutando gli effetti delle combinazioni definite al precedente paragrafo 5.5.

### 6.1 Stati limite ultimi

Nelle verifiche agli stati limite ultimi si distinguono:

- lo stato limite di equilibrio come corpo rigido: **EQU**
- lo stato limite di resistenza della struttura compresi gli elementi di fondazione: **STR**
- lo stato limite di resistenza del terreno: **GEO**

La Tabella che segue fornisce i valori dei coefficienti parziali delle azioni da assumere per la determinazione degli effetti delle azioni nelle verifiche agli stati limite ultimi, salvo quanto diversamente previsto dal D.M.17.1.2018.

Per le verifiche nei confronti dello stato limite ultimo di equilibrio come corpo rigido (EQU) si utilizzano i coefficienti parziali  $\gamma_F$  relativi alle azioni riportati nella colonna EQU delle Tabelle sopra citate. Nelle verifiche nei confronti degli stati limite ultimi strutturali (STR) e geotecnici (GEO) si possono adottare, in alternativa, due diversi approcci progettuali.

Nell'Approccio 1 si impiegano due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti parziali, rispettivamente definiti per le azioni (A), per la resistenza dei materiali (M) e, eventualmente, per la resistenza globale del sistema (R). Nella Combinazione 1 dell'Approccio 1, per le azioni si impiegano i coefficienti  $\gamma_F$  riportati nella colonna A1 delle Tabelle sopra citate. Nella Combinazione 2 dell'Approccio 1, si impiegano invece i coefficienti  $\gamma_F$  riportati nella colonna A2.

Nell'Approccio 2 si impiega un'unica combinazione dei gruppi di coefficienti parziali definiti per le Azioni (A), per la resistenza dei materiali (M) e, eventualmente, per la resistenza globale (R). In tale approccio, per le azioni si impiegano i coefficienti  $\gamma_F$  riportati nella colonna A1.

I coefficienti parziali  $\gamma_M$  per i parametri geotecnici e i coefficienti  $\gamma_R$  che operano direttamente sulla resistenza globale di opere e sistemi geotecnici sono definiti nel Capitolo 6 del D.M.17.1.2008 (NTC2018).

Tabella 6-1 Coefficienti parziali di combinazione massimi e minimi nelle verifiche SLU (Tabella 5.1.V D.M.17.1.2018)

		Coefficiente $\gamma_F$	EQU (1)	A1 STR	A2 GEO
<b>Carichi permanenti</b>	favorevoli	$\gamma_{G1}$	0.90	1.00	1.00
	sfavorevoli		1.10	1.35	1.00
<b>Carichi permanenti non strutturali (2)</b>	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0.00	0.00	0.00
	sfavorevoli		1.50	1.50	1.30
<b>Carichi variabili da traffico</b>	favorevoli	$\gamma_Q$	0.00	0.00	0.00
	sfavorevoli		1.35	1.35	1.15
<b>Carichi variabili</b>	favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0.00	0.00	0.00
	sfavorevoli		1.50	1.50	1.30
<b>Distorsioni e presollecitazioni di progetto</b>	favorevoli	$\gamma_{E1}$	0.90	1.00	1.00
	sfavorevoli		1.00 (3)	1.00 (4)	1.00
<b>Ritiro e viscosità, variazioni termiche, cedimenti vincolari</b>	favorevoli	$\gamma_{E2}, \gamma_{E3}, \gamma_{E4}$	0.00	0.00	0.00
	sfavorevoli		1.20	1.20	1.00

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

(2) Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare per essi gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

(3) 1.30 per instabilità in strutture con precompressione esterna.

(4) 1.20 per effetti locali.



Nella Tabella sopra riportata il significato dei simboli è il seguente:

- $\gamma_{G1}$  coefficiente parziale del peso proprio della struttura, del terreno e dell’acqua, quando pertinente;
- $\gamma_{G2}$  coefficiente parziale dei pesi propri degli elementi non strutturali;
- $\gamma_Q$  coefficiente parziale delle azioni variabili da traffico;
- $\gamma_{Qi}$  coefficiente parziale delle azioni variabili.

Il coefficiente parziale della precompressione si assume pari a  $\gamma_p = 1$ .

## 6.2 Stati limite di esercizio

Le verifiche agli **Stati Limite di Esercizio** (SLE) riguardano le principali situazioni elencate di seguito:

- a) danneggiamenti locali (ad es. eccessiva fessurazione del calcestruzzo) che possano ridurre la durabilità della struttura, la sua efficienza o il suo aspetto;
- b) spostamenti e deformazioni che possano limitare l’uso del ponte, la sua efficienza ed il suo aspetto;
- c) spostamenti e deformazioni che possano compromettere l’efficienza e l’aspetto di elementi non strutturali;
- d) vibrazioni che possano compromettere l’uso del ponte;
- e) danni per fatica che possano compromettere la durabilità;
- f) corrosione e/o eccessivo degrado dei materiali in funzione dell’ambiente di esposizione.

Nel Cap.5 delle NTC2008, per le condizioni non sismiche, e nel Cap.7 delle NTC2018, per le condizioni sismiche, sono impartite specifiche indicazioni sulle verifiche in questione, con riferimento ai diversi materiali strutturali.

## 7 ANALISI DEI CARICHI

Si definiscono di seguito i carichi, nominali e/o caratteristici, relativi alla costruzione oggetto di verifica. Come previsto dal D.M.17.1.2018 (NTC2018) la descrizione e la definizione dei carichi è espressamente indicata negli elaborati progettuali. I carichi indicati sono considerati come applicati staticamente.

### 7.1 *Pesi propri dei materiali strutturali*

Le azioni permanenti legate all'azione gravitazionale sono determinate a partire dalle dimensioni geometriche e dai pesi dell'unità di volume dei materiali di cui è composta la costruzione sia nelle parti strutturali sia in quelle non strutturali. Per la determinazione dei pesi propri strutturali dei materiali per impieghi strutturali sono assunti i valori dei pesi dell'unità di volume riportati nella Tab. 3.1.I del D.M.17.1.2018 (NTC2018) che di seguito si riportano, limitatamente ai materiali di interesse per il caso specifico.

- **Calcestruzzi cementizi e malte**
  - Calcestruzzo ordinario 24,0 kN/m<sup>3</sup>
  - Calcestruzzo armato (e/o precompresso) 25,0 kN/m<sup>3</sup>
- **Metalli e leghe**
  - Acciaio 78,5 kN/m<sup>3</sup>
- **Sostanze varie**
  - Vetro 25,0 kN/m<sup>3</sup>

Per materiali non compresi nell'elenco della Tab. 3.1.I del D.M.17.1.2018 (NTC2018) si fa riferimento a specifiche indagini sperimentali o a normative di comprovata validità assumendo i valori nominali dei pesi specifici come valori caratteristici.

### 7.2 *Carichi permanenti non strutturali*

Sono considerati carichi permanenti non strutturali i carichi non rimovibili durante il normale esercizio della costruzione. Essi sono valutati sulla base delle dimensioni effettive delle diverse porzioni dell'opera e dei pesi dell'unità di volume dei materiali costituenti.

In linea di massima, in presenza di orizzontamenti anche con orditura unidirezionale ma con capacità di ripartizione trasversale, i carichi permanenti portati ed i carichi variabili sono assunti, per la verifica d'insieme, come uniformemente ripartiti.

#### 7.2.1 *Peso permanentemente portato della parte sporgente di muro*

La porzione di muro sporgente rispetto al terreno, è stata considerata nel programma di calcolo come un peso permanente non strutturale lineare verticale uniformemente distribuito di intensità pari a:

$$q = 25,0 \text{ kN/m}^3 \times H \times \text{spessore}$$

#### 7.2.2 *Spinta laterale del terreno*

Le spinte sulle opere di sostegno vengono definite mediante le seguenti correlazioni di carattere generale (con ovvio significato dei simboli):

- $\sigma'_h = k_a \sigma'_v - 2c \sqrt{k_a}$  (regime di spinta attiva)
- $\sigma'_h = k_p \sigma'_v + 2c \sqrt{k_p}$  (regime di spinta passiva)
- $\sigma'_h = k_o \sigma'_v = k_o \gamma_n h$  (a riposo)

La spinta del terreno è quindi una spinta variabile triangolare, nulla in sommità al pendio (quota 0 del terreno) e massima in corrispondenza dell'attacco dell'elevazione alla fondazione.

Le spinte sui muri sono state considerate in regime di spinta attiva, tranne nei casi in cui lo spostamento orizzontale fosse impedito da strutture esistenti.



### 7.2.3 Spinta laterale del terreno in caso di sisma

La spinta sismica del terreno sulla parete interrata è stata valutata con il metodo di Wood che fornisce la spinta sismica su una parete interrata soggetta a deformazioni molto contenute, tali da poter assumere che il terreno si trovi in fase elastica sia in condizione statiche, sia durante il sisma.

La spinta sismica da assumersi (per una parete di sviluppo unitario) è data dall'espressione:

$$\Delta P_d = ag/g \times S \times \gamma \times H^2 = E$$

con punto di applicazione a metà altezza H del muro, il che equivale ad applicare una pressione uniforme pari a:

$$\Delta P_d = (ag/g) \times S \times \gamma \times H$$

## 7.3 Carichi variabili

I carichi variabili comprendono i carichi legati alla destinazione d'uso dell'opera; i modelli di tali azioni sono costituiti da:

- carichi verticali uniformemente distribuiti  $q_k$  [kPa],
- carichi verticali concentrati  $Q_k$  [kN]
- carichi orizzontali lineari  $H_k$  [kN/m]

Nel caso in esame è stata considerata la possibilità che un mezzo di manutenzione potesse accedere alla pista ciclopedonale retrostante i muri di sostegno: per questo, in luogo dei **5.0 kN/m<sup>2</sup>** previsti come carico variabile per le piste ciclopedonali, sono stati considerati **20.0 kN/m<sup>2</sup>**, distribuiti su una corsia convenzionale di larghezza pari a 3m.

### 7.3.1 Parapetti

I parapetti provocano in sommità ai paramenti dei muri, sui quali sono innestati, un carico uniformemente distribuito costituito di una parte lineare orizzontale, una parte lineare verticale e di un momento di intensità pari a:

- $q_h = 1,5\text{kN/m}$  orizzontale
- $q_v = 0,4\text{kN/m}$  verticale
- $m = 1,8\text{kNm/m}$  ribaltante

### 7.3.2 Spinta in caso di piena del torrente Garza

La spinta idraulica su una parete verticale piana di sviluppo unitario è data dall'espressione:

$$S = \gamma_{\text{acqua}} \times H^2 / 2$$

con andamento triangolare, nulla in superficie e massima sul fondo, e risultante applicata a  $2/3 H$ .

La spinta della piena è stata considerata come eccezionale e quindi soggetta a coefficienti pari ad 1.0.

### 7.3.3 Spinta in caso di piena per saturazione del terreno

Nel caso di piena del torrente Garza, dopo una prima fase, in cui la spinta dell'acqua agisce davanti al muro tendendo a contrastare la spinta del terreno, vi è una seconda fase in cui si può supporre che la piena abbia invaso il terreno retrostante e, mentre l'acqua del torrente sia ormai defluita completamente, il terreno si trovi in fase di saturazione: tale condizione è sicuramente la peggiore per il muro, in quanto la spinta dell'acqua ha lo stesso verso di quella della terra.

Anche in questo caso la spinta dovuta alla saturazione del terreno in caso di piena è stata considerata come eccezionale e quindi soggetta a coefficienti pari ad 1.0.



## 7.4 Azione sismica

Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla *pericolosità sismica di base* del sito di costruzione. Essa costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.

La pericolosità sismica 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 di categoria A come definita al par.3.2.2 del D.M.17.1.2018, nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente  $S_e(T)$ , con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza  $P_{VR}$ , come definite nel par.3.2.1 del D.M.17.1.2018, nel periodo di riferimento  $V_R$ , definito in precedenza.

Le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_{VR}$ , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- $a_g$  accelerazione orizzontale massima al sito;
- $F_o$  valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- $T_c^*$  periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Si riportano di seguito i valori di accelerazione massima al suolo adottati per le verifiche sismiche considerando un terreno tipo B con coefficiente di amplificazione topografica  $S_T=1,0$  e categoria topografica T1 (superficie pianeggiante o pendii con inclinazione media  $i \leq 15^\circ$ ).

### Stati limite

Classe Edificio: II. Affollamento normale. Assenza di funz. pubbliche e sociali...

Vita Nominale: 100

Interpolazione: Media ponderata

**CU = 1**

Stato Limite	Tr [anni]	$a_g$ [g]	$F_o$	$T_c^*$ [s]
Operatività (SLO)	60	0.059	2.456	0.241
Danno (SLD)	101	0.077	2.428	0.257
Salvaguardia vita (SLV)	949	0.191	2.443	0.283
Prevenzione collasso (SLC)	1950	0.245	2.429	0.292
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	100			

### Coefficienti sismici

Tipo: Muri di sostegno NTC 2018

Muri di sostegno che non sono in grado di subire spostamenti.

H (m): 1      us (m): 0.1

Cat. Sottosuolo: D

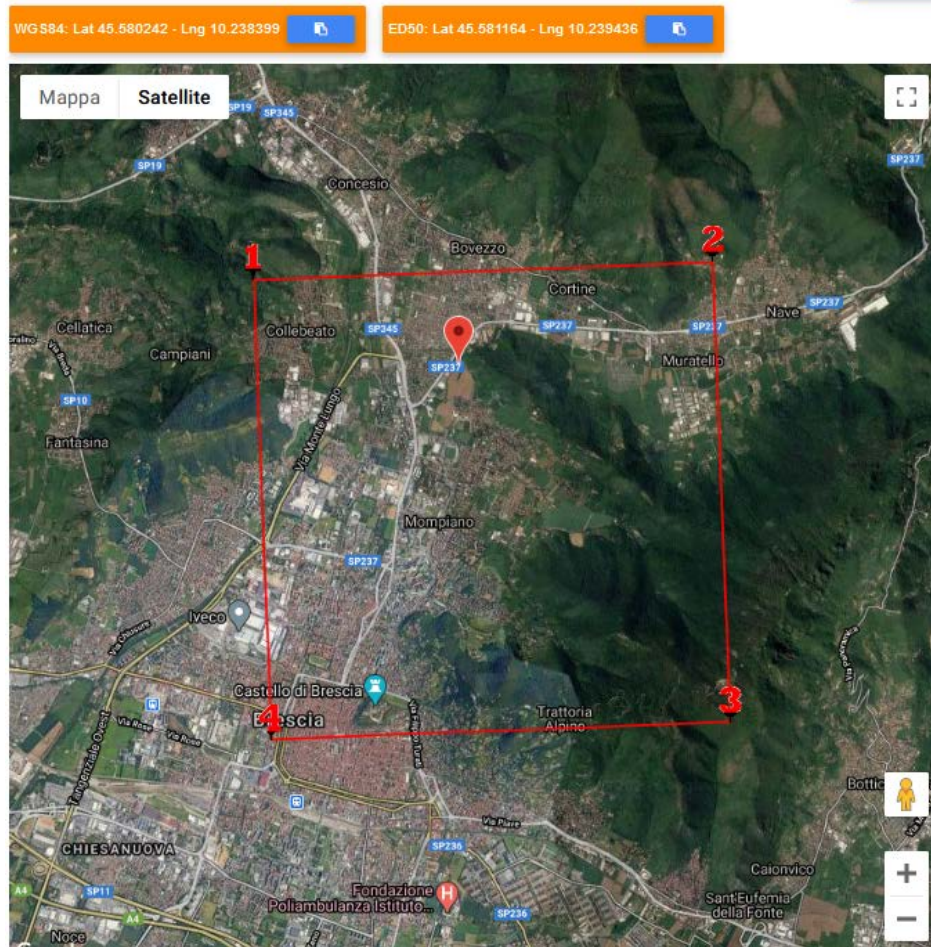
Cat. Topografica: T1

	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,80	1,80	1,70	1,51
CC Coeff. funz categoria	2,54	2,46	2,35	2,31
ST Amplificazione topografica	1,00	1,00	1,00	1,00

Acc.ne massima attesa al sito [m/s²]: 0.6

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.000	0.065	0.123	0.000
kv	--	0.033	0.062	--
Amax [m/s²]	1.049	1.366	3.185	3.630
Beta	--	0.470	0.380	--

Tali valori di  $a_g$ ,  $F_o$  e  $T_c^*$  necessari per la determinazione delle azioni sismiche, nonché i coefficienti di spinta  $K_h$  e  $K_v$  vengono inseriti come input nei programmi di calcolo summenzionati.



## 7.5 Azione della neve

### 7.5.1 Carico neve

Il carico provocato dalla neve sulle coperture è valutato mediante la seguente espressione:

$$q_s = q_{sk} \times \mu_i \times C_e \times C_t$$

dove:

- $q_s$  è il carico neve sulla copertura;
- $\mu_i$  è il coefficiente di forma della copertura, fornito al successivo;
- $q_{sk}$  è il valore caratteristico di riferimento del carico neve al suolo [kPa], indicato al successivo par.7.5.2 per un periodo di ritorno di 50 anni;
- $C_e$  è il coefficiente di esposizione;
- $C_t$  è il coefficiente termico.

Il carico è considerato agente in direzione verticale ed è riferito alla proiezione orizzontale della superficie della copertura.

### 7.5.2 Valore caratteristico del carico neve al suolo

Il carico neve al suolo dipende dalle condizioni locali di clima e di esposizione, considerata la variabilità delle precipitazioni nevose da zona a zona.

L'altitudine di riferimento  $a_s$  è la quota del suolo sul livello del mare nel sito della struttura: si assume  $a_s = 176 \div 184$  m s.l.m. L'opera in oggetto che sorge in provincia di Brescia, Comune di Nave è collocata in **Zona I - Alpina**.



Il valore caratteristico minimo del carico della neve al suolo è quindi pari a:

$$q_{sk} = 1.50 \text{ kPa}$$

Nel caso in esame, essendo non verificabile una contemporaneità dei due carichi ed essendo il carico variabile del mezzo di manutenzione ampiamente superiore al carico da neve, quest'ultimo è stato tralasciato.

●	<b>Zona I - Alpina</b> Aosta, Belluno, Bergamo, Biella, Bolzano, Brescia, Como, Cuneo, Lecco, Pordenone, Sondrio, Torino, Trento, Udine, Verbania, Vercelli, Vicenza.	$q_{sk} = 1,50 \text{ kN/mq}$ $q_{sk} = 1,39 [1+(a_s/728)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$
○	<b>Zona I - Mediterranea</b> Alessandria, Ancona, Asti, Bologna, Cremona, Forlì-Cesena, Lodi, Milano, Modena, Novara, Parma, Pavia, Pesaro e Urbino, Piacenza, Ravenna, Reggio Emilia, Rimini, Treviso, Varese.	$q_{sk} = 1,50 \text{ kN/mq}$ $q_{sk} = 1,35 [1+(a_s/602)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$
○	<b>Zona II</b> Arezzo, Ascoli Piceno, Bari, Campobasso, Chieti, Ferrara, Firenze, Foggia, Genova, Gorizia, Imperia, Isernia, La Spezia, Lucca, Macerata, Mantova, Massa Carrara, Padova, Perugia, Pescara, Pistoia, Prato, Rovigo, Savona, Teramo, Trieste, Venezia, Verona.	$q_{sk} = 1,00 \text{ kN/mq}$ $q_{sk} = 0,85 [1+(a_s/481)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$
○	<b>Zona III</b> Agrigento, Avellino, Benevento, Brindisi, Cagliari, Caltanissetta, Carbonia-Iglesias, Caserta, Catania, Catanzaro, Cosenza, Crotone, Enna, Frosinone, Grosseto, L'Aquila, Latina, Lecce, Livorno, Matera, Medio Campidano, Messina, Napoli, Nuoro, Ogliastra, Olbia Tempio, Oristano, Palermo, Pisa, Potenza, Ragusa, Reggio Calabria, Rieti, Roma, Salerno, Sassari, Siena, Siracusa, Taranto, Terni, Trapani, Vibo Valentia, Viterbo.	$q_{sk} = 0,60 \text{ kN/mq}$ $q_{sk} = 0,51 [1+(a_s/481)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$

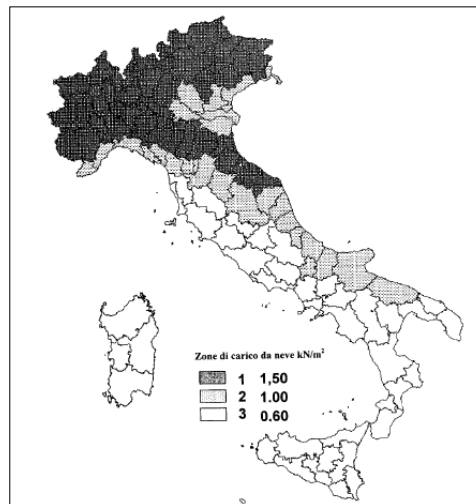
$q_s$ (carico neve sulla copertura [N/mq]) = $\mu_i q_{sk} C_E C_t$ $\mu_i$ (coefficiente di forma) $q_{sk}$ (valore caratteristico della neve al suolo [kN/mq]) $C_E$ (coefficiente di esposizione) $C_t$ (coefficiente termico)
---

**Valore caratteristico della neve al suolo**

$a_s$ (altitudine sul livello del mare [m])	184
$q_{sk}$ (val. caratt. della neve al suolo [kN/mq])	1,50

**Coefficiente termico**

Il coefficiente termico può essere utilizzato per tener conto della riduzione del carico neve a causa dello scioglimento della stessa, causata dalla perdita di calore della costruzione. Tale coefficiente tiene conto delle proprietà di isolamento termico del materiale utilizzato in copertura. In assenza di uno specifico e documentato studio, deve essere utilizzato  $C_t = 1$ .



**Coefficiente di esposizione**

Topografia	Descrizione	$C_E$
Normale	Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, altre costruzioni o alberi.	1

**Valore del carico della neve al suolo**

$q_s$ (carico della neve al suolo [kN/mq])	1,50
--	------

**Coefficiente di forma (copertura ad una falda)**

$\alpha$ (inclinazione falda [°])	0
$\mu$	0,8

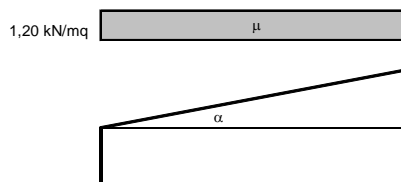


Figura 7-1 Azione della neve ai sensi delle N.T.C.2018

## 7.6 Carichi sulla passerella ciclopeditale

### 7.6.1 Carichi permanenti non strutturali

Nel caso in esame si considera che il piano di calpestio sia realizzato con un tavolato in legno di larice con superficie superiore antiscivolo: tale materiale provoca un carico permanente non strutturale distribuito di  $(4,6 \text{ kN/m}^3 \times 0,043 \text{ m}) = 0,20 \text{ kN/m}^2$ . Tale carico vale sia per la passerella che per la scala.



Il tavolato in larice è appoggiato su 4 travi in legno lamellare di sezione 10cmx19.6cm: tale materiale provoca un carico permanente non strutturale distribuito di  $(4 \times 5,0 \text{ kN/m}^3 \times 0.10\text{m} \times 0.196\text{m} / 2.70\text{m}) = 0.15 \text{ kN/m}^2$ .

La somma dei carichi permanenti sulla passerella è quindi pari a  $(0.20+0.15) \text{ kN/m}^2$ , approssimato (per lamierini, bullonerie) a favore di sicurezza a  $0.50 \text{ kN/m}^2$ .

Ai fini dell'analisi dinamica di calcolo delle frequenze proprie della struttura, tali *carichi* permanenti non strutturali sono stati trasformati in "*masse non strutturali*".

#### 7.6.2 Azioni variabili

Per quanto riguarda le azioni variabili sulle passerelle si deve far riferimento agli schemi di carico previsti delle Norme tecniche per le costruzioni, D.M. 17 gennaio 2018.

La passerella rientra nella tipologia di ponte ciclopedonale: come tale esso è dimensionato per sopportare i carichi associati allo schema di carico 5 costituito dalla folla compatta, agente con intensità nominale, comprensiva degli effetti dinamici, di  $5,0 \text{ kN/m}^2$ .

Ulteriori azioni variabili considerate sulla passerella sono quelle della neve (vd. Paragrafo precedente) e vento, calcolato sia con la trattazione delle strutture reticolari di cui al CRN-DT 207R1/2018 "Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni" al paragrafo G.9.2 e G.9.3, sia considerando un coefficiente di forma globale sull'impalcato da ponte, come specificato al paragrafo G.11.

## 8 RIALZI MURI ESISTENTI: OPERA 4 SEZ.A - OPERA 5 - OPERA 6 - OPERA 7 OPERA 8

I rialzi si riferiscono a muri esistenti avvolti quasi completamente dalla vegetazione e dei quali non è stato possibile recuperare il progetto originario: il rilievo puntuale degli stessi è stato quindi di difficile definizione. I calcoli si riferiscono comunque a paramenti il cui spessore variabile non deve essere mai considerato minore di 25cm.

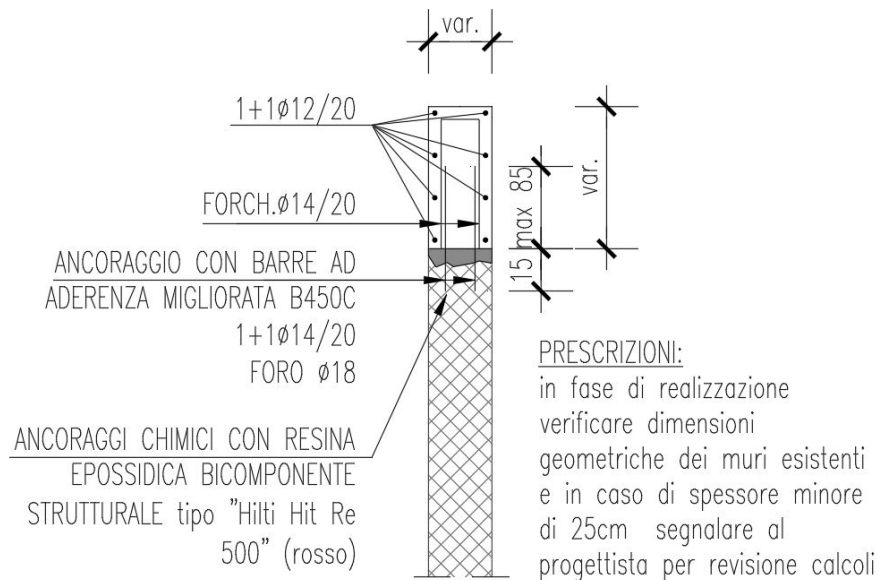


Figura 8-1 – Sezione tipo del rialzo muri

I muri rappresentano una barriera idraulica per un'eventuale onda di piena e non dovranno essere reinterrati a tergo: si considera quindi agente il solo carico dovuto alla spinta dell'acqua.

Tutti i rialzi vengono eseguiti con getti in cls C32/40 su cls esistente, ipotizzato C20/25. L'armatura inserita nei rialzi è costituita da forchette verticali  $\Phi 14/20$ cm e da correnti  $\Phi 12/20$ cm.

Si verifica sia la flessione nella zona di massimo momento, ossia all'intefaccia tra i due getti, sia la verifica di strappamento dei ferri in trazione dalla sommità del muro esistente.

Il rialzo massimo si ha in corrispondenza del muro 4: l'altezza è pari a 2.21m.

La spinta dell'acqua risulta in questo caso:

$$S = \gamma_{\text{acqua}} \times H^2 / 2 = 1'000 \times 2.11^2 / 2 = 2'226 \text{ kg/m}$$

con andamento triangolare, che dà origine ad un momento all'intefaccia tra i due getti pari a:

$$M = 2'226 \text{ kg/m} \times 2.21 / 3 = 1'566 \text{ kg/m} = 15.66 \text{ kN/m}$$

Tale carico, essendo riferibile alla piena, è considerato nella combinazione eccezionale (coefficiente parziale di sicurezza = 1).

Il momento è scomponibile in due forze, una di compressione ed una di trazione, di intensità pari a:

$$N = M / e = 15.66 \text{ kN/m} / 0.15 \text{ m} = 104.4 \text{ kN} \quad \text{a metro di profondità}$$

considerando un braccio interno di 0.15m, ossia la distanza tra i due ferri della forchetta  $\Phi 14$ mm, derivante da un copriferro pari a 50mm.

Tale azione assiale agisce in un metro di profondità e quindi interessa  $5\Phi 14$ mm.

La  $N_{\text{sol}}$  su di una barra è quindi pari a:

$$N = 104.4 \text{ kN} / 5 = 20.88 \text{ kN} \quad \text{a barra } \Phi 14 \text{ mm}$$



Considerando una barra ad aderenza migliorata  $\Phi$  14mm inghisata in un cls C20/25 per 150mm, mediante l'ancoraggio chimico Hilti HIT-RE 500, si hanno i carichi sollecitanti massimi raccomandati riportati nell'estratto delle Tabelle Hilti della pagina seguente.

La verifica risulta soddisfatta in quanto:

$$N_{rec} = 24.0 \text{ kN} > 20.88 \text{ kN} = N_{soll}$$

Conformemente alle norme ETA-04/0027, l'ancoraggio minimo prescritto per un  $\Phi$ 14mm risulta essere pari a 125mm. Per il caso in esame si determina quindi un **ancoraggio di 150mm**, in un foro eseguito con punta di diam. 18mm.

Tabella 8-1 – Estratto Tabelle Hilti per utilizzo di ancoraggio chimico Hilti HIT-RE 500 con Rebar



**Profondità di ancoraggio <sup>a)</sup> e spessore del materiale base per i dati principali di carico. Resistenza ultima media, resistenza caratteristica, resistenza di progetto, carichi raccomandati.**

Dimensione ancorante	Dati conformi a ETA-04/0027 del 2009-05-20									Dati tecnici Hilti	
	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32	Ø36	Ø40
Profondità d'ancoraggio [mm]	80	90	110	125	125	170	210	270	300	330	360
Spessore del materiale base [mm]	110	120	145	165	165	220	275	340	380	420	470

a) Il range delle profondità di ancoraggio ammesso è mostrato nei particolari di posa. I relativi valori di carico possono essere determinati in accordo al metodo di progettazione semplificato.

**Resistenza ultima media: calcestruzzo C 20/25 –  $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$ , ancorante BSt 500 S**

Dimensione ancorante	Dati conformi a ETA-04/0027 del 2009-05-20									Dati tecnici Hilti	
	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32	Ø36	Ø40
Trazione $N_{Ru,m}$ BSt 500 S [kN]	29,4	45,2	65,1	89,3	94,1	149,2	204,9	298,7	349,9	403,6	459,9
Taglio $V_{Ru,m}$ BSt 500 S [kN]	14,7	23,1	32,6	44,1	57,8	90,3	141,8	177,5	232,1	293,9	362,9



**Resistenza caratteristica: calcestruzzo C 20/25 –  $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$ , ancorante BSt 500 S**

Dimensione ancorante	Dati conformi a ETA-04/0027 del 2009-05-20									Dati tecnici Hilti	
	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32	Ø36	Ø40
Trazione $N_{Rk}$ BSt 500 S [kN]	28,0	42,4	58,3	70,6	70,6	111,9	153,7	224,0	262,4	302,7	344,9
Taglio $V_{Rk}$ BSt 500 S [kN]	14,0	22,0	31,0	42,0	55,0	86,0	135,0	169,0	221,0	279,9	345,6

**Resistenza di progetto: calcestruzzo C 20/25 –  $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$ , ancorante BSt 500 S**

Dimensione ancorante	Dati conformi a ETA-04/0027 del 2009-05-20									Dati tecnici Hilti	
	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32	Ø36	Ø40
Trazione $N_{Rd}$ BSt 500 S [kN]	14,4	20,2	27,7	33,6	33,6	53,3	73,2	106,7	125,0	144,2	164,3
Taglio $V_{Rd}$ BSt 500 S [kN]	9,3	14,7	20,7	28,0	36,7	57,3	90,0	112,7	147,3	186,6	230,4

**Carichi raccomandati <sup>a)</sup>: calcestruzzo C 20/25 –  $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$ , ancorante BSt 500 S**

Dimensione ancorante	Dati conformi a ETA-04/0027 del 2009-05-20									Dati tecnici Hilti	
	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32	Ø36	Ø40
Trazione $N_{rec}$ BSt 500 S [kN]	10,3	14,4	19,8	24,0	24,0	38,1	52,3	76,2	89,3	103,0	117,3
Taglio $V_{rec}$ BSt 500 S [kN]	6,7	10,5	14,8	20,0	26,2	41,0	64,3	80,5	105,2	133,3	164,6

a) Con coefficiente globale di sicurezza  $\gamma = 1,4$ . I coefficienti parziali di sicurezza per le azioni dipendono dal tipo di carico e devono essere desunti dalle normative nazionali.

Parimenti è soddisfatta la verifica a flessione:

$$M_{RD} = 58 \text{ kNm} > 16 \text{ kNm} = M_{SD}$$





**Titolo :** Muro4-Sez.A

N° figure elementari  Zoom N° strati barre  Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	25

N°	As [cm²]	d [cm]
1	7,7	5
2	7,7	20

**Sollecitazioni**  
S.L.U. Metodo n

N <sub>Ed</sub>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/> kN
M <sub>xEd</sub>	<input type="text" value="15,66"/>	<input type="text" value="0"/> kNm
M <sub>yEd</sub>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

**P.to applicazione N**  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN  yN

**Tipo rottura**  
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

**Metodo di calcolo**  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

**Tipo flessione**  
 Retta  Deviata

N° rett.

Calcola MRd Dominio M-N

L<sub>0</sub>  cm Col. modello

Precompresso

**Materiali**

<b>B450C</b>	<b>C20/25</b>
ε <sub>su</sub> <input type="text" value="67,5"/> ‰	ε <sub>c2</sub> <input type="text" value="2"/> ‰
f <sub>yd</sub> <input type="text" value="391,3"/> N/mm²	ε <sub>cu</sub> <input type="text" value="3,5"/>
E <sub>s</sub> <input type="text" value="200 000"/> N/mm²	f <sub>cd</sub> <input type="text" value="11,33"/>
E <sub>s</sub> /E <sub>c</sub> <input type="text" value="15"/>	f <sub>cc</sub> /f <sub>cd</sub> <input type="text" value="0,8"/> ?
ε <sub>syd</sub> <input type="text" value="1,957"/> ‰	σ <sub>c,adm</sub> <input type="text" value="8,5"/>
σ <sub>s,adm</sub> <input type="text" value="255"/> N/mm²	τ <sub>co</sub> <input type="text" value="0,5333"/>
	τ <sub>c1</sub> <input type="text" value="1,686"/>

M<sub>xRd</sub>  kN m

σ<sub>c</sub>  N/mm²

σ<sub>s</sub>  N/mm²

ε<sub>c</sub>  ‰

ε<sub>s</sub>  ‰

d  cm

x  x/d  δ

## 9 IMPALCATO METALLICO

### 9.1 Generalità

La struttura portante della passerella è realizzata con un graticcio di tubi 14.3mm spessore 8mm e 10mm e 88.9mm spessore 5mm, che costituiscono correnti superiori ed inferiori, trasversi, montanti ed aste inclinate di parete, assemblati in blocchi trasportabili preparati in officina. Il piano di calpestio sarà realizzato con un tavolato in legno di larice di spessore 43mm con superficie superiore antiscivolo, appoggiato su travetti in legno lamellare di abete di sezione 10x19.6cm. La struttura sarà controventata con profili 80x6mm ed il parapetto avrà mancorrente in acciaio e pannellatura in PMMA spessore 15mm.

La passerella ha franco idraulico pari a:

- In condizioni di piena con tempo di ritorno pari a  $Tr = 200$  anni: Franco idr. = 1.60 m
- In condizioni di piena con tempo di ritorno pari a  $Tr = 100$  anni: Franco idr. = 2.00 m

Pertanto è garantita la sicurezza idraulica dell'opera.

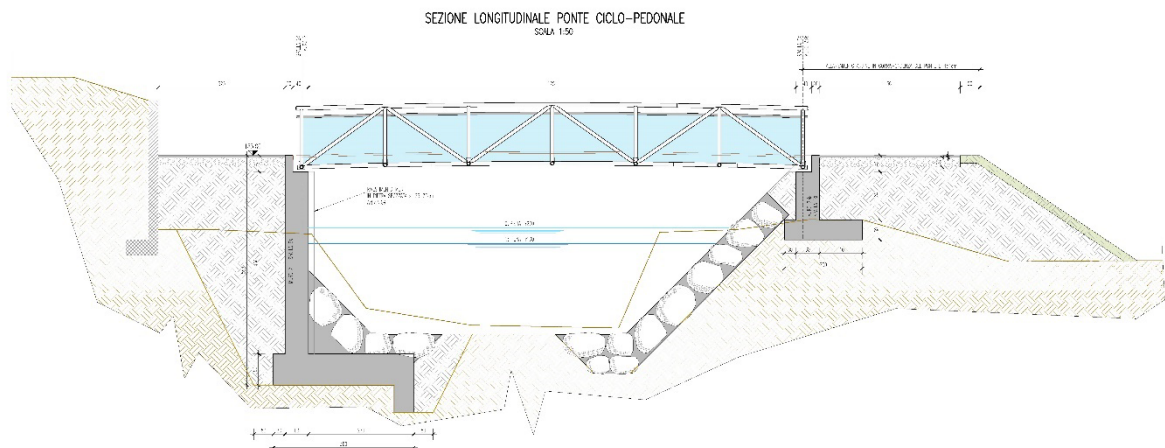


Figura 9-1 – Sezione longitudinale passerella ciclopedonale

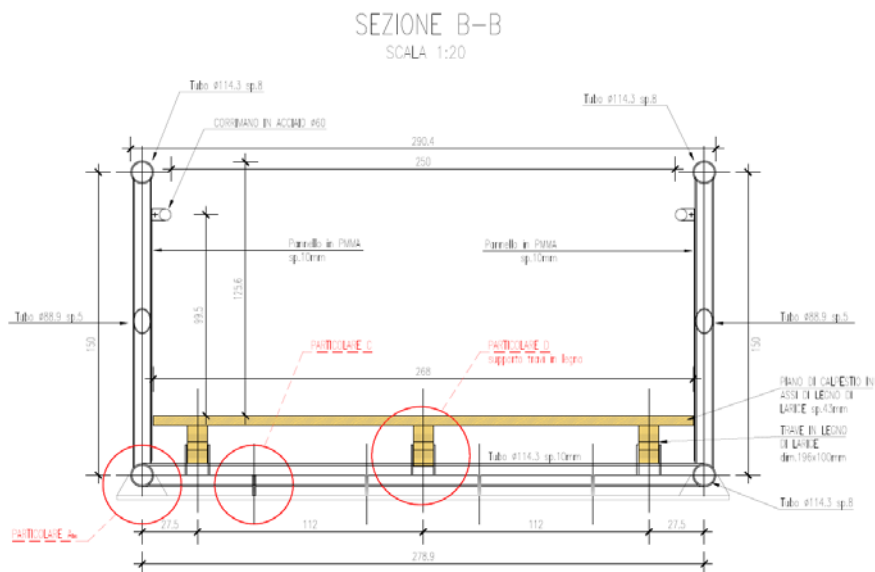


Figura 9-2 – Sezione trasversale passerella ciclopedonale

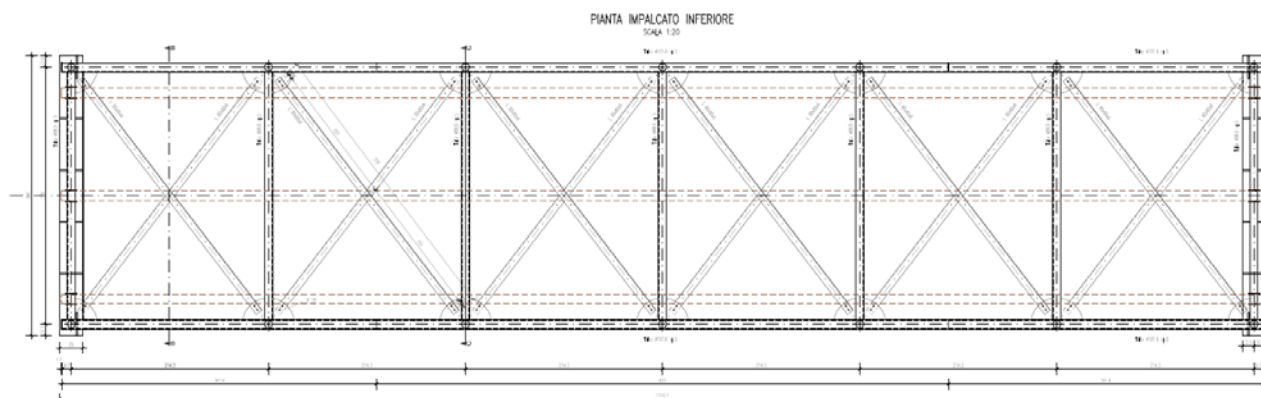


Figura 9-3 – Pianta passerella ciclopedonale

## 9.2 Modellazione tridimensionale agli elementi finiti

Per il calcolo delle sollecitazioni gravanti la struttura si è fatto ricorso ad un modello numerico tridimensionale ad elementi finiti, realizzato mediante il codice di calcolo Stand7 (G+D Computing LTD, Release 2.4.6).

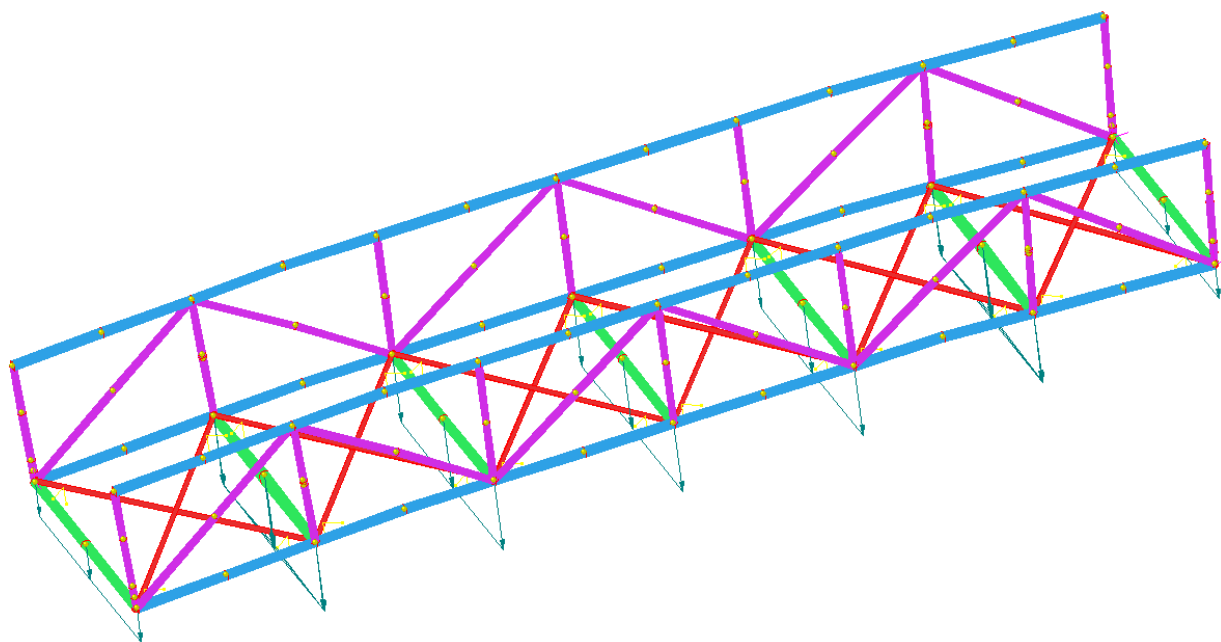


Figura 9-1 - Vista generale tridimensionale del modello numerico

Il modello è definito come segue:

- 107 nodi;
- 158 elementi tipo “beam”;
- elementi tipo “Spring” con “lateral stiffness” pari a 790N/mm (come da catalogo appoggi tipo “Neoarm”).

### 9.2.1 Proprietà dei materiali

Agli elementi “beam”, elementi in acciaio S 355 J0 con sezione tubolare come descritto al paragrafo precedente, del modello numerico sono state assegnate le seguenti proprietà:

- Modulo di Young: 206'000MPa
- Modulo di Poisson: 0.3
- Densità:  $7.85 \cdot 10^{-9} \text{ t/mm}^3 \rightarrow 78.5\text{kN/m}^3$

### 9.2.2 Sistema di riferimento globale

Il sistema di riferimento globale rispetto al quale il modello è stato costruito, è così definito:

- Le due dimensioni principali (larghezza e lunghezza) giacciono nel piano X-Z;
- La gravità agisce nella direzione Y- (verso negativo della direzione Y).

## 9.3 RISULTATI ANALISI

### 9.3.1 SLE

Freccia

Al paragrafo 5.1.4.2 del DM 14.1.2008, si precisa che per gli Stati Limite di Esercizio si dovrà verificare che sia:  $E_d \leq C_d$ , dove  $C_d$  è un valore nominale o una funzione di certe proprietà materiali legate agli effetti progettuali delle azioni considerate,  $E_d$  è il valore di progetto dell'effetto dell'azione determinato sulla base delle combinazioni di carico.

In particolare per lo stato limite di deformazione (paragrafo 5.1.4.5 del DM 17.1.2018) si specifica che l'assetto di una struttura, da valutarsi in base alle combinazioni di carico precedentemente indicate, deve risultare compatibile con la geometria della struttura stessa in relazione alle esigenze del traffico, nonché con i vincoli ed i dispositivi di giunto previsti in progetto. Le deformazioni della struttura non devono arrecare disturbo al transito dei carichi mobili alle velocità di progetto della strada.

Si ipotizza quindi di fissare come massima una freccia ammissibile di  $L/300$  per i soli carichi accidentali. Si riporta di seguito l'immagine della massima freccia per carichi accidentali nella combinazione rara, che risulta pari a 17.3mm, corrispondente ad una deformazione di  $L/715$ . La verifica risulta quindi soddisfatta.

Nota: l'immagine rappresenta l'abbassamento totale della passerella sotto l'effetto dei carichi accidentali. Pertanto, l'abbassamento di 17.30 mm è riferito alla luce totale della passerella (12 m) e si verifica in corrispondenza del traverso centrale (di lunghezza 278.90mm).

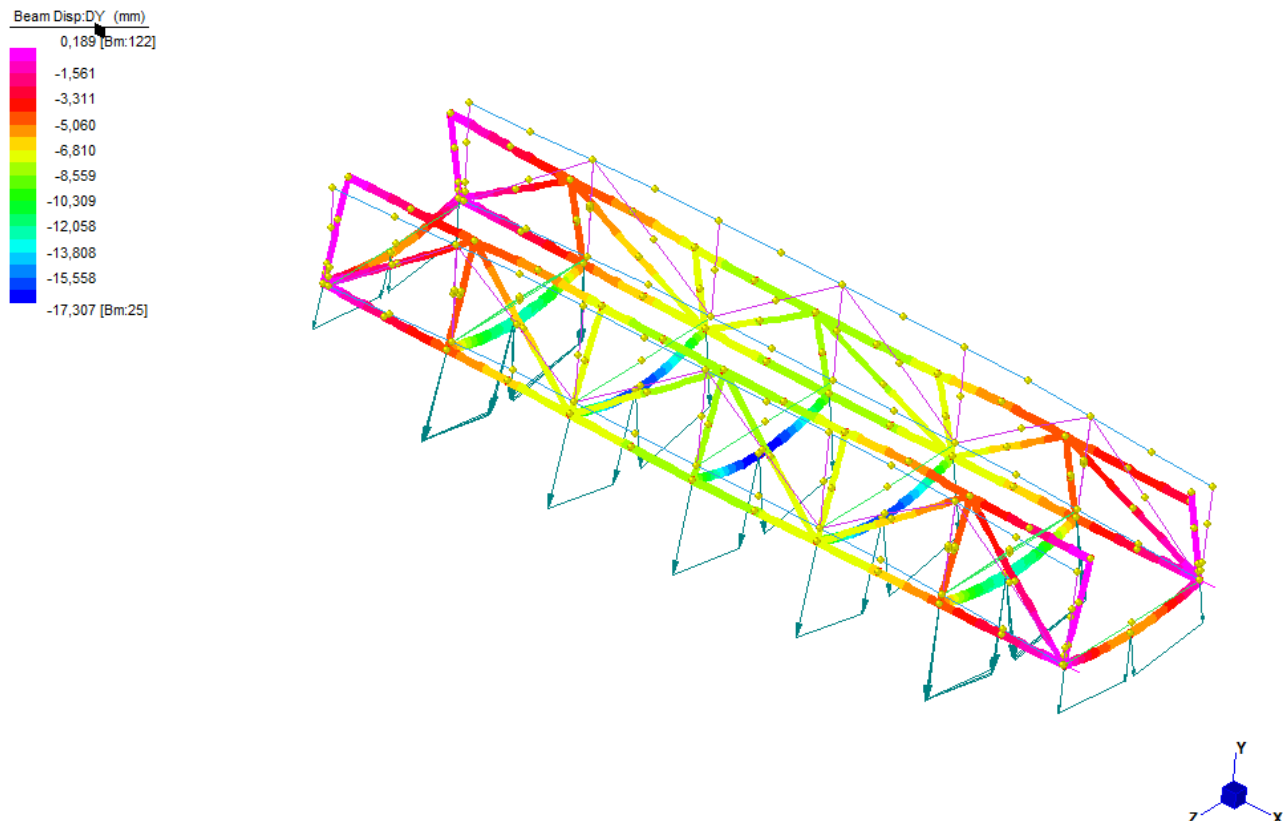


Figura 9-2 - Deformazione per soli carichi accidentali nella combinazione rara

### Deformazione termica

Ipotizzando che il montaggio avvenga a 10° di temperatura, la massima dilatazione o contrazione della passerella lunga 12'382mm, soggetto ad una variazione di temperatura  $\Delta T = +40^\circ$  (o  $-30^\circ$ ), è pari a:

$$\Delta L_{TOT} = \alpha \Delta T L = 1,2 \times 10^{-5} \times (+40^\circ) \times 12382\text{mm} = \pm 6\text{mm}$$

Tale deformazione è ampiamente garantita dalla tipologia di appoggi in neoprene armato e si distribuirà metà su di un lato e metà sull'altro ( $\Delta L=3\text{mm}$ ).

### 9.3.2 SLU

In accordo con il punto 4.2.4.1.2 del DM 17.1.2018, si verifica che il valore della tensione totale nella sezione, combinata con il criterio di von Mises, sia inferiore al valore limite per il tipo di acciaio utilizzato, ossia per il caso considerato:  $278/1.05 = 262\text{MPa}$ .

Si riportano le tensioni massime equivalenti, calcolate con il criterio di von Mises.

In tutte le combinazioni di carico considerate, le tensioni sono inferiori a quella ammissibile per acciaio S275: la verifica agli SLU si considera quindi soddisfatta.

$\sigma_{id,vonMises} = 119\text{MPa} < 262\text{MPa}$	sul corrente inferiore più sollecitato
$\sigma_{id,vonMises} = 126\text{MPa} < 262\text{MPa}$	sul corrente superiore più sollecitato
$\sigma_{id,vonMises} = 247\text{MPa} < 262\text{MPa}$	sul traverso più sollecitato (elemento più sollecitato della passerella)
$\sigma_{id,vonMises} = 207\text{MPa} < 262\text{MPa}$	sul montante più sollecitato
$\sigma_{id,vonMises} = 190\text{MPa} < 262\text{MPa}$	sull'asta inclinata di parete più sollecitata
$\sigma_{id,vonMises} = 93\text{MPa} < 262\text{MPa}$	sul controvento orizzontale più sollecitato

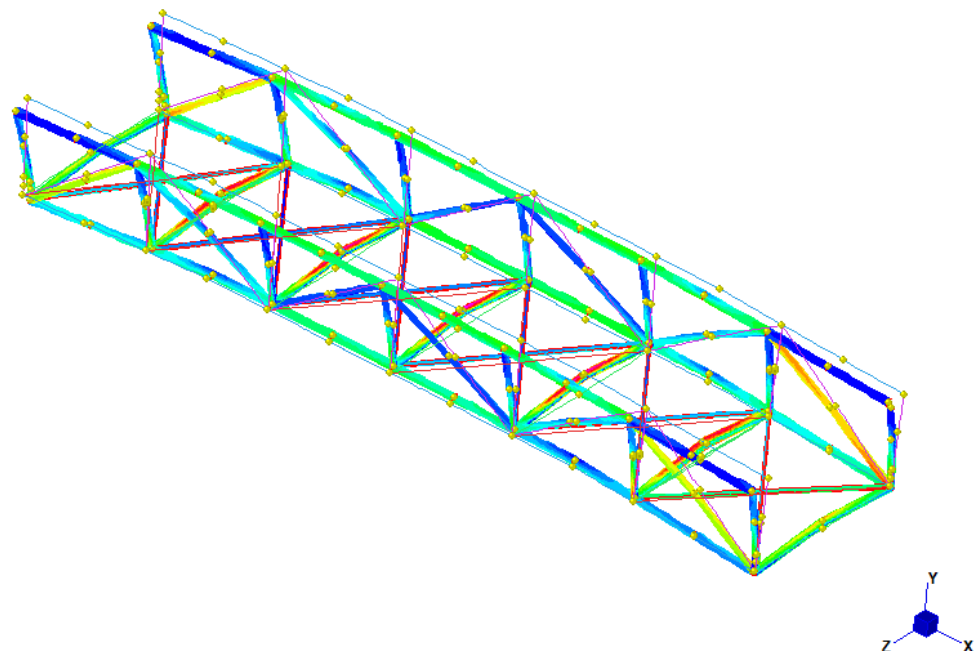
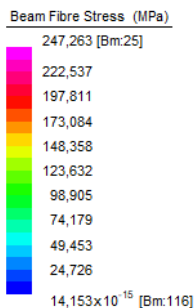


Figura 9-3 – Tensioni alla von Mises per carichi verticali distribuiti agli S.L.U. – passerella

## 9.4 ANALISI DINAMICA

Nella figura seguente è riportata la storia temporale della forza trasmessa dal passo di un pedone medio; la figura b) ne rappresenta lo spettro di Fourier. Il contenuto armonico principale, è collocato tra 2 e 2.4 Hz, con la seconda

armonica tra 4.6 e 5 Hz, mentre la terza armonica, di minore ampiezza, si colloca nell’intervallo 6.9-7.3Hz. Secondo altri riferimenti le armoniche del passo umano sarebbero collocate negli intervalli multipli interi di [1.6-2.2] Hz.

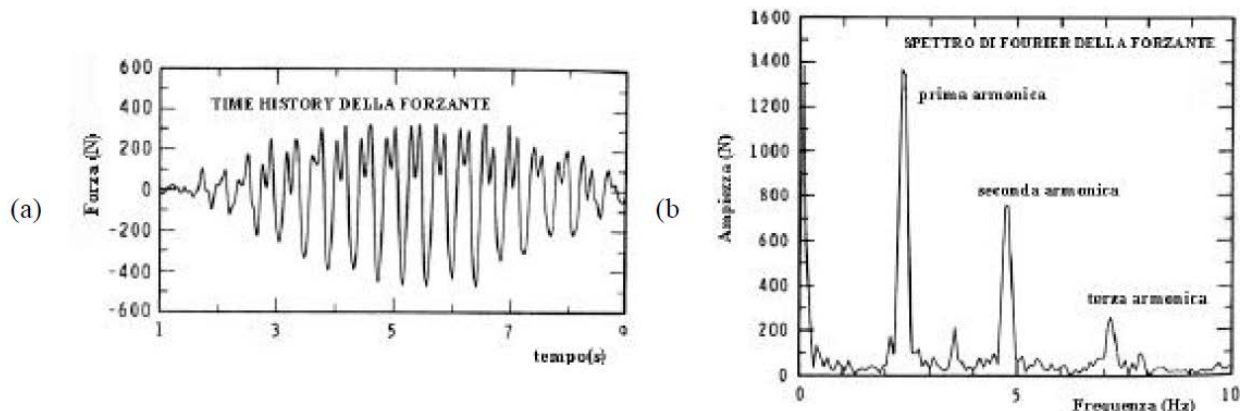


Figura 9-4 – Storia temporale della forza trasmessa dal passo di un pedone medio

#### 9.4.1 Analisi delle frequenze naturali della passerella

L’analisi modale ha consentito di determinare le seguenti frequenze proprie della struttura:

- modo di vibrare n.1: **8.99** Hz
- modo di vibrare n.2: **10.12** Hz
- modo di vibrare n.3: **11.40** Hz
- modo di vibrare n.4: **13.29** Hz
- modo di vibrare n.5: **13.85** Hz

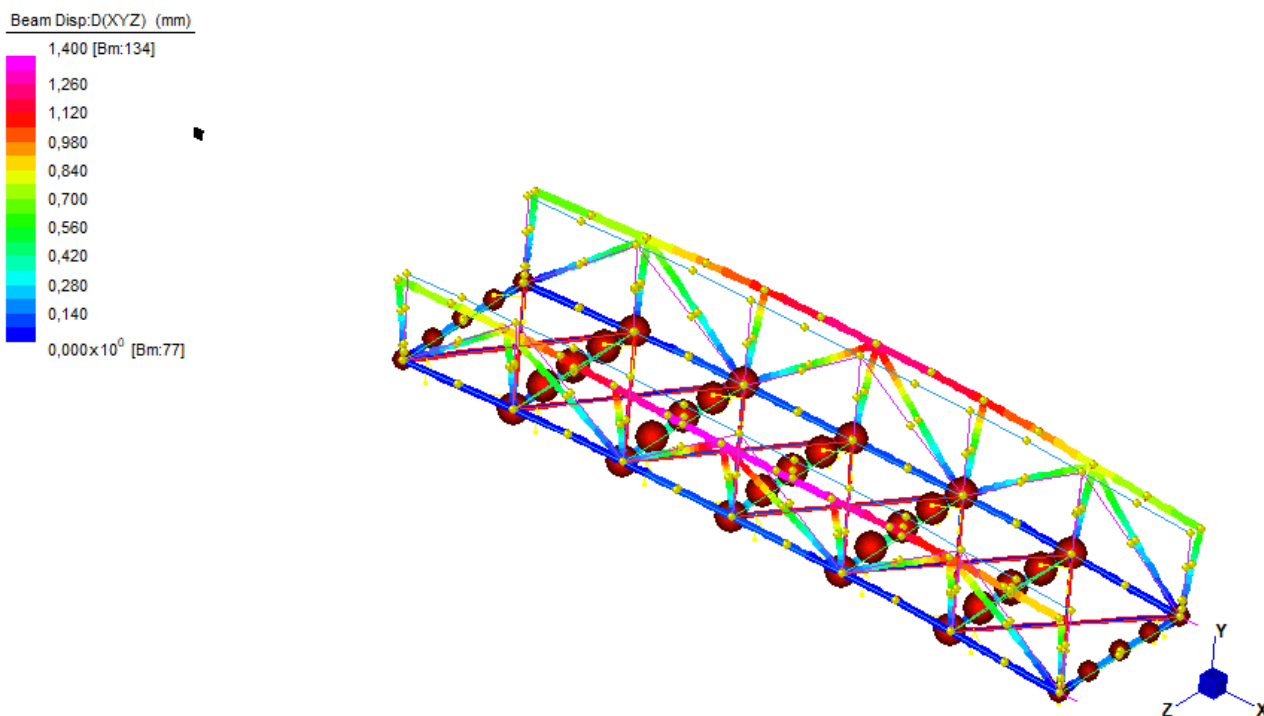


Figura 9-5 – Modo di vibrare n.1 della passerella

Si tratta di frequenze non basse e quindi non particolarmente pericolose, poiché non sono prossime alle frequenze tipiche del passo umano (ed in particolare al primo intervallo). Ciò significa che la passerella è sufficientemente rigida per non indurre disagi ai propri utilizzatori.

## 9.5 ANALISI DI BUCKLING ED INSTABILITÀ FLESSOTORSIONALE

Si è condotta un'analisi di buckling, ottenendo i seguenti moltiplicatori:

- modo n.1:           **8.66**
- modo n.2:           **8.96**
- modo n.3:           **9.22**
- modo n.4:           **9.73**

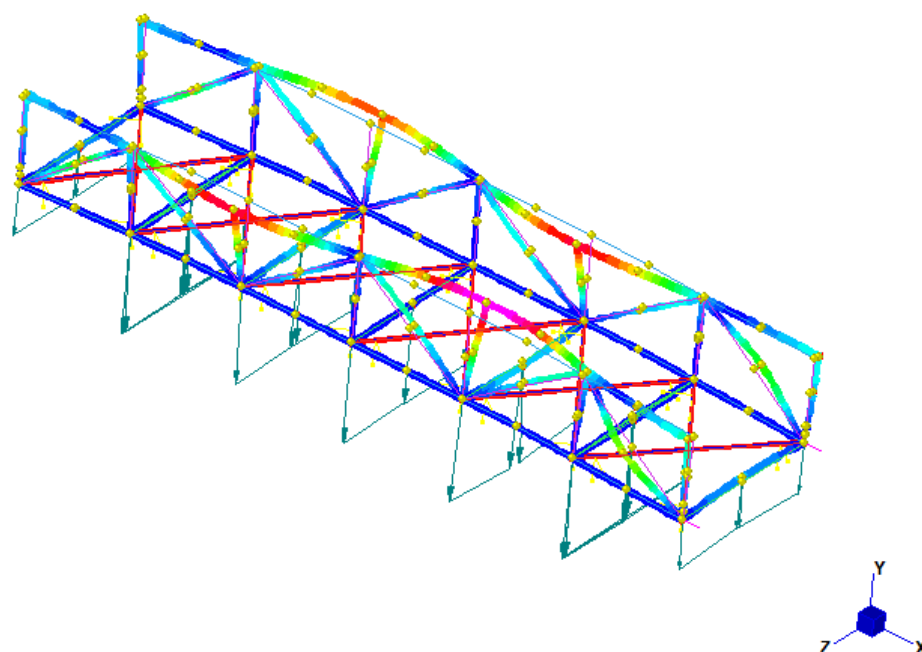
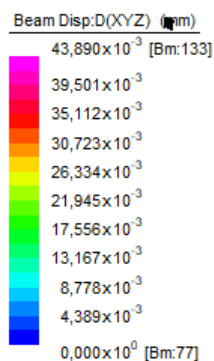


Figura 9-6 – Deformazione per primo moltiplicatore di carico ( $mcr=8.66$ ) in analisi di buckling della passerella

Si procede quindi alla verifica di stabilità dell'asta compressa più sollecitata della struttura, ossia il corrente inferiore della passerella, nel tratto centrale della passerella.

La verifica è soddisfatta quando:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1,$$

dove

$N_{Ed}$  è l'azione di compressione di calcolo

$N_{b,Rd}$  è la resistenza all'instabilità nell'asta compressa, data da

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi A f_{yk}}{\gamma_{M1}} \quad \text{per le sezioni di classe 1, 2 e 3,}$$

e da

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi A_{eff} f_{yk}}{\gamma_{M1}} \quad \text{per le sezioni di classe 4.}$$

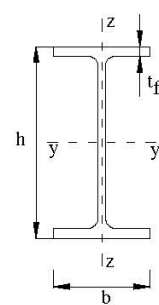
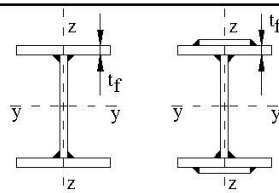
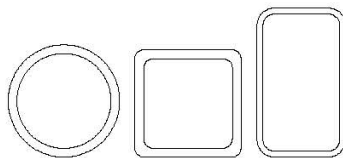
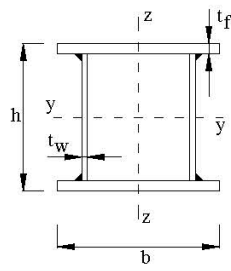
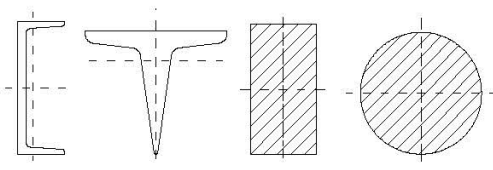
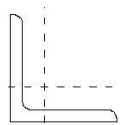
Sezione trasversale	Limiti	Inflessione intorno all'asse	Curva di instabilità		
			S235, S275, S355, S420	S460	
Sezioni laminate 	$h/b > 1,2$	y-y z-z	a	a <sub>0</sub>	
			b	a <sub>0</sub>	
	$h/b \leq 1,2$	y-y z-z	b	a	
			c	a	
Sezioni ad I saldate 	$t_f \leq 40$ mm	y-y z-z	b	b	
	$t_f > 40$ mm	y-y z-z	c	c	
Sezioni cave 	Sezione formata “a caldo”	qualunque	a	a <sub>0</sub>	
	Sezione formata “a freddo”	qualunque	c	c	
Sezioni scatolari saldate 	In generale	qualunque	b	b	
	saldature “spesse”: a > 0,5t <sub>f</sub> ; b/t <sub>f</sub> < 30; h/t <sub>w</sub> < 30	qualunque	c	c	
Sezioni piene, ad U e T 		qualunque	c	c	
Sezioni ad L 		qualunque	b	b	
Curva di instabilità	a <sub>0</sub>	a	b	c	d
Fattore di imperfezione α	0,13	0,21	0,34	0,49	0,76

Figura 9-7 – Curve d'instabilità per varie tipologie di sezioni e classi d'acciaio, per elementi compressi



I coefficienti  $\chi$  dipendono dal tipo di sezione e dal tipo di acciaio impiegato; essi si desumono, in funzione di appropriati valori della snellezza adimensionale  $\lambda$ , dalla seguente formula

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \bar{\lambda}^2}} \leq 1.0$$

dove

$$\Phi = 0.5 [1 + \alpha (\bar{\lambda} - 0.2) + \bar{\lambda}^2]$$

$\alpha$  è il fattore di imperfezione ricavato dalla Tabella 4.2.VI delle NTC2008, riportata nella pagina seguente

$\lambda$  è la snellezza adimensionale pari a

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_{yk}}{N_{cr}}} \text{ per le sezioni di classe 1, 2 e 3, e a}$$

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{eff} \cdot f_{yk}}{N_{cr}}} \text{ per le sezioni di classe 4.}$$

dove  $N_{cr}$  è il carico critico elastico basato sulle proprietà della sezione lorda e sulla lunghezza di libera inflessione  $l_0$  dell'asta, calcolato per la modalità di collasso per instabilità appropriata.

Nel caso in cui  $\lambda$  sia minore di 0,2 oppure nel caso in cui la sollecitazione di calcolo  $N_{Ed}$  sia inferiore a  $0,04N_{cr}$ , gli effetti legati ai fenomeni di instabilità per le aste compresse possono essere trascurati.

Nello specifico la verifica è quindi soddisfatta in quanto:

$$N_{ED} / N_{b,RD} = 699\text{kN} / 1'151\text{kN} = 0.61 < 1$$

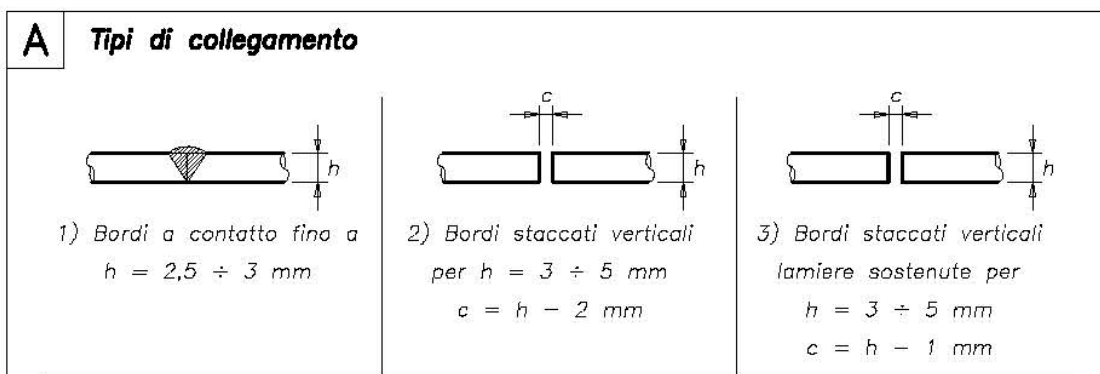
## 9.6 GIUNZIONI

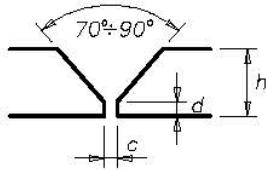
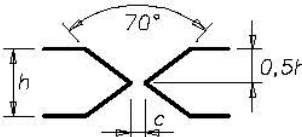
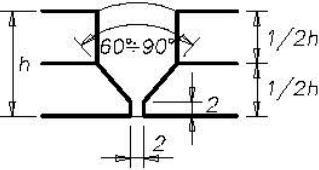
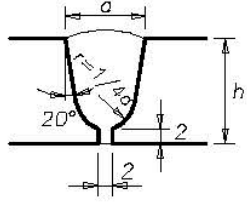
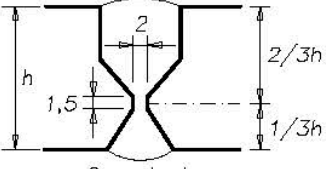
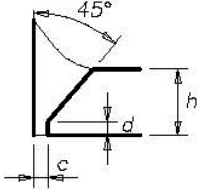
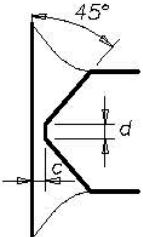
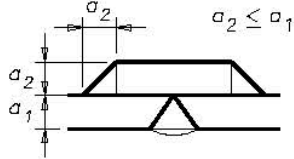
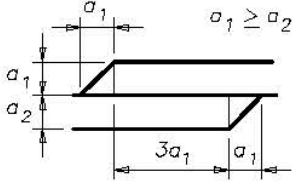
Tutte le giunzioni saldate dovranno essere a piena penetrazione.

### 9.6.1 Verifica saldature a piena penetrazione

Le flange testa a testa dei correnti superiori ed inferiori sono state realizzate a piena penetrazione con una cianfrinatura a V (taglio angolato di uno spigolo) delle lamiere del tubo quadro. La verifica di tali saldature può essere omessa, in quanto per sua stessa definizione, il giunto saldato a piena penetrazione, detto anche “a completo ripristino”, permette di trasferire da un elemento strutturale all'altro i massimi valori delle componenti di sollecitazione che possono esser sopportati dall'elemento strutturale più debole. Essi quindi hanno la possibilità di ripristinare in tutto le risorse statiche degli elementi e quindi non sono da riguardarsi come punti di debolezza della struttura.

A favore di sicurezza di seguito si procede comunque alla verifica di tali giunzioni come se fossero delle saldature a cordone d'angolo, senza tener conto che l'altezza di gola (come visibile al punto 9 dell'immagine che raffigura i tipi di collegamento) sia in realtà maggiorata di una misura pari a  $(h-d) \times (\sqrt{2})$ .



 <p>4) Bordi a V per <math>h = 10 \div 20</math> mm <math>c = 2</math> mm; <math>d = 3</math> mm <math>d=0</math> per <math>h = 3 \div 10</math> mm <math>d=3</math> per <math>h = 11 \div 20</math> mm, necessaria ripresa al rovescio</p>	 <p>5) Bordi a X per <math>h = 10 \div 40</math> mm <math>c = 2 \div 3</math> mm</p>	 <p>6) Preparazione a U per <math>h = 20 \div 30</math> mm La ripresa a rovescio e' necessaria. Riduce il volume deposto</p>
 <p>7) Preparazione a bicchiere per <math>h = 20 \div 30</math> mm La ripresa e' necessaria. Riduce il volume deposto e facilita l'ingresso dell'elettrodo</p>	 <p>8) Giunto a doppio U per <math>h = 30 \div 50</math> mm Consigliabile il tipo simmetrico se eseguito in piano</p>	 <p>9) Preparazione a mezza V per <math>h = 5 \div 30</math> mm</p>
 <p>10) Preparazione a K per <math>h = 10 \div 30</math> mm</p>	 <p>11) Coprigiunto semplice</p>	 <p>12) Ricoprimento semplice</p>

## 9.7 Piano viabile

Il piano viabile sarà realizzato con un tavolato in legno di larice di spessore 43mm con superficie superiore antiscivolo, appoggiato su travetti in legno lamellare di abete di sezione 10x19.6cm. I travetti in legno lamellare di abete di sezione 10x19.6cm saranno a loro volta appoggiati sui traversi in acciaio.

Le caratteristiche geometrico-meccaniche del tavolato, salienti ai fini della verifica sono le seguenti:

- tavole in legno di larice, sez. 20cm×4.3cm;  $W_{el} = (20 \times 4.3^2) / 6 = 61.6 \text{ cm}^3$
- classe di resistenza secondo EN 338: C24
- Resistenza a flessione,  $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$
- Classe di servizio: 3
- Resistenza a compressione perpendicolare alle fibre,  $f_{c,90,k} = 2.5 \text{ MPa}$

- Modulo elastico medio parallelo alle fibre,  $E_{0,mean} = 11\ 000\ \text{MPa}$
- Modulo di taglio medio,  $G_{mean} = 690\ \text{MPa}$

Le caratteristiche geometrico-meccaniche del tavolato, salienti ai fini della verifica sono le seguenti:

- tavole in legno lamellare, sez.  $10\text{cm}\times 19.6\text{cm}$ ;  $W_{el} = (10\times 19.6^2)/6 = 640\ \text{cm}^3$
- classe di resistenza secondo EN 338: Gl 24h
- Resistenza a flessione,  $f_{m,k} = 24\ \text{MPa}$
- Classe di servizio: 3
- Resistenza a compressione perpendicolare alle fibre,  $f_{c,90,k} = 2.7\ \text{MPa}$
- Modulo elastico medio parallelo alle fibre,  $E_{0,mean} = 11\ 600\ \text{MPa}$
- Modulo di taglio medio,  $G_{mean} = 720\ \text{MPa}$

Per quanto riguarda le azioni variabili sulle passerelle si deve far riferimento agli schemi di carico previsti delle Norme tecniche per le costruzioni, D.M. 17 gennaio 2018. In particolare per le verifiche locali riguardanti le strutture secondarie di impalcato (es. piano viabile) si deve fare riferimento allo Schema di Carico 4, costituito da un carico isolato da 10 kN con impronta quadrata di lato 0,10m. Rispetto alla vecchia norma, il D.M. 4 maggio 1990 "Criteri generali e prescrizioni tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo dei ponti stradali", l'impronta del carico concentrato è molto ridotta e ciò comporta difficoltà nel dimensionamento delle strutture secondarie dell'impalcato. La giustificazione di questo carico sta nell'aver adottato nelle nuove norme, almeno in parte, le prescrizioni dell'eurocodice EN 1991-2 Azioni sulle strutture Parte 2: Carichi da traffico sui ponti. A tal proposito l'eurocodice (punto 5.3.2) presenta però molte più informazioni:

- afferma che il carico concentrato può essere rivisto qualora sia noto il veicolo di servizio (es. ambulanza, pulizia strade) che può eventualmente transitare sulla passerella pedonale;
- afferma inoltre che tale carico può non essere preso in considerazione se sono presenti dispositivi fissi (ostacoli non removibili) in grado di prevenire l'accesso alla passerella da parte di veicoli.

Nel nostro caso, essendovi la possibilità di accedere alla passerella solo bypassando dei dissuasori che impediscono ai mezzi di manutenzione di accedervi, il carico concentrato da 1 tonnellata su un'impronta  $10\times 10\text{cm}$  perde di significato: nel prosieguo delle verifiche si utilizzerà quindi lo schema di carico 5.

#### 9.7.1 Verifica del tavolato in larice

Si procede alla verifica del tavolato:

- Carico schema 5
- Classe di durata del carico: istantaneo
- Coefficiente correttivo per classe di durata del carico:  $k_{mod} = 0.70\ (\text{breve})/0.90\ (\text{istantaneo})$
- Resistenza di progetto a flessione:  $f_{m,d} = k_{mod} f_{m,k}/\gamma_m = 0.90\times 24\ \text{MPa}/1.3 = 16.6\ \text{MPa}$
- $M_{max,k} = 0.80\ \text{kNm}$
- $\sigma_{max} = 1.35M_{max,k}/W_{el} = 1.35\times 0.80\times 10^6\ \text{Nmm}/0.0616\times 10^6\ \text{mm}^3 = \mathbf{1.8\ MPa} > f_{m,d} = 16.6\ \text{MPa}$
- $f_{max} = 0.4\text{mm}$  corrispondente a  $L/2000$

La verifica è ampiamente soddisfatta anche considerando un normale deperimento della sezione nel tempo.

#### 9.7.2 Verifica dei travetti in lamellare

Si procede alla verifica dei travetti:

- Carico schema 5
- Classe di durata del carico: istantaneo
- Coefficiente correttivo per classe di durata del carico:  $k_{mod} = 0.70\ (\text{breve})/0.90\ (\text{istantaneo})$
- Resistenza di progetto a flessione:  $f_{m,d} = k_{mod} f_{m,k}/\gamma_m = 0.90\times 24\ \text{MPa}/1.25 = 17.28\ \text{MPa}$
- $M_{max,k} = 2.132\ \text{kNm}$
- $\sigma_{max} = 1.35M_{max,k}/W_{el} = 1.35\times 2.132\times 10^6\ \text{Nmm}/0.640\times 10^6\ \text{mm}^3 = \mathbf{4.5\ MPa} > f_{m,d} = 17.28\ \text{MPa}$
- $f_{max} = 1.51\text{mm}$  corrispondente a  $L/1368$

La verifica è ampiamente soddisfatta anche considerando un normale deperimento della sezione nel tempo.



## **10 ALLEGATO 1 – MURO 1 – SEZ.A**

Progetto: Messa in sicurezza idraulica metropolitana di Brescia  
 Ditta: IC Srl  
 Comune:  
 Progettista:  
 Direttore dei Lavori:  
 Impresa:

## Dati

### Materiali

#### Simbologia adottata

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

#### Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	$\gamma$	$R_{ck}$	E	$\nu$	n	ntc
				[kg/mc]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]			
1	C32/40	C32/40	B450C	2500,00	407,88	343054	0.30	15.00	0.50
5	C25/30	C25/30	Precomp	2500,00	305,91	320666	0.30	15.00	0.50

#### Acciai

Descr	$f_{yk}$	$f_{uk}$
	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]
B450C	4588,65	5506,38
Precomp	16000,00	19000,00

### Geometria profilo terreno a monte del muro

#### Simbologia adottata

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

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

n°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
1	0,00	0,00	0.000
2	10,00	0,00	0.000

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

### Geometria muro

#### Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro 10,00 [m]

#### Paramento

Materiale C32/40  
 Altezza paramento 5,15 [m]  
 Altezza paramento libero 2,80 [m]  
 Spessore in sommità 0,45 [m]  
 Spessore all'attacco con la fondazione 0,45 [m]  
 Inclinazione paramento esterno 0,00 [°]  
 Inclinazione paramento interno 0,00 [°]  
 Spessore rivestimento 0,15 [m]  
 Peso sp. rivestimento 2000,00 [kg/mc]

#### Fondazione

Materiale C25/30  
 Lunghezza mensola di valle 2,25 [m]  
 Lunghezza mensola di monte 0,50 [m]  
 Lunghezza totale 3,20 [m]  
 Inclinazione piano di posa 0,00 [°]  
 Spessore 0,50 [m]

Spessore magrone	0,00	[m]
<u>Sperone</u>		
Posizione	Valle	
Distanza dal tacco della fondazione	2,70	[m]
Altezza	1,00	[m]
Spessore	0,50	[m]

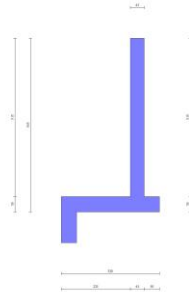


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

## Descrizione terreni

### Parametri di resistenza

#### Simbologia adottata

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

n°	Descr	$\gamma$ [kg/mc]	$\gamma_{sat}$ [kg/mc]	$\phi$ [°]	$\delta$ [°]	c [kg/cm <sup>2</sup> ]	c <sub>a</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	Cesp	$\tau_l$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
1	Terreno laterale	2000,00	2200,00	26.000	26.000	0,00	0,00	---	---
2	Terreno base	2000,00	2200,00	26.000	26.000	0,00	0,00	---	---

## Stratigrafia

#### Simbologia adottata

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

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

Kst<sub>sta</sub>, Kst<sub>sis</sub> Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H [m]	$\alpha$ [°]	Terreno	Kw [kg/cm <sup>2</sup> ]	Ks	Cesp	Kst <sub>sta</sub>	Kst <sub>sis</sub>
1	4,10	0.000	Terreno laterale	---	---	---	---	---
2	2,00	0.000	Terreno base	---	---	---	---	---

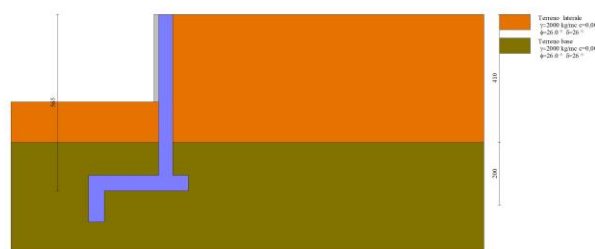


Fig. 2 - Stratigrafia

## Condizioni di carico

**Simbologia adottata**

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

X	Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]
F <sub>x</sub>	Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kg]
F <sub>y</sub>	Componente verticale del carico concentrato espressa in [kg]
M	Momento espresso in [kgm]
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 [kg]
Q <sub>f</sub>	Intensità del carico per x=X <sub>f</sub> espressa in [kg]

**Condizione n° 1 (Traffico) - VARIABILE TF**Coeff. di combinazione  $\Psi_0=0.75 - \Psi_1=0.75 - \Psi_2=0.00$ **Carichi sul terreno**

n°	Tipo	X [m]	F <sub>x</sub> [kg]	F <sub>y</sub> [kg]	M [kgm]	X <sub>i</sub> [m]	X <sub>f</sub> [m]	Q <sub>i</sub> [kg]	Q <sub>f</sub> [kg]
1	Distribuito					0,00	3,00	2000,00	2000,00

**Condizione n° 2 (Muro sporgente) - PERMANENTE****Carichi sul muro**

n°	Tipo	Dest	X; Y [m]	F <sub>x</sub> [kg]	F <sub>y</sub> [kg]	M [kgm]	X <sub>i</sub> [m]	X <sub>f</sub> [m]	Q <sub>i</sub> [kg]	Q <sub>f</sub> [kg]
1	Concentrato	Paramento	-0,23; 0,00	0,00	1350,00	0,00				

**Condizione n° 3 (Piena nel Torrente) - ECCEZIONALE****Carichi sul muro**

n°	Tipo	Dest	X; Y [m]	F <sub>x</sub> [kg]	F <sub>y</sub> [kg]	M [kgm]	X <sub>i</sub> [m]	X <sub>f</sub> [m]	Q <sub>i</sub> [kg]	Q <sub>f</sub> [kg]
1	Distribuito	Paramento					-3,39	0,00	-3400,00	0,00

**Condizione n° 4 (Piena - saturazione a monte) - ECCEZIONALE****Carichi sul muro**

n°	Tipo	Dest	X; Y [m]	F <sub>x</sub> [kg]	F <sub>y</sub> [kg]	M [kgm]	X <sub>i</sub> [m]	X <sub>f</sub> [m]	Q <sub>i</sub> [kg]	Q <sub>f</sub> [kg]
1	Distribuito	Paramento					-3,40	0,00	3400,00	0,00

**Normativa**Normativa usata: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (D.M. 17.01.2018) + Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7****Coeff. parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni**

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

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

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

**Descrizione combinazioni di carico**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

I valori dei coeff.  $\Psi_{0,j}$ ,  $\Psi_{1,j}$ ,  $\Psi_{2,j}$  sono definiti nelle singole condizioni variabili.

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
Muro sporgente	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
Muro sporgente	1.00	--	Sfavorevole

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

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

#### Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Muro sporgente	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.15	1.00	Sfavorevole

#### Combinazione n° 5 - 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
Muro sporgente	1.00	--	Sfavorevole

#### Combinazione n° 6 - 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
Muro sporgente	1.00	--	Sfavorevole



Combinazione n° 7 - ECC

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Muro sporgente	1.00	--	Sfavorevole
Piena nel Torrente	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 8 - ECC

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Muro sporgente	1.00	--	Sfavorevole
Piena - saturazione a monte	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - SLER

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

Combinazione n° 10 - SLEF

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Muro sporgente	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.00	0.75	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - SLEQ

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

Combinazione n° 12 - SLEQ H + V

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

Combinazione n° 13 - SLEQ H - V

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

Dati sismici

Comune	Nave
Provincia	Brescia
Regione	Lombardia
Latitudine	45.585922
Longitudine	10.288236
Indice punti di interpolazione	11832 - 12054 - 12055 - 11833
Vita nominale	100 anni
Classe d'uso	II
Tipo costruzione	Opere strategiche
Vita di riferimento	100 anni

	Simbolo	U.M.		SLU	SLE
Accelerazione al suolo	$a_a$	[m/s <sup>2</sup> ]		1.924	0.767
Accelerazione al suolo	$a_g/g$	[%]		0.196	0.078
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0			2.435	2.424
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*			0.280	0.258
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		D	1.683	1.800
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000	

Stato limite ...	Coeff. di riduzione $\beta_m$	kh [%]	kv [%]
Ultimo	0.380	12.546	6.273
Ultimo - Ribaltamento	0.570	18.819	9.410

Stato limite ...	Coeff. di riduzione $\beta_m$	kh [%]	kv [%]
Esercizio	0.470	6.613	3.306

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

## 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	Bowles
Criterio di riduzione per rottura locale (punzonamento)	Nessuna
Larghezza fondazione nel terzo termine della formula del carico limite ( $0.5B\gamma N_r$ )	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	SI
Considera terreno sulla fondazione di valle	SI
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle	SI

### Spostamenti

Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti

### Cedimenti

Non è stato richiesto il calcolo dei cedimenti

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

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

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

#### Paramento e fondazione muro

Verifiche strutturali nelle combinazioni SLD SI

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.
Calcolo momento fessurazione	Apertura
Resistenza a trazione per	Trazione
Valori limite aperture delle fessure:	$w_1=0.20$
	$w_2=0.30$
	$w_3=0.40$

#### Verifica delle tensioni

Valori limite delle tensioni nei materiali:

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

## Risultati per combinazione

### Spinta e forze

#### Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
A	Tipo azione

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

Ic	A	V [kg]	I [°]	Cx [kg]	Cy [kg]	Px [m]	Py [m]
1	Spinta statica	17418	26,00	15655	7636	0,50	-3,38
	Peso/Inerzia muro			0	11044/0	-0,79	-4,00
	Peso/Inerzia rivestimento			0	840	-0,52	-1,40
	Peso/Inerzia terrapieno			0	6500/0	0,25	-2,57
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	10575	-1,58	-3,98
	Resistenza passiva sperone			-1281			
	Risultante forze sul muro			0	1755	--	--
2	Spinta statica	10934	26,00	9827	4793	0,50	-3,77
	Incremento di spinta sismica		4014	3608	1760	0,50	-3,77
	Peso/Inerzia muro			1386	11044/693	-0,79	-4,00
	Peso/Inerzia rivestimento			105	840	-0,52	-1,40
	Peso/Inerzia terrapieno			646	5150/323	0,25	-2,57
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			1327	10575	-1,58	-3,98
	Resistenza passiva sperone			-1281			
	Risultante forze sul muro			169	1350	--	--
3	Spinta statica	10934	26,00	9827	4793	0,50	-3,77
	Incremento di spinta sismica		2723	2448	1194	0,50	-3,77
	Peso/Inerzia muro			1386	11044/-693	-0,79	-4,00
	Peso/Inerzia rivestimento			105	840	-0,52	-1,40
	Peso/Inerzia terrapieno			646	5150/-323	0,25	-2,57
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			1327	10575	-1,58	-3,98
	Resistenza passiva sperone			-1281			
	Risultante forze sul muro			169	1350	--	--
7	Spinta statica	10934	26,00	9827	4793	0,50	-3,77
	Peso/Inerzia muro			0	11044/0	-0,79	-4,00
	Peso/Inerzia rivestimento			0	840	-0,52	-1,40
	Peso/Inerzia terrapieno			0	5150/0	0,25	-2,57
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	10575	-1,58	-3,98
	Resistenza passiva sperone			-1281			
	Risultante forze sul muro			-5763	1350	--	--
8	Spinta statica	10934	26,00	9827	4793	0,50	-3,77
	Peso/Inerzia muro			0	11044/0	-0,79	-4,00
	Peso/Inerzia rivestimento			0	840	-0,52	-1,40
	Peso/Inerzia terrapieno			0	5150/0	0,25	-2,57
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	10575	-1,58	-3,98
	Resistenza passiva sperone			-1281			
	Risultante forze sul muro			5780	1350	--	--
9	Spinta statica	13298	26,00	11953	5830	0,50	-3,39
	Peso/Inerzia muro			0	11044/0	-0,79	-4,00
	Peso/Inerzia rivestimento			0	840	-0,52	-1,40
	Peso/Inerzia terrapieno			0	6150/0	0,25	-2,57
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	10575	-1,58	-3,98
	Resistenza passiva sperone			-1281			
	Risultante forze sul muro			0	1350	--	--
10	Spinta statica	12668	26,00	11386	5553	0,50	-3,47
	Peso/Inerzia muro			0	11044/0	-0,79	-4,00
	Peso/Inerzia rivestimento			0	840	-0,52	-1,40
	Peso/Inerzia terrapieno			0	5900/0	0,25	-2,57
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	10575	-1,58	-3,98
	Resistenza passiva sperone			-1281			
	Risultante forze sul muro			0	1350	--	--
11	Spinta statica	10934	26,00	9827	4793	0,50	-3,77
	Peso/Inerzia muro			0	11044/0	-0,79	-4,00
	Peso/Inerzia rivestimento			0	840	-0,52	-1,40
	Peso/Inerzia terrapieno			0	5150/0	0,25	-2,57
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	10575	-1,58	-3,98
	Resistenza passiva sperone			-1281			
	Risultante forze sul muro			0	1350	--	--
12	Spinta statica	10934	26,00	9827	4793	0,50	-3,77
	Incremento di spinta sismica		1984	1783	870	0,50	-3,77
	Peso/Inerzia muro			730	11044/365	-0,79	-4,00
	Peso/Inerzia rivestimento			56	840	-0,52	-1,40
	Peso/Inerzia terrapieno			341	5150/170	0,25	-2,57
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			699	10575	-1,58	-3,98
	Resistenza passiva sperone			-1281			
	Risultante forze sul muro			89	1350	--	--
13	Spinta statica	10934	26,00	9827	4793	0,50	-3,77
	Incremento di spinta sismica		1271	1142	557	0,50	-3,77
	Peso/Inerzia muro			730	11044/-365	-0,79	-4,00
	Peso/Inerzia rivestimento			56	840	-0,52	-1,40
	Peso/Inerzia terrapieno			341	5150/-170	0,25	-2,57
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			699	10575	-1,58	-3,98
	Resistenza passiva sperone			-1281			
	Risultante forze sul muro			89	1350	--	--

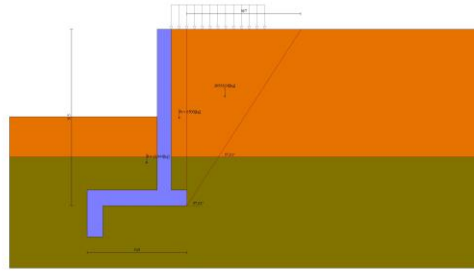


Fig. 3 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

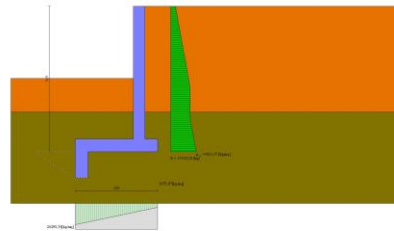


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

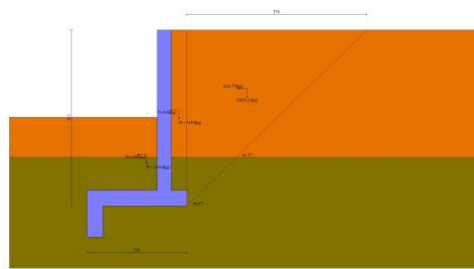


Fig. 5 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

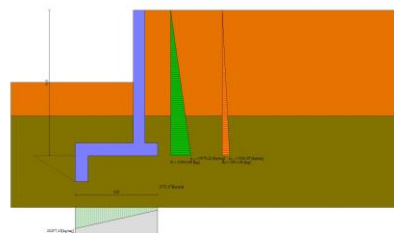


Fig. 6 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

## Risultanti globali

### Simbologia adottata

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

Ic	N [kg]	T [kg]	Mr [kgm]	Ms [kgm]	ecc [m]
1 - STR (A1-M1-R3)	38349	15655	35545	82729	0,370
2 - STR (A1-M1-R3)	36527	17068	33200	76552	0,413
3 - STR (A1-M1-R3)	33930	15908	33289	72468	0,445
4 - GEO (A2-M2-R2)	35908	14863	34347	75260	0,461
5 - GEO (A2-M2-R2)	36527	17068	33200	76552	0,413
6 - GEO (A2-M2-R2)	33930	15908	33289	72468	0,445
7 - ECC	33752	4064	18509	88184	-0,464
8 - ECC	33752	15607	38065	68647	0,694
9 - SLER	35788	11953	26998	74915	0,261
10 - SLEF	35262	11386	24787	73292	0,224
11 - SLEQ	33752	9827	18509	68647	0,114

Ic	N [kg]	T [kg]	Mr [kgm]	Ms [kgm]	ecc [m]
12 - SLEQ	35157	13525	26029	72629	0,275
13 - SLEQ	33773	12884	26020	70430	0,285

## 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)		1.277		2.840			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.119		2.615			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.121		2.732			
4 - GEO (A2-M2-R2)					2.267		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				2.141		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				2.045		

### Verifica a scorrimento fondazione

#### Simbologia adottata

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

n°	Rsa [kg]	Rpt [kg]	Rps [kg]	Rp [kg]	Rt [kg]	R [kg]	T [kg]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	18704	0	1281	--	--	19985	15655	1.277
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	17816	0	1281	--	--	19096	17068	1.119
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	16549	0	1281	--	--	17829	15908	1.121

### Dettagli verifica a scorrimento

#### Simbologia adottata

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

n°	Ncss [kg]	φ <sub>RP</sub>	Nrpp [kg]	Lr [m]
1	0	32.000	38349	3,20
2	0	32.000	36527	3,20
3	0	32.000	33930	3,20

### Verifica a carico limite

#### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kg]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kg]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kg]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limie e carico agente al piano di posa)

n°	N [kg]	Qu [kg]	Qd [kg]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	38349	108904	77789	2.840
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	36527	95516	79596	2.615
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	33930	92705	77254	2.732

### 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 trinomica 0.5B<sub>γ</sub>N<sub>γ</sub> viene moltiplicato per questo fattore  
 D Affondamento del piano di posa, espresso in [m]  
 B' Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]  
 H Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]  
 γ Peso di volume del terreno medio, espresso in [kg/mc]  
 φ Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]  
 c Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cm<sup>q</sup>]  
 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	22.254	0.567	1.285	--	--	--	--	--	--	--	0.949
	11.854	0.567	1.143	--	--	--	--	--	--		
	8.002	0.021	1.143	--	--	--	--	--	--		
2	22.254	0.521	1.285	--	--	--	--	--	--	--	0.949
	11.854	0.521	1.143	--	--	--	--	--	--		
	8.002	0.001	1.143	--	--	--	--	--	--		
3	22.254	0.520	1.285	--	--	--	--	--	--	--	0.949
	11.854	0.520	1.143	--	--	--	--	--	--		
	8.002	0.001	1.143	--	--	--	--	--	--		

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [°]	φ [kg/mc]	c [kg/cm <sup>q</sup> ]
1	2,85	2,46	2,56	2000	26,00	0,00
2	2,85	2,37	2,56	2000	26,00	0,00
3	2,85	2,31	2,56	2000	26,00	0,00

### Verifica stabilità globale muro + terreno

#### Simbologia adottata

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

Ic	C [m]	R [m]	FS
4 - GEO (A2-M2-R2)	-2,50; 0,00	6,67	2.267
5 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-2,50; 4,50	11,16	2.141
6 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-2,50; 4,50	11,16	2.045

### Dettagli strisce verifiche stabilità

#### Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte  
 Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto  
 Origine in testa al muro (spigolo contro terra)  
 W peso della striscia espresso in [kg]  
 Q<sub>y</sub> carico sulla striscia espresso in [kg]  
 Q<sub>f</sub> carico acqua sulla striscia espresso in [kg]  
 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)  
 φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia  
 c coesione del terreno lungo la base della striscia espresso in [kg/cm<sup>q</sup>]  
 b larghezza della striscia espressa in [m]  
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm<sup>q</sup>]  
 T<sub>x</sub>; T<sub>y</sub> Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cm<sup>q</sup>]

#### Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W [kg]	Q <sub>y</sub> [kg]	Q <sub>f</sub> [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cm <sup>q</sup> ]	u [kg/cm <sup>q</sup> ]	T <sub>x</sub> ; T <sub>y</sub> [kg]
1	1301	0	0	4,17 - 0,51	78.732	21.315	0,00	0,000	
2	3104	0	0	0,51	62.689	21.315	0,00	0,000	
3	3965	829	0	0,51	54.175	21.315	0,00	0,000	
4	4604	1171	0	0,51	47.212	21.315	0,00	0,000	
5	5110	1171	0	0,51	41.086	21.315	0,00	0,000	
6	5521	1171	0	0,51	35.494	21.315	0,00	0,000	
7	5857	1171	0	0,51	30.272	21.315	0,00	0,000	
8	6232	1171	0	0,51	25.317	21.315	0,00	0,000	
9	7548	1566	0	0,51	20.559	21.315	0,00	0,000	
10	3865	0	0	0,51	15.946	21.315	0,00	0,000	
11	3925	0	0	0,51	11.437	21.315	0,00	0,000	
12	4009	0	0	0,51	7.000	21.315	0,00	0,000	
13	4179	0	0	0,51	2.605	21.315	0,00	0,000	
14	4115	0	0	0,51	-1.775	21.315	0,00	0,000	
15	3893	0	0	0,51	-6.166	21.315	0,00	0,000	
16	3817	0	0	0,51	-10.593	21.315	0,00	0,000	
17	3698	0	0	0,51	-15.086	21.315	0,00	0,000	
18	3536	0	0	0,51	-19.676	21.315	0,00	0,000	
19	3325	0	0	0,51	-24.403	21.315	0,00	0,000	
20	3062	0	0	0,51	-29.316	21.315	0,00	0,000	
21	2739	0	0	0,51	-34.481	21.315	0,00	0,000	
22	2343	0	0	0,51	-39.993	21.315	0,00	0,000	
23	1857	0	0	0,51	-46.001	21.315	0,00	0,000	
24	1248	0	0	0,51	-52.770	21.315	0,00	0,000	
25	441	0	0	-8,56 - 0,51	-60.240	21.315	0,00	0,000	

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

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
1	1043	0	0	7,73 - 0,75	61.827	26.000	0,00	0,000	
2	2878	0	0	0,75	54.795	26.000	0,00	0,000	
3	4303	0	0	0,75	48.566	26.000	0,00	0,000	
4	5458	0	0	0,75	43.041	26.000	0,00	0,000	
5	6416	0	0	0,75	37.981	26.000	0,00	0,000	
6	7218	0	0	0,75	33.253	26.000	0,00	0,000	
7	7892	0	0	0,75	28.770	26.000	0,00	0,000	
8	8453	0	0	0,75	24.473	26.000	0,00	0,000	
9	8914	0	0	0,75	20.320	26.000	0,00	0,000	
10	9346	0	0	0,75	16.275	26.000	0,00	0,000	
11	10666	1350	0	0,75	12.313	26.000	0,00	0,000	
12	5774	0	0	0,75	8.410	26.000	0,00	0,000	
13	5902	0	0	0,75	4.546	26.000	0,00	0,000	
14	6194	0	0	0,75	0.703	26.000	0,00	0,000	
15	5742	0	0	0,75	-3.137	26.000	0,00	0,000	
16	5643	0	0	0,75	-6.991	26.000	0,00	0,000	
17	5467	0	0	0,75	-10.877	26.000	0,00	0,000	
18	5212	0	0	0,75	-14.815	26.000	0,00	0,000	
19	4874	0	0	0,75	-18.827	26.000	0,00	0,000	
20	4447	0	0	0,75	-22.937	26.000	0,00	0,000	
21	3924	0	0	0,75	-27.177	26.000	0,00	0,000	
22	3293	0	0	0,75	-31.585	26.000	0,00	0,000	
23	2540	0	0	0,75	-36.216	26.000	0,00	0,000	
24	1643	0	0	0,75	-41.142	26.000	0,00	0,000	
25	567	0	0	-10,96 - 0,75	-45.948	26.000	0,00	0,000	

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

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
1	1043	0	0	7,73 - 0,75	61.827	26.000	0,00	0,000	
2	2878	0	0	0,75	54.795	26.000	0,00	0,000	
3	4303	0	0	0,75	48.566	26.000	0,00	0,000	
4	5458	0	0	0,75	43.041	26.000	0,00	0,000	
5	6416	0	0	0,75	37.981	26.000	0,00	0,000	
6	7218	0	0	0,75	33.253	26.000	0,00	0,000	
7	7892	0	0	0,75	28.770	26.000	0,00	0,000	
8	8453	0	0	0,75	24.473	26.000	0,00	0,000	
9	8914	0	0	0,75	20.320	26.000	0,00	0,000	
10	9346	0	0	0,75	16.275	26.000	0,00	0,000	
11	10666	1350	0	0,75	12.313	26.000	0,00	0,000	
12	5774	0	0	0,75	8.410	26.000	0,00	0,000	
13	5902	0	0	0,75	4.546	26.000	0,00	0,000	
14	6194	0	0	0,75	0.703	26.000	0,00	0,000	
15	5742	0	0	0,75	-3.137	26.000	0,00	0,000	
16	5643	0	0	0,75	-6.991	26.000	0,00	0,000	
17	5467	0	0	0,75	-10.877	26.000	0,00	0,000	
18	5212	0	0	0,75	-14.815	26.000	0,00	0,000	
19	4874	0	0	0,75	-18.827	26.000	0,00	0,000	
20	4447	0	0	0,75	-22.937	26.000	0,00	0,000	
21	3924	0	0	0,75	-27.177	26.000	0,00	0,000	
22	3293	0	0	0,75	-31.585	26.000	0,00	0,000	
23	2540	0	0	0,75	-36.216	26.000	0,00	0,000	
24	1643	0	0	0,75	-41.142	26.000	0,00	0,000	
25	567	0	0	-10,96 - 0,75	-45.948	26.000	0,00	0,000	

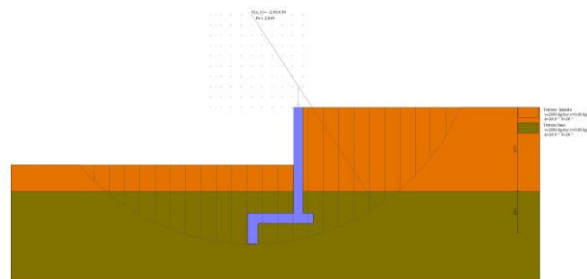


Fig. 7 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 6)

## Sollecitazioni

## Elementi calcolati a trave

## Simbologia adottata

- n°      Indice della sezione  
X      Posizione della sezione, espresso in [m]  
N      Sforzo normale, espresso in [kg]. Positivo se di compressione.  
T      Taglio, espresso in [kg]. Positivo se diretto da monte verso valle  
M      Momento, espresso in [kgm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)  
La posizione delle sezioni di verifica fanno riferimento al sistema di riferimento globale la cui origine è nello spigolo in alto a destra del paramento.

## Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	1755	0	0
2	-0,10	1910	87	-5
3	-0,20	2068	182	-2
4	-0,30	2230	285	10
5	-0,40	2397	396	31
6	-0,50	2567	514	63
7	-0,60	2741	641	107
8	-0,70	2918	775	163
9	-0,80	3100	918	232
10	-0,90	3286	1068	314
11	-1,00	3475	1227	411
12	-1,10	3668	1393	523
13	-1,20	3866	1568	652
14	-1,30	4067	1750	797
15	-1,40	4272	1940	960
16	-1,50	4481	2139	1142
17	-1,60	4693	2345	1342
18	-1,70	4910	2559	1563
19	-1,79	5130	2781	1805
20	-1,89	5355	3011	2069
21	-1,99	5583	3249	2354
22	-2,09	5815	3495	2664
23	-2,19	6051	3749	2997
24	-2,29	6291	4011	3355
25	-2,39	6535	4281	3739
26	-2,49	6783	4559	4149
27	-2,59	7034	4844	4586
28	-2,69	7290	5138	5051
29	-2,79	7549	5440	5546
30	-2,89	7812	5749	6069
31	-2,99	8079	6067	6623
32	-3,09	8350	6393	7209
33	-3,19	8625	6726	7826
34	-3,29	8904	7068	8476
35	-3,39	9186	7417	9160
36	-3,40	9215	7452	9230
37	-3,50	9494	7802	9934
38	-3,59	9778	8158	10670
39	-3,69	10065	8522	11441
40	-3,79	10355	8892	12247
41	-3,89	10647	9267	13089
42	-3,98	10940	9644	13966
43	-4,08	11234	10023	14881
44	-4,18	11529	10402	15832
45	-4,28	11823	10782	16820
46	-4,37	12118	11162	17845
47	-4,47	12412	11542	18907
48	-4,57	12707	11922	20006
49	-4,66	13002	12303	21142
50	-4,76	13297	12683	22315
51	-4,86	13593	13064	23524
52	-4,96	13888	13446	24771
53	-5,05	14183	13827	26055
54	-5,15	14479	14209	27376

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

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	1350	169	0
2	-0,10	1471	188	17
3	-0,20	1597	214	36
4	-0,30	1726	250	57
5	-0,40	1860	293	80
6	-0,50	1997	345	108
7	-0,60	2139	405	140
8	-0,70	2285	473	178
9	-0,80	2434	550	222
10	-0,90	2588	635	273
11	-1,00	2746	729	332
12	-1,10	2908	831	400
13	-1,20	3074	941	478
14	-1,30	3245	1060	566
15	-1,40	3419	1187	666
16	-1,50	3597	1322	778
17	-1,60	3780	1466	902
18	-1,70	3966	1618	1041
19	-1,79	4157	1779	1194
20	-1,89	4352	1947	1363
21	-1,99	4550	2125	1548
22	-2,09	4753	2310	1750
23	-2,19	4960	2504	1970
24	-2,29	5171	2707	2209
25	-2,39	5386	2917	2468
26	-2,49	5606	3136	2747
27	-2,59	5829	3364	3048
28	-2,69	6056	3600	3370
29	-2,79	6288	3844	3716
30	-2,89	6523	4096	4086



n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
31	-2,99	6763	4357	4480
32	-3,09	7006	4627	4900
33	-3,19	7254	4904	5346
34	-3,29	7506	5190	5819
35	-3,39	7762	5485	6321
36	-3,40	7788	5515	6372
37	-3,50	8042	5811	6892
38	-3,59	8300	6114	7440
39	-3,69	8561	6426	8017
40	-3,79	8827	6746	8623
41	-3,89	9096	7074	9260
42	-3,98	9369	7409	9929
43	-4,08	9647	7753	10630
44	-4,18	9928	8105	11364
45	-4,28	10213	8464	12131
46	-4,37	10501	8832	12933
47	-4,47	10794	9207	13770
48	-4,57	11091	9591	14643
49	-4,66	11391	9982	15553
50	-4,76	11695	10382	16501
51	-4,86	12004	10789	17487
52	-4,96	12316	11204	18512
53	-5,05	12632	11627	19576
54	-5,15	12951	12059	20682

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

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	1350	169	0
2	-0,10	1457	187	17
3	-0,20	1568	213	36
4	-0,30	1682	246	57
5	-0,40	1801	287	80
6	-0,50	1922	336	107
7	-0,60	2048	392	139
8	-0,70	2177	455	176
9	-0,80	2311	527	218
10	-0,90	2447	606	268
11	-1,00	2588	693	324
12	-1,10	2732	787	389
13	-1,20	2880	889	463
14	-1,30	3032	999	547
15	-1,40	3187	1116	641
16	-1,50	3347	1241	746
17	-1,60	3510	1373	863
18	-1,70	3676	1514	993
19	-1,79	3847	1661	1137
20	-1,89	4021	1817	1295
21	-1,99	4199	1980	1467
22	-2,09	4380	2151	1656
23	-2,19	4565	2329	1861
24	-2,29	4754	2515	2084
25	-2,39	4947	2709	2325
26	-2,49	5144	2911	2584
27	-2,59	5344	3120	2863
28	-2,69	5548	3336	3163
29	-2,79	5756	3561	3484
30	-2,89	5967	3793	3826
31	-2,99	6182	4032	4192
32	-3,09	6401	4279	4580
33	-3,19	6624	4534	4993
34	-3,29	6850	4797	5431
35	-3,39	7080	5067	5895
36	-3,40	7103	5095	5942
37	-3,50	7331	5366	6423
38	-3,59	7563	5645	6929
39	-3,69	7799	5931	7462
40	-3,79	8038	6224	8022
41	-3,89	8280	6525	8610
42	-3,98	8526	6833	9227
43	-4,08	8776	7148	9873
44	-4,18	9029	7471	10550
45	-4,28	9285	7800	11258
46	-4,37	9545	8137	11997
47	-4,47	9809	8482	12768
48	-4,57	10076	8833	13573
49	-4,66	10347	9192	14411
50	-4,76	10622	9558	15284
51	-4,86	10899	9931	16192
52	-4,96	11181	10312	17136
53	-5,05	11466	10700	18116
54	-5,15	11754	11095	19133

## Combinazione n° 7 - ECC

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	1350	0	0
2	-0,10	1464	-2	0
3	-0,20	1580	-8	-2

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
4	-0,30	1700	-17	-5
5	-0,40	1823	-31	-9
6	-0,50	1948	-48	-16
7	-0,60	2077	-69	-26
8	-0,70	2208	-94	-38
9	-0,80	2343	-123	-54
10	-0,90	2481	-156	-74
11	-1,00	2621	-192	-97
12	-1,10	2765	-233	-126
13	-1,20	2911	-277	-159
14	-1,30	3061	-325	-197
15	-1,40	3213	-377	-241
16	-1,50	3369	-433	-291
17	-1,60	3527	-493	-348
18	-1,70	3688	-556	-411
19	-1,79	3853	-623	-481
20	-1,89	4020	-695	-560
21	-1,99	4191	-770	-646
22	-2,09	4364	-849	-740
23	-2,19	4540	-931	-843
24	-2,29	4720	-1018	-955
25	-2,39	4902	-1109	-1077
26	-2,49	5087	-1203	-1209
27	-2,59	5276	-1301	-1351
28	-2,69	5467	-1403	-1503
29	-2,79	5661	-1509	-1667
30	-2,89	5858	-1619	-1842
31	-2,99	6059	-1732	-2029
32	-3,09	6262	-1850	-2228
33	-3,19	6468	-1971	-2439
34	-3,29	6677	-2096	-2664
35	-3,39	6889	-2225	-2902
36	-3,40	6911	-2204	-2926
37	-3,50	7121	-1998	-3153
38	-3,59	7334	-1785	-3361
39	-3,69	7549	-1567	-3548
40	-3,79	7768	-1344	-3714
41	-3,89	7989	-1114	-3858
42	-3,98	8214	-878	-3981
43	-4,08	8441	-637	-4081
44	-4,18	8671	-390	-4158
45	-4,28	8903	-137	-4212
46	-4,37	9139	122	-4241
47	-4,47	9377	387	-4245
48	-4,57	9619	657	-4224
49	-4,66	9863	933	-4177
50	-4,76	10110	1215	-4104
51	-4,86	10360	1503	-4003
52	-4,96	10612	1797	-3875
53	-5,05	10868	2096	-3719
54	-5,15	11126	2402	-3534

Combinazione n° 8 - ECC

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	1350	0	0
2	-0,10	1464	8	0
3	-0,20	1580	32	1
4	-0,30	1700	73	4
5	-0,40	1823	129	12
6	-0,50	1948	201	25
7	-0,60	2077	289	46
8	-0,70	2208	394	75
9	-0,80	2343	514	115
10	-0,90	2481	651	168
11	-1,00	2621	803	234
12	-1,10	2765	972	315
13	-1,20	2911	1157	413
14	-1,30	3061	1358	530
15	-1,40	3213	1574	667
16	-1,50	3369	1807	826
17	-1,60	3527	2056	1008
18	-1,70	3688	2321	1215
19	-1,79	3853	2602	1448
20	-1,89	4020	2899	1710
21	-1,99	4191	3213	2001
22	-2,09	4364	3542	2324
23	-2,19	4540	3887	2680
24	-2,29	4720	4249	3070
25	-2,39	4902	4626	3497
26	-2,49	5087	5020	3961
27	-2,59	5276	5429	4465
28	-2,69	5467	5855	5009
29	-2,79	5661	6297	5597
30	-2,89	5858	6754	6228
31	-2,99	6059	7228	6905
32	-3,09	6262	7718	7630
33	-3,19	6468	8224	8403
34	-3,29	6677	8746	9227
35	-3,39	6889	9284	10103
36	-3,40	6911	9339	10194

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
37	-3,50	7121	9545	11089
38	-3,59	7334	9758	12004
39	-3,69	7549	9976	12940
40	-3,79	7768	10199	13896
41	-3,89	7989	10429	14873
42	-3,98	8214	10665	15873
43	-4,08	8441	10906	16895
44	-4,18	8671	11153	17940
45	-4,28	8903	11406	19009
46	-4,37	9139	11665	20102
47	-4,47	9377	11930	21220
48	-4,57	9619	12200	22363
49	-4,66	9863	12476	23532
50	-4,76	10110	12758	24728
51	-4,86	10360	13046	25951
52	-4,96	10612	13340	27201
53	-5,05	10868	13639	28480
54	-5,15	11126	13945	29787

Combinazione n° 9 - SLER

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	1350	0	0
2	-0,10	1494	64	-4
3	-0,20	1640	135	-2
4	-0,30	1790	212	7
5	-0,40	1942	295	23
6	-0,50	2098	384	47
7	-0,60	2257	479	80
8	-0,70	2418	580	121
9	-0,80	2583	687	173
10	-0,90	2750	801	234
11	-1,00	2920	920	307
12	-1,10	3094	1046	391
13	-1,20	3270	1178	487
14	-1,30	3450	1315	597
15	-1,40	3632	1460	719
16	-1,50	3818	1610	856
17	-1,60	4006	1766	1007
18	-1,70	4197	1928	1173
19	-1,79	4392	2097	1355
20	-1,89	4589	2271	1554
21	-1,99	4789	2452	1769
22	-2,09	4993	2639	2002
23	-2,19	5199	2832	2254
24	-2,29	5408	3031	2524
25	-2,39	5620	3236	2814
26	-2,49	5836	3448	3124
27	-2,59	6054	3665	3455
28	-2,69	6275	3889	3807
29	-2,79	6499	4118	4181
30	-2,89	6727	4354	4577
31	-2,99	6957	4596	4997
32	-3,09	7190	4844	5440
33	-3,19	7426	5098	5908
34	-3,29	7665	5359	6401
35	-3,39	7907	5625	6919
36	-3,40	7932	5652	6972
37	-3,50	8171	5918	7505
38	-3,59	8413	6190	8064
39	-3,69	8658	6468	8649
40	-3,79	8905	6750	9261
41	-3,89	9154	7036	9899
42	-3,98	9404	7324	10566
43	-4,08	9654	7614	11260
44	-4,18	9905	7903	11983
45	-4,28	10156	8193	12733
46	-4,37	10406	8483	13512
47	-4,47	10657	8774	14319
48	-4,57	10909	9065	15155
49	-4,66	11160	9356	16018
50	-4,76	11411	9647	16910
51	-4,86	11663	9938	17830
52	-4,96	11914	10230	18778
53	-5,05	12166	10522	19755
54	-5,15	12418	10814	20760

Combinazione n° 10 - SLEF

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	1350	0	0
2	-0,10	1486	49	-3
3	-0,20	1625	104	-1
4	-0,30	1767	166	5
5	-0,40	1913	233	18
6	-0,50	2061	307	36
7	-0,60	2212	387	62
8	-0,70	2366	473	96
9	-0,80	2523	564	137

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
10	-0,90	2683	663	188
11	-1,00	2846	767	247
12	-1,10	3012	877	317
13	-1,20	3181	993	398
14	-1,30	3353	1116	489
15	-1,40	3527	1245	593
16	-1,50	3705	1379	709
17	-1,60	3886	1520	838
18	-1,70	4070	1667	980
19	-1,79	4257	1821	1137
20	-1,89	4447	1980	1309
21	-1,99	4640	2145	1497
22	-2,09	4835	2317	1700
23	-2,19	5034	2494	1921
24	-2,29	5236	2678	2158
25	-2,39	5441	2868	2414
26	-2,49	5649	3064	2688
27	-2,59	5859	3266	2981
28	-2,69	6073	3474	3295
29	-2,79	6290	3689	3628
30	-2,89	6510	3909	3983
31	-2,99	6732	4136	4359
32	-3,09	6958	4368	4757
33	-3,19	7187	4607	5178
34	-3,29	7418	4852	5623
35	-3,39	7653	5103	6092
36	-3,40	7676	5129	6140
37	-3,50	7908	5380	6623
38	-3,59	8143	5637	7131
39	-3,69	8381	5900	7663
40	-3,79	8621	6167	8220
41	-3,89	8862	6439	8803
42	-3,98	9105	6712	9412
43	-4,08	9349	6988	10048
44	-4,18	9593	7264	10710
45	-4,28	9837	7540	11400
46	-4,37	10082	7818	12116
47	-4,47	10327	8096	12859
48	-4,57	10572	8375	13629
49	-4,66	10818	8654	14426
50	-4,76	11064	8935	15250
51	-4,86	11312	9219	16101
52	-4,96	11561	9506	16980
53	-5,05	11813	9797	17886
54	-5,15	12066	10092	18821

Combinazione n° 11 - SLEQ

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	1350	0	0
2	-0,10	1464	3	0
3	-0,20	1580	12	-1
4	-0,30	1700	28	0
5	-0,40	1823	49	1
6	-0,50	1948	77	4
7	-0,60	2077	110	10
8	-0,70	2208	150	19
9	-0,80	2343	196	31
10	-0,90	2481	248	47
11	-1,00	2621	306	68
12	-1,10	2765	371	95
13	-1,20	2911	441	128
14	-1,30	3061	517	167
15	-1,40	3213	600	214
16	-1,50	3369	689	268
17	-1,60	3527	784	331
18	-1,70	3688	885	403
19	-1,79	3853	992	485
20	-1,89	4020	1105	577
21	-1,99	4191	1224	680
22	-2,09	4364	1350	794
23	-2,19	4540	1481	921
24	-2,29	4720	1619	1060
25	-2,39	4902	1763	1213
26	-2,49	5087	1913	1380
27	-2,59	5276	2069	1561
28	-2,69	5467	2231	1758
29	-2,79	5661	2400	1970
30	-2,89	5858	2574	2199
31	-2,99	6059	2755	2445
32	-3,09	6262	2941	2708
33	-3,19	6468	3134	2990
34	-3,29	6677	3333	3290
35	-3,39	6889	3538	3610
36	-3,40	6911	3559	3643
37	-3,50	7121	3765	3977
38	-3,59	7334	3978	4330
39	-3,69	7549	4196	4703
40	-3,79	7768	4419	5097
41	-3,89	7989	4649	5513
42	-3,98	8214	4885	5950

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
43	-4,08	8441	5126	6411
44	-4,18	8671	5373	6894
45	-4,28	8903	5626	7401
46	-4,37	9139	5885	7932
47	-4,47	9377	6150	8488
48	-4,57	9619	6420	9069
49	-4,66	9863	6696	9676
50	-4,76	10110	6978	10310
51	-4,86	10360	7266	10971
52	-4,96	10612	7560	11659
53	-5,05	10868	7859	12376
54	-5,15	11126	8165	13121

Combinazione n° 12 - SLEQ H + V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	1350	89	0
2	-0,10	1468	100	9
3	-0,20	1589	119	19
4	-0,30	1714	144	30
5	-0,40	1842	177	43
6	-0,50	1974	217	59
7	-0,60	2109	264	78
8	-0,70	2248	319	102
9	-0,80	2390	380	131
10	-0,90	2536	449	166
11	-1,00	2685	525	207
12	-1,10	2838	609	255
13	-1,20	2995	699	311
14	-1,30	3155	797	375
15	-1,40	3318	902	449
16	-1,50	3485	1014	533
17	-1,60	3656	1134	628
18	-1,70	3830	1261	734
19	-1,79	4007	1395	853
20	-1,89	4188	1536	984
21	-1,99	4373	1684	1129
22	-2,09	4561	1840	1288
23	-2,19	4753	2003	1463
24	-2,29	4948	2173	1653
25	-2,39	5147	2350	1860
26	-2,49	5349	2535	2084
27	-2,59	5555	2727	2326
28	-2,69	5764	2926	2587
29	-2,79	5977	3132	2867
30	-2,89	6194	3345	3167
31	-2,99	6414	3566	3488
32	-3,09	6637	3794	3831
33	-3,19	6864	4029	4196
34	-3,29	7094	4272	4584
35	-3,39	7328	4521	4995
36	-3,40	7352	4547	5038
37	-3,50	7584	4798	5465
38	-3,59	7819	5056	5917
39	-3,69	8058	5321	6393
40	-3,79	8300	5592	6894
41	-3,89	8545	5871	7422
42	-3,98	8794	6157	7976
43	-4,08	9046	6449	8557
44	-4,18	9302	6748	9167
45	-4,28	9560	7054	9805
46	-4,37	9822	7367	10472
47	-4,47	10088	7687	11170
48	-4,57	10357	8014	11898
49	-4,66	10629	8347	12657
50	-4,76	10904	8688	13449
51	-4,86	11183	9035	14273
52	-4,96	11466	9390	15130
53	-5,05	11751	9751	16022
54	-5,15	12040	10119	16948

Combinazione n° 13 - SLEQ H - V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	1350	89	0
2	-0,10	1460	100	9
3	-0,20	1574	118	19
4	-0,30	1691	143	30
5	-0,40	1811	174	43
6	-0,50	1934	212	59
7	-0,60	2061	257	78
8	-0,70	2191	309	101
9	-0,80	2324	368	129
10	-0,90	2461	433	163
11	-1,00	2601	505	202
12	-1,10	2745	584	249
13	-1,20	2892	670	303
14	-1,30	3042	763	365
15	-1,40	3195	863	435

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
16	-1,50	3352	969	516
17	-1,60	3512	1083	607
18	-1,70	3675	1203	708
19	-1,79	3842	1330	821
20	-1,89	4012	1464	946
21	-1,99	4186	1604	1085
22	-2,09	4363	1752	1237
23	-2,19	4543	1906	1403
24	-2,29	4726	2067	1584
25	-2,39	4913	2235	1781
26	-2,49	5103	2410	1994
27	-2,59	5296	2592	2224
28	-2,69	5493	2780	2472
29	-2,79	5693	2975	2738
30	-2,89	5897	3177	3023
31	-2,99	6103	3386	3329
32	-3,09	6314	3602	3654
33	-3,19	6527	3825	4001
34	-3,29	6744	4054	4369
35	-3,39	6964	4291	4760
36	-3,40	6986	4315	4800
37	-3,50	7204	4552	5206
38	-3,59	7425	4796	5634
39	-3,69	7650	5047	6086
40	-3,79	7878	5304	6562
41	-3,89	8108	5568	7062
42	-3,98	8342	5838	7588
43	-4,08	8580	6115	8139
44	-4,18	8820	6398	8717
45	-4,28	9063	6687	9322
46	-4,37	9310	6983	9955
47	-4,47	9560	7286	10616
48	-4,57	9813	7595	11306
49	-4,66	10069	7911	12026
50	-4,76	10328	8233	12776
51	-4,86	10591	8561	13557
52	-4,96	10856	8896	14370
53	-5,05	11125	9238	15215
54	-5,15	11397	9586	16092

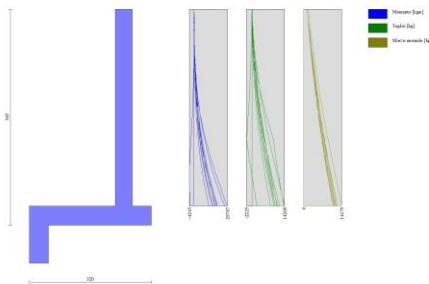


Fig. 8 - Paramento (Inviluppo)

**Fondazione****Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)**

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-2,70	0	0	0
2	-2,60	0	996	49
3	-2,50	0	1941	193
4	-2,41	0	2838	427
5	-2,31	0	3684	747
6	-2,21	0	4481	1146
7	-2,11	0	5445	1631
8	-2,02	0	6387	2210
9	-1,92	0	7280	2879
10	-1,82	0	8122	3633
11	-1,72	0	8915	4467
12	-1,62	0	9658	5376
13	-1,53	0	10352	6355
14	-1,43	0	10996	7399
15	-1,33	0	11590	8505
16	-1,23	0	12135	9665
17	-1,13	0	12630	10877
18	-1,04	0	13075	12135
19	-0,94	0	13470	13434
20	-0,84	0	13816	14769
21	-0,74	0	14112	16135
22	-0,65	0	14359	17528
23	-0,55	0	14556	18943
24	-0,45	0	14703	20374
25	0,00	0	-6182	-1600
26	0,10	0	-5049	-1038

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
27	0,20	0	-3865	-591
28	0,30	0	-2629	-266
29	0,40	0	-1340	-67
30	0,50	0	0	0

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

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-2,70	0	0	0
2	-2,60	0	1129	56
3	-2,50	0	2204	219
4	-2,41	0	3227	485
5	-2,31	0	4197	849
6	-2,21	0	5114	1305
7	-2,11	0	6196	1857
8	-2,02	0	7252	2515
9	-1,92	0	8255	3274
10	-1,82	0	9205	4129
11	-1,72	0	10102	5073
12	-1,62	0	10946	6103
13	-1,53	0	11738	7213
14	-1,43	0	12476	8398
15	-1,33	0	13162	9653
16	-1,23	0	13794	10972
17	-1,13	0	14374	12350
18	-1,04	0	14901	13782
19	-0,94	0	15375	15264
20	-0,84	0	15797	16789
21	-0,74	0	16165	18352
22	-0,65	0	16480	19950
23	-0,55	0	16743	21575
24	-0,45	0	16952	23224
25	0,00	0	-3798	-1007
26	0,10	0	-3149	-659
27	0,20	0	-2445	-379
28	0,30	0	-1685	-172
29	0,40	0	-870	-44
30	0,50	0	0	0

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

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-2,70	0	0	0
2	-2,60	0	1050	52
3	-2,50	0	2047	204
4	-2,41	0	2992	451
5	-2,31	0	3883	787
6	-2,21	0	4721	1209
7	-2,11	0	5724	1719
8	-2,02	0	6701	2327
9	-1,92	0	7625	3028
10	-1,82	0	8497	3817
11	-1,72	0	9315	4689
12	-1,62	0	10080	5638
13	-1,53	0	10792	6659
14	-1,43	0	11452	7748
15	-1,33	0	12058	8898
16	-1,23	0	12611	10105
17	-1,13	0	13112	11364
18	-1,04	0	13560	12669
19	-0,94	0	13954	14015
20	-0,84	0	14296	15397
21	-0,74	0	14584	16810
22	-0,65	0	14820	18249
23	-0,55	0	15003	19708
24	-0,45	0	15133	21183
25	0,00	0	-4208	-1110
26	0,10	0	-3477	-725
27	0,20	0	-2691	-416
28	0,30	0	-1849	-189
29	0,40	0	-952	-48
30	0,50	0	0	0

Combinazione n° 7 - ECC

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-2,70	0	0	0
2	-2,60	0	-666	-33
3	-2,50	0	-1276	-128
4	-2,41	0	-1832	-281
5	-2,31	0	-2333	-485
6	-2,21	0	-2779	-736
7	-2,11	0	-2953	-1018
8	-2,02	0	-3044	-1311
9	-1,92	0	-3081	-1612
10	-1,82	0	-3063	-1912
11	-1,72	0	-2990	-2209

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
12	-1,62	0	-2861	-2496
13	-1,53	0	-2678	-2767
14	-1,43	0	-2440	-3018
15	-1,33	0	-2147	-3243
16	-1,23	0	-1800	-3436
17	-1,13	0	-1397	-3593
18	-1,04	0	-939	-3708
19	-0,94	0	-427	-3775
20	-0,84	0	141	-3789
21	-0,74	0	763	-3746
22	-0,65	0	1441	-3638
23	-0,55	0	2173	-3462
24	-0,45	0	2960	-3211
25	0,00	0	3373	903
26	0,10	0	2813	593
27	0,20	0	2196	342
28	0,30	0	1521	156
29	0,40	0	789	40
30	0,50	0	0	0

Combinazione n° 8 - ECC

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-2,70	0	0	0
2	-2,60	0	1559	77
3	-2,50	0	3030	302
4	-2,41	0	4415	667
5	-2,31	0	5711	1163
6	-2,21	0	6920	1782
7	-2,11	0	8260	2524
8	-2,02	0	9539	3395
9	-1,92	0	10730	4387
10	-1,82	0	11834	5491
11	-1,72	0	12851	6700
12	-1,62	0	13780	8003
13	-1,53	0	14622	9393
14	-1,43	0	15377	10861
15	-1,33	0	16044	12399
16	-1,23	0	16623	13997
17	-1,13	0	17115	15648
18	-1,04	0	17520	17343
19	-0,94	0	17837	19073
20	-0,84	0	18067	20830
21	-0,74	0	18210	22605
22	-0,65	0	18265	24390
23	-0,55	0	18232	26176
24	-0,45	0	18112	27954
25	0,00	0	-5773	-1444
26	0,10	0	-4620	-924
27	0,20	0	-3465	-520
28	0,30	0	-2310	-231
29	0,40	0	-1155	-58
30	0,50	0	0	0

Combinazione n° 9 - SLER

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-2,70	0	0	0
2	-2,60	0	787	39
3	-2,50	0	1541	153
4	-2,41	0	2262	339
5	-2,31	0	2950	594
6	-2,21	0	3606	915
7	-2,11	0	4446	1308
8	-2,02	0	5281	1784
9	-1,92	0	6083	2340
10	-1,82	0	6852	2973
11	-1,72	0	7589	3680
12	-1,62	0	8293	4457
13	-1,53	0	8964	5301
14	-1,43	0	9602	6210
15	-1,33	0	10208	7179
16	-1,23	0	10780	8206
17	-1,13	0	11320	9287
18	-1,04	0	11828	10420
19	-0,94	0	12302	11600
20	-0,84	0	12744	12826
21	-0,74	0	13153	14093
22	-0,65	0	13529	15398
23	-0,55	0	13873	16738
24	-0,45	0	14184	18111
25	0,00	0	-3493	-909
26	0,10	0	-2863	-591
27	0,20	0	-2198	-337
28	0,30	0	-1500	-152
29	0,40	0	-767	-39
30	0,50	0	0	0



Combinazione n° 10 - SLEF

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-2,70	0	0	0
2	-2,60	0	691	34
3	-2,50	0	1354	134
4	-2,41	0	1990	298
5	-2,31	0	2598	523
6	-2,21	0	3178	806
7	-2,11	0	3948	1153
8	-2,02	0	4717	1577
9	-1,92	0	5459	2075
10	-1,82	0	6173	2644
11	-1,72	0	6859	3282
12	-1,62	0	7517	3985
13	-1,53	0	8148	4752
14	-1,43	0	8750	5579
15	-1,33	0	9326	6463
16	-1,23	0	9873	7402
17	-1,13	0	10393	8394
18	-1,04	0	10884	9435
19	-0,94	0	11349	10522
20	-0,84	0	11785	11654
21	-0,74	0	12194	12827
22	-0,65	0	12575	14039
23	-0,55	0	12928	15287
24	-0,45	0	13253	16567
25	0,00	0	-2972	-773
26	0,10	0	-2435	-503
27	0,20	0	-1870	-287
28	0,30	0	-1276	-129
29	0,40	0	-652	-33
30	0,50	0	0	0

Combinazione n° 11 - SLEQ

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-2,70	0	0	0
2	-2,60	0	420	21
3	-2,50	0	826	82
4	-2,41	0	1219	182
5	-2,31	0	1598	320
6	-2,21	0	1964	494
7	-2,11	0	2534	713
8	-2,02	0	3117	990
9	-1,92	0	3687	1322
10	-1,82	0	4243	1710
11	-1,72	0	4785	2152
12	-1,62	0	5314	2646
13	-1,53	0	5830	3192
14	-1,43	0	6332	3786
15	-1,33	0	6820	4430
16	-1,23	0	7295	5120
17	-1,13	0	7757	5857
18	-1,04	0	8204	6638
19	-0,94	0	8639	7462
20	-0,84	0	9059	8327
21	-0,74	0	9466	9234
22	-0,65	0	9860	10179
23	-0,55	0	10240	11162
24	-0,45	0	10607	12182
25	0,00	0	-1457	-379
26	0,10	0	-1194	-246
27	0,20	0	-916	-141
28	0,30	0	-625	-63
29	0,40	0	-320	-16
30	0,50	0	0	0

Combinazione n° 12 - SLEQ H + V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-2,70	0	0	0
2	-2,60	0	784	39
3	-2,50	0	1535	152
4	-2,41	0	2252	338
5	-2,31	0	2935	592
6	-2,21	0	3584	911
7	-2,11	0	4417	1301
8	-2,02	0	5243	1774
9	-1,92	0	6035	2326
10	-1,82	0	6793	2954
11	-1,72	0	7518	3654
12	-1,62	0	8209	4424
13	-1,53	0	8866	5259
14	-1,43	0	9489	6157
15	-1,33	0	10078	7114
16	-1,23	0	10633	8128
17	-1,13	0	11155	9194
18	-1,04	0	11643	10309

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
19	-0,94	0	12097	11471
20	-0,84	0	12517	12675
21	-0,74	0	12903	13918
22	-0,65	0	13256	15198
23	-0,55	0	13575	16511
24	-0,45	0	13859	17853
25	0,00	0	-2667	-704
26	0,10	0	-2205	-460
27	0,20	0	-1706	-264
28	0,30	0	-1173	-120
29	0,40	0	-604	-31
30	0,50	0	0	0

### Combinazione n° 13 - SLEQ H - V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-2,70	0	0	0
2	-2,60	0	741	37
3	-2,50	0	1448	144
4	-2,41	0	2121	319
5	-2,31	0	2761	558
6	-2,21	0	3367	858
7	-2,11	0	4156	1225
8	-2,02	0	4939	1670
9	-1,92	0	5688	2190
10	-1,82	0	6404	2782
11	-1,72	0	7086	3442
12	-1,62	0	7734	4167
13	-1,53	0	8348	4954
14	-1,43	0	8928	5799
15	-1,33	0	9475	6700
16	-1,23	0	9988	7652
17	-1,13	0	10467	8653
18	-1,04	0	10913	9699
19	-0,94	0	11325	10787
20	-0,84	0	11703	11913
21	-0,74	0	12047	13075
22	-0,65	0	12358	14269
23	-0,55	0	12634	15492
24	-0,45	0	12878	16740
25	0,00	0	-2878	-756
26	0,10	0	-2373	-493
27	0,20	0	-1832	-283
28	0,30	0	-1257	-128
29	0,40	0	-646	-33
30	0,50	0	0	0

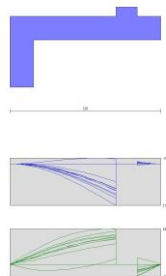


Fig. 9 - Fondazione (Inviluppo)

## Verifiche strutturali

### Verifiche a flessione

#### Elementi calcolati a trave

##### Simbologia adottata

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

## Paramento

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
----	----------	-----------	-----------	--------------	--------------	------------	-----------	-------------	------------	----

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	0,00	100	45	15,71	20,11	0	1755	0	0	100000.000
2	-0,10	100	45	15,71	20,11	-5	1910	-2301	833526	436.503
3	-0,20	100	45	15,71	20,11	-2	2068	-951	833526	403.052
4	-0,30	100	45	15,71	20,11	10	2230	3566	833526	373.712
5	-0,40	100	45	15,71	20,11	31	2397	10864	833526	347.797
6	-0,50	100	45	15,71	20,11	63	2567	20622	833526	324.754
7	-0,60	100	45	15,71	20,11	107	2741	31140	796711	290.710
8	-0,70	100	45	15,71	20,11	163	2918	40729	729723	250.044
9	-0,80	100	45	15,71	20,11	232	3100	49245	659173	212.631
10	-0,90	100	45	15,71	20,11	314	3286	56258	588587	179.139
11	-1,00	100	45	15,71	20,11	411	3475	61690	521574	150.089
12	-1,10	100	45	15,71	20,11	523	3668	65751	460912	125.643
13	-1,20	100	45	15,71	20,11	652	3866	68748	407764	105.484
14	-1,30	100	45	15,71	20,11	797	4067	70178	358062	88.046
15	-1,40	100	45	15,71	20,11	960	4272	68015	302619	70.842
16	-1,50	100	45	15,71	20,11	1142	4481	64811	254371	56.772
17	-1,60	100	45	15,71	20,11	1342	4693	61156	213812	45.557
18	-1,70	100	45	15,71	20,11	1563	4910	57557	180771	36.817
19	-1,79	100	45	15,71	20,11	1805	5130	53674	152553	29.735
20	-1,89	100	45	15,71	20,11	2069	5355	50765	131416	24.542
21	-1,99	100	45	15,71	20,11	2354	5583	48264	114449	20.499
22	-2,09	100	45	15,71	20,11	2664	5815	46127	100705	17.317
23	-2,19	100	45	15,71	20,11	2997	6051	44412	89678	14.820
24	-2,29	100	45	15,71	20,11	3355	6291	42887	80423	12.783
25	-2,39	100	45	15,71	20,11	3739	6535	41583	72687	11.123
26	-2,49	100	45	15,71	20,11	4149	6783	40490	66196	9.760
27	-2,59	100	45	15,71	20,11	4586	7034	39560	60678	8.626
28	-2,69	100	45	15,71	20,11	5051	7290	38761	55936	7.673
29	-2,79	100	45	15,71	20,11	5546	7549	38068	51820	6.865
30	-2,89	100	45	15,71	20,11	6069	7812	37461	48217	6.172
31	-2,99	100	45	15,71	20,11	6623	8079	36925	45041	5.575
32	-3,09	100	45	15,71	20,11	7209	8350	36450	42221	5.056
33	-3,19	100	45	15,71	20,11	7826	8625	36026	39703	4.603
34	-3,29	100	45	15,71	20,11	8476	8904	35645	37442	4.205
35	-3,39	100	45	15,71	20,11	9160	9186	35302	35403	3.854
36	-3,40	100	45	15,71	20,11	9230	9215	35269	35209	3.821
37	-3,50	100	45	15,71	20,11	9934	9494	34968	33422	3.520
38	-3,59	100	45	15,71	20,11	10670	9778	34693	31792	3.251
39	-3,69	100	45	15,71	20,11	11441	10065	34441	30298	3.010
40	-3,79	100	45	15,71	20,11	12247	10355	34210	28924	2.793
41	-3,89	100	45	15,71	20,11	13089	10647	33996	27653	2.597
42	-3,98	100	45	15,71	20,11	13966	10940	33797	26474	2.420
43	-4,08	100	45	15,71	20,11	14881	11234	33612	25375	2.259
44	-4,18	100	45	15,71	20,11	15832	11529	33439	24350	2.112
45	-4,28	100	45	15,71	20,11	16820	11823	33278	23391	1.978
46	-4,37	100	45	15,71	20,11	17845	12118	33127	22494	1.856
47	-4,47	100	45	15,71	20,11	18907	12412	32985	21655	1.745
48	-4,57	100	45	15,71	20,11	20006	12707	32853	20867	1.642
49	-4,66	100	45	15,71	20,11	21142	13002	32728	20128	1.548
50	-4,76	100	45	15,71	20,11	22315	13297	32611	19433	1.461
51	-4,86	100	45	15,71	20,11	23524	13593	32501	18779	1.382
52	-4,96	100	45	15,71	20,11	24771	13888	32397	18163	1.308
53	-5,05	100	45	15,71	20,11	26055	14183	32299	17582	1.240
54	-5,14	100	45	15,71	20,11	27376	14479	32207	17034	1.176

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	0,00	100	45	15,71	20,11	0	1350	0	0	100000.000
2	-0,10	100	45	15,71	20,11	17	1471	9782	833526	566.537
3	-0,20	100	45	15,71	20,11	36	1597	18716	833526	522.047
4	-0,30	100	45	15,71	20,11	57	1726	27010	823699	477.199
5	-0,40	100	45	15,71	20,11	80	1860	33684	779504	419.174
6	-0,50	100	45	15,71	20,11	108	1997	39819	736777	368.907
7	-0,60	100	45	15,71	20,11	140	2139	45433	693231	324.115
8	-0,70	100	45	15,71	20,11	178	2285	50466	648064	283.670
9	-0,80	100	45	15,71	20,11	222	2434	54952	602700	247.578
10	-0,90	100	45	15,71	20,11	273	2588	58887	557948	215.567
11	-1,00	100	45	15,71	20,11	332	2746	62248	514324	187.282
12	-1,10	100	45	15,71	20,11	400	2908	65022	472277	162.389
13	-1,20	100	45	15,71	20,11	478	3074	67409	433469	140.991
14	-1,30	100	45	15,71	20,11	566	3245	69304	397084	122.380
15	-1,40	100	45	15,71	20,11	666	3419	70255	360757	105.516
16	-1,50	100	45	15,71	20,11	778	3597	68874	318660	88.582
17	-1,60	100	45	15,71	20,11	902	3780	66796	279844	74.036
18	-1,70	100	45	15,71	20,11	1041	3966	63987	243864	61.483
19	-1,79	100	45	15,71	20,11	1194	4157	61015	212442	51.105
20	-1,89	100	45	15,71	20,11	1363	4352	58295	186176	42.782
21	-1,99	100	45	15,71	20,11	1548	4550	54891	161395	35.468
22	-2,09	100	45	15,71	20,11	1750	4753	52191	141775	29.826
23	-2,19	100	45	15,71	20,11	1970	4960	50008	125915	25.384
24	-2,29	100	45	15,71	20,11	2209	5171	47906	112145	21.686
25	-2,39	100	45	15,71	20,11	2468	5386	46121	100668	18.689
26	-2,49	100	45	15,71	20,11	2747	5606	44628	91070	16.246
27	-2,59	100	45	15,71	20,11	3048	5829	43285	82789	14.203
28	-2,69	100	45	15,71	20,11	3370	6056	42075	75607	12.484
29	-2,79	100	45	15,71	20,11	3716	6288	41035	69432	11.043
30	-2,89	100	45	15,71	20,11	4086	6523	40133	64076	9.823
31	-2,99	100	45	15,71	20,11	4480	6763	39343	59391	8.782
32	-3,09	100	45	15,71	20,11	4900	7006	38648	55266	7.888
33	-3,19	100	45	15,71	20,11	5346	7254	38032	51609	7.114

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
34	-3,29	100	45	15,71	20,11	5819	7506	37483	48348	6.441
35	-3,39	100	45	15,71	20,11	6321	7762	36990	45426	5.852
36	-3,40	100	45	15,71	20,11	6372	7788	36944	45150	5.797
37	-3,50	100	45	15,71	20,11	6892	8042	36516	42608	5.298
38	-3,59	100	45	15,71	20,11	7440	8300	36127	40303	4.856
39	-3,69	100	45	15,71	20,11	8017	8561	35774	38204	4.462
40	-3,79	100	45	15,71	20,11	8623	8827	35451	36287	4.111
41	-3,89	100	45	15,71	20,11	9260	9096	35155	34531	3.796
42	-3,98	100	45	15,71	20,11	9929	9369	34883	32916	3.513
43	-4,08	100	45	15,71	20,11	10630	9647	34632	31428	3.258
44	-4,18	100	45	15,71	20,11	11364	9928	34400	30053	3.027
45	-4,28	100	45	15,71	20,11	12131	10213	34186	28779	2.818
46	-4,37	100	45	15,71	20,11	12933	10501	33986	27596	2.628
47	-4,47	100	45	15,71	20,11	13770	10794	33801	26496	2.455
48	-4,57	100	45	15,71	20,11	14643	11091	33628	25469	2.296
49	-4,66	100	45	15,71	20,11	15553	11391	33466	24510	2.152
50	-4,76	100	45	15,71	20,11	16501	11695	33315	23613	2.019
51	-4,86	100	45	15,71	20,11	17487	12004	33173	22772	1.897
52	-4,96	100	45	15,71	20,11	18512	12316	33040	21981	1.785
53	-5,05	100	45	15,71	20,11	19576	12632	32915	21238	1.681
54	-5,14	100	45	15,71	20,11	20682	12951	32797	20538	1.586

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	0,00	100	45	15,71	20,11	0	1350	0	0	100000.000
2	-0,10	100	45	15,71	20,11	17	1457	9893	833526	572.077
3	-0,20	100	45	15,71	20,11	36	1568	19093	833526	531.653
4	-0,30	100	45	15,71	20,11	57	1682	27601	819865	487.345
5	-0,40	100	45	15,71	20,11	80	1801	34489	774057	429.911
6	-0,50	100	45	15,71	20,11	107	1922	40764	729454	379.446
7	-0,60	100	45	15,71	20,11	139	2048	46460	684503	334.220
8	-0,70	100	45	15,71	20,11	176	2177	51525	638435	293.206
9	-0,80	100	45	15,71	20,11	218	2311	55944	591983	256.211
10	-0,90	100	45	15,71	20,11	268	2447	59766	546534	223.316
11	-1,00	100	45	15,71	20,11	324	2588	63048	503062	194.389
12	-1,10	100	45	15,71	20,11	389	2732	65724	461346	168.855
13	-1,20	100	45	15,71	20,11	463	2880	67968	422743	146.775
14	-1,30	100	45	15,71	20,11	547	3032	69816	387248	127.722
15	-1,40	100	45	15,71	20,11	641	3187	69882	347680	109.079
16	-1,50	100	45	15,71	20,11	746	3347	68194	305957	91.423
17	-1,60	100	45	15,71	20,11	863	3510	65865	267799	76.306
18	-1,70	100	45	15,71	20,11	993	3676	63210	233963	63.642
19	-1,79	100	45	15,71	20,11	1137	3847	60062	203243	52.837
20	-1,89	100	45	15,71	20,11	1295	4021	57075	177264	44.088
21	-1,99	100	45	15,71	20,11	1467	4199	53905	154228	36.734
22	-2,09	100	45	15,71	20,11	1656	4380	51381	135893	31.025
23	-2,19	100	45	15,71	20,11	1861	4565	49252	120799	26.460
24	-2,29	100	45	15,71	20,11	2084	4754	47219	107726	22.658
25	-2,39	100	45	15,71	20,11	2325	4947	45536	96907	19.588
26	-2,49	100	45	15,71	20,11	2584	5144	44124	87825	17.074
27	-2,59	100	45	15,71	20,11	2863	5344	42792	79863	14.945
28	-2,69	100	45	15,71	20,11	3163	5548	41643	73044	13.166
29	-2,79	100	45	15,71	20,11	3484	5756	40653	67166	11.670
30	-2,89	100	45	15,71	20,11	3826	5967	39792	62055	10.400
31	-2,99	100	45	15,71	20,11	4192	6182	39037	57577	9.313
32	-3,09	100	45	15,71	20,11	4580	6401	38372	53625	8.378
33	-3,19	100	45	15,71	20,11	4993	6624	37781	50117	7.567
34	-3,29	100	45	15,71	20,11	5431	6850	37253	46986	6.859
35	-3,39	100	45	15,71	20,11	5895	7080	36780	44176	6.240
36	-3,40	100	45	15,71	20,11	5942	7103	36735	43910	6.182
37	-3,50	100	45	15,71	20,11	6423	7331	36322	41462	5.655
38	-3,59	100	45	15,71	20,11	6929	7563	35948	39240	5.188
39	-3,69	100	45	15,71	20,11	7462	7799	35607	37216	4.772
40	-3,79	100	45	15,71	20,11	8022	8038	35295	35365	4.400
41	-3,89	100	45	15,71	20,11	8610	8280	35009	33668	4.066
42	-3,98	100	45	15,71	20,11	9227	8526	34746	32107	3.766
43	-4,08	100	45	15,71	20,11	9873	8776	34504	30667	3.495
44	-4,18	100	45	15,71	20,11	10550	9029	34279	29336	3.249
45	-4,28	100	45	15,71	20,11	11258	9285	34071	28102	3.027
46	-4,37	100	45	15,71	20,11	11997	9545	33878	26956	2.824
47	-4,47	100	45	15,71	20,11	12768	9809	33699	25888	2.639
48	-4,57	100	45	15,71	20,11	13573	10076	33531	24893	2.470
49	-4,66	100	45	15,71	20,11	14411	10347	33374	23962	2.316
50	-4,76	100	45	15,71	20,11	15284	10622	33227	23091	2.174
51	-4,86	100	45	15,71	20,11	16192	10899	33090	22274	2.044
52	-4,96	100	45	15,71	20,11	17136	11181	32960	21507	1.923
53	-5,05	100	45	15,71	20,11	18116	11466	32839	20784	1.813
54	-5,14	100	45	15,71	20,11	19133	11754	32724	20104	1.710

## Combinazione n° 7 - ECC

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	0,00	100	45	15,71	20,11	0	1350	0	0	100000.000
2	-0,10	100	45	15,71	20,11	0	1464	0	0	100000.000
3	-0,20	100	45	15,71	20,11	-2	1580	-1414	1200272	759.481
4	-0,30	100	45	15,71	20,11	-5	1700	-3351	1200272	706.013
5	-0,40	100	45	15,71	20,11	-9	1823	-6216	1200272	658.512
6	-0,50	100	45	15,71	20,11	-16	1948	-10063	1200272	616.059

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
7	-0,60	100	45	15,71	20,11	-26	2077	-14923	1200272	577.917
8	-0,70	100	45	15,71	20,11	-38	2208	-20806	1200272	543.487
9	-0,80	100	45	15,71	20,11	-54	2343	-27715	1200272	512.275
10	-0,90	100	45	15,71	20,11	-74	2481	-35644	1200272	483.870
11	-1,00	100	45	15,71	20,11	-97	2621	-44581	1200272	457.928
12	-1,10	100	45	15,71	20,11	-126	2765	-52453	1154988	417.776
13	-1,20	100	45	15,71	20,11	-159	2911	-59997	1100912	378.176
14	-1,30	100	45	15,71	20,11	-197	3061	-67193	1043803	341.046
15	-1,40	100	45	15,71	20,11	-241	3213	-73842	984263	306.332
16	-1,50	100	45	15,71	20,11	-291	3369	-79762	922871	273.969
17	-1,60	100	45	15,71	20,11	-348	3527	-84647	858768	243.487
18	-1,70	100	45	15,71	20,11	-411	3688	-88741	796444	215.933
19	-1,79	100	45	15,71	20,11	-481	3853	-91895	735332	190.857
20	-1,89	100	45	15,71	20,11	-560	4020	-94181	676611	168.303
21	-1,99	100	45	15,71	20,11	-646	4191	-95747	621438	148.295
22	-2,09	100	45	15,71	20,11	-740	4364	-96202	567267	129.990
23	-2,19	100	45	15,71	20,11	-843	4540	-94128	506828	111.629
24	-2,29	100	45	15,71	20,11	-955	4720	-90351	446285	94.560
25	-2,39	100	45	15,71	20,11	-1077	4902	-85384	388531	79.261
26	-2,49	100	45	15,71	20,11	-1209	5087	-79960	336482	66.142
27	-2,59	100	45	15,71	20,11	-1351	5276	-73567	287308	54.460
28	-2,69	100	45	15,71	20,11	-1503	5467	-68643	249607	45.659
29	-2,79	100	45	15,71	20,11	-1667	5661	-63256	214814	37.946
30	-2,89	100	45	15,71	20,11	-1842	5858	-59030	187736	32.046
31	-2,99	100	45	15,71	20,11	-2029	6059	-55680	166270	27.444
32	-3,09	100	45	15,71	20,11	-2228	6262	-52963	148858	23.773
33	-3,19	100	45	15,71	20,11	-2439	6468	-50717	134470	20.790
34	-3,29	100	45	15,71	20,11	-2664	6677	-48833	122394	18.330
35	-3,39	100	45	15,71	20,11	-2902	6889	-46919	111389	16.168
36	-3,40	100	45	15,71	20,11	-2926	6911	-46741	110382	15.972
37	-3,50	100	45	15,71	20,11	-3153	7121	-45321	102344	14.372
38	-3,59	100	45	15,71	20,11	-3361	7334	-44331	96744	13.192
39	-3,69	100	45	15,71	20,11	-3548	7549	-43651	92893	12.305
40	-3,79	100	45	15,71	20,11	-3714	7768	-43206	90377	11.634
41	-3,89	100	45	15,71	20,11	-3858	7989	-42953	88941	11.132
42	-3,98	100	45	15,71	20,11	-3981	8214	-42863	88434	10.767
43	-4,08	100	45	15,71	20,11	-4081	8441	-42923	88771	10.517
44	-4,18	100	45	15,71	20,11	-4158	8671	-43126	89923	10.371
45	-4,28	100	45	15,71	20,11	-4212	8903	-43477	91907	10.323
46	-4,37	100	45	15,71	20,11	-4241	9139	-43986	94787	10.372
47	-4,47	100	45	15,71	20,11	-4245	9377	-44673	98679	10.523
48	-4,57	100	45	15,71	20,11	-4224	9619	-45573	103769	10.788
49	-4,66	100	45	15,71	20,11	-4177	9863	-46734	110340	11.187
50	-4,76	100	45	15,71	20,11	-4104	10110	-48232	118816	11.753
51	-4,86	100	45	15,71	20,11	-4003	10360	-49872	129053	12.457
52	-4,96	100	45	15,71	20,11	-3875	10612	-51921	142184	13.398
53	-5,05	100	45	15,71	20,11	-3719	10868	-54660	159730	14.698
54	-5,14	100	45	15,71	20,11	-3534	11126	-58453	184035	16.541

## Combinazione n° 8 - ECC

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	0,00	100	45	15,71	20,11	0	1350	0	0	100000.000
2	-0,10	100	45	15,71	20,11	0	1464	0	0	100000.000
3	-0,20	100	45	15,71	20,11	1	1580	0	0	100000.000
4	-0,30	100	45	15,71	20,11	4	1700	2956	1200272	706.013
5	-0,40	100	45	15,71	20,11	12	1823	7729	1200272	658.512
6	-0,50	100	45	15,71	20,11	25	1948	15417	1200272	616.059
7	-0,60	100	45	15,71	20,11	46	2077	26382	1200272	577.917
8	-0,70	100	45	15,71	20,11	75	2208	40555	1190813	539.203
9	-0,80	100	45	15,71	20,11	115	2343	54110	1099458	469.247
10	-0,90	100	45	15,71	20,11	168	2481	67206	994963	401.103
11	-1,00	100	45	15,71	20,11	234	2621	78424	880198	335.813
12	-1,10	100	45	15,71	20,11	315	2765	87023	764106	276.389
13	-1,20	100	45	15,71	20,11	413	2911	92752	653576	224.511
14	-1,30	100	45	15,71	20,11	530	3061	95823	553412	180.818
15	-1,40	100	45	15,71	20,11	667	3213	93171	448888	139.707
16	-1,50	100	45	15,71	20,11	826	3369	85887	350419	104.028
17	-1,60	100	45	15,71	20,11	1008	3527	76564	267982	75.981
18	-1,70	100	45	15,71	20,11	1215	3688	68432	207794	56.337
19	-1,79	100	45	15,71	20,11	1448	3853	62273	165666	42.999
20	-1,89	100	45	15,71	20,11	1710	4020	57442	135048	33.592
21	-1,99	100	45	15,71	20,11	2001	4191	53546	112113	26.754
22	-2,09	100	45	15,71	20,11	2324	4364	50658	95112	21.795
23	-2,19	100	45	15,71	20,11	2680	4540	48441	82064	18.075
24	-2,29	100	45	15,71	20,11	3070	4720	46693	71773	15.207
25	-2,39	100	45	15,71	20,11	3497	4902	45284	63478	12.950
26	-2,49	100	45	15,71	20,11	3961	5087	44128	56671	11.140
27	-2,59	100	45	15,71	20,11	4465	5276	43164	51002	9.668
28	-2,69	100	45	15,71	20,11	5009	5467	42352	46218	8.454
29	-2,79	100	45	15,71	20,11	5597	5661	41659	42138	7.444
30	-2,89	100	45	15,71	20,11	6228	5858	41062	38625	6.593
31	-2,99	100	45	15,71	20,11	6905	6059	40543	35573	5.872
32	-3,09	100	45	15,71	20,11	7630	6262	40090	32903	5.255
33	-3,19	100	45	15,71	20,11	8403	6468	39690	30550	4.723
34	-3,29	100	45	15,71	20,11	9227	6677	39336	28465	4.263
35	-3,39	100	45	15,71	20,11	10103	6889	39020	26608	3.862
36	-3,40	100	45	15,71	20,11	10194	6911	38991	26432	3.825
37	-3,50	100	45	15,71	20,11	11089	7121	38725	24866	3.492
38	-3,59	100	45	15,71	20,11	12004	7334	38495	23518	3.207
39	-3,69	100	45	15,71	20,11	12940	7549	38296	22343	2.960

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
40	-3,79	100	45	15,71	20,11	13896	7768	38120	21310	2.743
41	-3,89	100	45	15,71	20,11	14873	7989	37965	20393	2.553
42	-3,98	100	45	15,71	20,11	15873	8214	37825	19573	2.383
43	-4,08	100	45	15,71	20,11	16895	8441	37700	18835	2.231
44	-4,18	100	45	15,71	20,11	17940	8671	37586	18166	2.095
45	-4,28	100	45	15,71	20,11	19009	8903	37483	17556	1.972
46	-4,37	100	45	15,71	20,11	20102	9139	37386	16997	1.860
47	-4,47	100	45	15,71	20,11	21220	9377	37291	16480	1.757
48	-4,57	100	45	15,71	20,11	22363	9619	37204	16002	1.664
49	-4,66	100	45	15,71	20,11	23532	9863	37122	15559	1.578
50	-4,76	100	45	15,71	20,11	24728	10110	37047	15146	1.498
51	-4,86	100	45	15,71	20,11	25951	10360	36976	14761	1.425
52	-4,96	100	45	15,71	20,11	27201	10612	36910	14400	1.357
53	-5,05	100	45	15,71	20,11	28480	10868	36848	14061	1.294
54	-5,14	100	45	15,71	20,11	29787	11126	36789	13742	1.235

## Fondazione

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-2,70	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000
2	-2,60	100	50	10,05	10,05	49	0	55640	0	1133.224
3	-2,50	100	50	10,05	10,05	193	0	55640	0	288.058
4	-2,41	100	50	10,05	10,05	427	0	55640	0	130.210
5	-2,31	100	50	10,05	10,05	747	0	55640	0	74.514
6	-2,21	100	50	10,05	10,05	1146	0	55640	0	48.532
7	-2,11	100	50	10,05	10,05	1631	0	55640	0	34.110
8	-2,02	100	50	10,05	10,05	2210	0	55640	0	25.172
9	-1,92	100	50	10,05	10,05	2879	0	55640	0	19.324
10	-1,82	100	50	10,05	10,05	3633	0	55640	0	15.315
11	-1,72	100	50	10,05	10,05	4467	0	55640	0	12.456
12	-1,62	100	50	10,05	10,05	5376	0	55640	0	10.350
13	-1,53	100	50	10,05	10,05	6355	0	55640	0	8.755
14	-1,43	100	50	10,05	10,05	7399	0	55640	0	7.519
15	-1,33	100	50	10,05	10,05	8505	0	55640	0	6.542
16	-1,23	100	50	10,05	10,05	9665	0	55640	0	5.757
17	-1,13	100	50	10,05	10,05	10877	0	55640	0	5.115
18	-1,04	100	50	10,05	10,05	12135	0	55640	0	4.585
19	-0,94	100	50	10,05	10,05	13434	0	55640	0	4.142
20	-0,84	100	50	10,05	10,05	14769	0	55640	0	3.767
21	-0,74	100	50	10,05	10,05	16135	0	55640	0	3.448
22	-0,65	100	50	10,05	10,05	17528	0	55640	0	3.174
23	-0,55	100	50	10,05	10,05	18943	0	55640	0	2.937
24	-0,45	100	50	10,05	10,05	20374	0	55640	0	2.731
25	0,00	100	50	10,05	10,05	-1600	0	-55640	0	34.784
26	0,10	100	50	10,05	10,05	-1038	0	-55640	0	53.625
27	0,20	100	50	10,05	10,05	-591	0	-55640	0	94.077
28	0,30	100	50	10,05	10,05	-266	0	-55640	0	208.923
29	0,40	100	50	10,05	10,05	-67	0	-55640	0	824.972
30	0,50	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-2,70	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000
2	-2,60	100	50	10,05	10,05	56	0	55640	0	1000.070
3	-2,50	100	50	10,05	10,05	219	0	55640	0	253.954
4	-2,41	100	50	10,05	10,05	485	0	55640	0	114.674
5	-2,31	100	50	10,05	10,05	849	0	55640	0	65.553
6	-2,21	100	50	10,05	10,05	1305	0	55640	0	42.647
7	-2,11	100	50	10,05	10,05	1857	0	55640	0	29.960
8	-2,02	100	50	10,05	10,05	2515	0	55640	0	22.120
9	-1,92	100	50	10,05	10,05	3274	0	55640	0	16.993
10	-1,82	100	50	10,05	10,05	4129	0	55640	0	13.477
11	-1,72	100	50	10,05	10,05	5073	0	55640	0	10.967
12	-1,62	100	50	10,05	10,05	6103	0	55640	0	9.116
13	-1,53	100	50	10,05	10,05	7213	0	55640	0	7.713
14	-1,43	100	50	10,05	10,05	8398	0	55640	0	6.625
15	-1,33	100	50	10,05	10,05	9653	0	55640	0	5.764
16	-1,23	100	50	10,05	10,05	10972	0	55640	0	5.071
17	-1,13	100	50	10,05	10,05	12350	0	55640	0	4.505
18	-1,04	100	50	10,05	10,05	13782	0	55640	0	4.037
19	-0,94	100	50	10,05	10,05	15264	0	55640	0	3.645
20	-0,84	100	50	10,05	10,05	16789	0	55640	0	3.314
21	-0,74	100	50	10,05	10,05	18352	0	55640	0	3.032
22	-0,65	100	50	10,05	10,05	19950	0	55640	0	2.789
23	-0,55	100	50	10,05	10,05	21575	0	55640	0	2.579
24	-0,45	100	50	10,05	10,05	23224	0	55640	0	2.396
25	0,00	100	50	10,05	10,05	-1007	0	-55640	0	55.247
26	0,10	100	50	10,05	10,05	-659	0	-55640	0	84.394
27	0,20	100	50	10,05	10,05	-379	0	-55640	0	146.754
28	0,30	100	50	10,05	10,05	-172	0	-55640	0	323.131
29	0,40	100	50	10,05	10,05	-44	0	-55640	0	1265.445
30	0,50	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-2,70	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000
2	-2,60	100	50	10,05	10,05	52	0	55640	0	1074.136
3	-2,50	100	50	10,05	10,05	204	0	55640	0	273.086
4	-2,41	100	50	10,05	10,05	451	0	55640	0	123.464
5	-2,31	100	50	10,05	10,05	787	0	55640	0	70.667
6	-2,21	100	50	10,05	10,05	1209	0	55640	0	46.034
7	-2,11	100	50	10,05	10,05	1719	0	55640	0	32.371
8	-2,02	100	50	10,05	10,05	2327	0	55640	0	23.910
9	-1,92	100	50	10,05	10,05	3028	0	55640	0	18.374
10	-1,82	100	50	10,05	10,05	3817	0	55640	0	14.576
11	-1,72	100	50	10,05	10,05	4689	0	55640	0	11.866
12	-1,62	100	50	10,05	10,05	5638	0	55640	0	9.869
13	-1,53	100	50	10,05	10,05	6659	0	55640	0	8.355
14	-1,43	100	50	10,05	10,05	7748	0	55640	0	7.181
15	-1,33	100	50	10,05	10,05	8898	0	55640	0	6.253
16	-1,23	100	50	10,05	10,05	10105	0	55640	0	5.506
17	-1,13	100	50	10,05	10,05	11364	0	55640	0	4.896
18	-1,04	100	50	10,05	10,05	12669	0	55640	0	4.392
19	-0,94	100	50	10,05	10,05	14015	0	55640	0	3.970
20	-0,84	100	50	10,05	10,05	15397	0	55640	0	3.614
21	-0,74	100	50	10,05	10,05	16810	0	55640	0	3.310
22	-0,65	100	50	10,05	10,05	18249	0	55640	0	3.049
23	-0,55	100	50	10,05	10,05	19708	0	55640	0	2.823
24	-0,45	100	50	10,05	10,05	21183	0	55640	0	2.627
25	0,00	100	50	10,05	10,05	-1110	0	-55640	0	50.139
26	0,10	100	50	10,05	10,05	-725	0	-55640	0	76.748
27	0,20	100	50	10,05	10,05	-416	0	-55640	0	133.720
28	0,30	100	50	10,05	10,05	-189	0	-55640	0	294.986
29	0,40	100	50	10,05	10,05	-48	0	-55640	0	1157.313
30	0,50	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000

## Combinazione n° 7 - ECC

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-2,70	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000
2	-2,60	100	50	10,05	10,05	-33	0	-65032	0	1970.160
3	-2,50	100	50	10,05	10,05	-128	0	-65032	0	506.275
4	-2,41	100	50	10,05	10,05	-281	0	-65032	0	231.466
5	-2,31	100	50	10,05	10,05	-485	0	-65032	0	134.045
6	-2,21	100	50	10,05	10,05	-736	0	-65032	0	88.399
7	-2,11	100	50	10,05	10,05	-1018	0	-65032	0	63.903
8	-2,02	100	50	10,05	10,05	-1311	0	-65032	0	49.588
9	-1,92	100	50	10,05	10,05	-1612	0	-65032	0	40.355
10	-1,82	100	50	10,05	10,05	-1912	0	-65032	0	34.004
11	-1,72	100	50	10,05	10,05	-2209	0	-65032	0	29.440
12	-1,62	100	50	10,05	10,05	-2496	0	-65032	0	26.059
13	-1,53	100	50	10,05	10,05	-2767	0	-65032	0	23.503
14	-1,43	100	50	10,05	10,05	-3018	0	-65032	0	21.549
15	-1,33	100	50	10,05	10,05	-3243	0	-65032	0	20.055
16	-1,23	100	50	10,05	10,05	-3436	0	-65032	0	18.925
17	-1,13	100	50	10,05	10,05	-3593	0	-65032	0	18.100
18	-1,04	100	50	10,05	10,05	-3708	0	-65032	0	17.540
19	-0,94	100	50	10,05	10,05	-3775	0	-65032	0	17.227
20	-0,84	100	50	10,05	10,05	-3789	0	-65032	0	17.162
21	-0,74	100	50	10,05	10,05	-3746	0	-65032	0	17.362
22	-0,65	100	50	10,05	10,05	-3638	0	-65032	0	17.874
23	-0,55	100	50	10,05	10,05	-3462	0	-65032	0	18.785
24	-0,45	100	50	10,05	10,05	-3211	0	-65032	0	20.251
25	0,00	100	50	10,05	10,05	903	0	65032	0	72.020
26	0,10	100	50	10,05	10,05	593	0	65032	0	109.627
27	0,20	100	50	10,05	10,05	342	0	65032	0	189.991
28	0,30	100	50	10,05	10,05	156	0	65032	0	416.992
29	0,40	100	50	10,05	10,05	40	0	65032	0	1628.025
30	0,50	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000

## Combinazione n° 8 - ECC

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-2,70	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000
2	-2,60	100	50	10,05	10,05	77	0	65032	0	844.947
3	-2,50	100	50	10,05	10,05	302	0	65032	0	215.223
4	-2,41	100	50	10,05	10,05	667	0	65032	0	97.494
5	-2,31	100	50	10,05	10,05	1163	0	65032	0	55.916
6	-2,21	100	50	10,05	10,05	1782	0	65032	0	36.502
7	-2,11	100	50	10,05	10,05	2524	0	65032	0	25.769
8	-2,02	100	50	10,05	10,05	3395	0	65032	0	19.156
9	-1,92	100	50	10,05	10,05	4387	0	65032	0	14.824
10	-1,82	100	50	10,05	10,05	5491	0	65032	0	11.842
11	-1,72	100	50	10,05	10,05	6700	0	65032	0	9.707
12	-1,62	100	50	10,05	10,05	8003	0	65032	0	8.126
13	-1,53	100	50	10,05	10,05	9393	0	65032	0	6.924
14	-1,43	100	50	10,05	10,05	10861	0	65032	0	5.988
15	-1,33	100	50	10,05	10,05	12399	0	65032	0	5.245
16	-1,23	100	50	10,05	10,05	13997	0	65032	0	4.646
17	-1,13	100	50	10,05	10,05	15648	0	65032	0	4.156
18	-1,04	100	50	10,05	10,05	17343	0	65032	0	3.750
19	-0,94	100	50	10,05	10,05	19073	0	65032	0	3.410
20	-0,84	100	50	10,05	10,05	20830	0	65032	0	3.122

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
21	-0,74	100	50	10,05	10,05	22605	0	65032	0	2.877
22	-0,65	100	50	10,05	10,05	24390	0	65032	0	2.666
23	-0,55	100	50	10,05	10,05	26176	0	65032	0	2.484
24	-0,45	100	50	10,05	10,05	27954	0	65032	0	2.326
25	0,00	100	50	10,05	10,05	-1444	0	-65032	0	45.044
26	0,10	100	50	10,05	10,05	-924	0	-65032	0	70.381
27	0,20	100	50	10,05	10,05	-520	0	-65032	0	125.121
28	0,30	100	50	10,05	10,05	-231	0	-65032	0	281.523
29	0,40	100	50	10,05	10,05	-58	0	-65032	0	1126.092
30	0,50	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000

## Sperone

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-5,65	100	50	10,05	10,05	10442	0	55640	0	5.328

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-5,65	100	50	10,05	10,05	11384	0	55640	0	4.887

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-5,65	100	50	10,05	10,05	10611	0	55640	0	5.244

### Combinazione n° 7 - ECC

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-5,65	100	50	10,05	10,05	2711	0	65032	0	23.990

### Combinazione n° 8 - ECC

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-5,65	100	50	10,05	10,05	10410	0	65032	0	6.247

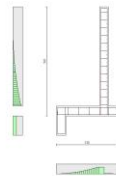


Fig. 10 - Paramento (Involuppo)

## Verifiche a taglio

### Simbologia adottata

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

## Paramento

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	0,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26304	0	100.000
2	-0,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26325	87	302.945



n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
3	-0,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26346	182	144.875
4	-0,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26368	285	92.596
5	-0,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26390	396	66.721
6	-0,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26412	514	51.366
7	-0,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26436	641	41.252
8	-0,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26459	775	34.123
9	-0,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26484	918	28.850
10	-0,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26508	1068	24.810
11	-1,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26534	1227	21.626
12	-1,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26559	1393	19.062
13	-1,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26586	1568	16.958
14	-1,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26612	1750	15.207
15	-1,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26640	1940	13.729
16	-1,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26668	2139	12.470
17	-1,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26696	2345	11.385
18	-1,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26725	2559	10.444
19	-1,79	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26754	2781	9.620
20	-1,89	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26784	3011	8.895
21	-1,99	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26815	3249	8.253
22	-2,09	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26846	3495	7.681
23	-2,19	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26877	3749	7.169
24	-2,29	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26909	4011	6.709
25	-2,39	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26942	4281	6.294
26	-2,49	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26975	4559	5.917
27	-2,59	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27008	4844	5.575
28	-2,69	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27042	5138	5.263
29	-2,79	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27077	5440	4.978
30	-2,89	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27112	5749	4.716
31	-2,99	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27147	6067	4.475
32	-3,09	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27184	6393	4.252
33	-3,19	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27220	6726	4.047
34	-3,29	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27257	7068	3.857
35	-3,39	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27295	7417	3.680
36	-3,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27299	7452	3.663
37	-3,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27336	7802	3.504
38	-3,59	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27374	8158	3.355
39	-3,69	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27412	8522	3.217
40	-3,79	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27451	8892	3.087
41	-3,89	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27490	9267	2.967
42	-3,98	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27529	9644	2.854
43	-4,08	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27568	10023	2.750
44	-4,18	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27607	10402	2.654
45	-4,28	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27647	10782	2.564
46	-4,37	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27686	11162	2.480
47	-4,47	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27725	11542	2.402
48	-4,57	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27764	11922	2.329
49	-4,66	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27804	12303	2.260
50	-4,76	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27843	12683	2.195
51	-4,86	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27883	13064	2.134
52	-4,96	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27922	13446	2.077
53	-5,05	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27961	13827	2.022
54	-5,14	100	45	0,00	0,00	--	0	0	28001	14209	1.971

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	0,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26250	169	154.983
2	-0,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26266	188	139.960
3	-0,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26283	214	122.582
4	-0,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26300	250	105.406
5	-0,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26318	293	89.851
6	-0,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26336	345	76.419
7	-0,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26355	405	65.119
8	-0,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26375	473	55.738
9	-0,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26395	550	47.989
10	-0,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26415	635	41.585
11	-1,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26436	729	36.275
12	-1,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26458	831	31.850
13	-1,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26480	941	28.140
14	-1,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26503	1060	25.010
15	-1,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26526	1187	22.353
16	-1,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26550	1322	20.081
17	-1,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26574	1466	18.128
18	-1,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26599	1618	16.439
19	-1,79	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26624	1779	14.970
20	-1,89	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26650	1947	13.685
21	-1,99	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26677	2125	12.556
22	-2,09	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26704	2310	11.559
23	-2,19	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26732	2504	10.675
24	-2,29	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26760	2707	9.887
25	-2,39	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26788	2917	9.183
26	-2,49	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26818	3136	8.551
27	-2,59	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26847	3364	7.981
28	-2,69	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26878	3600	7.467
29	-2,79	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26909	3844	7.001
30	-2,89	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26940	4096	6.577
31	-2,99	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26972	4357	6.190
32	-3,09	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27004	4627	5.837
33	-3,19	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27037	4904	5.513
34	-3,29	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27071	5190	5.216
35	-3,39	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27105	5485	4.942

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
36	-3,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27109	5515	4.916
37	-3,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27142	5811	4.671
38	-3,59	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27177	6114	4.445
39	-3,69	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27212	6426	4.234
40	-3,79	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27247	6746	4.039
41	-3,89	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27283	7074	3.857
42	-3,98	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27319	7409	3.687
43	-4,08	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27356	7753	3.528
44	-4,18	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27394	8105	3.380
45	-4,28	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27432	8464	3.241
46	-4,37	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27470	8832	3.110
47	-4,47	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27509	9207	2.988
48	-4,57	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27549	9591	2.872
49	-4,66	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27589	9982	2.764
50	-4,76	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27630	10382	2.661
51	-4,86	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27671	10789	2.565
52	-4,96	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27712	11204	2.473
53	-5,05	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27754	11627	2.387
54	-5,14	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27797	12059	2.305

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	0,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26250	169	154.983
2	-0,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26264	187	140.220
3	-0,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26279	213	123.396
4	-0,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26295	246	106.774
5	-0,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26310	287	91.632
6	-0,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26327	336	78.445
7	-0,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26343	392	67.249
8	-0,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26361	455	57.873
9	-0,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26378	527	50.063
10	-0,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26397	606	43.561
11	-1,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26415	693	38.136
12	-1,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26434	787	33.589
13	-1,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26454	889	29.757
14	-1,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26474	999	26.511
15	-1,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26495	1116	23.743
16	-1,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26516	1241	21.370
17	-1,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26538	1373	19.323
18	-1,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26560	1514	17.547
19	-1,79	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26583	1661	15.999
20	-1,89	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26606	1817	14.643
21	-1,99	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26630	1980	13.448
22	-2,09	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26654	2151	12.392
23	-2,19	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26679	2329	11.453
24	-2,29	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26704	2515	10.616
25	-2,39	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26730	2709	9.866
26	-2,49	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26756	2911	9.193
27	-2,59	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26783	3120	8.585
28	-2,69	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26810	3336	8.036
29	-2,79	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26838	3561	7.537
30	-2,89	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26866	3793	7.084
31	-2,99	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26894	4032	6.670
32	-3,09	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26924	4279	6.291
33	-3,19	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26953	4534	5.944
34	-3,29	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26984	4797	5.625
35	-3,39	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27014	5067	5.331
36	-3,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27017	5095	5.303
37	-3,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27048	5366	5.040
38	-3,59	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27079	5645	4.797
39	-3,69	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27110	5931	4.571
40	-3,79	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27142	6224	4.361
41	-3,89	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27174	6525	4.165
42	-3,98	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27207	6833	3.982
43	-4,08	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27240	7148	3.811
44	-4,18	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27274	7471	3.651
45	-4,28	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27308	7800	3.501
46	-4,37	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27343	8137	3.360
47	-4,47	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27378	8482	3.228
48	-4,57	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27414	8833	3.104
49	-4,66	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27450	9192	2.986
50	-4,76	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27486	9558	2.876
51	-4,86	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27523	9931	2.771
52	-4,96	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27561	10312	2.673
53	-5,05	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27599	10700	2.579
54	-5,14	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27637	11095	2.491

## Combinazione n° 7 - ECC

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	0,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26250	0	100.000
2	-0,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26265	-2	13927.617
3	-0,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26281	-8	3483.904
4	-0,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26297	-17	1541.643
5	-0,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26313	-31	862.728
6	-0,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26330	-48	550.545
7	-0,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26347	-69	381.838
8	-0,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26365	-94	280.397

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
9	-0,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26383	-123	214.664
10	-0,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26401	-156	169.642
11	-1,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26420	-192	137.457
12	-1,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26439	-233	113.652
13	-1,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26458	-277	95.551
14	-1,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26478	-325	81.464
15	-1,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26499	-377	70.287
16	-1,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26519	-433	61.269
17	-1,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26540	-493	53.888
18	-1,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26562	-556	47.770
19	-1,79	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26584	-623	42.643
20	-1,89	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26606	-695	38.302
21	-1,99	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26629	-770	34.596
22	-2,09	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26652	-849	31.406
23	-2,19	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26676	-931	28.640
24	-2,29	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26699	-1018	26.226
25	-2,39	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26724	-1109	24.108
26	-2,49	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26748	-1203	22.238
27	-2,59	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26774	-1301	20.579
28	-2,69	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26799	-1403	19.101
29	-2,79	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26825	-1509	17.778
30	-2,89	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26851	-1619	16.589
31	-2,99	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26878	-1732	15.516
32	-3,09	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26905	-1850	14.546
33	-3,19	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26933	-1971	13.665
34	-3,29	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26960	-2096	12.862
35	-3,39	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26989	-2225	12.130
36	-3,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26992	-2204	12.246
37	-3,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27020	-1998	13.525
38	-3,59	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27048	-1785	15.149
39	-3,69	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27077	-1567	17.275
40	-3,79	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27106	-1344	20.175
41	-3,89	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27135	-1114	24.362
42	-3,98	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27165	-878	30.929
43	-4,08	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27196	-637	42.695
44	-4,18	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27226	-390	69.844
45	-4,28	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27257	-137	199.197
46	-4,37	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27289	122	223.750
47	-4,47	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27321	387	70.673
48	-4,57	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27353	657	41.632
49	-4,66	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27385	933	29.343
50	-4,76	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27418	1215	22.560
51	-4,86	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27451	1503	18.262
52	-4,96	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27485	1797	15.295
53	-5,05	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27519	2096	13.126
54	-5,14	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27554	2402	11.472

## Combinazione n° 8 - ECC

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	0,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26250	0	100.000
2	-0,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26265	8	3254.659
3	-0,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26281	32	814.150
4	-0,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26297	73	362.487
5	-0,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26313	129	204.303
6	-0,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26330	201	130.947
7	-0,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26347	289	91.036
8	-0,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26365	394	66.947
9	-0,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26383	514	51.300
10	-0,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26401	651	40.567
11	-1,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26420	803	32.885
12	-1,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26439	972	27.199
13	-1,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26458	1157	22.873
14	-1,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26478	1358	19.505
15	-1,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26499	1574	16.831
16	-1,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26519	1807	14.674
17	-1,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26540	2056	12.907
18	-1,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26562	2321	11.443
19	-1,79	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26584	2602	10.216
20	-1,89	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26606	2899	9.176
21	-1,99	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26629	3213	8.289
22	-2,09	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26652	3542	7.525
23	-2,19	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26676	3887	6.862
24	-2,29	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26699	4249	6.284
25	-2,39	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26724	4626	5.777
26	-2,49	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26748	5020	5.329
27	-2,59	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26774	5429	4.931
28	-2,69	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26799	5855	4.577
29	-2,79	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26825	6297	4.260
30	-2,89	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26851	6754	3.975
31	-2,99	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26878	7228	3.719
32	-3,09	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26905	7718	3.486
33	-3,19	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26933	8224	3.275
34	-3,29	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26960	8746	3.083
35	-3,39	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26989	9284	2.907
36	-3,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26992	9339	2.890
37	-3,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27020	9545	2.831
38	-3,59	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27048	9758	2.772
39	-3,69	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27077	9976	2.714
40	-3,79	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27106	10199	2.658
41	-3,89	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27135	10429	2.602

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
42	-3,98	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27165	10665	2.547
43	-4,08	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27196	10906	2.494
44	-4,18	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27226	11153	2.441
45	-4,28	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27257	11406	2.390
46	-4,37	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27289	11665	2.339
47	-4,47	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27321	11930	2.290
48	-4,57	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27353	12200	2.242
49	-4,66	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27385	12476	2.195
50	-4,76	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27418	12758	2.149
51	-4,86	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27451	13046	2.104
52	-4,96	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27485	13340	2.060
53	-5,05	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27519	13639	2.018
54	-5,14	100	45	0,00	0,00	--	0	0	27554	13945	1.976

## Fondazione

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	-2,70	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	0	100.000
2	-2,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-996	20.728
3	-2,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-1941	10.629
4	-2,41	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-2838	7.272
5	-2,31	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-3684	5.601
6	-2,21	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-4481	4.605
7	-2,11	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-5445	3.790
8	-2,02	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-6387	3.231
9	-1,92	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-7280	2.835
10	-1,82	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-8122	2.541
11	-1,72	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-8915	2.315
12	-1,62	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-9658	2.137
13	-1,53	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-10352	1.993
14	-1,43	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-10996	1.877
15	-1,33	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-11590	1.780
16	-1,23	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-12135	1.701
17	-1,13	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-12630	1.634
18	-1,04	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-13075	1.578
19	-0,94	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-13470	1.532
20	-0,84	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-13816	1.494
21	-0,74	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-14112	1.462
22	-0,65	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-14359	1.437
23	-0,55	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-14556	1.418
24	-0,45	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-14703	1.404
25	0,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-6182	3.338
26	0,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-5049	4.087
27	0,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-3865	5.339
28	0,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-2629	7.850
29	0,40	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-1340	15.397
30	0,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	0	100.000

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	-2,70	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	0	100.000
2	-2,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-1129	18.284
3	-2,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-2204	9.361
4	-2,41	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-3227	6.394
5	-2,31	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-4197	4.916
6	-2,21	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-5114	4.035
7	-2,11	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-6196	3.331
8	-2,02	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-7252	2.846
9	-1,92	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-8255	2.500
10	-1,82	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-9205	2.242
11	-1,72	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-10102	2.043
12	-1,62	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-10946	1.885
13	-1,53	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-11738	1.758
14	-1,43	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-12476	1.654
15	-1,33	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-13162	1.568
16	-1,23	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-13794	1.496
17	-1,13	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-14374	1.436
18	-1,04	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-14901	1.385
19	-0,94	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-15375	1.342
20	-0,84	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-15797	1.306
21	-0,74	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-16165	1.277
22	-0,65	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-16480	1.252
23	-0,55	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-16743	1.233
24	-0,45	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-16952	1.217
25	0,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-3798	5.433
26	0,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-3149	6.553
27	0,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-2445	8.441
28	0,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-1685	12.246
29	0,40	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-870	23.714
30	0,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	0	100.000

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	-2,70	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	0	100.000
2	-2,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-1050	19.649
3	-2,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-2047	10.079
4	-2,41	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-2992	6.898
5	-2,31	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-3883	5.314
6	-2,21	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-4721	4.371
7	-2,11	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-5724	3.605
8	-2,02	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-6701	3.079
9	-1,92	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-7625	2.706
10	-1,82	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-8497	2.429
11	-1,72	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-9315	2.215
12	-1,62	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-10080	2.047
13	-1,53	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-10792	1.912
14	-1,43	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-11452	1.802
15	-1,33	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-12058	1.711
16	-1,23	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-12611	1.636
17	-1,13	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-13112	1.574
18	-1,04	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-13560	1.522
19	-0,94	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-13954	1.479
20	-0,84	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-14296	1.443
21	-0,74	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-14584	1.415
22	-0,65	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-14820	1.392
23	-0,55	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-15003	1.375
24	-0,45	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-15133	1.364
25	0,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-4208	4.904
26	0,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-3477	5.934
27	0,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-2691	7.668
28	0,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-1849	11.159
29	0,40	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-952	21.669
30	0,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	0	100.000

Combinazione n° 7 - ECC

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	-2,70	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	0	100.000
2	-2,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	666	30.999
3	-2,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	1276	16.166
4	-2,41	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	1832	11.262
5	-2,31	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	2333	8.844
6	-2,21	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	2779	7.425
7	-2,11	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	2953	6.988
8	-2,02	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	3044	6.778
9	-1,92	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	3081	6.698
10	-1,82	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	3063	6.737
11	-1,72	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	2990	6.902
12	-1,62	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	2861	7.212
13	-1,53	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	2678	7.704
14	-1,43	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	2440	8.456
15	-1,33	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	2147	9.609
16	-1,23	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	1800	11.466
17	-1,13	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	1397	14.772
18	-1,04	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	939	21.971
19	-0,94	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	427	48.371
20	-0,84	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-141	146.432
21	-0,74	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-763	27.032
22	-0,65	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-1441	14.323
23	-0,55	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-2173	9.496
24	-0,45	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-2960	6.971
25	0,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	3373	6.118
26	0,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	2813	7.336
27	0,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	2196	9.398
28	0,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	1521	13.564
29	0,40	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	789	26.143
30	0,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	0	100.000

Combinazione n° 8 - ECC

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	-2,70	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	0	100.000
2	-2,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-1559	13.237
3	-2,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-3030	6.809
4	-2,41	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-4415	4.674
5	-2,31	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-5711	3.613
6	-2,21	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-6920	2.982
7	-2,11	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-8260	2.498
8	-2,02	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-9539	2.163
9	-1,92	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-10730	1.923
10	-1,82	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-11834	1.744
11	-1,72	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-12851	1.606
12	-1,62	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-13780	1.497
13	-1,53	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-14622	1.411
14	-1,43	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-15377	1.342
15	-1,33	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-16044	1.286
16	-1,23	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-16623	1.241
17	-1,13	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-17115	1.206
18	-1,04	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-17520	1.178
19	-0,94	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-17837	1.157
20	-0,84	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-18067	1.142
21	-0,74	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-18210	1.133

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
22	-0,65	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-18265	1.130
23	-0,55	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-18232	1.132
24	-0,45	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-18112	1.139
25	0,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-5773	3.574
26	0,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-4620	4.467
27	0,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-3465	5.955
28	0,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-2310	8.933
29	0,40	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-1155	17.866
30	0,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	0	100.000

## Sperone

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	-5,65	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	15655	1.318

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	-5,65	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	17068	1.209

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	-5,65	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	15908	1.297

### Combinazione n° 7 - ECC

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	-5,65	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	4064	5.077

### Combinazione n° 8 - ECC

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	-5,65	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	15607	1.322

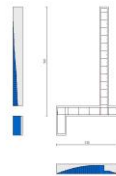


Fig. 11 - Paramento (Involuppo)

## Verifica delle tensioni

### Simbologia adottata

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

## Combinazioni SLER

### Paramento

#### Combinazione n° 9 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	203,12	[kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	3670,92	[kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	ofi [kg/cmq]	ofs [kg/cmq]
1	0,00	100	45	15,71	20,11	0	1350	0,28	3,94	4,10
2	-0,10	100	45	15,71	20,11	-4	1494	0,30	4,47	4,43
3	-0,20	100	45	15,71	20,11	-2	1640	0,33	4,84	4,93
4	-0,30	100	45	15,71	20,11	7	1790	0,38	5,04	5,63
5	-0,40	100	45	15,71	20,11	23	1942	0,45	5,05	6,54
6	-0,50	100	45	15,71	20,11	47	2098	0,55	4,85	7,68
7	-0,60	100	45	15,71	20,11	80	2257	0,66	4,44	9,06
8	-0,70	100	45	15,71	20,11	121	2418	0,80	3,79	10,71
9	-0,80	100	45	15,71	20,11	173	2583	0,96	2,88	12,63
10	-0,90	100	45	15,71	20,11	234	2750	1,15	1,67	14,86
11	-1,00	100	45	15,71	20,11	307	2920	1,39	0,48	17,59
12	-1,10	100	45	15,71	20,11	391	3094	1,70	4,19	20,95
13	-1,20	100	45	15,71	20,11	487	3270	2,09	10,01	24,92
14	-1,30	100	45	15,71	20,11	597	3450	2,54	18,25	29,47
15	-1,40	100	45	15,71	20,11	719	3632	3,07	29,00	34,50
16	-1,50	100	45	15,71	20,11	856	3818	3,66	42,23	39,99
17	-1,60	100	45	15,71	20,11	1007	4006	4,32	57,90	45,92
18	-1,70	100	45	15,71	20,11	1173	4197	5,04	75,98	52,30
19	-1,79	100	45	15,71	20,11	1355	4392	5,83	96,48	59,13
20	-1,89	100	45	15,71	20,11	1554	4589	6,68	119,42	66,45
21	-1,99	100	45	15,71	20,11	1769	4789	7,61	144,86	74,26
22	-2,09	100	45	15,71	20,11	2002	4993	8,60	172,85	82,60
23	-2,19	100	45	15,71	20,11	2254	5199	9,67	203,46	91,48
24	-2,29	100	45	15,71	20,11	2524	5408	10,82	236,75	100,93
25	-2,39	100	45	15,71	20,11	2814	5620	12,05	272,81	110,96
26	-2,49	100	45	15,71	20,11	3124	5836	13,36	311,71	121,60
27	-2,59	100	45	15,71	20,11	3455	6054	14,75	353,54	132,86
28	-2,69	100	45	15,71	20,11	3807	6275	16,24	398,37	144,77
29	-2,79	100	45	15,71	20,11	4181	6499	17,81	446,29	157,35
30	-2,89	100	45	15,71	20,11	4577	6727	19,47	497,38	170,61
31	-2,99	100	45	15,71	20,11	4997	6957	21,23	551,72	184,58
32	-3,09	100	45	15,71	20,11	5440	7190	23,09	609,41	199,27
33	-3,19	100	45	15,71	20,11	5908	7426	25,04	670,53	214,70
34	-3,29	100	45	15,71	20,11	6401	7665	27,10	735,16	230,90
35	-3,39	100	45	15,71	20,11	6919	7907	29,27	803,39	247,88
36	-3,40	100	45	15,71	20,11	6972	7932	29,49	810,44	249,62
37	-3,50	100	45	15,71	20,11	7505	8171	31,72	880,88	267,02
38	-3,59	100	45	15,71	20,11	8064	8413	34,05	954,92	285,21
39	-3,69	100	45	15,71	20,11	8649	8658	36,48	1032,64	304,18
40	-3,79	100	45	15,71	20,11	9261	8905	39,03	1114,13	323,97
41	-3,89	100	45	15,71	20,11	9899	9154	41,69	1199,48	344,59
42	-3,98	100	45	15,71	20,11	10566	9404	44,46	1288,76	366,04
43	-4,08	100	45	15,71	20,11	11260	9654	47,35	1382,04	388,34
44	-4,18	100	45	15,71	20,11	11983	9905	50,35	1479,34	411,48
45	-4,28	100	45	15,71	20,11	12733	10156	53,47	1580,66	435,47
46	-4,37	100	45	15,71	20,11	13512	10406	56,70	1686,02	460,30
47	-4,47	100	45	15,71	20,11	14319	10657	60,05	1795,41	485,98
48	-4,57	100	45	15,71	20,11	15155	10909	63,52	1908,84	512,51
49	-4,66	100	45	15,71	20,11	16018	11160	67,10	2026,31	539,88
50	-4,76	100	45	15,71	20,11	16910	11411	70,79	2147,83	568,11
51	-4,86	100	45	15,71	20,11	17830	11663	74,61	2273,39	597,18
52	-4,96	100	45	15,71	20,11	18778	11914	78,54	2403,01	627,11
53	-5,05	100	45	15,71	20,11	19755	12166	82,58	2536,68	657,88
54	-5,14	100	45	15,71	20,11	20760	12418	86,74	2674,41	689,51

**Fondazione****Combinazione n° 9 - SLER**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo  
Tensione massima di trazione dell'acciaio

152,34 [kg/cmq]  
12800,00 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	ofi [kg/cmq]	ofs [kg/cmq]
1	-2,70	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-2,60	100	50	10,05	10,05	39	0	0,18	9,47	1,05
3	-2,50	100	50	10,05	10,05	153	0	0,69	37,35	4,14
4	-2,41	100	50	10,05	10,05	339	0	1,54	82,87	9,18
5	-2,31	100	50	10,05	10,05	594	0	2,70	145,24	16,09
6	-2,21	100	50	10,05	10,05	915	0	4,15	223,68	24,77
7	-2,11	100	50	10,05	10,05	1308	0	5,94	319,71	35,41
8	-2,02	100	50	10,05	10,05	1784	0	8,10	436,05	48,29
9	-1,92	100	50	10,05	10,05	2340	0	10,62	571,96	63,35
10	-1,82	100	50	10,05	10,05	2973	0	13,49	726,65	80,48
11	-1,72	100	50	10,05	10,05	3680	0	16,70	899,34	99,61
12	-1,62	100	50	10,05	10,05	4457	0	20,23	1089,24	120,64
13	-1,53	100	50	10,05	10,05	5301	0	24,06	1295,58	143,49
14	-1,43	100	50	10,05	10,05	6210	0	28,18	1517,57	168,08
15	-1,33	100	50	10,05	10,05	7179	0	32,58	1754,43	194,31
16	-1,23	100	50	10,05	10,05	8206	0	37,24	2005,37	222,11
17	-1,13	100	50	10,05	10,05	9287	0	42,14	2269,62	251,37
18	-1,04	100	50	10,05	10,05	10420	0	47,28	2546,38	282,03
19	-0,94	100	50	10,05	10,05	11600	0	52,64	2834,88	313,98
20	-0,84	100	50	10,05	10,05	12826	0	58,20	3134,34	347,14
21	-0,74	100	50	10,05	10,05	14093	0	63,95	3443,96	381,44
22	-0,65	100	50	10,05	10,05	15398	0	69,87	3762,97	416,77
23	-0,55	100	50	10,05	10,05	16738	0	75,96	4090,58	453,05
24	-0,45	100	50	10,05	10,05	18111	0	82,18	4426,02	490,20

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	ofi [kg/cmq]	ofs [kg/cmq]
25	0,00	100	50	10,05	10,05	-909	0	4,12	24,60	222,12
26	0,10	100	50	10,05	10,05	-591	0	2,68	15,99	144,38
27	0,20	100	50	10,05	10,05	-337	0	1,53	9,13	82,47
28	0,30	100	50	10,05	10,05	-152	0	0,69	4,12	37,21
29	0,40	100	50	10,05	10,05	-39	0	0,18	1,05	9,44
30	0,50	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00

### Sperone

#### Combinazione n° 9 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 152,34 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 12800,00 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	ofi [kg/cmq]	ofs [kg/cmq]
1	-5,65	100	50	10,05	10,05	7972	0	36,18	1948,30	215,78

### Combinazioni SLEF

#### Paramento

#### Combinazione n° 10 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 338,54 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	ofi [kg/cmq]	ofs [kg/cmq]
1	0,00	100	45	15,71	20,11	0	1350	0,28	3,94	4,10
2	-0,10	100	45	15,71	20,11	-3	1486	0,30	4,42	4,43
3	-0,20	100	45	15,71	20,11	-1	1625	0,33	4,78	4,90
4	-0,30	100	45	15,71	20,11	5	1767	0,37	5,02	5,51
5	-0,40	100	45	15,71	20,11	18	1913	0,43	5,11	6,30
6	-0,50	100	45	15,71	20,11	36	2061	0,51	5,03	7,27
7	-0,60	100	45	15,71	20,11	62	2212	0,61	4,78	8,44
8	-0,70	100	45	15,71	20,11	96	2366	0,72	4,33	9,83
9	-0,80	100	45	15,71	20,11	137	2523	0,86	3,66	11,46
10	-0,90	100	45	15,71	20,11	188	2683	1,02	2,77	13,34
11	-1,00	100	45	15,71	20,11	247	2846	1,20	1,57	15,52
12	-1,10	100	45	15,71	20,11	317	3012	1,44	0,52	18,16
13	-1,20	100	45	15,71	20,11	398	3181	1,73	4,01	21,37
14	-1,30	100	45	15,71	20,11	489	3353	2,09	9,38	25,15
15	-1,40	100	45	15,71	20,11	593	3527	2,53	16,93	29,46
16	-1,50	100	45	15,71	20,11	709	3705	3,02	26,80	34,25
17	-1,60	100	45	15,71	20,11	838	3886	3,58	38,98	39,48
18	-1,70	100	45	15,71	20,11	980	4070	4,20	53,47	45,13
19	-1,79	100	45	15,71	20,11	1137	4257	4,89	70,25	51,21
20	-1,89	100	45	15,71	20,11	1309	4447	5,63	89,32	57,72
21	-1,99	100	45	15,71	20,11	1497	4640	6,44	110,72	64,69
22	-2,09	100	45	15,71	20,11	1700	4835	7,31	134,49	72,13
23	-2,19	100	45	15,71	20,11	1921	5034	8,26	160,68	80,07
24	-2,29	100	45	15,71	20,11	2158	5236	9,27	189,36	88,52
25	-2,39	100	45	15,71	20,11	2414	5441	10,36	220,62	97,51
26	-2,49	100	45	15,71	20,11	2688	5649	11,52	254,50	107,06
27	-2,59	100	45	15,71	20,11	2981	5859	12,76	291,10	117,18
28	-2,69	100	45	15,71	20,11	3295	6073	14,08	330,50	127,91
29	-2,79	100	45	15,71	20,11	3628	6290	15,49	372,77	139,25
30	-2,89	100	45	15,71	20,11	3983	6510	16,98	418,00	151,23
31	-2,99	100	45	15,71	20,11	4359	6732	18,56	466,28	163,86
32	-3,09	100	45	15,71	20,11	4757	6958	20,23	517,68	177,18
33	-3,19	100	45	15,71	20,11	5178	7187	22,00	572,29	191,19
34	-3,29	100	45	15,71	20,11	5623	7418	23,86	630,20	205,91
35	-3,39	100	45	15,71	20,11	6092	7653	25,82	691,49	221,37
36	-3,40	100	45	15,71	20,11	6140	7676	26,02	697,83	222,96
37	-3,50	100	45	15,71	20,11	6623	7908	28,04	761,28	238,83
38	-3,59	100	45	15,71	20,11	7131	8143	30,16	828,12	255,43
39	-3,69	100	45	15,71	20,11	7663	8381	32,38	898,43	272,79
40	-3,79	100	45	15,71	20,11	8220	8621	34,71	972,30	290,92
41	-3,89	100	45	15,71	20,11	8803	8862	37,14	1049,83	309,83
42	-3,98	100	45	15,71	20,11	9412	9105	39,67	1131,07	329,53
43	-4,08	100	45	15,71	20,11	10048	9349	42,32	1216,11	350,03
44	-4,18	100	45	15,71	20,11	10710	9593	45,07	1304,96	371,34
45	-4,28	100	45	15,71	20,11	11400	9837	47,94	1397,65	393,45
46	-4,37	100	45	15,71	20,11	12116	10082	50,92	1494,17	416,37
47	-4,47	100	45	15,71	20,11	12859	10327	54,00	1594,55	440,10
48	-4,57	100	45	15,71	20,11	13629	10572	57,20	1698,78	464,64
49	-4,66	100	45	15,71	20,11	14426	10818	60,51	1806,87	489,99
50	-4,76	100	45	15,71	20,11	15250	11064	63,93	1918,84	516,16
51	-4,86	100	45	15,71	20,11	16101	11312	67,46	2034,64	543,15
52	-4,96	100	45	15,71	20,11	16980	11561	71,10	2154,33	570,98
53	-5,05	100	45	15,71	20,11	17886	11813	74,86	2277,94	599,64
54	-5,14	100	45	15,71	20,11	18821	12066	78,73	2405,53	629,15

### Fondazione



Combinazione n° 10 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 253,91 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 16000,00 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	-2,70	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-2,60	100	50	10,05	10,05	34	0	0,15	8,32	0,92
3	-2,50	100	50	10,05	10,05	134	0	0,61	32,82	3,64
4	-2,41	100	50	10,05	10,05	298	0	1,35	72,86	8,07
5	-2,31	100	50	10,05	10,05	523	0	2,37	127,76	14,15
6	-2,21	100	50	10,05	10,05	806	0	3,66	196,86	21,80
7	-2,11	100	50	10,05	10,05	1153	0	5,23	281,81	31,21
8	-2,02	100	50	10,05	10,05	1577	0	7,16	385,44	42,69
9	-1,92	100	50	10,05	10,05	2075	0	9,42	507,14	56,17
10	-1,82	100	50	10,05	10,05	2644	0	12,00	646,23	71,57
11	-1,72	100	50	10,05	10,05	3282	0	14,89	802,05	88,83
12	-1,62	100	50	10,05	10,05	3985	0	18,08	973,95	107,87
13	-1,53	100	50	10,05	10,05	4752	0	21,56	1161,25	128,61
14	-1,43	100	50	10,05	10,05	5579	0	25,31	1363,29	150,99
15	-1,33	100	50	10,05	10,05	6463	0	29,33	1579,42	174,93
16	-1,23	100	50	10,05	10,05	7402	0	33,59	1808,96	200,35
17	-1,13	100	50	10,05	10,05	8394	0	38,09	2051,26	227,19
18	-1,04	100	50	10,05	10,05	9435	0	42,81	2305,64	255,36
19	-0,94	100	50	10,05	10,05	10522	0	47,75	2571,46	284,80
20	-0,84	100	50	10,05	10,05	11654	0	52,88	2848,04	315,44
21	-0,74	100	50	10,05	10,05	12827	0	58,21	3134,73	347,19
22	-0,65	100	50	10,05	10,05	14039	0	63,71	3430,85	379,98
23	-0,55	100	50	10,05	10,05	15287	0	69,37	3735,75	413,75
24	-0,45	100	50	10,05	10,05	16567	0	75,18	4048,77	448,42
25	0,00	100	50	10,05	10,05	-773	0	3,51	20,93	188,93
26	0,10	100	50	10,05	10,05	-503	0	2,28	13,60	122,80
27	0,20	100	50	10,05	10,05	-287	0	1,30	7,77	70,14
28	0,30	100	50	10,05	10,05	-129	0	0,59	3,50	31,65
29	0,40	100	50	10,05	10,05	-33	0	0,15	0,89	8,03
30	0,50	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00

SperoneCombinazione n° 10 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 253,91 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 16000,00 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	-5,65	100	50	10,05	10,05	7594	0	34,46	1855,87	205,55

Combinazioni SLEQParamentoCombinazione n° 11 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 152,34 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	0,00	100	45	15,71	20,11	0	1350	0,28	3,94	4,10
2	-0,10	100	45	15,71	20,11	0	1464	0,30	4,28	4,44
3	-0,20	100	45	15,71	20,11	-1	1580	0,32	4,63	4,79
4	-0,30	100	45	15,71	20,11	0	1700	0,35	4,97	5,16
5	-0,40	100	45	15,71	20,11	1	1823	0,37	5,29	5,57
6	-0,50	100	45	15,71	20,11	4	1948	0,41	5,57	6,04
7	-0,60	100	45	15,71	20,11	10	2077	0,45	5,79	6,58
8	-0,70	100	45	15,71	20,11	19	2208	0,50	5,95	7,22
9	-0,80	100	45	15,71	20,11	31	2343	0,55	6,01	7,97
10	-0,90	100	45	15,71	20,11	47	2481	0,62	5,97	8,84
11	-1,00	100	45	15,71	20,11	68	2621	0,71	5,81	9,85
12	-1,10	100	45	15,71	20,11	95	2765	0,80	5,51	11,03
13	-1,20	100	45	15,71	20,11	128	2911	0,91	5,06	12,38
14	-1,30	100	45	15,71	20,11	167	3061	1,04	4,43	13,92
15	-1,40	100	45	15,71	20,11	214	3213	1,19	3,62	15,68
16	-1,50	100	45	15,71	20,11	268	3369	1,36	2,60	17,66
17	-1,60	100	45	15,71	20,11	331	3527	1,56	1,09	19,97
18	-1,70	100	45	15,71	20,11	403	3688	1,81	1,34	22,74
19	-1,79	100	45	15,71	20,11	485	3853	2,11	5,07	26,00
20	-1,89	100	45	15,71	20,11	577	4020	2,47	10,46	29,78
21	-1,99	100	45	15,71	20,11	680	4191	2,90	17,78	34,06
22	-2,09	100	45	15,71	20,11	794	4364	3,39	27,19	38,80
23	-2,19	100	45	15,71	20,11	921	4540	3,93	38,78	43,97
24	-2,29	100	45	15,71	20,11	1060	4720	4,54	52,54	49,54
25	-2,39	100	45	15,71	20,11	1213	4902	5,20	68,48	55,53
26	-2,49	100	45	15,71	20,11	1380	5087	5,93	86,63	61,92
27	-2,59	100	45	15,71	20,11	1561	5276	6,71	107,01	68,75
28	-2,69	100	45	15,71	20,11	1758	5467	7,56	129,66	76,02

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	oc [kg/cmqa]	ofi [kg/cmqa]	ofs [kg/cmqa]
29	-2,79	100	45	15,71	20,11	1970	5661	8,47	154,63	83,76
30	-2,89	100	45	15,71	20,11	2199	5858	9,45	181,99	91,98
31	-2,99	100	45	15,71	20,11	2445	6059	10,50	211,79	100,71
32	-3,09	100	45	15,71	20,11	2708	6262	11,62	244,12	109,97
33	-3,19	100	45	15,71	20,11	2990	6468	12,82	279,05	119,77
34	-3,29	100	45	15,71	20,11	3290	6677	14,09	316,65	130,14
35	-3,39	100	45	15,71	20,11	3610	6889	15,44	357,00	141,09
36	-3,40	100	45	15,71	20,11	3643	6911	15,58	361,21	142,22
37	-3,50	100	45	15,71	20,11	3977	7121	16,99	403,57	153,55
38	-3,59	100	45	15,71	20,11	4330	7334	18,48	448,71	165,47
39	-3,69	100	45	15,71	20,11	4703	7549	20,05	496,71	178,01
40	-3,79	100	45	15,71	20,11	5097	7768	21,70	547,64	191,18
41	-3,89	100	45	15,71	20,11	5513	7989	23,44	601,59	205,01
42	-3,98	100	45	15,71	20,11	5950	8214	25,28	658,63	219,50
43	-4,08	100	45	15,71	20,11	6411	8441	27,20	718,84	234,68
44	-4,18	100	45	15,71	20,11	6894	8671	29,22	782,31	250,56
45	-4,28	100	45	15,71	20,11	7401	8903	31,34	849,10	267,16
46	-4,37	100	45	15,71	20,11	7932	9139	33,56	919,30	284,50
47	-4,47	100	45	15,71	20,11	8488	9377	35,88	993,00	302,60
48	-4,57	100	45	15,71	20,11	9069	9619	38,30	1070,27	321,47
49	-4,66	100	45	15,71	20,11	9676	9863	40,83	1151,18	341,14
50	-4,76	100	45	15,71	20,11	10310	10110	43,47	1235,83	361,61
51	-4,86	100	45	15,71	20,11	10971	10360	46,22	1324,29	382,91
52	-4,96	100	45	15,71	20,11	11659	10612	49,08	1416,64	405,05
53	-5,05	100	45	15,71	20,11	12376	10868	52,06	1512,97	428,05
54	-5,14	100	45	15,71	20,11	13121	11126	55,16	1613,34	451,93

Combinazione n° 12 - SLEQ H + V

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 152,34 [kg/cmqa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmqa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	oc [kg/cmqa]	ofi [kg/cmqa]	ofs [kg/cmqa]
1	0,00	100	45	15,71	20,11	0	1350	0,28	3,94	4,10
2	-0,10	100	45	15,71	20,11	9	1468	0,32	4,04	4,71
3	-0,20	100	45	15,71	20,11	19	1589	0,37	4,14	5,34
4	-0,30	100	45	15,71	20,11	30	1714	0,42	4,20	6,03
5	-0,40	100	45	15,71	20,11	43	1842	0,48	4,22	6,78
6	-0,50	100	45	15,71	20,11	59	1974	0,55	4,17	7,63
7	-0,60	100	45	15,71	20,11	78	2109	0,63	4,04	8,58
8	-0,70	100	45	15,71	20,11	102	2248	0,72	3,80	9,66
9	-0,80	100	45	15,71	20,11	131	2390	0,82	3,44	10,89
10	-0,90	100	45	15,71	20,11	166	2536	0,93	2,93	12,29
11	-1,00	100	45	15,71	20,11	207	2685	1,07	2,26	13,88
12	-1,10	100	45	15,71	20,11	255	2838	1,22	1,29	15,72
13	-1,20	100	45	15,71	20,11	311	2995	1,41	0,31	17,91
14	-1,30	100	45	15,71	20,11	375	3155	1,65	2,82	20,51
15	-1,40	100	45	15,71	20,11	449	3318	1,94	6,57	23,57
16	-1,50	100	45	15,71	20,11	533	3485	2,28	11,86	27,09
17	-1,60	100	45	15,71	20,11	628	3656	2,68	18,92	31,07
18	-1,70	100	45	15,71	20,11	734	3830	3,13	27,90	35,47
19	-1,79	100	45	15,71	20,11	853	4007	3,65	38,88	40,30
20	-1,89	100	45	15,71	20,11	984	4188	4,22	51,91	45,54
21	-1,99	100	45	15,71	20,11	1129	4373	4,85	67,06	51,21
22	-2,09	100	45	15,71	20,11	1288	4561	5,54	84,38	57,31
23	-2,19	100	45	15,71	20,11	1463	4753	6,29	103,92	63,87
24	-2,29	100	45	15,71	20,11	1653	4948	7,11	125,76	70,90
25	-2,39	100	45	15,71	20,11	1860	5147	8,00	149,98	78,43
26	-2,49	100	45	15,71	20,11	2084	5349	8,96	176,67	86,49
27	-2,59	100	45	15,71	20,11	2326	5555	9,99	205,90	95,08
28	-2,69	100	45	15,71	20,11	2587	5764	11,10	237,79	104,24
29	-2,79	100	45	15,71	20,11	2867	5977	12,28	272,41	113,99
30	-2,89	100	45	15,71	20,11	3167	6194	13,55	309,86	124,35
31	-2,99	100	45	15,71	20,11	3488	6414	14,91	350,25	135,35
32	-3,09	100	45	15,71	20,11	3831	6637	16,35	393,66	147,00
33	-3,19	100	45	15,71	20,11	4196	6864	17,89	440,20	159,34
34	-3,29	100	45	15,71	20,11	4584	7094	19,52	489,98	172,38
35	-3,39	100	45	15,71	20,11	4995	7328	21,25	543,08	186,14
36	-3,40	100	45	15,71	20,11	5038	7352	21,43	548,59	187,56
37	-3,50	100	45	15,71	20,11	5465	7584	23,22	604,02	201,78
38	-3,59	100	45	15,71	20,11	5917	7819	25,11	662,81	216,73
39	-3,69	100	45	15,71	20,11	6393	8058	27,10	725,06	232,43
40	-3,79	100	45	15,71	20,11	6894	8300	29,20	790,86	248,91
41	-3,89	100	45	15,71	20,11	7422	8545	31,40	860,32	266,18
42	-3,98	100	45	15,71	20,11	7976	8794	33,71	933,51	284,27
43	-4,08	100	45	15,71	20,11	8557	9046	36,14	1010,55	303,19
44	-4,18	100	45	15,71	20,11	9167	9302	38,68	1091,52	322,97
45	-4,28	100	45	15,71	20,11	9805	9560	41,33	1176,52	343,63
46	-4,37	100	45	15,71	20,11	10472	9822	44,11	1265,64	365,19
47	-4,47	100	45	15,71	20,11	11170	10088	47,02	1358,98	387,66
48	-4,57	100	45	15,71	20,11	11898	10357	50,04	1456,63	411,07
49	-4,66	100	45	15,71	20,11	12657	10629	53,20	1558,70	435,44
50	-4,76	100	45	15,71	20,11	13449	10904	56,49	1665,27	460,79
51	-4,86	100	45	15,71	20,11	14273	11183	59,91	1776,44	487,14
52	-4,96	100	45	15,71	20,11	15130	11466	63,47	1892,30	514,51
53	-5,05	100	45	15,71	20,11	16022	11751	67,17	2012,96	542,91
54	-5,14	100	45	15,71	20,11	16948	12040	71,02	2138,50	572,38

Combinazione n° 13 - SLEQ H - V

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 152,34 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	oc [kg/cmq]	ofi [kg/cmq]	ofs [kg/cmq]
1	0,00	100	45	15,71	20,11	0	1350	0,28	3,94	4,10
2	-0,10	100	45	15,71	20,11	9	1460	0,32	4,02	4,68
3	-0,20	100	45	15,71	20,11	19	1574	0,37	4,09	5,30
4	-0,30	100	45	15,71	20,11	30	1691	0,42	4,13	5,96
5	-0,40	100	45	15,71	20,11	43	1811	0,48	4,13	6,69
6	-0,50	100	45	15,71	20,11	59	1934	0,54	4,07	7,50
7	-0,60	100	45	15,71	20,11	78	2061	0,62	3,92	8,42
8	-0,70	100	45	15,71	20,11	101	2191	0,70	3,67	9,46
9	-0,80	100	45	15,71	20,11	129	2324	0,80	3,30	10,64
10	-0,90	100	45	15,71	20,11	163	2461	0,91	2,80	11,98
11	-1,00	100	45	15,71	20,11	202	2601	1,04	2,14	13,50
12	-1,10	100	45	15,71	20,11	249	2745	1,19	1,18	15,27
13	-1,20	100	45	15,71	20,11	303	2892	1,37	0,41	17,37
14	-1,30	100	45	15,71	20,11	365	3042	1,60	2,87	19,87
15	-1,40	100	45	15,71	20,11	435	3195	1,88	6,53	22,80
16	-1,50	100	45	15,71	20,11	516	3352	2,20	11,67	26,17
17	-1,60	100	45	15,71	20,11	607	3512	2,58	18,49	29,96
18	-1,70	100	45	15,71	20,11	708	3675	3,02	27,14	34,17
19	-1,79	100	45	15,71	20,11	821	3842	3,51	37,69	38,77
20	-1,89	100	45	15,71	20,11	946	4012	4,06	50,20	43,76
21	-1,99	100	45	15,71	20,11	1085	4186	4,66	64,71	49,16
22	-2,09	100	45	15,71	20,11	1237	4363	5,32	81,27	54,97
23	-2,19	100	45	15,71	20,11	1403	4543	6,03	99,95	61,20
24	-2,29	100	45	15,71	20,11	1584	4726	6,81	120,80	67,89
25	-2,39	100	45	15,71	20,11	1781	4913	7,66	143,91	75,05
26	-2,49	100	45	15,71	20,11	1994	5103	8,57	169,36	82,70
27	-2,59	100	45	15,71	20,11	2224	5296	9,55	197,22	90,87
28	-2,69	100	45	15,71	20,11	2472	5493	10,60	227,59	99,56
29	-2,79	100	45	15,71	20,11	2738	5693	11,73	260,55	108,82
30	-2,89	100	45	15,71	20,11	3023	5897	12,94	296,20	118,66
31	-2,99	100	45	15,71	20,11	3329	6103	14,23	334,62	129,10
32	-3,09	100	45	15,71	20,11	3654	6314	15,60	375,90	140,16
33	-3,19	100	45	15,71	20,11	4001	6527	17,06	420,16	151,86
34	-3,29	100	45	15,71	20,11	4369	6744	18,61	467,46	164,23
35	-3,39	100	45	15,71	20,11	4760	6964	20,25	517,93	177,29
36	-3,40	100	45	15,71	20,11	4800	6986	20,42	523,16	178,63
37	-3,50	100	45	15,71	20,11	5206	7204	22,12	575,82	192,12
38	-3,59	100	45	15,71	20,11	5634	7425	23,91	631,65	206,29
39	-3,69	100	45	15,71	20,11	6086	7650	25,80	690,77	221,18
40	-3,79	100	45	15,71	20,11	6562	7878	27,79	753,24	236,80
41	-3,89	100	45	15,71	20,11	7062	8108	29,88	819,17	253,18
42	-3,98	100	45	15,71	20,11	7588	8342	32,07	888,65	270,33
43	-4,08	100	45	15,71	20,11	8139	8580	34,37	961,75	288,27
44	-4,18	100	45	15,71	20,11	8717	8820	36,78	1038,58	307,02
45	-4,28	100	45	15,71	20,11	9322	9063	39,30	1119,22	326,59
46	-4,37	100	45	15,71	20,11	9955	9310	41,93	1203,76	347,02
47	-4,47	100	45	15,71	20,11	10616	9560	44,68	1292,29	368,32
48	-4,57	100	45	15,71	20,11	11306	9813	47,55	1384,91	390,50
49	-4,66	100	45	15,71	20,11	12026	10069	50,55	1481,69	413,59
50	-4,76	100	45	15,71	20,11	12776	10328	53,66	1582,74	437,61
51	-4,86	100	45	15,71	20,11	13557	10591	56,91	1688,14	462,57
52	-4,96	100	45	15,71	20,11	14370	10856	60,28	1797,98	488,49
53	-5,05	100	45	15,71	20,11	15215	11125	63,79	1912,36	515,40
54	-5,14	100	45	15,71	20,11	16092	11397	67,43	2031,35	543,30

## Fondazione

### Combinazione n° 11 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 114,26 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 16000,00 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	oc [kg/cmq]	ofi [kg/cmq]	ofs [kg/cmq]
1	-2,70	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-2,60	100	50	10,05	10,05	21	0	0,09	5,05	0,56
3	-2,50	100	50	10,05	10,05	82	0	0,37	19,97	2,21
4	-2,41	100	50	10,05	10,05	182	0	0,83	44,45	4,92
5	-2,31	100	50	10,05	10,05	320	0	1,45	78,15	8,66
6	-2,21	100	50	10,05	10,05	494	0	2,24	120,76	13,38
7	-2,11	100	50	10,05	10,05	713	0	3,24	174,27	19,30
8	-2,02	100	50	10,05	10,05	990	0	4,49	241,84	26,79
9	-1,92	100	50	10,05	10,05	1322	0	6,00	323,19	35,80
10	-1,82	100	50	10,05	10,05	1710	0	7,76	418,01	46,30
11	-1,72	100	50	10,05	10,05	2152	0	9,77	525,95	58,25
12	-1,62	100	50	10,05	10,05	2646	0	12,01	646,71	71,63
13	-1,53	100	50	10,05	10,05	3192	0	14,48	779,95	86,38
14	-1,43	100	50	10,05	10,05	3786	0	17,18	925,35	102,49
15	-1,33	100	50	10,05	10,05	4430	0	20,10	1082,59	119,90
16	-1,23	100	50	10,05	10,05	5120	0	23,24	1251,35	138,59
17	-1,13	100	50	10,05	10,05	5857	0	26,58	1431,29	158,52
18	-1,04	100	50	10,05	10,05	6638	0	30,12	1622,11	179,66
19	-0,94	100	50	10,05	10,05	7462	0	33,86	1823,47	201,96
20	-0,84	100	50	10,05	10,05	8327	0	37,79	2035,04	225,39
21	-0,74	100	50	10,05	10,05	9234	0	41,90	2256,52	249,92

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	ofi [kg/cmq]	ofs [kg/cmq]
22	-0,65	100	50	10,05	10,05	10179	0	46,19	2487,56	275,51
23	-0,55	100	50	10,05	10,05	11162	0	50,65	2727,86	302,12
24	-0,45	100	50	10,05	10,05	12182	0	55,28	2977,08	329,73
25	0,00	100	50	10,05	10,05	-379	0	1,72	10,25	92,59
26	0,10	100	50	10,05	10,05	-246	0	1,12	6,67	60,18
27	0,20	100	50	10,05	10,05	-141	0	0,64	3,81	34,37
28	0,30	100	50	10,05	10,05	-63	0	0,29	1,72	15,51
29	0,40	100	50	10,05	10,05	-16	0	0,07	0,44	3,93
30	0,50	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00

**Combinazione n° 12 - SLEQ H + V**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 114,26 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 16000,00 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	ofi [kg/cmq]	ofs [kg/cmq]
1	-2,70	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-2,60	100	50	10,05	10,05	39	0	0,18	9,44	1,05
3	-2,50	100	50	10,05	10,05	152	0	0,69	37,24	4,12
4	-2,41	100	50	10,05	10,05	338	0	1,53	82,57	9,15
5	-2,31	100	50	10,05	10,05	592	0	2,69	144,64	16,02
6	-2,21	100	50	10,05	10,05	911	0	4,13	222,62	24,66
7	-2,11	100	50	10,05	10,05	1301	0	5,91	318,04	35,22
8	-2,02	100	50	10,05	10,05	1774	0	8,05	433,56	48,02
9	-1,92	100	50	10,05	10,05	2326	0	10,55	568,44	62,96
10	-1,82	100	50	10,05	10,05	2954	0	13,40	721,85	79,95
11	-1,72	100	50	10,05	10,05	3654	0	16,58	892,98	98,90
12	-1,62	100	50	10,05	10,05	4424	0	20,07	1081,03	119,73
13	-1,53	100	50	10,05	10,05	5259	0	23,86	1285,20	142,34
14	-1,43	100	50	10,05	10,05	6157	0	27,94	1504,66	166,65
15	-1,33	100	50	10,05	10,05	7114	0	32,28	1738,62	192,56
16	-1,23	100	50	10,05	10,05	8128	0	36,88	1986,26	219,99
17	-1,13	100	50	10,05	10,05	9194	0	41,72	2246,77	248,84
18	-1,04	100	50	10,05	10,05	10309	0	46,78	2519,35	279,03
19	-0,94	100	50	10,05	10,05	11471	0	52,05	2803,19	310,47
20	-0,84	100	50	10,05	10,05	12675	0	57,52	3097,48	343,06
21	-0,74	100	50	10,05	10,05	13918	0	63,16	3401,41	376,72
22	-0,65	100	50	10,05	10,05	15198	0	68,97	3714,17	411,36
23	-0,55	100	50	10,05	10,05	16511	0	74,92	4034,96	446,89
24	-0,45	100	50	10,05	10,05	17853	0	81,01	4362,96	483,22
25	0,00	100	50	10,05	10,05	-704	0	3,19	19,05	171,97
26	0,10	100	50	10,05	10,05	-460	0	2,09	12,44	112,36
27	0,20	100	50	10,05	10,05	-264	0	1,20	7,14	64,50
28	0,30	100	50	10,05	10,05	-120	0	0,54	3,24	29,24
29	0,40	100	50	10,05	10,05	-31	0	0,14	0,83	7,45
30	0,50	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00

**Combinazione n° 13 - SLEQ H - V**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 114,26 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 16000,00 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	ofi [kg/cmq]	ofs [kg/cmq]
1	-2,70	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-2,60	100	50	10,05	10,05	37	0	0,17	8,92	0,99
3	-2,50	100	50	10,05	10,05	144	0	0,65	35,15	3,89
4	-2,41	100	50	10,05	10,05	319	0	1,45	77,88	8,63
5	-2,31	100	50	10,05	10,05	558	0	2,53	136,31	15,10
6	-2,21	100	50	10,05	10,05	858	0	3,89	209,62	23,22
7	-2,11	100	50	10,05	10,05	1225	0	5,56	299,33	33,15
8	-2,02	100	50	10,05	10,05	1670	0	7,58	408,12	45,20
9	-1,92	100	50	10,05	10,05	2190	0	9,94	535,22	59,28
10	-1,82	100	50	10,05	10,05	2782	0	12,62	679,83	75,29
11	-1,72	100	50	10,05	10,05	3442	0	15,62	841,14	93,16
12	-1,62	100	50	10,05	10,05	4167	0	18,91	1018,35	112,79
13	-1,53	100	50	10,05	10,05	4954	0	22,48	1210,65	134,09
14	-1,43	100	50	10,05	10,05	5799	0	26,32	1417,22	156,96
15	-1,33	100	50	10,05	10,05	6700	0	30,40	1637,27	181,34
16	-1,23	100	50	10,05	10,05	7652	0	34,72	1869,99	207,11
17	-1,13	100	50	10,05	10,05	8653	0	39,26	2114,57	234,20
18	-1,04	100	50	10,05	10,05	9699	0	44,01	2370,21	262,51
19	-0,94	100	50	10,05	10,05	10787	0	48,95	2636,09	291,96
20	-0,84	100	50	10,05	10,05	11913	0	54,06	2911,42	322,45
21	-0,74	100	50	10,05	10,05	13075	0	59,33	3195,37	353,90
22	-0,65	100	50	10,05	10,05	14269	0	64,75	3487,16	386,22
23	-0,55	100	50	10,05	10,05	15492	0	70,30	3785,97	419,32
24	-0,45	100	50	10,05	10,05	16740	0	75,96	4090,99	453,10
25	0,00	100	50	10,05	10,05	-756	0	3,43	20,47	184,79
26	0,10	100	50	10,05	10,05	-493	0	2,24	13,35	120,57
27	0,20	100	50	10,05	10,05	-283	0	1,28	7,65	69,11
28	0,30	100	50	10,05	10,05	-128	0	0,58	3,47	31,29
29	0,40	100	50	10,05	10,05	-33	0	0,15	0,88	7,97
30	0,50	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 11 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 114,26 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 16000,00 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	-5,65	100	50	10,05	10,05	6555	0	29,74	1601,85	177,41

Combinazione n° 12 - SLEQ H + V

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 114,26 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 16000,00 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	-5,65	100	50	10,05	10,05	9021	0	40,94	2204,63	244,17

Combinazione n° 13 - SLEQ H - V

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 114,26 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 16000,00 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	-5,65	100	50	10,05	10,05	8594	0	39,00	2100,16	232,60

Verifica a fessurazione

## Simbologia adottata

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

**Combinazioni SLEF**ParamentoCombinazione n° 10 - SLEFApertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$ 

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	45	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-0,10	100	45	15,71	1148,63	-3	-12736	0,000000	0,00	0,000
3	-0,20	100	45	15,71	1148,08	-1	-12748	0,000000	0,00	0,000
4	-0,30	100	45	20,11	1100,23	5	13013	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	45	20,11	1099,60	18	13025	0,000000	0,00	0,000
6	-0,50	100	45	20,11	1098,95	36	13036	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	45	20,11	1098,30	62	13048	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	45	20,11	1097,63	96	13060	0,000000	0,00	0,000
9	-0,80	100	45	20,11	1096,95	137	13072	0,000000	0,00	0,000
10	-0,90	100	45	20,11	1096,26	188	13085	0,000000	0,00	0,000
11	-1,00	100	45	20,11	1095,55	247	13098	0,000000	0,00	0,000
12	-1,10	100	45	20,11	1094,83	317	13111	0,000000	0,00	0,000
13	-1,20	100	45	20,11	1094,10	398	13124	0,000000	0,00	0,000
14	-1,30	100	45	20,11	1093,36	489	13138	0,000000	0,00	0,000
15	-1,40	100	45	20,11	1092,60	593	13151	0,000000	0,00	0,000
16	-1,50	100	45	20,11	1091,83	709	13165	0,000000	0,00	0,000
17	-1,60	100	45	20,11	1091,05	838	13180	0,000000	0,00	0,000
18	-1,70	100	45	20,11	1090,26	980	13193	0,000000	0,00	0,000
19	-1,79	100	45	20,11	1089,45	1137	13209	0,000000	0,00	0,000
20	-1,89	100	45	20,11	1088,63	1309	13223	0,000000	0,00	0,000
21	-1,99	100	45	20,11	1087,80	1497	13239	0,000000	0,00	0,000
22	-2,09	100	45	20,11	1086,96	1700	13254	0,000000	0,00	0,000
23	-2,19	100	45	20,11	1086,10	1921	13269	0,000000	0,00	0,000
24	-2,29	100	45	20,11	1085,23	2158	13285	0,000000	0,00	0,000
25	-2,39	100	45	20,11	1084,35	2414	13302	0,000000	0,00	0,000
26	-2,49	100	45	20,11	1083,46	2688	13318	0,000000	0,00	0,000
27	-2,59	100	45	20,11	1082,55	2981	13334	0,000000	0,00	0,000
28	-2,69	100	45	20,11	1081,64	3295	13351	0,000000	0,00	0,000
29	-2,79	100	45	20,11	1080,71	3628	13368	0,000000	0,00	0,000
30	-2,89	100	45	20,11	1079,76	3983	13385	0,000000	0,00	0,000
31	-2,99	100	45	20,11	1078,81	4359	13403	0,000000	0,00	0,000
32	-3,09	100	45	20,11	1077,84	4757	13421	0,000000	0,00	0,000
33	-3,19	100	45	20,11	1076,87	5178	13439	0,000000	0,00	0,000
34	-3,29	100	45	20,11	1075,87	5623	13457	0,000000	0,00	0,000

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
35	-3,39	100	45	20,11	1074,87	6092	13476	0,000000	0,00	0,000
36	-3,40	100	45	20,11	1074,77	6140	13477	0,000000	0,00	0,000
37	-3,50	100	45	20,11	1073,78	6623	13495	0,000000	0,00	0,000
38	-3,59	100	45	20,11	1072,78	7131	13514	0,000000	0,00	0,000
39	-3,69	100	45	20,11	1071,76	7663	13533	0,000000	0,00	0,000
40	-3,79	100	45	20,11	1070,74	8220	13552	0,000000	0,00	0,000
41	-3,89	100	45	20,11	1069,71	8803	13570	0,000000	0,00	0,000
42	-3,98	100	45	20,11	1068,68	9412	13590	0,000000	0,00	0,000
43	-4,08	100	45	20,11	1067,64	10048	13608	0,000000	0,00	0,000
44	-4,18	100	45	20,11	1066,60	10710	13628	0,000000	0,00	0,000
45	-4,28	100	45	20,11	1065,56	11400	13647	0,000000	0,00	0,000
46	-4,37	100	45	20,11	1064,52	12116	13666	0,000000	0,00	0,000
47	-4,47	100	45	20,11	1063,48	12859	13686	0,000000	0,00	0,000
48	-4,57	100	45	20,11	1062,44	13629	13705	0,000000	0,00	0,000
49	-4,66	100	45	20,11	1061,40	14426	13724	0,051625	184,46	0,162
50	-4,76	100	45	20,11	1060,35	15250	13743	0,055946	184,38	0,175
51	-4,86	100	45	20,11	1059,30	16101	13763	0,061492	184,30	0,193
52	-4,96	100	45	20,11	1058,25	16980	13782	0,067223	184,21	0,211
53	-5,05	100	45	20,11	1057,18	17886	13802	0,073141	184,13	0,229
54	-5,14	100	45	20,11	1056,12	18821	13822	0,079249	184,04	0,248

## Fondazione

### Combinazione n° 10 - SLEF

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-2,70	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-2,60	100	50	10,05	1345,70	34	12029	0,000000	0,00	0,000
3	-2,50	100	50	10,05	1345,70	134	12029	0,000000	0,00	0,000
4	-2,41	100	50	10,05	1345,70	298	12029	0,000000	0,00	0,000
5	-2,31	100	50	10,05	1345,70	523	12029	0,000000	0,00	0,000
6	-2,21	100	50	10,05	1345,70	806	12029	0,000000	0,00	0,000
7	-2,11	100	50	10,05	1345,70	1153	12029	0,000000	0,00	0,000
8	-2,02	100	50	10,05	1345,70	1577	12029	0,000000	0,00	0,000
9	-1,92	100	50	10,05	1345,70	2075	12029	0,000000	0,00	0,000
10	-1,82	100	50	10,05	1345,70	2644	12029	0,000000	0,00	0,000
11	-1,72	100	50	10,05	1345,70	3282	12029	0,000000	0,00	0,000
12	-1,62	100	50	10,05	1345,70	3985	12029	0,000000	0,00	0,000
13	-1,53	100	50	10,05	1345,70	4752	12029	0,000000	0,00	0,000
14	-1,43	100	50	10,05	1345,70	5579	12029	0,000000	0,00	0,000
15	-1,33	100	50	10,05	1345,70	6463	12029	0,000000	0,00	0,000
16	-1,23	100	50	10,05	1345,70	7402	12029	0,000000	0,00	0,000
17	-1,13	100	50	10,05	1345,70	8394	12029	0,000000	0,00	0,000
18	-1,04	100	50	10,05	1345,70	9435	12029	0,000000	0,00	0,000
19	-0,94	100	50	10,05	1345,70	10522	12029	0,000000	0,00	0,000
20	-0,84	100	50	10,05	1345,70	11654	12029	0,000000	0,00	0,000
21	-0,74	100	50	10,05	1345,70	12827	12029	0,089564	314,18	0,478
22	-0,65	100	50	10,05	1345,70	14039	12029	0,098024	314,18	0,524
23	-0,55	100	50	10,05	1345,70	15287	12029	0,108130	314,18	0,578
24	-0,45	100	50	10,05	1345,70	16567	12029	0,123036	314,18	0,657
25	0,00	100	50	10,05	1345,70	-773	-12029	0,000000	0,00	0,000
26	0,10	100	50	10,05	1345,70	-503	-12029	0,000000	0,00	0,000
27	0,20	100	50	10,05	1345,70	-287	-12029	0,000000	0,00	0,000
28	0,30	100	50	10,05	1345,70	-129	-12029	0,000000	0,00	0,000
29	0,40	100	50	10,05	1345,70	-33	-12029	0,000000	0,00	0,000
30	0,50	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000

## Sperone

### Combinazione n° 10 - SLEF

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-5,65	100	50	10,05	1345,70	7594	12029	0,000000	0,00	0,000

## Combinazioni SLEQ

### Paramento

### Combinazione n° 11 - SLEQ

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	45	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-0,10	100	45	15,71	1148,72	0	-12735	0,000000	0,00	0,000
3	-0,20	100	45	15,71	1148,26	-1	-12745	0,000000	0,00	0,000
4	-0,30	100	45	15,71	1147,78	0	-12754	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	45	20,11	1099,99	1	13017	0,000000	0,00	0,000

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
6	-0,50	100	45	20,11	1099,44	4	13027	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	45	20,11	1098,88	10	13037	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	45	20,11	1098,31	19	13047	0,000000	0,00	0,000
9	-0,80	100	45	20,11	1097,73	31	13058	0,000000	0,00	0,000
10	-0,90	100	45	20,11	1097,13	47	13069	0,000000	0,00	0,000
11	-1,00	100	45	20,11	1096,52	68	13080	0,000000	0,00	0,000
12	-1,10	100	45	20,11	1095,90	95	13091	0,000000	0,00	0,000
13	-1,20	100	45	20,11	1095,27	128	13102	0,000000	0,00	0,000
14	-1,30	100	45	20,11	1094,62	167	13114	0,000000	0,00	0,000
15	-1,40	100	45	20,11	1093,96	214	13127	0,000000	0,00	0,000
16	-1,50	100	45	20,11	1093,29	268	13139	0,000000	0,00	0,000
17	-1,60	100	45	20,11	1092,60	331	13151	0,000000	0,00	0,000
18	-1,70	100	45	20,11	1091,91	403	13164	0,000000	0,00	0,000
19	-1,79	100	45	20,11	1091,20	485	13177	0,000000	0,00	0,000
20	-1,89	100	45	20,11	1090,47	577	13190	0,000000	0,00	0,000
21	-1,99	100	45	20,11	1089,74	680	13203	0,000000	0,00	0,000
22	-2,09	100	45	20,11	1088,99	794	13217	0,000000	0,00	0,000
23	-2,19	100	45	20,11	1088,23	921	13231	0,000000	0,00	0,000
24	-2,29	100	45	20,11	1087,46	1060	13245	0,000000	0,00	0,000
25	-2,39	100	45	20,11	1086,67	1213	13259	0,000000	0,00	0,000
26	-2,49	100	45	20,11	1085,87	1380	13274	0,000000	0,00	0,000
27	-2,59	100	45	20,11	1085,06	1561	13289	0,000000	0,00	0,000
28	-2,69	100	45	20,11	1084,24	1758	13304	0,000000	0,00	0,000
29	-2,79	100	45	20,11	1083,41	1970	13319	0,000000	0,00	0,000
30	-2,89	100	45	20,11	1082,56	2199	13335	0,000000	0,00	0,000
31	-2,99	100	45	20,11	1081,70	2445	13350	0,000000	0,00	0,000
32	-3,09	100	45	20,11	1080,83	2708	13366	0,000000	0,00	0,000
33	-3,19	100	45	20,11	1079,94	2990	13382	0,000000	0,00	0,000
34	-3,29	100	45	20,11	1079,05	3290	13399	0,000000	0,00	0,000
35	-3,39	100	45	20,11	1078,14	3610	13415	0,000000	0,00	0,000
36	-3,40	100	45	20,11	1078,04	3643	13417	0,000000	0,00	0,000
37	-3,50	100	45	20,11	1077,15	3977	13434	0,000000	0,00	0,000
38	-3,59	100	45	20,11	1076,23	4330	13450	0,000000	0,00	0,000
39	-3,69	100	45	20,11	1075,31	4703	13467	0,000000	0,00	0,000
40	-3,79	100	45	20,11	1074,38	5097	13484	0,000000	0,00	0,000
41	-3,89	100	45	20,11	1073,43	5513	13502	0,000000	0,00	0,000
42	-3,98	100	45	20,11	1072,48	5950	13520	0,000000	0,00	0,000
43	-4,08	100	45	20,11	1071,51	6411	13538	0,000000	0,00	0,000
44	-4,18	100	45	20,11	1070,53	6894	13555	0,000000	0,00	0,000
45	-4,28	100	45	20,11	1069,53	7401	13574	0,000000	0,00	0,000
46	-4,37	100	45	20,11	1068,53	7932	13592	0,000000	0,00	0,000
47	-4,47	100	45	20,11	1067,52	8488	13611	0,000000	0,00	0,000
48	-4,57	100	45	20,11	1066,49	9069	13630	0,000000	0,00	0,000
49	-4,66	100	45	20,11	1065,45	9676	13649	0,000000	0,00	0,000
50	-4,76	100	45	20,11	1064,40	10310	13668	0,000000	0,00	0,000
51	-4,86	100	45	20,11	1063,34	10971	13688	0,000000	0,00	0,000
52	-4,96	100	45	20,11	1062,27	11659	13708	0,000000	0,00	0,000
53	-5,05	100	45	20,11	1061,19	12376	13728	0,000000	0,00	0,000
54	-5,14	100	45	20,11	1060,09	13121	13748	0,000000	0,00	0,000

## Combinazione n° 12 - SLEQ H + V

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$ 

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	45	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-0,10	100	45	20,11	1101,53	9	12989	0,000000	0,00	0,000
3	-0,20	100	45	20,11	1101,00	19	12999	0,000000	0,00	0,000
4	-0,30	100	45	20,11	1100,46	30	13008	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	45	20,11	1099,90	43	13018	0,000000	0,00	0,000
6	-0,50	100	45	20,11	1099,33	59	13029	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	45	20,11	1098,75	78	13039	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	45	20,11	1098,14	102	13051	0,000000	0,00	0,000
9	-0,80	100	45	20,11	1097,53	131	13062	0,000000	0,00	0,000
10	-0,90	100	45	20,11	1096,89	166	13073	0,000000	0,00	0,000
11	-1,00	100	45	20,11	1096,25	207	13085	0,000000	0,00	0,000
12	-1,10	100	45	20,11	1095,58	255	13097	0,000000	0,00	0,000
13	-1,20	100	45	20,11	1094,91	311	13109	0,000000	0,00	0,000
14	-1,30	100	45	20,11	1094,21	375	13122	0,000000	0,00	0,000
15	-1,40	100	45	20,11	1093,51	449	13135	0,000000	0,00	0,000
16	-1,50	100	45	20,11	1092,78	533	13148	0,000000	0,00	0,000
17	-1,60	100	45	20,11	1092,05	628	13161	0,000000	0,00	0,000
18	-1,70	100	45	20,11	1091,29	734	13175	0,000000	0,00	0,000
19	-1,79	100	45	20,11	1090,53	853	13189	0,000000	0,00	0,000
20	-1,89	100	45	20,11	1089,75	984	13203	0,000000	0,00	0,000
21	-1,99	100	45	20,11	1088,95	1129	13218	0,000000	0,00	0,000
22	-2,09	100	45	20,11	1088,14	1288	13233	0,000000	0,00	0,000
23	-2,19	100	45	20,11	1087,31	1463	13247	0,000000	0,00	0,000
24	-2,29	100	45	20,11	1086,47	1653	13262	0,000000	0,00	0,000
25	-2,39	100	45	20,11	1085,62	1860	13279	0,000000	0,00	0,000
26	-2,49	100	45	20,11	1084,75	2084	13294	0,000000	0,00	0,000
27	-2,59	100	45	20,11	1083,86	2326	13310	0,000000	0,00	0,000
28	-2,69	100	45	20,11	1082,96	2587	13327	0,000000	0,00	0,000
29	-2,79	100	45	20,11	1082,05	2867	13344	0,000000	0,00	0,000
30	-2,89	100	45	20,11	1081,12	3167	13361	0,000000	0,00	0,000
31	-2,99	100	45	20,11	1080,18	3488	13378	0,000000	0,00	0,000
32	-3,09	100	45	20,11	1079,22	3831	13396	0,000000	0,00	0,000
33	-3,19	100	45	20,11	1078,25	4196	13413	0,000000	0,00	0,000
34	-3,29	100	45	20,11	1077,26	4584	13431	0,000000	0,00	0,000
35	-3,39	100	45	20,11	1076,26	4995	13450	0,000000	0,00	0,000

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
36	-3,40	100	45	20,11	1076,16	5038	13452	0,000000	0,00	0,000
37	-3,50	100	45	20,11	1075,17	5465	13470	0,000000	0,00	0,000
38	-3,59	100	45	20,11	1074,16	5917	13489	0,000000	0,00	0,000
39	-3,69	100	45	20,11	1073,14	6393	13507	0,000000	0,00	0,000
40	-3,79	100	45	20,11	1072,11	6894	13526	0,000000	0,00	0,000
41	-3,89	100	45	20,11	1071,06	7422	13546	0,000000	0,00	0,000
42	-3,98	100	45	20,11	1070,00	7976	13565	0,000000	0,00	0,000
43	-4,08	100	45	20,11	1068,93	8557	13585	0,000000	0,00	0,000
44	-4,18	100	45	20,11	1067,84	9167	13605	0,000000	0,00	0,000
45	-4,28	100	45	20,11	1066,74	9805	13625	0,000000	0,00	0,000
46	-4,37	100	45	20,11	1065,62	10472	13646	0,000000	0,00	0,000
47	-4,47	100	45	20,11	1064,50	11170	13667	0,000000	0,00	0,000
48	-4,57	100	45	20,11	1063,35	11898	13688	0,000000	0,00	0,000
49	-4,66	100	45	20,11	1062,20	12657	13709	0,000000	0,00	0,000
50	-4,76	100	45	20,11	1061,03	13449	13731	0,000000	0,00	0,000
51	-4,86	100	45	20,11	1059,85	14273	13753	0,050755	184,34	0,159
52	-4,96	100	45	20,11	1058,66	15130	13775	0,054733	184,25	0,171
53	-5,05	100	45	20,11	1057,45	16022	13798	0,060515	184,15	0,189
54	-5,14	100	45	20,11	1056,22	16948	13820	0,066530	184,05	0,208

## Combinazione n° 13 - SLEQ H - V

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$ 

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	45	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-0,10	100	45	20,11	1101,56	9	12988	0,000000	0,00	0,000
3	-0,20	100	45	20,11	1101,07	19	12997	0,000000	0,00	0,000
4	-0,30	100	45	20,11	1100,56	30	13007	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	45	20,11	1100,04	43	13016	0,000000	0,00	0,000
6	-0,50	100	45	20,11	1099,50	59	13026	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	45	20,11	1098,95	78	13036	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	45	20,11	1098,39	101	13046	0,000000	0,00	0,000
9	-0,80	100	45	20,11	1097,81	129	13057	0,000000	0,00	0,000
10	-0,90	100	45	20,11	1097,22	163	13067	0,000000	0,00	0,000
11	-1,00	100	45	20,11	1096,61	202	13078	0,000000	0,00	0,000
12	-1,10	100	45	20,11	1095,99	249	13089	0,000000	0,00	0,000
13	-1,20	100	45	20,11	1095,35	303	13101	0,000000	0,00	0,000
14	-1,30	100	45	20,11	1094,70	365	13113	0,000000	0,00	0,000
15	-1,40	100	45	20,11	1094,04	435	13125	0,000000	0,00	0,000
16	-1,50	100	45	20,11	1093,36	516	13137	0,000000	0,00	0,000
17	-1,60	100	45	20,11	1092,67	607	13150	0,000000	0,00	0,000
18	-1,70	100	45	20,11	1091,96	708	13163	0,000000	0,00	0,000
19	-1,79	100	45	20,11	1091,24	821	13176	0,000000	0,00	0,000
20	-1,89	100	45	20,11	1090,51	946	13190	0,000000	0,00	0,000
21	-1,99	100	45	20,11	1089,76	1085	13203	0,000000	0,00	0,000
22	-2,09	100	45	20,11	1089,00	1237	13217	0,000000	0,00	0,000
23	-2,19	100	45	20,11	1088,22	1403	13231	0,000000	0,00	0,000
24	-2,29	100	45	20,11	1087,43	1584	13245	0,000000	0,00	0,000
25	-2,39	100	45	20,11	1086,62	1781	13260	0,000000	0,00	0,000
26	-2,49	100	45	20,11	1085,81	1994	13275	0,000000	0,00	0,000
27	-2,59	100	45	20,11	1084,97	2224	13290	0,000000	0,00	0,000
28	-2,69	100	45	20,11	1084,13	2472	13306	0,000000	0,00	0,000
29	-2,79	100	45	20,11	1083,27	2738	13321	0,000000	0,00	0,000
30	-2,89	100	45	20,11	1082,39	3023	13337	0,000000	0,00	0,000
31	-2,99	100	45	20,11	1081,51	3329	13354	0,000000	0,00	0,000
32	-3,09	100	45	20,11	1080,60	3654	13370	0,000000	0,00	0,000
33	-3,19	100	45	20,11	1079,69	4001	13387	0,000000	0,00	0,000
34	-3,29	100	45	20,11	1078,76	4369	13404	0,000000	0,00	0,000
35	-3,39	100	45	20,11	1077,82	4760	13421	0,000000	0,00	0,000
36	-3,40	100	45	20,11	1077,72	4800	13423	0,000000	0,00	0,000
37	-3,50	100	45	20,11	1076,79	5206	13440	0,000000	0,00	0,000
38	-3,59	100	45	20,11	1075,84	5634	13458	0,000000	0,00	0,000
39	-3,69	100	45	20,11	1074,88	6086	13475	0,000000	0,00	0,000
40	-3,79	100	45	20,11	1073,91	6562	13493	0,000000	0,00	0,000
41	-3,89	100	45	20,11	1072,93	7062	13511	0,000000	0,00	0,000
42	-3,98	100	45	20,11	1071,93	7588	13530	0,000000	0,00	0,000
43	-4,08	100	45	20,11	1070,92	8139	13548	0,000000	0,00	0,000
44	-4,18	100	45	20,11	1069,89	8717	13567	0,000000	0,00	0,000
45	-4,28	100	45	20,11	1068,85	9322	13586	0,000000	0,00	0,000
46	-4,37	100	45	20,11	1067,80	9955	13605	0,000000	0,00	0,000
47	-4,47	100	45	20,11	1066,74	10616	13625	0,000000	0,00	0,000
48	-4,57	100	45	20,11	1065,66	11306	13645	0,000000	0,00	0,000
49	-4,66	100	45	20,11	1064,58	12026	13665	0,000000	0,00	0,000
50	-4,76	100	45	20,11	1063,47	12776	13685	0,000000	0,00	0,000
51	-4,86	100	45	20,11	1062,36	13557	13706	0,000000	0,00	0,000
52	-4,96	100	45	20,11	1061,24	14370	13728	0,051371	184,45	0,161
53	-5,05	100	45	20,11	1060,09	15215	13748	0,055645	184,36	0,174
54	-5,14	100	45	20,11	1058,94	16092	13770	0,061346	184,27	0,192

## Fondazione

## Combinazione n° 11 - SLEQ

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$ 

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
----	----------	-----------	-----------	-------------	---------------	------------	--------------	----------	------------	-----------



n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-2,70	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-2,60	100	50	10,05	1345,70	21	12029	0,000000	0,00	0,000
3	-2,50	100	50	10,05	1345,70	82	12029	0,000000	0,00	0,000
4	-2,41	100	50	10,05	1345,70	182	12029	0,000000	0,00	0,000
5	-2,31	100	50	10,05	1345,70	320	12029	0,000000	0,00	0,000
6	-2,21	100	50	10,05	1345,70	494	12029	0,000000	0,00	0,000
7	-2,11	100	50	10,05	1345,70	713	12029	0,000000	0,00	0,000
8	-2,02	100	50	10,05	1345,70	990	12029	0,000000	0,00	0,000
9	-1,92	100	50	10,05	1345,70	1322	12029	0,000000	0,00	0,000
10	-1,82	100	50	10,05	1345,70	1710	12029	0,000000	0,00	0,000
11	-1,72	100	50	10,05	1345,70	2152	12029	0,000000	0,00	0,000
12	-1,62	100	50	10,05	1345,70	2646	12029	0,000000	0,00	0,000
13	-1,53	100	50	10,05	1345,70	3192	12029	0,000000	0,00	0,000
14	-1,43	100	50	10,05	1345,70	3786	12029	0,000000	0,00	0,000
15	-1,33	100	50	10,05	1345,70	4430	12029	0,000000	0,00	0,000
16	-1,23	100	50	10,05	1345,70	5120	12029	0,000000	0,00	0,000
17	-1,13	100	50	10,05	1345,70	5857	12029	0,000000	0,00	0,000
18	-1,04	100	50	10,05	1345,70	6638	12029	0,000000	0,00	0,000
19	-0,94	100	50	10,05	1345,70	7462	12029	0,000000	0,00	0,000
20	-0,84	100	50	10,05	1345,70	8327	12029	0,000000	0,00	0,000
21	-0,74	100	50	10,05	1345,70	9234	12029	0,000000	0,00	0,000
22	-0,65	100	50	10,05	1345,70	10179	12029	0,000000	0,00	0,000
23	-0,55	100	50	10,05	1345,70	11162	12029	0,000000	0,00	0,000
24	-0,45	100	50	10,05	1345,70	12182	12029	0,085059	314,18	0,454
25	0,00	100	50	10,05	1345,70	-379	-12029	0,000000	0,00	0,000
26	0,10	100	50	10,05	1345,70	-246	-12029	0,000000	0,00	0,000
27	0,20	100	50	10,05	1345,70	-141	-12029	0,000000	0,00	0,000
28	0,30	100	50	10,05	1345,70	-63	-12029	0,000000	0,00	0,000
29	0,40	100	50	10,05	1345,70	-16	-12029	0,000000	0,00	0,000
30	0,50	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000

Combinazione n° 12 - SLEQ H + VApertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$ 

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-2,70	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-2,60	100	50	10,05	1345,70	39	12029	0,000000	0,00	0,000
3	-2,50	100	50	10,05	1345,70	152	12029	0,000000	0,00	0,000
4	-2,41	100	50	10,05	1345,70	338	12029	0,000000	0,00	0,000
5	-2,31	100	50	10,05	1345,70	592	12029	0,000000	0,00	0,000
6	-2,21	100	50	10,05	1345,70	911	12029	0,000000	0,00	0,000
7	-2,11	100	50	10,05	1345,70	1301	12029	0,000000	0,00	0,000
8	-2,02	100	50	10,05	1345,70	1774	12029	0,000000	0,00	0,000
9	-1,92	100	50	10,05	1345,70	2326	12029	0,000000	0,00	0,000
10	-1,82	100	50	10,05	1345,70	2954	12029	0,000000	0,00	0,000
11	-1,72	100	50	10,05	1345,70	3654	12029	0,000000	0,00	0,000
12	-1,62	100	50	10,05	1345,70	4424	12029	0,000000	0,00	0,000
13	-1,53	100	50	10,05	1345,70	5259	12029	0,000000	0,00	0,000
14	-1,43	100	50	10,05	1345,70	6157	12029	0,000000	0,00	0,000
15	-1,33	100	50	10,05	1345,70	7114	12029	0,000000	0,00	0,000
16	-1,23	100	50	10,05	1345,70	8128	12029	0,000000	0,00	0,000
17	-1,13	100	50	10,05	1345,70	9194	12029	0,000000	0,00	0,000
18	-1,04	100	50	10,05	1345,70	10309	12029	0,000000	0,00	0,000
19	-0,94	100	50	10,05	1345,70	11471	12029	0,000000	0,00	0,000
20	-0,84	100	50	10,05	1345,70	12675	12029	0,088500	314,18	0,473
21	-0,74	100	50	10,05	1345,70	13918	12029	0,097183	314,18	0,519
22	-0,65	100	50	10,05	1345,70	15198	12029	0,107103	314,18	0,572
23	-0,55	100	50	10,05	1345,70	16511	12029	0,122378	314,18	0,654
24	-0,45	100	50	10,05	1345,70	17853	12029	0,137997	314,18	0,737
25	0,00	100	50	10,05	1345,70	-704	-12029	0,000000	0,00	0,000
26	0,10	100	50	10,05	1345,70	-460	-12029	0,000000	0,00	0,000
27	0,20	100	50	10,05	1345,70	-264	-12029	0,000000	0,00	0,000
28	0,30	100	50	10,05	1345,70	-120	-12029	0,000000	0,00	0,000
29	0,40	100	50	10,05	1345,70	-31	-12029	0,000000	0,00	0,000
30	0,50	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000

Combinazione n° 13 - SLEQ H - VApertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$ 

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-2,70	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-2,60	100	50	10,05	1345,70	37	12029	0,000000	0,00	0,000
3	-2,50	100	50	10,05	1345,70	144	12029	0,000000	0,00	0,000
4	-2,41	100	50	10,05	1345,70	319	12029	0,000000	0,00	0,000
5	-2,31	100	50	10,05	1345,70	558	12029	0,000000	0,00	0,000
6	-2,21	100	50	10,05	1345,70	858	12029	0,000000	0,00	0,000
7	-2,11	100	50	10,05	1345,70	1225	12029	0,000000	0,00	0,000
8	-2,02	100	50	10,05	1345,70	1670	12029	0,000000	0,00	0,000
9	-1,92	100	50	10,05	1345,70	2190	12029	0,000000	0,00	0,000
10	-1,82	100	50	10,05	1345,70	2782	12029	0,000000	0,00	0,000
11	-1,72	100	50	10,05	1345,70	3442	12029	0,000000	0,00	0,000
12	-1,62	100	50	10,05	1345,70	4167	12029	0,000000	0,00	0,000
13	-1,53	100	50	10,05	1345,70	4954	12029	0,000000	0,00	0,000
14	-1,43	100	50	10,05	1345,70	5799	12029	0,000000	0,00	0,000
15	-1,33	100	50	10,05	1345,70	6700	12029	0,000000	0,00	0,000
16	-1,23	100	50	10,05	1345,70	7652	12029	0,000000	0,00	0,000

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
17	-1,13	100	50	10,05	1345,70	8653	12029	0,000000	0,00	0,000
18	-1,04	100	50	10,05	1345,70	9699	12029	0,000000	0,00	0,000
19	-0,94	100	50	10,05	1345,70	10787	12029	0,000000	0,00	0,000
20	-0,84	100	50	10,05	1345,70	11913	12029	0,000000	0,00	0,000
21	-0,74	100	50	10,05	1345,70	13075	12029	0,091296	314,18	0,488
22	-0,65	100	50	10,05	1345,70	14269	12029	0,099633	314,18	0,532
23	-0,55	100	50	10,05	1345,70	15492	12029	0,110522	314,18	0,590
24	-0,45	100	50	10,05	1345,70	16740	12029	0,125047	314,18	0,668
25	0,00	100	50	10,05	1345,70	-756	-12029	0,000000	0,00	0,000
26	0,10	100	50	10,05	1345,70	-493	-12029	0,000000	0,00	0,000
27	0,20	100	50	10,05	1345,70	-283	-12029	0,000000	0,00	0,000
28	0,30	100	50	10,05	1345,70	-128	-12029	0,000000	0,00	0,000
29	0,40	100	50	10,05	1345,70	-33	-12029	0,000000	0,00	0,000
30	0,50	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000

## Sperone

### Combinazione n° 11 - SLEQ

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-5,65	100	50	10,05	1345,70	6555	12029	0,000000	0,00	0,000

### Combinazione n° 12 - SLEQ H + V

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-5,65	100	50	10,05	1345,70	9021	12029	0,000000	0,00	0,000

### Combinazione n° 13 - SLEQ H - V

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-5,65	100	50	10,05	1345,70	8594	12029	0,000000	0,00	0,000

## Risultati per inviluppo

### Spinta e forze

#### Simbologia adottata

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

Ic	A	V [kg]	I [°]	Cx [kg]	Cy [kg]	Px [m]	Py [m]
1	Spinta statica	17418	26,00	15655	7636	0,50	-3,38
	Peso/Inerzia muro			0	11044/0	-0,79	-4,00
	Peso/Inerzia rivestimento			0	840	-0,52	-1,40
	Peso/Inerzia terrapieno			0	6500/0	0,25	-2,57
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	10575	-1,58	-3,98
	Resistenza passiva sperone			-1281			
	Risultante forze sul muro			0	1755	--	--

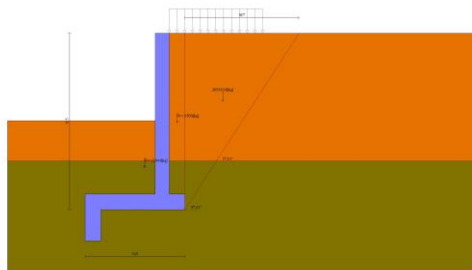


Fig. 12 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

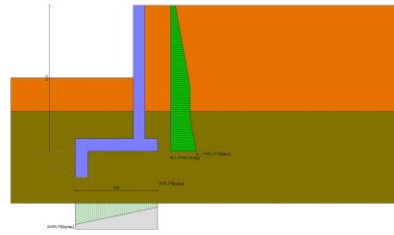


Fig. 13 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

## Risultanti globali

### Simbologia adottata

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

Ic	N [kg]	T [kg]	M <sub>r</sub> [kgm]	M <sub>s</sub> [kgm]	ecc [m]
1 - STR (A1-M1-R3)	38349	15655	35545	82729	0,370
2 - STR (A1-M1-R3)	36527	17068	33200	76552	0,413
3 - STR (A1-M1-R3)	33930	15908	33289	72468	0,445
4 - GEO (A2-M2-R2)	35908	14863	34347	75260	0,461
5 - GEO (A2-M2-R2)	36527	17068	33200	76552	0,413
6 - GEO (A2-M2-R2)	33930	15908	33289	72468	0,445
7 - ECC	33752	4064	18509	88184	-0,464
8 - ECC	33752	15607	38065	68647	0,694
9 - SLER	35788	11953	26998	74915	0,261
10 - SLEF	35262	11386	24787	73292	0,224
11 - SLEQ	33752	9827	18509	68647	0,114
12 - SLEQ	35157	13525	26029	72629	0,275
13 - SLEQ	33773	12884	26020	70430	0,285

## Verifiche geotecniche

### Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

### Simbologia adottata

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

Cmb	Sismica	FS <sub>SCO</sub>	FS <sub>RIB</sub>	FS <sub>QLIM</sub>	FS <sub>STAB</sub>	FS <sub>HYD</sub>	FS <sub>SUPL</sub>
1 - STR (A1-M1-R3)		1.277		2.840			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.119		2.615			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.121		2.732			
4 - GEO (A2-M2-R2)					2.267		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				2.141		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				2.045		

### Verifica a scorrimento fondazione

### Simbologia adottata

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

n°	Rsa [kg]	Rpt [kg]	Rps [kg]	Rp [kg]	Rt [kg]	R [kg]	T [kg]	FS
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	17816	0	1281	--	--	19096	17068	1.119

### Dettagli verifica a scorrimento

### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Ncss	Carico sul cuneo di spinta passiva, espresso in [kg]

$\phi_{Rp}$  Angolo di rottura passivo, espresso in [°]  
 Nrpp Carico residuo sul piano di posa, espresso in [kg]  
 Lr Lunghezza base residua, espresso in [m]

n°	Ncss [kg]	$\phi_{Rp}$	Nrpp [kg]	Lr [m]
2	0	32.000	36527	3,20

### Verifica a carico limite

#### Simbologia adottata

n° Indice combinazione  
 N Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kg]  
 Qu carico limite del terreno, espresso in [kg]  
 Qd Portanza di progetto, espresso in [kg]  
 FS Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limite e carico agente al piano di posa)

n°	N [kg]	Qu [kg]	Qd [kg]	FS
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	36527	95516	79596	2.615

### 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  $0.5B_yN_y$ , viene moltiplicato per questo fattore  
 D Affondamento del piano di posa, espresso in [m]  
 B' Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]  
 H Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]  
 $\gamma$  Peso di volume del terreno medio, espresso in [kg/mc]  
 $\phi$  Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]  
 c Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cm<sup>2</sup>]  
 Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo "--" sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
2	22.254 11.854 8.002	0.521 0.521 0.001	1.285 1.143 1.143	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	--	0.949

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	$\gamma$ [°]	$\phi$ [kg/mc]	c [kg/cm <sup>2</sup> ]
2	2,85	2,37	2,56	2000	26.00	0,00

### 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
6 - GEO (A2-M2-R2) H - V		-2,50; 4,50	11,16

### Dettagli strisce verifiche stabilità

#### Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte  
 Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto  
 Origine in testa al muro (spigolo contro terra)  
 W peso della striscia espresso in [kg]  
 Qy carico sulla striscia espresso in [kg]  
 Qf carico acqua sulla striscia espresso in [kg]  
 $\alpha$  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 [kg/cm<sup>2</sup>]  
 b larghezza della striscia espressa in [m]  
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm<sup>2</sup>]  
 Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cm<sup>2</sup>]

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [kg/cm <sup>2</sup> ]	u [kg/cm <sup>2</sup> ]	Tx; Ty [kg]
1	1043	0	0	7,73 - 0,75	61.827	26.000	0,00	0,000	
2	2878	0	0	0,75	54.795	26.000	0,00	0,000	
3	4303	0	0	0,75	48.566	26.000	0,00	0,000	
4	5458	0	0	0,75	43.041	26.000	0,00	0,000	

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cm²]	u [kg/cm²]	Tx; Ty [kg]
5	6416	0	0	0,75	37.981	26.000	0,00	0,000	
6	7218	0	0	0,75	33.253	26.000	0,00	0,000	
7	7892	0	0	0,75	28.770	26.000	0,00	0,000	
8	8453	0	0	0,75	24.473	26.000	0,00	0,000	
9	8914	0	0	0,75	20.320	26.000	0,00	0,000	
10	9346	0	0	0,75	16.275	26.000	0,00	0,000	
11	10666	1350	0	0,75	12.313	26.000	0,00	0,000	
12	5774	0	0	0,75	8.410	26.000	0,00	0,000	
13	5902	0	0	0,75	4.546	26.000	0,00	0,000	
14	6194	0	0	0,75	0.703	26.000	0,00	0,000	
15	5742	0	0	0,75	-3.137	26.000	0,00	0,000	
16	5643	0	0	0,75	-6.991	26.000	0,00	0,000	
17	5467	0	0	0,75	-10.877	26.000	0,00	0,000	
18	5212	0	0	0,75	-14.815	26.000	0,00	0,000	
19	4874	0	0	0,75	-18.827	26.000	0,00	0,000	
20	4447	0	0	0,75	-22.937	26.000	0,00	0,000	
21	3924	0	0	0,75	-27.177	26.000	0,00	0,000	
22	3293	0	0	0,75	-31.585	26.000	0,00	0,000	
23	2540	0	0	0,75	-36.216	26.000	0,00	0,000	
24	1643	0	0	0,75	-41.142	26.000	0,00	0,000	
25	567	0	0	-10,96 - 0,75	-45.948	26.000	0,00	0,000	

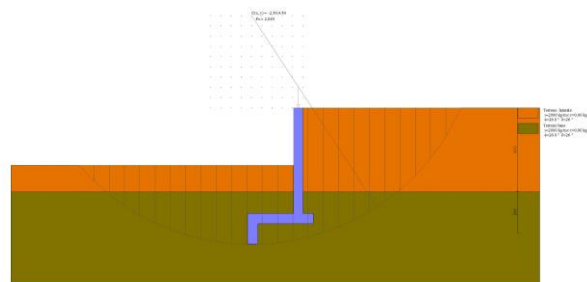


Fig. 14 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 6)

**Sollecitazioni**

**Elementi calcolati a trave**

**Simbologia adottata**

- n° Indice della sezione
  - X Posizione della sezione, espresso in [m]
  - N Sforzo normale, espresso in [kg]. Positivo se di compressione.
  - T Taglio, espresso in [kg]. Positivo se diretto da monte verso valle
  - M Momento, espresso in [kgm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)
- La posizione delle sezioni di verifica fanno riferimento al sistema di riferimento globale la cui origine è nello spigolo in alto a destra del paramento.

**Paramento**

n°	X [m]	Nmin [kg]	Nmax [kg]	Tmin [kg]	Tmax [kg]	Mmin [kgm]	Mmax [kgm]
1	0,00	1350	1755	0	169	0	0
2	-0,10	1457	1910	-2	188	-5	17
3	-0,20	1568	2068	-8	214	-2	36
4	-0,30	1682	2230	-17	285	-5	57
5	-0,40	1801	2397	-31	396	-9	80
6	-0,50	1922	2567	-48	514	-16	108
7	-0,60	2048	2741	-69	641	-26	140
8	-0,70	2177	2918	-94	775	-38	178
9	-0,80	2311	3100	-123	918	-54	232
10	-0,90	2447	3286	-156	1068	-74	314
11	-1,00	2588	3475	-192	1227	-97	411
12	-1,10	2732	3668	-233	1393	-126	523
13	-1,20	2880	3866	-277	1568	-159	652
14	-1,30	3032	4067	-325	1750	-197	797
15	-1,40	3187	4272	-377	1940	-241	960
16	-1,50	3347	4481	-433	2139	-291	1142
17	-1,60	3510	4693	-493	2345	-348	1342
18	-1,70	3675	4910	-556	2559	-411	1563
19	-1,79	3842	5130	-623	2781	-481	1805
20	-1,89	4012	5355	-695	3011	-560	2069
21	-1,99	4186	5583	-770	3249	-646	2354
22	-2,09	4363	5815	-849	3542	-740	2664
23	-2,19	4540	6051	-931	3887	-843	2997
24	-2,29	4720	6291	-1018	4249	-955	3355
25	-2,39	4902	6535	-1109	4626	-1077	3739
26	-2,49	5087	6783	-1203	5020	-1209	4149
27	-2,59	5276	7034	-1301	5429	-1351	4586
28	-2,69	5467	7290	-1403	5855	-1503	5051
29	-2,79	5661	7549	-1509	6297	-1667	5597
30	-2,89	5858	7812	-1619	6754	-1842	6228
31	-2,99	6059	8079	-1732	7228	-2029	6905
32	-3,09	6262	8350	-1850	7718	-2228	7630
33	-3,19	6468	8625	-1971	8224	-2439	8403
34	-3,29	6677	8904	-2096	8746	-2664	9227

n°	X [m]	Nmin [kg]	Nmax [kg]	Tmin [kg]	Tmax [kg]	Mmin [kgm]	Mmax [kgm]
35	-3,39	6889	9186	-2225	9284	-2902	10103
36	-3,40	6911	9215	-2204	9339	-2926	10194
37	-3,50	7121	9494	-1998	9545	-3153	11089
38	-3,59	7334	9778	-1785	9758	-3361	12004
39	-3,69	7549	10065	-1567	9976	-3548	12940
40	-3,79	7768	10355	-1344	10199	-3714	13896
41	-3,89	7989	10647	-1114	10429	-3858	14873
42	-3,98	8214	10940	-878	10665	-3981	15873
43	-4,08	8441	11234	-637	10906	-4081	16895
44	-4,18	8671	11529	-390	11153	-4158	17940
45	-4,28	8903	11823	-137	11406	-4212	19009
46	-4,37	9139	12118	122	11665	-4241	20102
47	-4,47	9377	12412	387	11930	-4245	21220
48	-4,57	9619	12707	657	12200	-4224	22363
49	-4,66	9863	13002	933	12476	-4177	23532
50	-4,76	10110	13297	1215	12758	-4104	24728
51	-4,86	10360	13593	1503	13064	-4003	25951
52	-4,96	10612	13888	1797	13446	-3875	27201
53	-5,05	10868	14183	2096	13827	-3719	28480
54	-5,15	11126	14479	2402	14209	-3534	29787

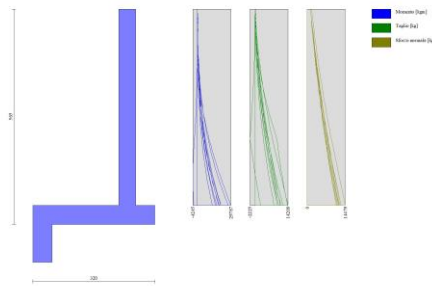


Fig. 15 - Paramento

Fondazione

n°	X [m]	Nmin [kg]	Nmax [kg]	Tmin [kg]	Tmax [kg]	Mmin [kgm]	Mmax [kgm]
1	-2,70	0	0	0	0	0	0
2	-2,60	0	0	-666	1559	-33	77
3	-2,50	0	0	-1276	3030	-128	302
4	-2,41	0	0	-1832	4415	-281	667
5	-2,31	0	0	-2333	5711	-485	1163
6	-2,21	0	0	-2779	6920	-736	1782
7	-2,11	0	0	-2953	8260	-1018	2524
8	-2,02	0	0	-3044	9539	-1311	3395
9	-1,92	0	0	-3081	10730	-1612	4387
10	-1,82	0	0	-3063	11834	-1912	5491
11	-1,72	0	0	-2990	12851	-2209	6700
12	-1,62	0	0	-2861	13780	-2496	8003
13	-1,53	0	0	-2678	14622	-2767	9393
14	-1,43	0	0	-2440	15377	-3018	10861
15	-1,33	0	0	-2147	16044	-3243	12399
16	-1,23	0	0	-1800	16623	-3436	13997
17	-1,13	0	0	-1397	17115	-3593	15648
18	-1,04	0	0	-939	17520	-3708	17343
19	-0,94	0	0	-427	17837	-3775	19073
20	-0,84	0	0	141	18067	-3789	20830
21	-0,74	0	0	763	18210	-3746	22605
22	-0,65	0	0	1441	18265	-3638	24390
23	-0,55	0	0	2173	18232	-3462	26176
24	-0,45	0	0	2960	18112	-3211	27954
25	0,00	0	0	-6182	3373	-1600	903
26	0,10	0	0	-5049	2813	-1038	593
27	0,20	0	0	-3865	2196	-591	342
28	0,30	0	0	-2629	1521	-266	156
29	0,40	0	0	-1340	789	-67	40
30	0,50	0	0	0	0	0	0

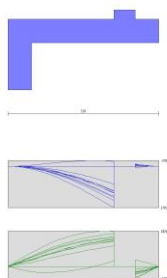


Fig. 16 - Fondazione

Verifiche strutturali*Verifiche a flessione*Elementi calcolati a trave

## Simbologia adottata

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

**Paramento**

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	100	45	15,71	20,11	0	0	0	0	100000.000
2	100	45	15,71	20,11	-5	1910	-2301	833526	436.503
3	100	45	15,71	20,11	-2	2068	-951	833526	403.052
4	100	45	15,71	20,11	10	2230	3566	833526	373.712
5	100	45	15,71	20,11	31	2397	10864	833526	347.797
6	100	45	15,71	20,11	63	2567	20622	833526	324.754
7	100	45	15,71	20,11	107	2741	31140	796711	290.710
8	100	45	15,71	20,11	163	2918	40729	729723	250.044
9	100	45	15,71	20,11	232	3100	49245	659173	212.631
10	100	45	15,71	20,11	314	3286	56258	588587	179.139
11	100	45	15,71	20,11	411	3475	61690	521574	150.089
12	100	45	15,71	20,11	523	3668	65751	460912	125.643
13	100	45	15,71	20,11	652	3866	68748	407764	105.484
14	100	45	15,71	20,11	797	4067	70178	358062	88.046
15	100	45	15,71	20,11	960	4272	68015	302619	70.842
16	100	45	15,71	20,11	1142	4481	64811	254371	56.772
17	100	45	15,71	20,11	1342	4693	61156	213812	45.557
18	100	45	15,71	20,11	1563	4910	57557	180771	36.817
19	100	45	15,71	20,11	1805	5130	53674	152553	29.735
20	100	45	15,71	20,11	2069	5355	50765	131416	24.542
21	100	45	15,71	20,11	2354	5583	48264	114449	20.499
22	100	45	15,71	20,11	2664	5815	46127	100705	17.317
23	100	45	15,71	20,11	2997	6051	44412	89678	14.820
24	100	45	15,71	20,11	3355	6291	42887	80423	12.783
25	100	45	15,71	20,11	3739	6535	41583	72687	11.123
26	100	45	15,71	20,11	4149	6783	40490	66196	9.760
27	100	45	15,71	20,11	4586	7034	39560	60678	8.626
28	100	45	15,71	20,11	5051	7290	38761	55936	7.673
29	100	45	15,71	20,11	5546	7549	38068	51820	6.865
30	100	45	15,71	20,11	6069	7812	37461	48217	6.172
31	100	45	15,71	20,11	6623	8079	36925	45041	5.575
32	100	45	15,71	20,11	7209	8350	36450	42221	5.056
33	100	45	15,71	20,11	7826	8625	36026	39703	4.603
34	100	45	15,71	20,11	8476	8904	35645	37442	4.205
35	100	45	15,71	20,11	9160	9186	35302	35403	3.854
36	100	45	15,71	20,11	9230	9215	35269	35209	3.821
37	100	45	15,71	20,11	11089	7121	38725	24866	3.492
38	100	45	15,71	20,11	12004	7334	38495	23518	3.207
39	100	45	15,71	20,11	12940	7549	38296	22343	2.960
40	100	45	15,71	20,11	13896	7768	38120	21310	2.743
41	100	45	15,71	20,11	14873	7989	37965	20393	2.553
42	100	45	15,71	20,11	15873	8214	37825	19573	2.383
43	100	45	15,71	20,11	16895	8441	37700	18835	2.231
44	100	45	15,71	20,11	17940	8671	37586	18166	2.095
45	100	45	15,71	20,11	19009	8903	37483	17556	1.972
46	100	45	15,71	20,11	17845	12118	33127	22494	1.856
47	100	45	15,71	20,11	18907	12412	32985	21655	1.745
48	100	45	15,71	20,11	20006	12707	32853	20867	1.642
49	100	45	15,71	20,11	21142	13002	32728	20128	1.548
50	100	45	15,71	20,11	22315	13297	32611	19433	1.461
51	100	45	15,71	20,11	23524	13593	32501	18779	1.382
52	100	45	15,71	20,11	24771	13888	32397	18163	1.308
53	100	45	15,71	20,11	26055	14183	32299	17582	1.240
54	100	45	15,71	20,11	27376	14479	32207	17034	1.176

**Fondazione**

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000
2	100	50	10,05	10,05	77	0	65032	0	844.947
3	100	50	10,05	10,05	302	0	65032	0	215.223
4	100	50	10,05	10,05	667	0	65032	0	97.494
5	100	50	10,05	10,05	1163	0	65032	0	55.916
6	100	50	10,05	10,05	1782	0	65032	0	36.502
7	100	50	10,05	10,05	2524	0	65032	0	25.769
8	100	50	10,05	10,05	3395	0	65032	0	19.156
9	100	50	10,05	10,05	4387	0	65032	0	14.824

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
10	100	50	10,05	10,05	5491	0	65032	0	11.842
11	100	50	10,05	10,05	6700	0	65032	0	9.707
12	100	50	10,05	10,05	8003	0	65032	0	8.126
13	100	50	10,05	10,05	9393	0	65032	0	6.924
14	100	50	10,05	10,05	10861	0	65032	0	5.988
15	100	50	10,05	10,05	12399	0	65032	0	5.245
16	100	50	10,05	10,05	13997	0	65032	0	4.646
17	100	50	10,05	10,05	15648	0	65032	0	4.156
18	100	50	10,05	10,05	17343	0	65032	0	3.750
19	100	50	10,05	10,05	19073	0	65032	0	3.410
20	100	50	10,05	10,05	20830	0	65032	0	3.122
21	100	50	10,05	10,05	22605	0	65032	0	2.877
22	100	50	10,05	10,05	24390	0	65032	0	2.666
23	100	50	10,05	10,05	26176	0	65032	0	2.484
24	100	50	10,05	10,05	27954	0	65032	0	2.326
25	100	50	10,05	10,05	-1600	0	-55640	0	34.784
26	100	50	10,05	10,05	-1038	0	-55640	0	53.625
27	100	50	10,05	10,05	-591	0	-55640	0	94.077
28	100	50	10,05	10,05	-266	0	-55640	0	208.923
29	100	50	10,05	10,05	-67	0	-55640	0	824.972
30	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000

### Sperone

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	100	50	10,05	10,05	11384	0	55640	0	4.887

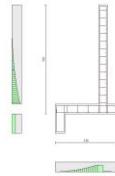


Fig. 17 - Paramento (Inviluppo)

### Verifiche a taglio

#### Simbologia adottata

n° (o 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 [kg]
V <sub>Rsd</sub>	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg]
V <sub>Rd</sub>	resistenza di progetto a taglio espresso in [kg]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A <sub>sw</sub> >0.0) V <sub>Rd</sub> =min(V <sub>Rcd</sub> , V <sub>Rsd</sub> ).
T	taglio agente espressa in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

### Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	100	45	0,00	--	0	0	26250	169	154.983
2	100	45	0,00	--	0	0	26266	188	139.960
3	100	45	0,00	--	0	0	26283	214	122.582
4	100	45	0,00	--	0	0	26368	285	92.596
5	100	45	0,00	--	0	0	26390	396	66.721
6	100	45	0,00	--	0	0	26412	514	51.366
7	100	45	0,00	--	0	0	26436	641	41.252
8	100	45	0,00	--	0	0	26459	775	34.123
9	100	45	0,00	--	0	0	26484	918	28.850
10	100	45	0,00	--	0	0	26508	1068	24.810
11	100	45	0,00	--	0	0	26534	1227	21.626
12	100	45	0,00	--	0	0	26559	1393	19.062
13	100	45	0,00	--	0	0	26586	1568	16.958
14	100	45	0,00	--	0	0	26612	1750	15.207
15	100	45	0,00	--	0	0	26640	1940	13.729
16	100	45	0,00	--	0	0	26668	2139	12.470
17	100	45	0,00	--	0	0	26696	2345	11.385
18	100	45	0,00	--	0	0	26725	2559	10.444
19	100	45	0,00	--	0	0	26754	2781	9.620
20	100	45	0,00	--	0	0	26784	3011	8.895
21	100	45	0,00	--	0	0	26815	3249	8.253
22	100	45	0,00	--	0	0	26652	3542	7.525
23	100	45	0,00	--	0	0	26676	3887	6.862



n°	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
24	100	45	0,00	--	0	0	26699	4249	6.284
25	100	45	0,00	--	0	0	26724	4626	5.777
26	100	45	0,00	--	0	0	26748	5020	5.329
27	100	45	0,00	--	0	0	26774	5429	4.931
28	100	45	0,00	--	0	0	26799	5855	4.577
29	100	45	0,00	--	0	0	26825	6297	4.260
30	100	45	0,00	--	0	0	26851	6754	3.975
31	100	45	0,00	--	0	0	26878	7228	3.719
32	100	45	0,00	--	0	0	26905	7718	3.486
33	100	45	0,00	--	0	0	26933	8224	3.275
34	100	45	0,00	--	0	0	26960	8746	3.083
35	100	45	0,00	--	0	0	26989	9284	2.907
36	100	45	0,00	--	0	0	26992	9339	2.890
37	100	45	0,00	--	0	0	27020	9545	2.831
38	100	45	0,00	--	0	0	27048	9758	2.772
39	100	45	0,00	--	0	0	27077	9976	2.714
40	100	45	0,00	--	0	0	27106	10199	2.658
41	100	45	0,00	--	0	0	27135	10429	2.602
42	100	45	0,00	--	0	0	27165	10665	2.547
43	100	45	0,00	--	0	0	27196	10906	2.494
44	100	45	0,00	--	0	0	27226	11153	2.441
45	100	45	0,00	--	0	0	27257	11406	2.390
46	100	45	0,00	--	0	0	27289	11665	2.339
47	100	45	0,00	--	0	0	27321	11930	2.290
48	100	45	0,00	--	0	0	27353	12200	2.242
49	100	45	0,00	--	0	0	27385	12476	2.195
50	100	45	0,00	--	0	0	27418	12758	2.149
51	100	45	0,00	--	0	0	27451	13046	2.104
52	100	45	0,00	--	0	0	27485	13340	2.060
53	100	45	0,00	--	0	0	27519	13639	2.018
54	100	45	0,00	--	0	0	28001	14209	1.971

### Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	100	50	0,00	--	0	0	20635	0	100.000
2	100	50	0,00	--	0	0	20635	-1559	13.237
3	100	50	0,00	--	0	0	20635	-3030	6.809
4	100	50	0,00	--	0	0	20635	-4415	4.674
5	100	50	0,00	--	0	0	20635	-5711	3.613
6	100	50	0,00	--	0	0	20635	-6920	2.982
7	100	50	0,00	--	0	0	20635	-8260	2.498
8	100	50	0,00	--	0	0	20635	-9539	2.163
9	100	50	0,00	--	0	0	20635	-10730	1.923
10	100	50	0,00	--	0	0	20635	-11834	1.744
11	100	50	0,00	--	0	0	20635	-12851	1.606
12	100	50	0,00	--	0	0	20635	-13780	1.497
13	100	50	0,00	--	0	0	20635	-14622	1.411
14	100	50	0,00	--	0	0	20635	-15377	1.342
15	100	50	0,00	--	0	0	20635	-16044	1.286
16	100	50	0,00	--	0	0	20635	-16623	1.241
17	100	50	0,00	--	0	0	20635	-17115	1.206
18	100	50	0,00	--	0	0	20635	-17520	1.178
19	100	50	0,00	--	0	0	20635	-17837	1.157
20	100	50	0,00	--	0	0	20635	-18067	1.142
21	100	50	0,00	--	0	0	20635	-18210	1.133
22	100	50	0,00	--	0	0	20635	-18265	1.130
23	100	50	0,00	--	0	0	20635	-18232	1.132
24	100	50	0,00	--	0	0	20635	-18112	1.139
25	100	50	0,00	--	0	0	20635	-6182	3.338
26	100	50	0,00	--	0	0	20635	-5049	4.087
27	100	50	0,00	--	0	0	20635	-3865	5.339
28	100	50	0,00	--	0	0	20635	-2629	7.850
29	100	50	0,00	--	0	0	20635	-1340	15.397
30	100	50	0,00	--	0	0	20635	0	100.000

### Sperone

n°	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	100	50	0,00	--	0	0	20635	17068	1.209

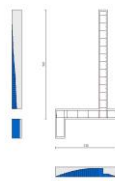


Fig. 18 - Paramento (Involuppo)

## Verifica delle tensioni

### Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione, espressa in [m]
B	larghezza sezione, espressa in [cm]
H	altezza sezione, espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori, espressa in [cmq]
Afs	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kgm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kg]
σc	tensione di compressione nel cls, espressa in [kg/cmq]
σfi	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kg/cmq]
σfs	tensione nei ferri superiori, espressa in [kg/cmq]

### Combinazioni SLER

#### Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	203,12	[kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	3670,92	[kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	45	15,71	20,11	0	1350	0,28 (9)	3,94 (9)	4,10 (9)
2	100	45	15,71	20,11	-4	1494	0,30 (9)	4,47 (9)	4,43 (9)
3	100	45	15,71	20,11	-2	1640	0,33 (9)	4,84 (9)	4,93 (9)
4	100	45	15,71	20,11	7	1790	0,38 (9)	5,04 (9)	5,63 (9)
5	100	45	15,71	20,11	23	1942	0,45 (9)	5,05 (9)	6,54 (9)
6	100	45	15,71	20,11	47	2098	0,55 (9)	4,85 (9)	7,68 (9)
7	100	45	15,71	20,11	80	2257	0,66 (9)	4,44 (9)	9,06 (9)
8	100	45	15,71	20,11	121	2418	0,80 (9)	3,79 (9)	10,71 (9)
9	100	45	15,71	20,11	173	2583	0,96 (9)	2,88 (9)	12,63 (9)
10	100	45	15,71	20,11	234	2750	1,15 (9)	1,67 (9)	14,86 (9)
11	100	45	15,71	20,11	307	2920	1,39 (9)	0,48 (9)	17,59 (9)
12	100	45	15,71	20,11	391	3094	1,70 (9)	4,19 (9)	20,95 (9)
13	100	45	15,71	20,11	487	3270	2,09 (9)	10,01 (9)	24,92 (9)
14	100	45	15,71	20,11	597	3450	2,54 (9)	18,25 (9)	29,47 (9)
15	100	45	15,71	20,11	719	3632	3,07 (9)	29,00 (9)	34,50 (9)
16	100	45	15,71	20,11	856	3818	3,66 (9)	42,23 (9)	39,99 (9)
17	100	45	15,71	20,11	1007	4006	4,32 (9)	57,90 (9)	45,92 (9)
18	100	45	15,71	20,11	1173	4197	5,04 (9)	75,98 (9)	52,30 (9)
19	100	45	15,71	20,11	1355	4392	5,83 (9)	96,48 (9)	59,13 (9)
20	100	45	15,71	20,11	1554	4589	6,68 (9)	119,42 (9)	66,45 (9)
21	100	45	15,71	20,11	1769	4789	7,61 (9)	144,86 (9)	74,26 (9)
22	100	45	15,71	20,11	2002	4993	8,60 (9)	172,85 (9)	82,60 (9)
23	100	45	15,71	20,11	2254	5199	9,67 (9)	203,46 (9)	91,48 (9)
24	100	45	15,71	20,11	2524	5408	10,82 (9)	236,75 (9)	100,93 (9)
25	100	45	15,71	20,11	2814	5620	12,05 (9)	272,81 (9)	110,96 (9)
26	100	45	15,71	20,11	3124	5836	13,36 (9)	311,71 (9)	121,60 (9)
27	100	45	15,71	20,11	3455	6054	14,75 (9)	353,54 (9)	132,86 (9)
28	100	45	15,71	20,11	3807	6275	16,24 (9)	398,37 (9)	144,77 (9)
29	100	45	15,71	20,11	4181	6499	17,81 (9)	446,29 (9)	157,35 (9)
30	100	45	15,71	20,11	4577	6727	19,47 (9)	497,38 (9)	170,61 (9)
31	100	45	15,71	20,11	4997	6957	21,23 (9)	551,72 (9)	184,58 (9)
32	100	45	15,71	20,11	5440	7190	23,09 (9)	609,41 (9)	199,27 (9)
33	100	45	15,71	20,11	5908	7426	25,04 (9)	670,53 (9)	214,70 (9)
34	100	45	15,71	20,11	6401	7665	27,10 (9)	735,16 (9)	230,90 (9)
35	100	45	15,71	20,11	6919	7907	29,27 (9)	803,39 (9)	247,88 (9)
36	100	45	15,71	20,11	6972	7932	29,49 (9)	810,44 (9)	249,62 (9)
37	100	45	15,71	20,11	7505	8171	31,72 (9)	880,88 (9)	267,02 (9)
38	100	45	15,71	20,11	8064	8413	34,05 (9)	954,92 (9)	285,21 (9)
39	100	45	15,71	20,11	8649	8658	36,48 (9)	1032,64 (9)	304,18 (9)
40	100	45	15,71	20,11	9261	8905	39,03 (9)	1114,13 (9)	323,97 (9)
41	100	45	15,71	20,11	9899	9154	41,69 (9)	1199,48 (9)	344,59 (9)
42	100	45	15,71	20,11	10566	9404	44,46 (9)	1288,76 (9)	366,04 (9)
43	100	45	15,71	20,11	11260	9654	47,35 (9)	1382,04 (9)	388,34 (9)
44	100	45	15,71	20,11	11983	9905	50,35 (9)	1479,34 (9)	411,48 (9)
45	100	45	15,71	20,11	12733	10156	53,47 (9)	1580,66 (9)	435,47 (9)
46	100	45	15,71	20,11	13512	10406	56,70 (9)	1686,02 (9)	460,30 (9)
47	100	45	15,71	20,11	14319	10657	60,05 (9)	1795,41 (9)	485,98 (9)
48	100	45	15,71	20,11	15155	10909	63,52 (9)	1908,84 (9)	512,51 (9)
49	100	45	15,71	20,11	16018	11160	67,10 (9)	2026,31 (9)	539,88 (9)
50	100	45	15,71	20,11	16910	11411	70,79 (9)	2147,83 (9)	568,11 (9)
51	100	45	15,71	20,11	17830	11663	74,61 (9)	2273,39 (9)	597,18 (9)
52	100	45	15,71	20,11	18778	11914	78,54 (9)	2403,01 (9)	627,11 (9)
53	100	45	15,71	20,11	19755	12166	82,58 (9)	2536,68 (9)	657,88 (9)
54	100	45	15,71	20,11	20760	12418	86,74 (9)	2674,41 (9)	689,51 (9)

### Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	152,34	[kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	12800,00	[kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00 (9)	0,00 (9)	0,00 (9)
2	100	50	10,05	10,05	39	0	0,18 (9)	9,47 (9)	1,05 (9)
3	100	50	10,05	10,05	153	0	0,69 (9)	37,35 (9)	4,14 (9)

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
4	100	50	10,05	10,05	339	0	1,54 (9)	82,87 (9)	9,18 (9)
5	100	50	10,05	10,05	594	0	2,70 (9)	145,24 (9)	16,09 (9)
6	100	50	10,05	10,05	915	0	4,15 (9)	223,68 (9)	24,77 (9)
7	100	50	10,05	10,05	1308	0	5,94 (9)	319,71 (9)	35,41 (9)
8	100	50	10,05	10,05	1784	0	8,10 (9)	436,05 (9)	48,29 (9)
9	100	50	10,05	10,05	2340	0	10,62 (9)	571,96 (9)	63,35 (9)
10	100	50	10,05	10,05	2973	0	13,49 (9)	726,65 (9)	80,48 (9)
11	100	50	10,05	10,05	3680	0	16,70 (9)	899,34 (9)	99,61 (9)
12	100	50	10,05	10,05	4457	0	20,23 (9)	1089,24 (9)	120,64 (9)
13	100	50	10,05	10,05	5301	0	24,06 (9)	1295,58 (9)	143,49 (9)
14	100	50	10,05	10,05	6210	0	28,18 (9)	1517,57 (9)	168,08 (9)
15	100	50	10,05	10,05	7179	0	32,58 (9)	1754,43 (9)	194,31 (9)
16	100	50	10,05	10,05	8206	0	37,24 (9)	2005,37 (9)	222,11 (9)
17	100	50	10,05	10,05	9287	0	42,14 (9)	2269,62 (9)	251,37 (9)
18	100	50	10,05	10,05	10420	0	47,28 (9)	2546,38 (9)	282,03 (9)
19	100	50	10,05	10,05	11600	0	52,64 (9)	2834,88 (9)	313,98 (9)
20	100	50	10,05	10,05	12826	0	58,20 (9)	3134,34 (9)	347,14 (9)
21	100	50	10,05	10,05	14093	0	63,95 (9)	3443,96 (9)	381,44 (9)
22	100	50	10,05	10,05	15398	0	69,87 (9)	3762,97 (9)	416,77 (9)
23	100	50	10,05	10,05	16738	0	75,96 (9)	4090,58 (9)	453,05 (9)
24	100	50	10,05	10,05	18111	0	82,18 (9)	4426,02 (9)	490,20 (9)
25	100	50	10,05	10,05	-909	0	4,12 (9)	24,60 (9)	222,12 (9)
26	100	50	10,05	10,05	-591	0	2,68 (9)	15,99 (9)	144,38 (9)
27	100	50	10,05	10,05	-337	0	1,53 (9)	9,13 (9)	82,47 (9)
28	100	50	10,05	10,05	-152	0	0,69 (9)	4,12 (9)	37,21 (9)
29	100	50	10,05	10,05	-39	0	0,18 (9)	1,05 (9)	9,44 (9)
30	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00 (9)	0,00 (9)	0,00 (9)

### Sperone

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 152,34 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 12800,00 [kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	50	10,05	10,05	7972	0	36,18 (9)	1948,30 (9)	215,78 (9)

### Combinazioni SLEF

#### Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 338,54 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	45	15,71	20,11	0	1350	0,28 (10)	3,94 (10)	4,10 (10)
2	100	45	15,71	20,11	-3	1486	0,30 (10)	4,42 (10)	4,43 (10)
3	100	45	15,71	20,11	-1	1625	0,33 (10)	4,78 (10)	4,90 (10)
4	100	45	15,71	20,11	5	1767	0,37 (10)	5,02 (10)	5,51 (10)
5	100	45	15,71	20,11	18	1913	0,43 (10)	5,11 (10)	6,30 (10)
6	100	45	15,71	20,11	36	2061	0,51 (10)	5,03 (10)	7,27 (10)
7	100	45	15,71	20,11	62	2212	0,61 (10)	4,78 (10)	8,44 (10)
8	100	45	15,71	20,11	96	2366	0,72 (10)	4,33 (10)	9,83 (10)
9	100	45	15,71	20,11	137	2523	0,86 (10)	3,66 (10)	11,46 (10)
10	100	45	15,71	20,11	188	2683	1,02 (10)	2,77 (10)	13,34 (10)
11	100	45	15,71	20,11	247	2846	1,20 (10)	1,57 (10)	15,52 (10)
12	100	45	15,71	20,11	317	3012	1,44 (10)	0,52 (10)	18,16 (10)
13	100	45	15,71	20,11	398	3181	1,73 (10)	4,01 (10)	21,37 (10)
14	100	45	15,71	20,11	489	3353	2,09 (10)	9,38 (10)	25,15 (10)
15	100	45	15,71	20,11	593	3527	2,53 (10)	16,93 (10)	29,46 (10)
16	100	45	15,71	20,11	709	3705	3,02 (10)	26,80 (10)	34,25 (10)
17	100	45	15,71	20,11	838	3886	3,58 (10)	38,98 (10)	39,48 (10)
18	100	45	15,71	20,11	980	4070	4,20 (10)	53,47 (10)	45,13 (10)
19	100	45	15,71	20,11	1137	4257	4,89 (10)	70,25 (10)	51,21 (10)
20	100	45	15,71	20,11	1309	4447	5,63 (10)	89,32 (10)	57,72 (10)
21	100	45	15,71	20,11	1497	4640	6,44 (10)	110,72 (10)	64,69 (10)
22	100	45	15,71	20,11	1700	4835	7,31 (10)	134,49 (10)	72,13 (10)
23	100	45	15,71	20,11	1921	5034	8,26 (10)	160,68 (10)	80,07 (10)
24	100	45	15,71	20,11	2158	5236	9,27 (10)	189,36 (10)	88,52 (10)
25	100	45	15,71	20,11	2414	5441	10,36 (10)	220,62 (10)	97,51 (10)
26	100	45	15,71	20,11	2688	5649	11,52 (10)	254,50 (10)	107,06 (10)
27	100	45	15,71	20,11	2981	5859	12,76 (10)	291,10 (10)	117,18 (10)
28	100	45	15,71	20,11	3295	6073	14,08 (10)	330,50 (10)	127,91 (10)
29	100	45	15,71	20,11	3628	6290	15,49 (10)	372,77 (10)	139,25 (10)
30	100	45	15,71	20,11	3983	6510	16,98 (10)	418,00 (10)	151,23 (10)
31	100	45	15,71	20,11	4359	6732	18,56 (10)	466,28 (10)	163,86 (10)
32	100	45	15,71	20,11	4757	6958	20,23 (10)	517,68 (10)	177,18 (10)
33	100	45	15,71	20,11	5178	7187	22,00 (10)	572,29 (10)	191,19 (10)
34	100	45	15,71	20,11	5623	7418	23,86 (10)	630,20 (10)	205,91 (10)
35	100	45	15,71	20,11	6092	7653	25,82 (10)	691,49 (10)	221,37 (10)
36	100	45	15,71	20,11	6140	7676	26,02 (10)	697,83 (10)	222,96 (10)
37	100	45	15,71	20,11	6623	7908	28,04 (10)	761,28 (10)	238,83 (10)
38	100	45	15,71	20,11	7131	8143	30,16 (10)	828,12 (10)	255,43 (10)
39	100	45	15,71	20,11	7663	8381	32,38 (10)	898,43 (10)	272,79 (10)
40	100	45	15,71	20,11	8220	8621	34,71 (10)	972,30 (10)	290,92 (10)
41	100	45	15,71	20,11	8803	8862	37,14 (10)	1049,83 (10)	309,83 (10)
42	100	45	15,71	20,11	9412	9105	39,67 (10)	1131,07 (10)	329,53 (10)

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
43	100	45	15,71	20,11	10048	9349	42,32 (10)	1216,11 (10)	350,03 (10)
44	100	45	15,71	20,11	10710	9593	45,07 (10)	1304,96 (10)	371,34 (10)
45	100	45	15,71	20,11	11400	9837	47,94 (10)	1397,65 (10)	393,45 (10)
46	100	45	15,71	20,11	12116	10082	50,92 (10)	1494,17 (10)	416,37 (10)
47	100	45	15,71	20,11	12859	10327	54,00 (10)	1594,55 (10)	440,10 (10)
48	100	45	15,71	20,11	13629	10572	57,20 (10)	1698,78 (10)	464,64 (10)
49	100	45	15,71	20,11	14426	10818	60,51 (10)	1806,87 (10)	489,99 (10)
50	100	45	15,71	20,11	15250	11064	63,93 (10)	1918,84 (10)	516,16 (10)
51	100	45	15,71	20,11	16101	11312	67,46 (10)	2034,64 (10)	543,15 (10)
52	100	45	15,71	20,11	16980	11561	71,10 (10)	2154,33 (10)	570,98 (10)
53	100	45	15,71	20,11	17886	11813	74,86 (10)	2277,94 (10)	599,64 (10)
54	100	45	15,71	20,11	18821	12066	78,73 (10)	2405,53 (10)	629,15 (10)

### Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 253,91 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 16000,00 [kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00 (10)	0,00 (10)	0,00 (10)
2	100	50	10,05	10,05	34	0	0,15 (10)	8,32 (10)	0,92 (10)
3	100	50	10,05	10,05	134	0	0,61 (10)	32,82 (10)	3,64 (10)
4	100	50	10,05	10,05	298	0	1,35 (10)	72,86 (10)	8,07 (10)
5	100	50	10,05	10,05	523	0	2,37 (10)	127,76 (10)	14,15 (10)
6	100	50	10,05	10,05	806	0	3,66 (10)	196,86 (10)	21,80 (10)
7	100	50	10,05	10,05	1153	0	5,23 (10)	281,81 (10)	31,21 (10)
8	100	50	10,05	10,05	1577	0	7,16 (10)	385,44 (10)	42,69 (10)
9	100	50	10,05	10,05	2075	0	9,42 (10)	507,14 (10)	56,17 (10)
10	100	50	10,05	10,05	2644	0	12,00 (10)	646,23 (10)	71,57 (10)
11	100	50	10,05	10,05	3282	0	14,89 (10)	802,05 (10)	88,83 (10)
12	100	50	10,05	10,05	3985	0	18,08 (10)	973,95 (10)	107,87 (10)
13	100	50	10,05	10,05	4752	0	21,56 (10)	1161,25 (10)	128,61 (10)
14	100	50	10,05	10,05	5579	0	25,31 (10)	1363,29 (10)	150,99 (10)
15	100	50	10,05	10,05	6463	0	29,33 (10)	1579,42 (10)	174,93 (10)
16	100	50	10,05	10,05	7402	0	33,59 (10)	1808,96 (10)	200,35 (10)
17	100	50	10,05	10,05	8394	0	38,09 (10)	2051,26 (10)	227,19 (10)
18	100	50	10,05	10,05	9435	0	42,81 (10)	2305,64 (10)	255,36 (10)
19	100	50	10,05	10,05	10522	0	47,75 (10)	2571,46 (10)	284,80 (10)
20	100	50	10,05	10,05	11654	0	52,88 (10)	2848,04 (10)	315,44 (10)
21	100	50	10,05	10,05	12827	0	58,21 (10)	3134,73 (10)	347,19 (10)
22	100	50	10,05	10,05	14039	0	63,71 (10)	3430,85 (10)	379,98 (10)
23	100	50	10,05	10,05	15287	0	69,37 (10)	3735,75 (10)	413,75 (10)
24	100	50	10,05	10,05	16567	0	75,18 (10)	4048,77 (10)	448,42 (10)
25	100	50	10,05	10,05	-773	0	3,51 (10)	20,93 (10)	188,93 (10)
26	100	50	10,05	10,05	-503	0	2,28 (10)	13,60 (10)	122,80 (10)
27	100	50	10,05	10,05	-287	0	1,30 (10)	7,77 (10)	70,14 (10)
28	100	50	10,05	10,05	-129	0	0,59 (10)	3,50 (10)	31,65 (10)
29	100	50	10,05	10,05	-33	0	0,15 (10)	0,89 (10)	8,03 (10)
30	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00 (10)	0,00 (10)	0,00 (10)

### Sperone

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 253,91 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 16000,00 [kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	50	10,05	10,05	7594	0	34,46 (10)	1855,87 (10)	205,55 (10)

### Combinazioni SLEQ

#### Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 152,34 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	45	15,71	20,11	0	1350	0,28 (11)	3,94 (11)	4,10 (11)
2	100	45	15,71	20,11	9	1468	0,32 (12)	4,28 (11)	4,71 (12)
3	100	45	15,71	20,11	19	1589	0,37 (12)	4,63 (11)	5,34 (12)
4	100	45	15,71	20,11	30	1714	0,42 (12)	4,97 (11)	6,03 (12)
5	100	45	15,71	20,11	43	1842	0,48 (12)	5,29 (11)	6,78 (12)
6	100	45	15,71	20,11	59	1974	0,55 (12)	5,57 (11)	7,63 (12)
7	100	45	15,71	20,11	78	2109	0,63 (12)	5,79 (11)	8,58 (12)
8	100	45	15,71	20,11	102	2248	0,72 (12)	5,95 (11)	9,66 (12)
9	100	45	15,71	20,11	131	2390	0,82 (12)	6,01 (11)	10,89 (12)
10	100	45	15,71	20,11	166	2536	0,93 (12)	5,97 (11)	12,29 (12)
11	100	45	15,71	20,11	207	2685	1,07 (12)	5,81 (11)	13,88 (12)
12	100	45	15,71	20,11	255	2838	1,22 (12)	5,51 (11)	15,72 (12)
13	100	45	15,71	20,11	311	2995	1,41 (12)	5,06 (11)	17,91 (12)
14	100	45	15,71	20,11	375	3155	1,65 (12)	4,43 (11)	20,51 (12)
15	100	45	15,71	20,11	449	3318	1,94 (12)	6,57 (12)	23,57 (12)
16	100	45	15,71	20,11	533	3485	2,28 (12)	11,86 (12)	27,09 (12)
17	100	45	15,71	20,11	628	3656	2,68 (12)	18,92 (12)	31,07 (12)

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
18	100	45	15,71	20,11	734	3830	3,13 (12)	27,90 (12)	35,47 (12)
19	100	45	15,71	20,11	853	4007	3,65 (12)	38,88 (12)	40,30 (12)
20	100	45	15,71	20,11	984	4188	4,22 (12)	51,91 (12)	45,54 (12)
21	100	45	15,71	20,11	1129	4373	4,85 (12)	67,06 (12)	51,21 (12)
22	100	45	15,71	20,11	1288	4561	5,54 (12)	84,38 (12)	57,31 (12)
23	100	45	15,71	20,11	1463	4753	6,29 (12)	103,92 (12)	63,87 (12)
24	100	45	15,71	20,11	1653	4948	7,11 (12)	125,76 (12)	70,90 (12)
25	100	45	15,71	20,11	1860	5147	8,00 (12)	149,98 (12)	78,43 (12)
26	100	45	15,71	20,11	2084	5349	8,96 (12)	176,67 (12)	86,49 (12)
27	100	45	15,71	20,11	2326	5555	9,99 (12)	205,90 (12)	95,08 (12)
28	100	45	15,71	20,11	2587	5764	11,10 (12)	237,79 (12)	104,24 (12)
29	100	45	15,71	20,11	2867	5977	12,28 (12)	272,41 (12)	113,99 (12)
30	100	45	15,71	20,11	3167	6194	13,55 (12)	309,86 (12)	124,35 (12)
31	100	45	15,71	20,11	3488	6414	14,91 (12)	350,25 (12)	135,35 (12)
32	100	45	15,71	20,11	3831	6637	16,35 (12)	393,66 (12)	147,00 (12)
33	100	45	15,71	20,11	4196	6864	17,89 (12)	440,20 (12)	159,34 (12)
34	100	45	15,71	20,11	4584	7094	19,52 (12)	489,98 (12)	172,38 (12)
35	100	45	15,71	20,11	4995	7328	21,25 (12)	543,08 (12)	186,14 (12)
36	100	45	15,71	20,11	5038	7352	21,43 (12)	548,59 (12)	187,56 (12)
37	100	45	15,71	20,11	5465	7584	23,22 (12)	604,02 (12)	201,78 (12)
38	100	45	15,71	20,11	5917	7819	25,11 (12)	662,81 (12)	216,73 (12)
39	100	45	15,71	20,11	6393	8058	27,10 (12)	725,06 (12)	232,43 (12)
40	100	45	15,71	20,11	6894	8300	29,20 (12)	790,86 (12)	248,91 (12)
41	100	45	15,71	20,11	7422	8545	31,40 (12)	860,32 (12)	266,18 (12)
42	100	45	15,71	20,11	7976	8794	33,71 (12)	933,51 (12)	284,27 (12)
43	100	45	15,71	20,11	8557	9046	36,14 (12)	1010,55 (12)	303,19 (12)
44	100	45	15,71	20,11	9167	9302	38,68 (12)	1091,52 (12)	322,97 (12)
45	100	45	15,71	20,11	9805	9560	41,33 (12)	1176,52 (12)	343,63 (12)
46	100	45	15,71	20,11	10472	9822	44,11 (12)	1265,64 (12)	365,19 (12)
47	100	45	15,71	20,11	11170	10088	47,02 (12)	1358,98 (12)	387,66 (12)
48	100	45	15,71	20,11	11898	10357	50,04 (12)	1456,63 (12)	411,07 (12)
49	100	45	15,71	20,11	12657	10629	53,20 (12)	1558,70 (12)	435,44 (12)
50	100	45	15,71	20,11	13449	10904	56,49 (12)	1665,27 (12)	460,79 (12)
51	100	45	15,71	20,11	14273	11183	59,91 (12)	1776,44 (12)	487,14 (12)
52	100	45	15,71	20,11	15130	11466	63,47 (12)	1892,30 (12)	514,51 (12)
53	100	45	15,71	20,11	16022	11751	67,17 (12)	2012,96 (12)	542,91 (12)
54	100	45	15,71	20,11	16948	12040	71,02 (12)	2138,50 (12)	572,38 (12)

**Fondazione**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 114,26 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 16000,00 [kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00 (11)	0,00 (11)	0,00 (11)
2	100	50	10,05	10,05	39	0	0,18 (12)	9,44 (12)	1,05 (12)
3	100	50	10,05	10,05	152	0	0,69 (12)	37,24 (12)	4,12 (12)
4	100	50	10,05	10,05	338	0	1,53 (12)	82,57 (12)	9,15 (12)
5	100	50	10,05	10,05	592	0	2,69 (12)	144,64 (12)	16,02 (12)
6	100	50	10,05	10,05	911	0	4,13 (12)	222,62 (12)	24,66 (12)
7	100	50	10,05	10,05	1301	0	5,91 (12)	318,04 (12)	35,22 (12)
8	100	50	10,05	10,05	1774	0	8,05 (12)	433,56 (12)	48,02 (12)
9	100	50	10,05	10,05	2326	0	10,55 (12)	568,44 (12)	62,96 (12)
10	100	50	10,05	10,05	2954	0	13,40 (12)	721,85 (12)	79,95 (12)
11	100	50	10,05	10,05	3654	0	16,58 (12)	892,98 (12)	98,90 (12)
12	100	50	10,05	10,05	4424	0	20,07 (12)	1081,03 (12)	119,73 (12)
13	100	50	10,05	10,05	5259	0	23,86 (12)	1285,20 (12)	142,34 (12)
14	100	50	10,05	10,05	6157	0	27,94 (12)	1504,66 (12)	166,65 (12)
15	100	50	10,05	10,05	7114	0	32,28 (12)	1738,62 (12)	192,56 (12)
16	100	50	10,05	10,05	8128	0	36,88 (12)	1986,26 (12)	219,99 (12)
17	100	50	10,05	10,05	9194	0	41,72 (12)	2246,77 (12)	248,84 (12)
18	100	50	10,05	10,05	10309	0	46,78 (12)	2519,35 (12)	279,03 (12)
19	100	50	10,05	10,05	11471	0	52,05 (12)	2803,19 (12)	310,47 (12)
20	100	50	10,05	10,05	12675	0	57,52 (12)	3097,48 (12)	343,06 (12)
21	100	50	10,05	10,05	13918	0	63,16 (12)	3401,41 (12)	376,72 (12)
22	100	50	10,05	10,05	15198	0	68,97 (12)	3714,17 (12)	411,36 (12)
23	100	50	10,05	10,05	16511	0	74,92 (12)	4034,96 (12)	446,89 (12)
24	100	50	10,05	10,05	17853	0	81,01 (12)	4362,96 (12)	483,22 (12)
25	100	50	10,05	10,05	-756	0	3,43 (13)	20,47 (13)	184,79 (13)
26	100	50	10,05	10,05	-493	0	2,24 (13)	13,35 (13)	120,57 (13)
27	100	50	10,05	10,05	-283	0	1,28 (13)	7,65 (13)	69,11 (13)
28	100	50	10,05	10,05	-128	0	0,58 (13)	3,47 (13)	31,29 (13)
29	100	50	10,05	10,05	-33	0	0,15 (13)	0,88 (13)	7,97 (13)
30	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00 (11)	0,00 (11)	0,00 (11)

**Sperone**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 114,26 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 16000,00 [kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	50	10,05	10,05	9021	0	40,94 (12)	2204,63 (12)	244,17 (12)

**Verifica a fessurazione**

## Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Af	area ferri zona tesa espresso in [cmq]
Aeff	area efficace espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kgm]
Mpf	momento di formazione/apertura fessure espressa in [kgm]
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 [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	45	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (10)
2	100	45	15,71	1148,63	-3	-12736	0,000000	0,00	0,000 (10)
3	100	45	15,71	1148,08	-1	-12748	0,000000	0,00	0,000 (10)
4	100	45	20,11	1100,23	5	13013	0,000000	0,00	0,000 (10)
5	100	45	20,11	1099,60	18	13025	0,000000	0,00	0,000 (10)
6	100	45	20,11	1098,95	36	13036	0,000000	0,00	0,000 (10)
7	100	45	20,11	1098,30	62	13048	0,000000	0,00	0,000 (10)
8	100	45	20,11	1097,63	96	13060	0,000000	0,00	0,000 (10)
9	100	45	20,11	1096,95	137	13072	0,000000	0,00	0,000 (10)
10	100	45	20,11	1096,26	188	13085	0,000000	0,00	0,000 (10)
11	100	45	20,11	1095,55	247	13098	0,000000	0,00	0,000 (10)
12	100	45	20,11	1094,83	317	13111	0,000000	0,00	0,000 (10)
13	100	45	20,11	1094,10	398	13124	0,000000	0,00	0,000 (10)
14	100	45	20,11	1093,36	489	13138	0,000000	0,00	0,000 (10)
15	100	45	20,11	1092,60	593	13151	0,000000	0,00	0,000 (10)
16	100	45	20,11	1091,83	709	13165	0,000000	0,00	0,000 (10)
17	100	45	20,11	1091,05	838	13180	0,000000	0,00	0,000 (10)
18	100	45	20,11	1090,26	980	13193	0,000000	0,00	0,000 (10)
19	100	45	20,11	1089,45	1137	13209	0,000000	0,00	0,000 (10)
20	100	45	20,11	1088,63	1309	13223	0,000000	0,00	0,000 (10)
21	100	45	20,11	1087,80	1497	13239	0,000000	0,00	0,000 (10)
22	100	45	20,11	1086,96	1700	13254	0,000000	0,00	0,000 (10)
23	100	45	20,11	1086,10	1921	13269	0,000000	0,00	0,000 (10)
24	100	45	20,11	1085,23	2158	13285	0,000000	0,00	0,000 (10)
25	100	45	20,11	1084,35	2414	13302	0,000000	0,00	0,000 (10)
26	100	45	20,11	1083,46	2688	13318	0,000000	0,00	0,000 (10)
27	100	45	20,11	1082,55	2981	13334	0,000000	0,00	0,000 (10)
28	100	45	20,11	1081,64	3295	13351	0,000000	0,00	0,000 (10)
29	100	45	20,11	1080,71	3628	13368	0,000000	0,00	0,000 (10)
30	100	45	20,11	1079,76	3983	13385	0,000000	0,00	0,000 (10)
31	100	45	20,11	1078,81	4359	13403	0,000000	0,00	0,000 (10)
32	100	45	20,11	1077,84	4757	13421	0,000000	0,00	0,000 (10)
33	100	45	20,11	1076,87	5178	13439	0,000000	0,00	0,000 (10)
34	100	45	20,11	1075,87	5623	13457	0,000000	0,00	0,000 (10)
35	100	45	20,11	1074,87	6092	13476	0,000000	0,00	0,000 (10)
36	100	45	20,11	1074,77	6140	13477	0,000000	0,00	0,000 (10)
37	100	45	20,11	1073,78	6623	13495	0,000000	0,00	0,000 (10)
38	100	45	20,11	1072,78	7131	13514	0,000000	0,00	0,000 (10)
39	100	45	20,11	1071,76	7663	13533	0,000000	0,00	0,000 (10)
40	100	45	20,11	1070,74	8220	13552	0,000000	0,00	0,000 (10)
41	100	45	20,11	1069,71	8803	13570	0,000000	0,00	0,000 (10)
42	100	45	20,11	1068,68	9412	13590	0,000000	0,00	0,000 (10)
43	100	45	20,11	1067,64	10048	13608	0,000000	0,00	0,000 (10)
44	100	45	20,11	1066,60	10710	13628	0,000000	0,00	0,000 (10)
45	100	45	20,11	1065,56	11400	13647	0,000000	0,00	0,000 (10)
46	100	45	20,11	1064,52	12116	13666	0,000000	0,00	0,000 (10)
47	100	45	20,11	1063,48	12859	13686	0,000000	0,00	0,000 (10)
48	100	45	20,11	1062,44	13629	13705	0,000000	0,00	0,000 (10)
49	100	45	20,11	1061,40	14426	13724	0,051625	184,46	0,162 (10)
50	100	45	20,11	1060,35	15250	13743	0,055946	184,38	0,175 (10)
51	100	45	20,11	1059,30	16101	13763	0,061492	184,30	0,193 (10)
52	100	45	20,11	1058,25	16980	13782	0,067223	184,21	0,211 (10)
53	100	45	20,11	1057,18	17886	13802	0,073141	184,13	0,229 (10)
54	100	45	20,11	1056,12	18821	13822	0,079249	184,04	0,248 (10)

## Fondazione

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$ 

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (10)
2	100	50	10,05	1345,70	34	12029	0,000000	0,00	0,000 (10)
3	100	50	10,05	1345,70	134	12029	0,000000	0,00	0,000 (10)
4	100	50	10,05	1345,70	298	12029	0,000000	0,00	0,000 (10)
5	100	50	10,05	1345,70	523	12029	0,000000	0,00	0,000 (10)
6	100	50	10,05	1345,70	806	12029	0,000000	0,00	0,000 (10)
7	100	50	10,05	1345,70	1153	12029	0,000000	0,00	0,000 (10)
8	100	50	10,05	1345,70	1577	12029	0,000000	0,00	0,000 (10)
9	100	50	10,05	1345,70	2075	12029	0,000000	0,00	0,000 (10)

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
10	100	50	10,05	1345,70	2644	12029	0,000000	0,00	0,000 (10)
11	100	50	10,05	1345,70	3282	12029	0,000000	0,00	0,000 (10)
12	100	50	10,05	1345,70	3985	12029	0,000000	0,00	0,000 (10)
13	100	50	10,05	1345,70	4752	12029	0,000000	0,00	0,000 (10)
14	100	50	10,05	1345,70	5579	12029	0,000000	0,00	0,000 (10)
15	100	50	10,05	1345,70	6463	12029	0,000000	0,00	0,000 (10)
16	100	50	10,05	1345,70	7402	12029	0,000000	0,00	0,000 (10)
17	100	50	10,05	1345,70	8394	12029	0,000000	0,00	0,000 (10)
18	100	50	10,05	1345,70	9435	12029	0,000000	0,00	0,000 (10)
19	100	50	10,05	1345,70	10522	12029	0,000000	0,00	0,000 (10)
20	100	50	10,05	1345,70	11654	12029	0,000000	0,00	0,000 (10)
21	100	50	10,05	1345,70	12827	12029	0,089564	314,18	0,478 (10)
22	100	50	10,05	1345,70	14039	12029	0,098024	314,18	0,524 (10)
23	100	50	10,05	1345,70	15287	12029	0,108130	314,18	0,578 (10)
24	100	50	10,05	1345,70	16567	12029	0,123036	314,18	0,657 (10)
25	100	50	10,05	1345,70	-773	-12029	0,000000	0,00	0,000 (10)
26	100	50	10,05	1345,70	-503	-12029	0,000000	0,00	0,000 (10)
27	100	50	10,05	1345,70	-287	-12029	0,000000	0,00	0,000 (10)
28	100	50	10,05	1345,70	-129	-12029	0,000000	0,00	0,000 (10)
29	100	50	10,05	1345,70	-33	-12029	0,000000	0,00	0,000 (10)
30	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (10)

### Sperone

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$ 

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	50	10,05	1345,70	7594	12029	0,000000	0,00	0,000 (10)

### Combinazioni SLEQ

#### Paramento

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$ 

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	45	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (11)
2	100	45	15,71	1148,72	0	-12735	0,000000	0,00	0,000 (11)
3	100	45	15,71	1148,26	-1	-12745	0,000000	0,00	0,000 (11)
4	100	45	15,71	1147,78	0	-12754	0,000000	0,00	0,000 (11)
5	100	45	20,11	1099,99	1	13017	0,000000	0,00	0,000 (11)
6	100	45	20,11	1099,44	4	13027	0,000000	0,00	0,000 (11)
7	100	45	20,11	1098,88	10	13037	0,000000	0,00	0,000 (11)
8	100	45	20,11	1098,31	19	13047	0,000000	0,00	0,000 (11)
9	100	45	20,11	1097,73	31	13058	0,000000	0,00	0,000 (11)
10	100	45	20,11	1097,13	47	13069	0,000000	0,00	0,000 (11)
11	100	45	20,11	1096,52	68	13080	0,000000	0,00	0,000 (11)
12	100	45	20,11	1095,90	95	13091	0,000000	0,00	0,000 (11)
13	100	45	20,11	1095,27	128	13102	0,000000	0,00	0,000 (11)
14	100	45	20,11	1094,62	167	13114	0,000000	0,00	0,000 (11)
15	100	45	20,11	1093,96	214	13127	0,000000	0,00	0,000 (11)
16	100	45	20,11	1093,29	268	13139	0,000000	0,00	0,000 (11)
17	100	45	20,11	1092,60	331	13151	0,000000	0,00	0,000 (11)
18	100	45	20,11	1091,91	403	13164	0,000000	0,00	0,000 (11)
19	100	45	20,11	1091,20	485	13177	0,000000	0,00	0,000 (11)
20	100	45	20,11	1090,47	577	13190	0,000000	0,00	0,000 (11)
21	100	45	20,11	1089,74	680	13203	0,000000	0,00	0,000 (11)
22	100	45	20,11	1088,99	794	13217	0,000000	0,00	0,000 (11)
23	100	45	20,11	1088,23	921	13231	0,000000	0,00	0,000 (11)
24	100	45	20,11	1087,46	1060	13245	0,000000	0,00	0,000 (11)
25	100	45	20,11	1086,67	1213	13259	0,000000	0,00	0,000 (11)
26	100	45	20,11	1085,87	1380	13274	0,000000	0,00	0,000 (11)
27	100	45	20,11	1085,06	1561	13289	0,000000	0,00	0,000 (11)
28	100	45	20,11	1084,24	1758	13304	0,000000	0,00	0,000 (11)
29	100	45	20,11	1083,41	1970	13319	0,000000	0,00	0,000 (11)
30	100	45	20,11	1082,56	2199	13335	0,000000	0,00	0,000 (11)
31	100	45	20,11	1081,70	2445	13350	0,000000	0,00	0,000 (11)
32	100	45	20,11	1080,83	2708	13366	0,000000	0,00	0,000 (11)
33	100	45	20,11	1079,94	2990	13382	0,000000	0,00	0,000 (11)
34	100	45	20,11	1079,05	3290	13399	0,000000	0,00	0,000 (11)
35	100	45	20,11	1078,14	3610	13415	0,000000	0,00	0,000 (11)
36	100	45	20,11	1078,04	3643	13417	0,000000	0,00	0,000 (11)
37	100	45	20,11	1077,15	3977	13434	0,000000	0,00	0,000 (11)
38	100	45	20,11	1076,23	4330	13450	0,000000	0,00	0,000 (11)
39	100	45	20,11	1075,31	4703	13467	0,000000	0,00	0,000 (11)
40	100	45	20,11	1074,38	5097	13484	0,000000	0,00	0,000 (11)
41	100	45	20,11	1073,43	5513	13502	0,000000	0,00	0,000 (11)
42	100	45	20,11	1072,48	5950	13520	0,000000	0,00	0,000 (11)
43	100	45	20,11	1071,51	6411	13538	0,000000	0,00	0,000 (11)
44	100	45	20,11	1070,53	6894	13555	0,000000	0,00	0,000 (11)
45	100	45	20,11	1069,53	7401	13574	0,000000	0,00	0,000 (11)
46	100	45	20,11	1068,53	7932	13592	0,000000	0,00	0,000 (11)
47	100	45	20,11	1067,52	8488	13611	0,000000	0,00	0,000 (11)
48	100	45	20,11	1066,49	9069	13630	0,000000	0,00	0,000 (11)
49	100	45	20,11	1065,45	9676	13649	0,000000	0,00	0,000 (11)
50	100	45	20,11	1064,40	10310	13668	0,000000	0,00	0,000 (11)
51	100	45	20,11	1059,85	14273	13753	0,050755	184,34	0,159 (12)

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
52	100	45	20,11	1058,66	15130	13775	0,054733	184,25	0,171 (12)
53	100	45	20,11	1057,45	16022	13798	0,060515	184,15	0,189 (12)
54	100	45	20,11	1056,22	16948	13820	0,066530	184,05	0,208 (12)

## Fondazione

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (11)
2	100	50	10,05	1345,70	21	12029	0,000000	0,00	0,000 (11)
3	100	50	10,05	1345,70	82	12029	0,000000	0,00	0,000 (11)
4	100	50	10,05	1345,70	182	12029	0,000000	0,00	0,000 (11)
5	100	50	10,05	1345,70	320	12029	0,000000	0,00	0,000 (11)
6	100	50	10,05	1345,70	494	12029	0,000000	0,00	0,000 (11)
7	100	50	10,05	1345,70	713	12029	0,000000	0,00	0,000 (11)
8	100	50	10,05	1345,70	990	12029	0,000000	0,00	0,000 (11)
9	100	50	10,05	1345,70	1322	12029	0,000000	0,00	0,000 (11)
10	100	50	10,05	1345,70	1710	12029	0,000000	0,00	0,000 (11)
11	100	50	10,05	1345,70	2152	12029	0,000000	0,00	0,000 (11)
12	100	50	10,05	1345,70	2646	12029	0,000000	0,00	0,000 (11)
13	100	50	10,05	1345,70	3192	12029	0,000000	0,00	0,000 (11)
14	100	50	10,05	1345,70	3786	12029	0,000000	0,00	0,000 (11)
15	100	50	10,05	1345,70	4430	12029	0,000000	0,00	0,000 (11)
16	100	50	10,05	1345,70	5120	12029	0,000000	0,00	0,000 (11)
17	100	50	10,05	1345,70	5857	12029	0,000000	0,00	0,000 (11)
18	100	50	10,05	1345,70	6638	12029	0,000000	0,00	0,000 (11)
19	100	50	10,05	1345,70	7462	12029	0,000000	0,00	0,000 (11)
20	100	50	10,05	1345,70	12675	12029	0,088500	314,18	0,473 (12)
21	100	50	10,05	1345,70	13918	12029	0,097183	314,18	0,519 (12)
22	100	50	10,05	1345,70	15198	12029	0,107103	314,18	0,572 (12)
23	100	50	10,05	1345,70	16511	12029	0,122378	314,18	0,654 (12)
24	100	50	10,05	1345,70	17853	12029	0,137997	314,18	0,737 (12)
25	100	50	10,05	1345,70	-379	-12029	0,000000	0,00	0,000 (11)
26	100	50	10,05	1345,70	-246	-12029	0,000000	0,00	0,000 (11)
27	100	50	10,05	1345,70	-141	-12029	0,000000	0,00	0,000 (11)
28	100	50	10,05	1345,70	-63	-12029	0,000000	0,00	0,000 (11)
29	100	50	10,05	1345,70	-16	-12029	0,000000	0,00	0,000 (11)
30	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (11)

## Sperone

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	50	10,05	1345,70	6555	12029	0,000000	0,00	0,000 (11)

## Elenco ferri

### Simbologia adottata

n°	Indice del ferro
nf	numero ferri
D	diametro ferro espresso in [mm]
L	Lunghezza ferro espresso in [m]
P <sub>ferro</sub>	Peso ferro espresso in [kg]

### Paramento

n°	Tipo	nf	D [mm]	L [m]	Pr [kg]	P <sub>gr</sub> [kg]	V <sub>ds</sub> [mc]	
1	Dritto inferiore	5	20,00	6,09	15,02	75,09		
2	Dritto superiore	10	16,00	2,46	3,88	38,80		
3	Dritto superiore	10	16,00	5,89	9,30	93,00		
4	Dritto inferiore	5	20,00	3,06	7,55	37,73		
5	Ripartitore	52	12,00	1,00	0,89	46,17		
6	Gancio	22	12,00	0,65	0,58	12,70		
<b>Totale al metro</b>							<b>303,48</b>	<b>2,32</b>
<b>Totale</b>							<b>3034,80</b>	<b>23,18</b>

### Fondazione

n°	Tipo	nf	D [mm]	L [m]	Pr [kg]	P <sub>gr</sub> [kg]	V <sub>ds</sub> [mc]	
1	Dritto superiore	5	16,00	4,68	7,39	36,96		
2	Dritto inferiore	5	16,00	4,68	7,39	36,96		
3	Ripartitore	14	12,00	1,00	0,89	12,43		
4	Gancio	12	12,00	0,71	0,63	7,56		
<b>Totale al metro</b>							<b>93,92</b>	<b>2,10</b>
<b>Totale</b>							<b>839,23</b>	<b>21,00</b>

### Sperone

n°	Tipo	nf	D	L	Pr	P <sub>gr</sub>	V <sub>ds</sub>
----	------	----	---	---	----	-----------------	-----------------



			[mm]	[m]	[kg]	[kg]	[mc]
1	Diritto superiore	5	16,00	2,54	4,01	20,06	
2	Diritto inferiore	5	16,00	2,54	4,01	20,06	
<b>Totale al metro</b>						<b>40,12</b>	<b>0,75</b>
<b>Totale</b>						<b>401,21</b>	<b>7,50</b>

### Computo metrico

	U.M.	Quantità	Prezzo unitario [Euro]	Importo [Euro]
Calcestruzzo in elevazione	[mc]	23,18	72.30	1675.55
Calcestruzzo in fondazione	[mc]	28,50	61.97	1766.15
Acciaio per armatura	[kg]	4275,23	0.90	3847.71
Casseformi	[mq]	103,00	13.94	1435.82
Scavo a sezione obbligatoria	[mc]	96,20	9.30	894.66
Rivestimento	[mc]	4,20	16.00	67.20
<b>Totale muro</b>				<b>9687,09</b>
<b>Totale</b>				<b>9687,09</b>

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

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

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

#### Tipo di analisi svolta

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

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

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

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del D.M. 17/01/2018.

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

#### Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno
Versione	16.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casali del Manco - loc. Casole Bruzio (CS)
Utente	I.C. S.r.l.
Licenza	AIR015722

#### Affidabilità dei codici di calcolo

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

#### Modalità di presentazione dei risultati

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

#### Informazioni generali sull'elaborazione

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

#### Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

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

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

Luogo e data

Il progettista



## **11 ALLEGATO 2 – MURO 1 – SEZ.B**

Progetto: Messa in sicurezza idraulica metropolitana di Brescia  
 Ditta: IC Srl  
 Comune:  
 Progettista:  
 Direttore dei Lavori:  
 Impresa:

## Dati

### Materiali

#### Simbologia adottata

n° Indice materiale  
 Descr Descrizione del materiale  
Calcestruzzo armato  
 C Classe di resistenza del cls  
 A Classe di resistenza dell'acciaio  
 γ Peso specifico, espresso in [kg/mc]  
 R<sub>ck</sub> Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kg/cm<sup>2</sup>]  
 E Modulo elastico, espresso in [kg/cm<sup>2</sup>]  
 ν Coeff. di Poisson  
 n Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls  
 n<sub>tc</sub> Coeff. di omogenizzazione cls teso/compresso

#### Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	γ	R <sub>ck</sub>	E	ν	n	ntc
				[kg/mc]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]			
1	C32/40	C32/40	B450C	2500,00	407,88	343054	0.30	15.00	0.50
5	C25/30	C25/30	Precomp	2500,00	305,91	320666	0.30	15.00	0.50

#### Acciai

Descr	f <sub>yk</sub>	f <sub>uk</sub>
	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]
B450C	4588,65	5506,38
Precomp	16000,00	19000,00

### Geometria profilo terreno a monte del muro

#### Simbologia adottata

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

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

n°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
1	0,00	0,00	0.000
2	10,00	0,00	0.000

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

### Geometria muro

#### Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro 10,00 [m]

#### Paramento

Materiale C32/40  
 Altezza paramento 4,10 [m]  
 Altezza paramento libero 2,50 [m]  
 Spessore in sommità 0,45 [m]  
 Spessore all'attacco con la fondazione 0,45 [m]  
 Inclinazione paramento esterno 0,00 [°]  
 Inclinazione paramento interno 0,00 [°]  
 Spessore rivestimento 0,15 [m]  
 Peso sp. rivestimento 2000,00 [kg/mc]

#### Fondazione

Materiale C25/30  
 Lunghezza mensola di valle 2,25 [m]  
 Lunghezza mensola di monte 0,50 [m]  
 Lunghezza totale 3,20 [m]  
 Inclinazione piano di posa 0,00 [°]  
 Spessore 0,50 [m]

Spessore magrone	0,00	[m]
<u>Sperone</u>		
Posizione	Valle	
Distanza dal tacco della fondazione	2,70	[m]
Altezza	1,00	[m]
Spessore	0,50	[m]

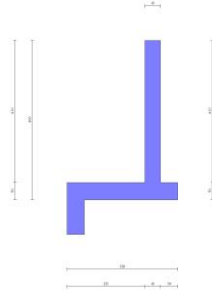


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

## Descrizione terreni

### Parametri di resistenza

#### Simbologia adottata

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

n°	Descr	$\gamma$ [kg/mc]	$\gamma_{sat}$ [kg/mc]	$\phi$ [°]	$\delta$ [°]	c [kg/cm <sup>2</sup> ]	c <sub>a</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	Cesp	$\tau_l$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
1	Terreno laterale	2000,00	2200,00	26.000	17.330	0,00	0,00	---	---
2	Terreno base	2000,00	2200,00	26.000	26.000	0,00	0,00	---	---

## Stratigrafia

#### Simbologia adottata

n°	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
$\alpha$	Inclinazione espressa in [°]
Terreno	Terreno dello strato
Per calcolo pali (solo se presenti)	
K <sub>w</sub>	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm <sup>2</sup> /cm
K <sub>s</sub>	Coefficiente di spinta
Cesp	Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)

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

K<sub>ststa</sub>, K<sub>stsis</sub> Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H [m]	$\alpha$ [°]	Terreno	K <sub>w</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	K <sub>s</sub>	Cesp	K <sub>ststa</sub>	K <sub>stsis</sub>
1	2,10	0.000	Terreno laterale	---	---	---	---	---
2	5,00	0.000	Terreno base	---	---	---	---	---



Fig. 2 - Stratigrafia

## Condizioni di carico

#### Simbologia adottata

Carichi verticali positivi verso il basso.  
Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

X Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]  
F<sub>x</sub> Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kg]  
F<sub>y</sub> Componente verticale del carico concentrato espressa in [kg]  
M Momento espresso in [kgm]  
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 [kg]  
Q<sub>f</sub> Intensità del carico per x=X<sub>f</sub> espressa in [kg]

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

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

#### Carichi sul terreno

n°	Tipo	X [m]	F <sub>x</sub> [kg]	F <sub>y</sub> [kg]	M [kgm]	X <sub>i</sub> [m]	X <sub>f</sub> [m]	Q <sub>i</sub> [kg]	Q <sub>f</sub> [kg]
1	Distribuito					0,00	3,00	2000,00	2000,00

### Condizione n° 2 (Muro sporgente) - PERMANENTE

#### Carichi sul muro

n°	Tipo	Dest	X; Y [m]	F <sub>x</sub> [kg]	F <sub>y</sub> [kg]	M [kgm]	X <sub>i</sub> [m]	X <sub>f</sub> [m]	Q <sub>i</sub> [kg]	Q <sub>f</sub> [kg]
1	Concentrato	Paramento	-0,23; 0,00	0,00	1350,00	0,00				

### Condizione n° 3 (Piena nel Torrente) - ECCEZIONALE

#### Carichi sul muro

n°	Tipo	Dest	X; Y [m]	F <sub>x</sub> [kg]	F <sub>y</sub> [kg]	M [kgm]	X <sub>i</sub> [m]	X <sub>f</sub> [m]	Q <sub>i</sub> [kg]	Q <sub>f</sub> [kg]
1	Distribuito	Paramento					-2,90	0,00	-2900,00	0,00

### Condizione n° 4 (Piena - saturazione a monte) - ECCEZIONALE

#### Carichi sul muro

n°	Tipo	Dest	X; Y [m]	F <sub>x</sub> [kg]	F <sub>y</sub> [kg]	M [kgm]	X <sub>i</sub> [m]	X <sub>f</sub> [m]	Q <sub>i</sub> [kg]	Q <sub>f</sub> [kg]
1	Distribuito	Paramento					-2,90	0,00	2900,00	0,00

## Normativa

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

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

Carichi	Effetto		Combinazioni statiche				Combinazioni sismiche		
			UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2
Permanenti strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G1,fav}$	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G1,sfav}$	1.10	1.30	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G2,fav}$	0.80	0.80	0.80	0.80	0.00	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G2,sfav}$	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
Variabili	Sfavorevoli	$\gamma_{Q,sfav}$	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
Variabili da traffico	Sfavorevoli	$\gamma_{QT,sfav}$	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	$\gamma_{\tan(\varphi)}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Coazione 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	$\gamma_r$	1.00	1.00	1.00	1.00

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

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

## Descrizione combinazioni di carico

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

I valori dei coeff.  $\Psi_{0,j}$ ,  $\Psi_{1,j}$ ,  $\Psi_{2,j}$  sono definiti nelle singole condizioni variabili.

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
Muro sporgente	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
Muro sporgente	1.00	--	Sfavorevole

#### Combinazione n° 3 - 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
Muro sporgente	1.00	--	Sfavorevole

#### Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Muro sporgente	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.15	1.00	Sfavorevole

#### Combinazione n° 5 - 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
Muro sporgente	1.00	--	Sfavorevole

#### Combinazione n° 6 - 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
Muro sporgente	1.00	--	Sfavorevole

#### Combinazione n° 7 - EQU (A1-M1-R3)

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

Combinazione n° 8 - 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
Muro sporgente	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - 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
Muro sporgente	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - ECC

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Muro sporgente	1.00	--	Sfavorevole
Piena nel Torrente	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - ECC

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Muro sporgente	1.00	--	Sfavorevole
Piena - saturazione a monte	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - SLER

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

Combinazione n° 13 - SLEF

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Muro sporgente	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.00	0.75	Sfavorevole

Combinazione n° 14 - SLEQ

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

Combinazione n° 15 - SLEQ H + V

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

Combinazione n° 16 - SLEQ H - V

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

Dati sismici

Comune	Nave
Provincia	Brescia
Regione	Lombardia
Latitudine	45.585922
Longitudine	10.288236
Indice punti di interpolazione	11832 - 12054 - 12055 - 11833
Vita nominale	100 anni
Classe d'uso	II
Tipo costruzione	Opere strategiche
Vita di riferimento	100 anni

	Simbolo	U.M.	SLU	SLE
Accelerazione al suolo	$a_g$	[m/s <sup>2</sup> ]	1.924	0.767
Accelerazione al suolo	$a_g/g$	[%]	0.196	0.078
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0		2.435	2.424
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*		0.280	0.258
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		D	1.683
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000

Stato limite ...	Coeff. di riduzione $\beta_m$	kh [%]	kv [%]
Ultimo	0.380	12.546	6.273
Ultimo - Ribaltamento	0.570	18.819	9.410
Esercizio	0.470	6.613	3.306

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

## 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	Bowles
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	SI
Considera terreno sulla fondazione di valle	SI
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle	SI

### Spostamenti

Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti

### Cedimenti

Non è stato richiesto il calcolo dei cedimenti

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

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

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

#### Paramento e fondazione muro

Verifiche strutturali nelle combinazioni SLD SI

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.  
 Calcolo momento fessurazione Apertura  
 Resistenza a trazione per Trazione  
 Valori limite aperture delle fessure:  $w_1=0.20$   
 $w_2=0.30$   
 $w_3=0.40$

#### Verifica delle tensioni

Valori limite delle tensioni nei materiali:

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

## Risultati per combinazione

### Spinta e forze

#### Simbologia adottata

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

Ic	A	V [kg]	I [°]	Cx [kg]	Cy [kg]	Px [m]	Py [m]
1	Spinta statica	12928	23,35	11869	5125	0,50	-2,74
	Peso/Inerzia muro			0	9862/0	-0,86	-3,37
	Peso/Inerzia rivestimento			0	750	-0,53	-1,25
	Peso/Inerzia terrapieno			0	5450/0	0,25	-2,05
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	7200	-1,58	-3,30
	Resistenza passiva sperone			-1281			
	Risultante forze sul muro			0	1755	--	--
2	Spinta statica	7254	24,20	6617	2974	0,50	-3,06
	Incremento di spinta sismica		2623	2392	1075	0,50	-3,07
	Peso/Inerzia muro			1237	9862/619	-0,86	-3,37
	Peso/Inerzia rivestimento			94	750	-0,53	-1,25
	Peso/Inerzia terrapieno			514	4100/257	0,25	-2,05
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			903	7200	-1,58	-3,30
	Resistenza passiva sperone			-1281			
	Risultante forze sul muro			169	1350	--	--
3	Spinta statica	7254	24,21	6616	2975	0,50	-3,06
	Incremento di spinta sismica		1764	1609	723	0,50	-3,07
	Peso/Inerzia muro			1237	9862/-619	-0,86	-3,37
	Peso/Inerzia rivestimento			94	750	-0,53	-1,25
	Peso/Inerzia terrapieno			514	4100/-257	0,25	-2,05
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			903	7200	-1,58	-3,30
	Resistenza passiva sperone			-1281			
	Risultante forze sul muro			169	1350	--	--
10	Spinta statica	7254	24,18	6618	2971	0,50	-3,06
	Peso/Inerzia muro			0	9862/0	-0,86	-3,37
	Peso/Inerzia rivestimento			0	750	-0,53	-1,25
	Peso/Inerzia terrapieno			0	4100/0	0,25	-2,05
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	7200	-1,58	-3,30
	Resistenza passiva sperone			-1281			
	Risultante forze sul muro			-4205	1350	--	--
11	Spinta statica	7254	24,18	6618	2971	0,50	-3,06
	Peso/Inerzia muro			0	9862/0	-0,86	-3,37
	Peso/Inerzia rivestimento			0	750	-0,53	-1,25
	Peso/Inerzia terrapieno			0	4100/0	0,25	-2,05
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	7200	-1,58	-3,30
	Resistenza passiva sperone			-1281			
	Risultante forze sul muro			4205	1350	--	--
12	Spinta statica	9830	23,37	9023	3900	0,50	-2,75
	Peso/Inerzia muro			0	9862/0	-0,86	-3,37
	Peso/Inerzia rivestimento			0	750	-0,53	-1,25
	Peso/Inerzia terrapieno			0	5100/0	0,25	-2,05
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	7200	-1,58	-3,30
	Resistenza passiva sperone			-1281			
	Risultante forze sul muro			0	1350	--	--
13	Spinta statica	9111	23,51	8355	3635	0,50	-2,80
	Peso/Inerzia muro			0	9862/0	-0,86	-3,37
	Peso/Inerzia rivestimento			0	750	-0,53	-1,25
	Peso/Inerzia terrapieno			0	4850/0	0,25	-2,05
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	7200	-1,58	-3,30
	Resistenza passiva sperone			-1281			
	Risultante forze sul muro			0	1350	--	--
14	Spinta statica	7254	24,18	6618	2971	0,50	-3,06
	Peso/Inerzia muro			0	9862/0	-0,86	-3,37
	Peso/Inerzia rivestimento			0	750	-0,53	-1,25
	Peso/Inerzia terrapieno			0	4100/0	0,25	-2,05

Ic	A	V [kg]	I [°]	Cx [kg]	Cy [kg]	Px [m]	Py [m]
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	7200	-1,58	-3,30
	Resistenza passiva sperone			-1281			
	Risultante forze sul muro			0	1350	--	--
15	Spinta statica	7254	24,19	6617	2973	0,50	-3,06
	Incremento di spinta sismica		1298	1184	532	0,50	-3,07
	Peso/Inerzia muro			652	9862/326	-0,86	-3,37
	Peso/Inerzia rivestimento			50	750	-0,53	-1,25
	Peso/Inerzia terrapieno			271	4100/136	0,25	-2,05
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			476	7200	-1,58	-3,30
	Resistenza passiva sperone			-1281			
	Risultante forze sul muro			89	1350	--	--
16	Spinta statica	7254	24,19	6617	2973	0,50	-3,06
	Incremento di spinta sismica		825	752	338	0,50	-3,07
	Peso/Inerzia muro			652	9862/-326	-0,86	-3,37
	Peso/Inerzia rivestimento			50	750	-0,53	-1,25
	Peso/Inerzia terrapieno			271	4100/-136	0,25	-2,05
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			476	7200	-1,58	-3,30
	Resistenza passiva sperone			-1281			
	Risultante forze sul muro			89	1350	--	--

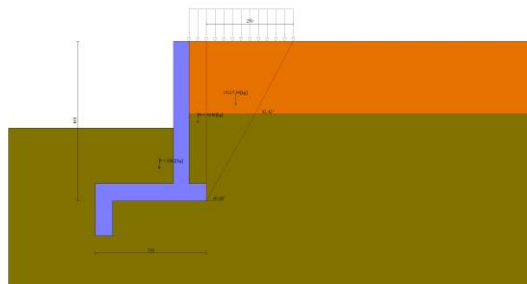


Fig. 3 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

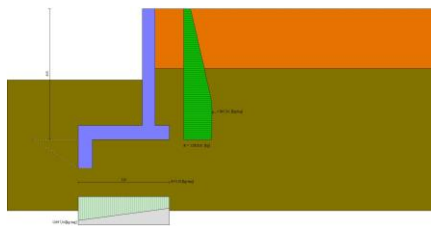


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

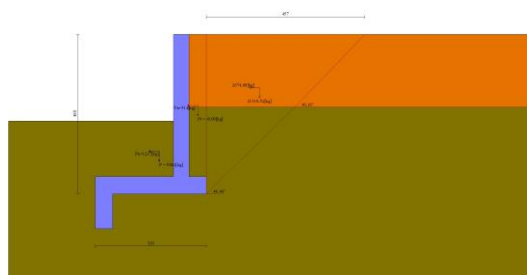


Fig. 5 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

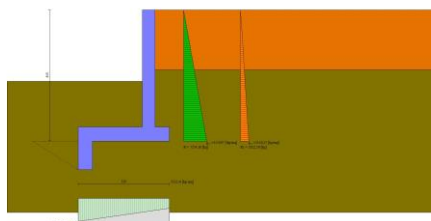


Fig. 6 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

## Verifiche geotecniche

### Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

#### Simbologia adottata

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

	Cmb	Sismica	FS <sub>SCO</sub>	FS <sub>RIB</sub>	FS <sub>QLIM</sub>	FS <sub>STAB</sub>	FS <sub>HYD</sub>	FS <sub>SUPL</sub>
1 - STR (A1-M1-R3)			1.347		3.059			
2 - STR (A1-M1-R3)		H + V	1.260		3.046			
3 - STR (A1-M1-R3)		H - V	1.257		3.197			
4 - GEO (A2-M2-R2)						1.944		
5 - GEO (A2-M2-R2)		H + V				2.026		
6 - GEO (A2-M2-R2)		H - V				1.936		
7 - EQU (A1-M1-R3)				2.934				
8 - EQU (A1-M1-R3)		H + V		2.579				
9 - EQU (A1-M1-R3)		H - V		2.277				

### Verifica a scorrimento fondazione

#### Simbologia adottata

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

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1 - STR (A1-M1-R3)	14701	0	1281	--	--	15982	11869	1.347
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	13748	0	1281	--	--	15029	11927	1.260
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	12722	0	1281	--	--	14003	11144	1.257

### Dettagli verifica a scorrimento

#### Simbologia adottata

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

n°	Ncss	φ <sub>RP</sub>	Nrpp	Lr
	[kg]		[kg]	[m]
1	0	32.000	30142	3,20
2	0	32.000	28188	3,20
3	0	32.000	26085	3,20

### Verifica a carico limite

#### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kg]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kg]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kg]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limite e carico agente al piano di posa)

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kg]	[kg]	[kg]	
1 - STR (A1-M1-R3)	30142	92195	65853	3.059
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	28188	85874	71562	3.046
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	26085	83384	69486	3.197

### 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

$r\gamma$  Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia  $0.5B\gamma N_c$  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]  
 $\gamma$  Peso di volume del terreno medio, espresso in [kg/mc]  
 $\phi$  Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]  
 c Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cm<sup>2</sup>]  
 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	$r\gamma$
1	22.254	0.579	1.210	--	--	--	--	--	--	--	0.949
	11.854	0.579	1.105	--	--	--	--	--	--		
	8.002	0.030	1.105	--	--	--	--	--	--		
2	22.254	0.555	1.210	--	--	--	--	--	--	--	0.949
	11.854	0.555	1.105	--	--	--	--	--	--		
	8.002	0.014	1.105	--	--	--	--	--	--		
3	22.254	0.552	1.210	--	--	--	--	--	--	--	0.949
	11.854	0.552	1.105	--	--	--	--	--	--		
	8.002	0.012	1.105	--	--	--	--	--	--		

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	$\gamma$ [°]	$\phi$ [kg/mc]	c [kg/cm <sup>2</sup> ]
1	2,10	2,83	2,56	2000	26,00	0,00
2	2,10	2,78	2,56	2000	26,00	0,00
3	2,10	2,72	2,56	2000	26,00	0,00

### Verifica a ribaltamento

#### Simbologia adottata

n° Indice combinazione  
 Ms Momento stabilizzante, espresso in [kgm]  
 Mr Momento ribaltante, espresso in [kgm]  
 FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)  
 La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FS
7 - EQU (A1-M1-R3)	64680	22046	2.934
8 - EQU (A1-M1-R3) H + V	61199	23728	2.579
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	56857	24969	2.277

### Verifica stabilità globale muro + terreno

#### Simbologia adottata

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

Ic	C [m]	R [m]	FS
4 - GEO (A2-M2-R2)	-2,50; 0,00	5,62	1.944
5 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-2,50; 4,50	10,11	2.026
6 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-2,50; 4,50	10,11	1.936

### Dettagli strisce verifiche stabilità

#### Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte  
 Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto  
 Origine in testa al muro (spigolo contro terra)  
 W peso della striscia espresso in [kg]  
 Qy carico sulla striscia espresso in [kg]  
 Qf carico acqua sulla striscia espresso in [kg]  
 $\alpha$  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 [kg/cm<sup>2</sup>]  
 b larghezza della striscia espressa in [m]  
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm<sup>2</sup>]  
 Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cm<sup>2</sup>]

#### Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [kg/cm <sup>2</sup> ]	u [kg/cm <sup>2</sup> ]	Tx; Ty [kg]
1	915	709	0	3,12 - 0,43	78.766	21.315	0,00	0,000	
2	2184	981	0	0,43	62.775	21.315	0,00	0,000	
3	2791	981	0	0,43	54.288	21.315	0,00	0,000	
4	3241	981	0	0,43	47.350	21.315	0,00	0,000	
5	3598	981	0	0,43	41.246	21.315	0,00	0,000	
6	3888	981	0	0,43	35.675	21.315	0,00	0,000	
7	4217	981	0	0,43	30.473	21.315	0,00	0,000	
8	5027	1656	0	0,43	25.539	21.315	0,00	0,000	
9	3555	0	0	0,43	20.802	21.315	0,00	0,000	
10	2572	0	0	0,43	16.210	21.315	0,00	0,000	
11	2662	0	0	0,43	11.724	21.315	0,00	0,000	
12	2723	0	0	0,43	7.310	21.315	0,00	0,000	

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cm²]	u [kg/cm²]	Tx; Ty [kg]
13	2869	0	0	0,43	2.939	21.315	0,00	0,000	
14	2860	0	0	0,43	-1.414	21.315	0,00	0,000	
15	2631	0	0	0,43	-5.776	21.315	0,00	0,000	
16	2580	0	0	0,43	-10.171	21.315	0,00	0,000	
17	2500	0	0	0,43	-14.629	21.315	0,00	0,000	
18	2390	0	0	0,43	-19.180	21.315	0,00	0,000	
19	2246	0	0	0,43	-23.861	21.315	0,00	0,000	
20	2066	0	0	0,43	-28.719	21.315	0,00	0,000	
21	1844	0	0	0,43	-33.817	21.315	0,00	0,000	
22	1574	0	0	0,43	-39.244	21.315	0,00	0,000	
23	1243	0	0	0,43	-45.137	21.315	0,00	0,000	
24	830	0	0	0,43	-51.734	21.315	0,00	0,000	
25	290	0	0	-7,54 - 0,43	-58.742	21.315	0,00	0,000	

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

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cm²]	u [kg/cm²]	Tx; Ty [kg]
1	729	0	0	6,57 - 0,66	59.509	26.000	0,00	0,000	
2	2033	0	0	0,66	53.193	26.000	0,00	0,000	
3	3073	0	0	0,66	47.353	26.000	0,00	0,000	
4	3928	0	0	0,66	42.109	26.000	0,00	0,000	
5	4643	0	0	0,66	37.273	26.000	0,00	0,000	
6	5246	0	0	0,66	32.732	26.000	0,00	0,000	
7	5754	0	0	0,66	28.414	26.000	0,00	0,000	
8	6180	0	0	0,66	24.267	26.000	0,00	0,000	
9	6532	0	0	0,66	20.251	26.000	0,00	0,000	
10	6937	0	0	0,66	16.338	26.000	0,00	0,000	
11	7176	1350	0	0,66	12.501	26.000	0,00	0,000	
12	4086	0	0	0,66	8.721	26.000	0,00	0,000	
13	4189	0	0	0,66	4.980	26.000	0,00	0,000	
14	4439	0	0	0,66	1.259	26.000	0,00	0,000	
15	4134	0	0	0,66	-2.456	26.000	0,00	0,000	
16	3998	0	0	0,66	-6.182	26.000	0,00	0,000	
17	3876	0	0	0,66	-9.934	26.000	0,00	0,000	
18	3696	0	0	0,66	-13.730	26.000	0,00	0,000	
19	3455	0	0	0,66	-17.589	26.000	0,00	0,000	
20	3149	0	0	0,66	-21.532	26.000	0,00	0,000	
21	2774	0	0	0,66	-25.587	26.000	0,00	0,000	
22	2323	0	0	0,66	-29.784	26.000	0,00	0,000	
23	1786	0	0	0,66	-34.168	26.000	0,00	0,000	
24	1149	0	0	0,66	-38.794	26.000	0,00	0,000	
25	392	0	0	-9,81 - 0,66	-43.090	26.000	0,00	0,000	

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

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cm²]	u [kg/cm²]	Tx; Ty [kg]
1	729	0	0	6,57 - 0,66	59.509	26.000	0,00	0,000	
2	2033	0	0	0,66	53.193	26.000	0,00	0,000	
3	3073	0	0	0,66	47.353	26.000	0,00	0,000	
4	3928	0	0	0,66	42.109	26.000	0,00	0,000	
5	4643	0	0	0,66	37.273	26.000	0,00	0,000	
6	5246	0	0	0,66	32.732	26.000	0,00	0,000	
7	5754	0	0	0,66	28.414	26.000	0,00	0,000	
8	6180	0	0	0,66	24.267	26.000	0,00	0,000	
9	6532	0	0	0,66	20.251	26.000	0,00	0,000	
10	6937	0	0	0,66	16.338	26.000	0,00	0,000	
11	7176	1350	0	0,66	12.501	26.000	0,00	0,000	
12	4086	0	0	0,66	8.721	26.000	0,00	0,000	
13	4189	0	0	0,66	4.980	26.000	0,00	0,000	
14	4439	0	0	0,66	1.259	26.000	0,00	0,000	
15	4134	0	0	0,66	-2.456	26.000	0,00	0,000	
16	3998	0	0	0,66	-6.182	26.000	0,00	0,000	
17	3876	0	0	0,66	-9.934	26.000	0,00	0,000	
18	3696	0	0	0,66	-13.730	26.000	0,00	0,000	
19	3455	0	0	0,66	-17.589	26.000	0,00	0,000	
20	3149	0	0	0,66	-21.532	26.000	0,00	0,000	
21	2774	0	0	0,66	-25.587	26.000	0,00	0,000	
22	2323	0	0	0,66	-29.784	26.000	0,00	0,000	
23	1786	0	0	0,66	-34.168	26.000	0,00	0,000	
24	1149	0	0	0,66	-38.794	26.000	0,00	0,000	
25	392	0	0	-9,81 - 0,66	-43.090	26.000	0,00	0,000	

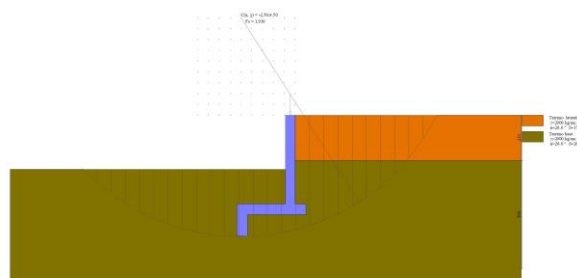


Fig. 7 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 6)

## Sollecitazioni

### Elementi calcolati a trave

#### Simbologia adottata

n°	Indice della sezione
X	Posizione della sezione, espresso in [m]
N	Sforzo normale, espresso in [kg]. Positivo se di compressione.
T	Taglio, espresso in [kg]. Positivo se diretto da monte verso valle
M	Momento, espresso in [kgm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

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

### Paramento

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

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	1755	0	0
2	-0,10	1897	94	-2
3	-0,20	2041	196	5
4	-0,30	2188	308	23
5	-0,40	2338	427	51
6	-0,50	2491	555	91
7	-0,60	2646	692	144
8	-0,70	2804	838	210
9	-0,80	2965	992	290
10	-0,90	3128	1155	386
11	-1,00	3294	1326	498
12	-1,10	3462	1506	627
13	-1,20	3634	1694	774
14	-1,30	3808	1892	939
15	-1,40	3984	2097	1124
16	-1,50	4164	2312	1329
17	-1,60	4346	2535	1556
18	-1,70	4531	2766	1805
19	-1,80	4718	3007	2076
20	-1,90	4908	3256	2372
21	-2,00	5101	3513	2692
22	-2,10	5297	3779	3038
23	-2,20	5530	4036	3402
24	-2,30	5771	4299	3790
25	-2,40	6016	4571	4203
26	-2,50	6264	4850	4644
27	-2,60	6517	5137	5111
28	-2,70	6773	5432	5607
29	-2,80	7034	5735	6132
30	-2,90	7298	6047	6687
31	-3,00	7566	6366	7273
32	-3,10	7838	6693	7890
33	-3,20	8114	7028	8539
34	-3,30	8394	7372	9221
35	-3,40	8678	7723	9937
36	-3,50	8966	8082	10688
37	-3,60	9257	8449	11474
38	-3,70	9553	8825	12297
39	-3,80	9852	9207	13156
40	-3,90	10155	9597	14054
41	-4,00	10460	9993	14990
42	-4,10	10770	10397	15965

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

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	1350	169	0
2	-0,10	1471	188	17
3	-0,20	1595	216	37
4	-0,30	1721	252	58
5	-0,40	1851	298	84
6	-0,50	1983	353	113
7	-0,60	2118	416	148
8	-0,70	2256	489	189
9	-0,80	2396	570	237
10	-0,90	2540	661	293
11	-1,00	2686	760	358
12	-1,10	2835	869	433
13	-1,20	2987	986	519
14	-1,30	3141	1112	615
15	-1,40	3299	1248	725
16	-1,50	3459	1392	848
17	-1,60	3622	1546	985
18	-1,70	3788	1708	1137
19	-1,80	3956	1879	1305
20	-1,90	4128	2060	1490
21	-2,00	4302	2249	1693
22	-2,10	4479	2447	1915
23	-2,20	4684	2643	2150
24	-2,30	4896	2845	2404
25	-2,40	5111	3056	2677
26	-2,50	5331	3275	2971
27	-2,60	5555	3503	3287

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
28	-2,70	5783	3739	3624
29	-2,80	6015	3984	3985
30	-2,90	6251	4236	4370
31	-3,00	6491	4498	4779
32	-3,10	6736	4767	5214
33	-3,20	6984	5045	5676
34	-3,30	7236	5331	6165
35	-3,40	7493	5626	6682
36	-3,50	7754	5929	7228
37	-3,60	8018	6241	7803
38	-3,70	8287	6560	8410
39	-3,80	8560	6889	9048
40	-3,90	8837	7225	9718
41	-4,00	9118	7570	10421
42	-4,10	9403	7923	11159

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

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	1350	169	0
2	-0,10	1457	188	17
3	-0,20	1566	214	37
4	-0,30	1678	249	58
5	-0,40	1792	292	83
6	-0,50	1909	343	112
7	-0,60	2029	402	146
8	-0,70	2151	470	186
9	-0,80	2276	545	232
10	-0,90	2403	629	286
11	-1,00	2533	721	348
12	-1,10	2665	822	419
13	-1,20	2800	930	500
14	-1,30	2937	1047	592
15	-1,40	3077	1172	695
16	-1,50	3220	1305	810
17	-1,60	3365	1446	939
18	-1,70	3513	1596	1081
19	-1,80	3663	1754	1239
20	-1,90	3816	1920	1412
21	-2,00	3971	2094	1601
22	-2,10	4129	2276	1808
23	-2,20	4313	2456	2027
24	-2,30	4502	2642	2262
25	-2,40	4696	2836	2517
26	-2,50	4893	3037	2789
27	-2,60	5093	3246	3082
28	-2,70	5298	3463	3395
29	-2,80	5506	3687	3730
30	-2,90	5718	3919	4086
31	-3,00	5933	4159	4465
32	-3,10	6153	4406	4867
33	-3,20	6376	4661	5294
34	-3,30	6602	4924	5746
35	-3,40	6833	5194	6224
36	-3,50	7067	5472	6728
37	-3,60	7305	5757	7260
38	-3,70	7546	6051	7820
39	-3,80	7792	6352	8408
40	-3,90	8041	6660	9026
41	-4,00	8294	6976	9675
42	-4,10	8550	7300	10355

## Combinazione n° 10 - ECC

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	1350	0	0
2	-0,10	1464	-2	0
3	-0,20	1579	-7	-1
4	-0,30	1697	-15	-4
5	-0,40	1817	-27	-7
6	-0,50	1938	-42	-13
7	-0,60	2062	-60	-20
8	-0,70	2188	-82	-31
9	-0,80	2316	-108	-43
10	-0,90	2446	-136	-60
11	-1,00	2579	-168	-79
12	-1,10	2713	-204	-103
13	-1,20	2849	-243	-130
14	-1,30	2987	-285	-162
15	-1,40	3128	-330	-199
16	-1,50	3270	-379	-242
17	-1,60	3415	-431	-289
18	-1,70	3561	-487	-343
19	-1,80	3710	-546	-403
20	-1,90	3861	-608	-469
21	-2,00	4014	-674	-542
22	-2,10	4169	-743	-623
23	-2,20	4344	-825	-715
24	-2,30	4524	-911	-817

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
25	-2,40	4707	-1002	-928
26	-2,50	4893	-1096	-1050
27	-2,60	5082	-1194	-1182
28	-2,70	5274	-1296	-1324
29	-2,80	5469	-1401	-1477
30	-2,90	5667	-1511	-1642
31	-3,00	5868	-1329	-1804
32	-3,10	6072	-1142	-1948
33	-3,20	6279	-948	-2074
34	-3,30	6490	-748	-2181
35	-3,40	6703	-541	-2268
36	-3,50	6919	-329	-2335
37	-3,60	7138	-110	-2381
38	-3,70	7360	114	-2405
39	-3,80	7585	345	-2408
40	-3,90	7813	582	-2388
41	-4,00	8044	825	-2344
42	-4,10	8278	1075	-2276

Combinazione n° 11 - ECC

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	1350	0	0
2	-0,10	1464	8	0
3	-0,20	1579	33	1
4	-0,30	1697	75	5
5	-0,40	1817	133	14
6	-0,50	1938	208	29
7	-0,60	2062	300	52
8	-0,70	2188	408	84
9	-0,80	2316	532	127
10	-0,90	2446	674	183
11	-1,00	2579	832	254
12	-1,10	2713	1006	341
13	-1,20	2849	1197	446
14	-1,30	2987	1405	570
15	-1,40	3128	1630	715
16	-1,50	3270	1871	883
17	-1,60	3415	2129	1076
18	-1,70	3561	2403	1295
19	-1,80	3710	2694	1541
20	-1,90	3861	3002	1817
21	-2,00	4014	3326	2124
22	-2,10	4169	3667	2464
23	-2,20	4344	4015	2834
24	-2,30	4524	4379	3239
25	-2,40	4707	4758	3680
26	-2,50	4893	5154	4158
27	-2,60	5082	5566	4677
28	-2,70	5274	5994	5237
29	-2,80	5469	6439	5840
30	-2,90	5667	6899	6487
31	-3,00	5868	7081	7166
32	-3,10	6072	7268	7863
33	-3,20	6279	7462	8578
34	-3,30	6490	7662	9313
35	-3,40	6703	7869	10067
36	-3,50	6919	8081	10841
37	-3,60	7138	8300	11636
38	-3,70	7360	8524	12452
39	-3,80	7585	8755	13291
40	-3,90	7813	8992	14152
41	-4,00	8044	9235	15037
42	-4,10	8278	9485	15945

Combinazione n° 12 - SLER

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	1350	0	0
2	-0,10	1484	70	-1
3	-0,20	1621	146	4
4	-0,30	1759	229	17
5	-0,40	1899	318	38
6	-0,50	2042	415	68
7	-0,60	2186	517	107
8	-0,70	2333	627	156
9	-0,80	2482	743	217
10	-0,90	2632	865	288
11	-1,00	2785	994	372
12	-1,10	2940	1130	469
13	-1,20	3097	1273	579
14	-1,30	3256	1422	703
15	-1,40	3417	1578	842
16	-1,50	3580	1740	997
17	-1,60	3746	1909	1167
18	-1,70	3913	2085	1354
19	-1,80	4082	2267	1559
20	-1,90	4254	2456	1782
21	-2,00	4427	2651	2024



n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
22	-2,10	4603	2853	2285
23	-2,20	4807	3049	2559
24	-2,30	5017	3249	2852
25	-2,40	5230	3455	3164
26	-2,50	5446	3668	3497
27	-2,60	5665	3886	3851
28	-2,70	5888	4111	4226
29	-2,80	6113	4342	4623
30	-2,90	6341	4579	5043
31	-3,00	6572	4822	5487
32	-3,10	6806	5071	5954
33	-3,20	7043	5327	6446
34	-3,30	7283	5588	6963
35	-3,40	7526	5856	7505
36	-3,50	7772	6130	8075
37	-3,60	8022	6410	8671
38	-3,70	8274	6697	9295
39	-3,80	8529	6989	9947
40	-3,90	8786	7286	10628
41	-4,00	9046	7589	11338
42	-4,10	9309	7897	12079

Combinazione n° 13 - SLEF

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	1350	0	0
2	-0,10	1479	53	-1
3	-0,20	1610	113	3
4	-0,30	1743	179	13
5	-0,40	1879	252	29
6	-0,50	2016	332	53
7	-0,60	2155	418	84
8	-0,70	2297	511	124
9	-0,80	2440	610	173
10	-0,90	2586	716	232
11	-1,00	2734	829	301
12	-1,10	2883	948	381
13	-1,20	3035	1074	474
14	-1,30	3189	1207	578
15	-1,40	3345	1346	696
16	-1,50	3503	1491	828
17	-1,60	3663	1644	974
18	-1,70	3825	1803	1135
19	-1,80	3989	1969	1312
20	-1,90	4156	2141	1505
21	-2,00	4324	2320	1715
22	-2,10	4494	2506	1944
23	-2,20	4691	2685	2184
24	-2,30	4894	2870	2442
25	-2,40	5099	3061	2717
26	-2,50	5308	3258	3012
27	-2,60	5520	3461	3325
28	-2,70	5734	3670	3659
29	-2,80	5952	3886	4013
30	-2,90	6172	4108	4388
31	-3,00	6396	4335	4785
32	-3,10	6623	4569	5205
33	-3,20	6852	4809	5647
34	-3,30	7085	5056	6113
35	-3,40	7320	5308	6604
36	-3,50	7559	5567	7119
37	-3,60	7801	5831	7660
38	-3,70	8045	6102	8227
39	-3,80	8293	6379	8821
40	-3,90	8543	6661	9442
41	-4,00	8796	6949	10090
42	-4,10	9051	7241	10768

Combinazione n° 14 - SLEQ

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	1350	0	0
2	-0,10	1464	3	0
3	-0,20	1579	13	0
4	-0,30	1697	30	1
5	-0,40	1817	53	3
6	-0,50	1938	83	8
7	-0,60	2062	120	16
8	-0,70	2188	163	27
9	-0,80	2316	212	42
10	-0,90	2446	269	62
11	-1,00	2579	332	87
12	-1,10	2713	401	119
13	-1,20	2849	477	158
14	-1,30	2987	560	204
15	-1,40	3128	650	258
16	-1,50	3270	746	321
17	-1,60	3415	849	393
18	-1,70	3561	958	476

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
19	-1,80	3710	1074	569
20	-1,90	3861	1197	674
21	-2,00	4014	1326	791
22	-2,10	4169	1462	921
23	-2,20	4344	1595	1060
24	-2,30	4524	1734	1211
25	-2,40	4707	1878	1376
26	-2,50	4893	2029	1554
27	-2,60	5082	2186	1748
28	-2,70	5274	2349	1957
29	-2,80	5469	2519	2181
30	-2,90	5667	2694	2423
31	-3,00	5868	2876	2681
32	-3,10	6072	3063	2957
33	-3,20	6279	3257	3252
34	-3,30	6490	3457	3566
35	-3,40	6703	3664	3899
36	-3,50	6919	3876	4253
37	-3,60	7138	4095	4627
38	-3,70	7360	4319	5023
39	-3,80	7585	4550	5441
40	-3,90	7813	4787	5882
41	-4,00	8044	5030	6346
42	-4,10	8278	5280	6835

Combinazione n° 15 - SLEQ H + V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	1350	89	0
2	-0,10	1467	101	9
3	-0,20	1587	120	19
4	-0,30	1710	147	31
5	-0,40	1834	182	46
6	-0,50	1962	224	63
7	-0,60	2091	275	85
8	-0,70	2223	333	112
9	-0,80	2358	399	144
10	-0,90	2495	472	183
11	-1,00	2634	554	229
12	-1,10	2776	643	283
13	-1,20	2920	740	346
14	-1,30	3066	845	418
15	-1,40	3216	958	501
16	-1,50	3367	1078	595
17	-1,60	3521	1206	701
18	-1,70	3677	1342	819
19	-1,80	3836	1486	951
20	-1,90	3997	1638	1097
21	-2,00	4161	1797	1258
22	-2,10	4327	1965	1435
23	-2,20	4517	2129	1623
24	-2,30	4713	2300	1826
25	-2,40	4913	2478	2046
26	-2,50	5116	2663	2283
27	-2,60	5323	2855	2539
28	-2,70	5533	3055	2813
29	-2,80	5746	3262	3107
30	-2,90	5964	3476	3421
31	-3,00	6184	3697	3756
32	-3,10	6409	3926	4113
33	-3,20	6636	4162	4492
34	-3,30	6868	4405	4894
35	-3,40	7103	4656	5321
36	-3,50	7341	4913	5772
37	-3,60	7583	5178	6248
38	-3,70	7828	5451	6750
39	-3,80	8077	5730	7279
40	-3,90	8330	6017	7836
41	-4,00	8586	6311	8421
42	-4,10	8845	6612	9035

Combinazione n° 16 - SLEQ H - V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	1350	89	0
2	-0,10	1460	100	9
3	-0,20	1572	119	19
4	-0,30	1687	145	31
5	-0,40	1804	178	45
6	-0,50	1923	219	63
7	-0,60	2044	267	84
8	-0,70	2168	322	110
9	-0,80	2294	385	142
10	-0,90	2422	455	179
11	-1,00	2553	532	224
12	-1,10	2686	617	276
13	-1,20	2821	709	336
14	-1,30	2959	809	405
15	-1,40	3098	916	484

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
16	-1,50	3240	1030	574
17	-1,60	3385	1152	675
18	-1,70	3532	1281	788
19	-1,80	3681	1417	914
20	-1,90	3832	1561	1053
21	-2,00	3986	1712	1207
22	-2,10	4141	1870	1375
23	-2,20	4320	2026	1554
24	-2,30	4504	2188	1748
25	-2,40	4692	2356	1957
26	-2,50	4883	2531	2183
27	-2,60	5077	2714	2426
28	-2,70	5274	2903	2687
29	-2,80	5475	3098	2966
30	-2,90	5679	3301	3264
31	-3,00	5887	3511	3583
32	-3,10	6098	3727	3922
33	-3,20	6312	3950	4282
34	-3,30	6529	4181	4664
35	-3,40	6750	4418	5068
36	-3,50	6974	4661	5496
37	-3,60	7202	4912	5948
38	-3,70	7433	5170	6425
39	-3,80	7667	5434	6927
40	-3,90	7904	5705	7455
41	-4,00	8145	5983	8009
42	-4,10	8389	6268	8592

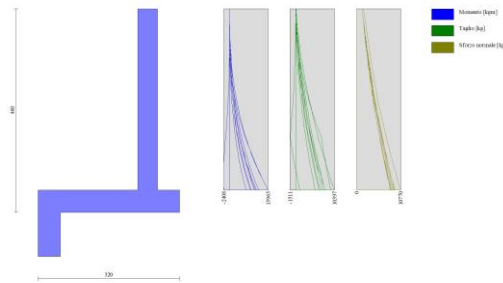


Fig. 8 - Paramento (Inviluppo)

**Fondazione****Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)**

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-2,70	0	0	0
2	-2,60	0	458	23
3	-2,50	0	897	89
4	-2,41	0	1317	198
5	-2,31	0	1716	346
6	-2,21	0	2096	533
7	-2,11	0	2674	765
8	-2,02	0	3260	1055
9	-1,92	0	3826	1402
10	-1,82	0	4372	1803
11	-1,72	0	4898	2257
12	-1,62	0	5405	2761
13	-1,53	0	5893	3314
14	-1,43	0	6361	3913
15	-1,33	0	6809	4558
16	-1,23	0	7238	5245
17	-1,13	0	7647	5973
18	-1,04	0	8036	6740
19	-0,94	0	8406	7545
20	-0,84	0	8756	8384
21	-0,74	0	9087	9257
22	-0,65	0	9397	10161
23	-0,55	0	9689	11095
24	-0,45	0	9961	12056
25	0,00	0	-3978	-1016
26	0,10	0	-3223	-656
27	0,20	0	-2448	-372
28	0,30	0	-1653	-167
29	0,40	0	-837	-42
30	0,50	0	0	0

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

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-2,70	0	0	0
2	-2,60	0	510	25
3	-2,50	0	999	99
4	-2,41	0	1467	220

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
5	-2,31	0	1914	385
6	-2,21	0	2341	594
7	-2,11	0	2965	852
8	-2,02	0	3595	1173
9	-1,92	0	4205	1555
10	-1,82	0	4793	1995
11	-1,72	0	5361	2492
12	-1,62	0	5909	3044
13	-1,53	0	6436	3648
14	-1,43	0	6942	4302
15	-1,33	0	7427	5005
16	-1,23	0	7892	5754
17	-1,13	0	8336	6548
18	-1,04	0	8759	7385
19	-0,94	0	9162	8262
20	-0,84	0	9544	9177
21	-0,74	0	9906	10128
22	-0,65	0	10246	11114
23	-0,55	0	10566	12132
24	-0,45	0	10866	13181
25	0,00	0	-1779	-467
26	0,10	0	-1466	-305
27	0,20	0	-1132	-175
28	0,30	0	-776	-79
29	0,40	0	-399	-20
30	0,50	0	0	0

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

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-2,70	0	0	0
2	-2,60	0	465	23
3	-2,50	0	908	90
4	-2,41	0	1329	200
5	-2,31	0	1728	349
6	-2,21	0	2105	537
7	-2,11	0	2678	770
8	-2,02	0	3256	1060
9	-1,92	0	3812	1406
10	-1,82	0	4346	1805
11	-1,72	0	4858	2256
12	-1,62	0	5348	2755
13	-1,53	0	5817	3302
14	-1,43	0	6263	3893
15	-1,33	0	6688	4526
16	-1,23	0	7091	5200
17	-1,13	0	7472	5913
18	-1,04	0	7831	6662
19	-0,94	0	8168	7444
20	-0,84	0	8483	8259
21	-0,74	0	8776	9103
22	-0,65	0	9047	9975
23	-0,55	0	9297	10873
24	-0,45	0	9524	11793
25	0,00	0	-2194	-572
26	0,10	0	-1801	-372
27	0,20	0	-1385	-213
28	0,30	0	-946	-96
29	0,40	0	-485	-24
30	0,50	0	0	0

Combinazione n° 10 - ECC

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-2,70	0	0	0
2	-2,60	0	-537	-27
3	-2,50	0	-1033	-104
4	-2,41	0	-1487	-227
5	-2,31	0	-1899	-393
6	-2,21	0	-2270	-597
7	-2,11	0	-2382	-827
8	-2,02	0	-2425	-1062
9	-1,92	0	-2426	-1300
10	-1,82	0	-2386	-1535
11	-1,72	0	-2305	-1765
12	-1,62	0	-2181	-1985
13	-1,53	0	-2017	-2191
14	-1,43	0	-1810	-2378
15	-1,33	0	-1562	-2543
16	-1,23	0	-1273	-2682
17	-1,13	0	-942	-2791
18	-1,04	0	-569	-2865
19	-0,94	0	-155	-2901
20	-0,84	0	301	-2894
21	-0,74	0	798	-2841
22	-0,65	0	1337	-2737
23	-0,55	0	1918	-2578
24	-0,45	0	2540	-2360
25	0,00	0	2306	622

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
26	0,10	0	1932	410
27	0,20	0	1514	237
28	0,30	0	1053	108
29	0,40	0	548	28
30	0,50	0	0	0

Combinazione n° 11 - ECC

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-2,70	0	0	0
2	-2,60	0	709	35
3	-2,50	0	1381	138
4	-2,41	0	2016	304
5	-2,31	0	2614	531
6	-2,21	0	3175	814
7	-2,11	0	3917	1160
8	-2,02	0	4648	1579
9	-1,92	0	5343	2068
10	-1,82	0	6000	2624
11	-1,72	0	6620	3241
12	-1,62	0	7204	3918
13	-1,53	0	7750	4649
14	-1,43	0	8260	5433
15	-1,33	0	8732	6264
16	-1,23	0	9167	7140
17	-1,13	0	9566	8057
18	-1,04	0	9927	9010
19	-0,94	0	10251	9998
20	-0,84	0	10539	11015
21	-0,74	0	10789	12058
22	-0,65	0	11002	13125
23	-0,55	0	11178	14210
24	-0,45	0	11317	15310
25	0,00	0	-3237	-850
26	0,10	0	-2667	-554
27	0,20	0	-2058	-317
28	0,30	0	-1411	-144
29	0,40	0	-725	-37
30	0,50	0	0	0

Combinazione n° 12 - SLER

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-2,70	0	0	0
2	-2,60	0	350	17
3	-2,50	0	689	68
4	-2,41	0	1017	152
5	-2,31	0	1335	267
6	-2,21	0	1642	413
7	-2,11	0	2156	597
8	-2,02	0	2687	834
9	-1,92	0	3207	1123
10	-1,82	0	3716	1461
11	-1,72	0	4214	1849
12	-1,62	0	4702	2285
13	-1,53	0	5180	2769
14	-1,43	0	5646	3299
15	-1,33	0	6102	3873
16	-1,23	0	6548	4492
17	-1,13	0	6982	5154
18	-1,04	0	7406	5858
19	-0,94	0	7820	6603
20	-0,84	0	8223	7388
21	-0,74	0	8615	8211
22	-0,65	0	8996	9073
23	-0,55	0	9367	9971
24	-0,45	0	9727	10905
25	0,00	0	-2075	-530
26	0,10	0	-1682	-342
27	0,20	0	-1279	-194
28	0,30	0	-863	-87
29	0,40	0	-437	-22
30	0,50	0	0	0

Combinazione n° 13 - SLEF

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-2,70	0	0	0
2	-2,60	0	284	14
3	-2,50	0	560	55
4	-2,41	0	829	123
5	-2,31	0	1090	217
6	-2,21	0	1344	336
7	-2,11	0	1808	489
8	-2,02	0	2291	690
9	-1,92	0	2767	937
10	-1,82	0	3235	1231

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
11	-1,72	0	3697	1570
12	-1,62	0	4150	1954
13	-1,53	0	4596	2382
14	-1,43	0	5035	2853
15	-1,33	0	5466	3367
16	-1,23	0	5890	3922
17	-1,13	0	6306	4519
18	-1,04	0	6715	5156
19	-0,94	0	7116	5832
20	-0,84	0	7510	6548
21	-0,74	0	7896	7301
22	-0,65	0	8275	8092
23	-0,55	0	8647	8920
24	-0,45	0	9011	9784
25	0,00	0	-1682	-429
26	0,10	0	-1361	-276
27	0,20	0	-1032	-157
28	0,30	0	-696	-70
29	0,40	0	-352	-18
30	0,50	0	0	0

Combinazione n° 14 - SLEQ

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-2,70	0	0	0
2	-2,60	0	86	4
3	-2,50	0	174	17
4	-2,41	0	265	38
5	-2,31	0	358	69
6	-2,21	0	453	108
7	-2,11	0	549	167
8	-2,02	0	646	259
9	-1,92	0	744	384
10	-1,82	0	842	544
11	-1,72	0	941	738
12	-1,62	0	1040	966
13	-1,53	0	1139	1229
14	-1,43	0	1238	1527
15	-1,33	0	1337	1860
16	-1,23	0	1436	2229
17	-1,13	0	1535	2633
18	-1,04	0	1634	3073
19	-0,94	0	1733	3548
20	-0,84	0	1832	4060
21	-0,74	0	1931	4609
22	-0,65	0	2030	5194
23	-0,55	0	2129	5816
24	-0,45	0	2228	6475
25	0,00	0	-465	-114
26	0,10	0	-368	-72
27	0,20	0	-272	-40
28	0,30	0	-179	-18
29	0,40	0	-88	-4
30	0,50	0	0	0

Combinazione n° 15 - SLEQ H + V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-2,70	0	0	0
2	-2,60	0	305	15
3	-2,50	0	600	59
4	-2,41	0	885	132
5	-2,31	0	1161	232
6	-2,21	0	1428	359
7	-2,11	0	1902	521
8	-2,02	0	2394	731
9	-1,92	0	2876	989
10	-1,82	0	3348	1293
11	-1,72	0	3811	1644
12	-1,62	0	4264	2039
13	-1,53	0	4708	2478
14	-1,43	0	5142	2959
15	-1,33	0	5567	3483
16	-1,23	0	5982	4048
17	-1,13	0	6387	4653
18	-1,04	0	6783	5298
19	-0,94	0	7169	5980
20	-0,84	0	7545	6700
21	-0,74	0	7912	7456
22	-0,65	0	8269	8248
23	-0,55	0	8617	9074
24	-0,45	0	8955	9933
25	0,00	0	-1148	-297
26	0,10	0	-938	-193
27	0,20	0	-719	-110
28	0,30	0	-489	-50
29	0,40	0	-250	-13
30	0,50	0	0	0

## Combinazione n° 16 - SLEQ H - V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-2,70	0	0	0
2	-2,60	0	280	14
3	-2,50	0	550	54
4	-2,41	0	809	121
5	-2,31	0	1059	212
6	-2,21	0	1298	328
7	-2,11	0	1745	476
8	-2,02	0	2208	669
9	-1,92	0	2661	907
10	-1,82	0	3104	1189
11	-1,72	0	3537	1514
12	-1,62	0	3960	1881
13	-1,53	0	4372	2289
14	-1,43	0	4774	2736
15	-1,33	0	5166	3222
16	-1,23	0	5548	3747
17	-1,13	0	5920	4308
18	-1,04	0	6281	4904
19	-0,94	0	6633	5536
20	-0,84	0	6974	6202
21	-0,74	0	7304	6900
22	-0,65	0	7625	7631
23	-0,55	0	7936	8392
24	-0,45	0	8236	9183
25	0,00	0	-1364	-352
26	0,10	0	-1113	-228
27	0,20	0	-850	-130
28	0,30	0	-578	-58
29	0,40	0	-294	-15
30	0,50	0	0	0

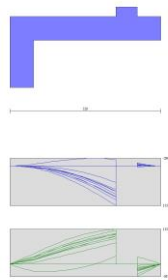


Fig. 9 - Fondazione (Inviluppo)

## Verifiche strutturali

## Verifiche a flessione

## Elementi calcolati a trave

## Simbologia adottata

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

## Paramento

## Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	0,00	100	45	10,05	20,11	0	1755	0	0	100000.000
2	-0,10	100	45	10,05	20,11	-2	1897	-842	810962	427.547
3	-0,20	100	45	10,05	20,11	5	2041	2093	810962	397.281
4	-0,30	100	45	10,05	20,11	23	2188	8371	810962	370.561
5	-0,40	100	45	10,05	20,11	51	2338	17638	810962	346.816
6	-0,50	100	45	10,05	20,11	91	2491	28100	769851	309.075
7	-0,60	100	45	10,05	20,11	144	2646	38001	700104	264.587
8	-0,70	100	45	10,05	20,11	210	2804	46839	625868	223.211
9	-0,80	100	45	10,05	20,11	290	2965	54052	551709	186.105
10	-0,90	100	45	10,05	20,11	386	3128	59494	481751	154.023
11	-1,00	100	45	10,05	20,11	498	3294	63517	419938	127.496
12	-1,10	100	45	10,05	20,11	627	3462	66315	366157	105.753
13	-1,20	100	45	10,05	20,11	774	3634	65969	309798	85.257
14	-1,30	100	45	10,05	20,11	939	3808	63254	256460	67.352

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
15	-1,40	100	45	10,05	20,11	1124	3984	59774	211878	53.176
16	-1,50	100	45	10,05	20,11	1329	4164	56060	175587	42.169
17	-1,60	100	45	10,05	20,11	1556	4346	52550	146773	33.772
18	-1,70	100	45	10,05	20,11	1805	4531	49554	124405	27.458
19	-1,80	100	45	10,05	20,11	2076	4718	47222	107300	22.742
20	-1,90	100	45	10,05	20,11	2372	4908	45046	93213	18.991
21	-2,00	100	45	10,05	20,11	2692	5101	43329	82097	16.094
22	-2,10	100	45	10,05	20,11	3038	5297	41877	73009	13.784
23	-2,20	100	45	10,05	20,11	3402	5530	40721	66196	11.971
24	-2,30	100	45	10,05	20,11	3790	5771	39764	60552	10.493
25	-2,40	100	45	10,05	20,11	4203	6016	38948	55740	9.266
26	-2,50	100	45	10,05	20,11	4644	6264	38244	51591	8.236
27	-2,60	100	45	10,05	20,11	5111	6517	37631	47979	7.362
28	-2,70	100	45	10,05	20,11	5607	6773	37093	44806	6.615
29	-2,80	100	45	10,05	20,11	6132	7034	36617	41999	5.971
30	-2,90	100	45	10,05	20,11	6687	7298	36193	39498	5.412
31	-3,00	100	45	10,05	20,11	7273	7566	35813	37257	4.924
32	-3,10	100	45	10,05	20,11	7890	7838	35470	35239	4.496
33	-3,20	100	45	10,05	20,11	8539	8114	35160	33411	4.118
34	-3,30	100	45	20,11	40,21	9221	8394	66133	60201	7.172
35	-3,40	100	45	10,05	20,11	9937	8678	34621	30234	3.484
36	-3,50	100	45	10,05	20,11	10688	8966	34386	28844	3.217
37	-3,60	100	45	10,05	20,11	11474	9257	34169	27567	2.978
38	-3,70	100	45	10,05	20,11	12297	9553	33969	26389	2.762
39	-3,80	100	45	10,05	20,11	13156	9852	33784	25299	2.568
40	-3,90	100	45	10,05	20,11	14054	10155	33612	24287	2.392
41	-4,00	100	45	10,05	20,11	14990	10460	33453	23345	2.232
42	-4,09	100	45	10,05	20,11	15965	10770	33304	22466	2.086

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	0,00	100	45	10,05	20,11	0	1350	0	0	100000.000
2	-0,10	100	45	10,05	20,11	17	1471	9635	810962	551.310
3	-0,20	100	45	10,05	20,11	37	1595	18629	810962	508.511
4	-0,30	100	45	10,05	20,11	58	1721	26478	780683	453.522
5	-0,40	100	45	10,05	20,11	84	1851	33224	735315	397.305
6	-0,50	100	45	10,05	20,11	113	1983	39375	689501	347.718
7	-0,60	100	45	10,05	20,11	148	2118	44961	642835	303.523
8	-0,70	100	45	10,05	20,11	189	2256	49955	595601	264.044
9	-0,80	100	45	10,05	20,11	237	2396	54335	548629	228.950
10	-0,90	100	45	10,05	20,11	293	2540	57982	501846	197.603
11	-1,00	100	45	10,05	20,11	358	2686	61064	457625	170.383
12	-1,10	100	45	10,05	20,11	433	2835	63684	416818	147.033
13	-1,20	100	45	10,05	20,11	519	2987	65683	378326	126.672
14	-1,30	100	45	10,05	20,11	615	3141	66853	341196	108.617
15	-1,40	100	45	10,05	20,11	725	3299	65485	297985	90.335
16	-1,50	100	45	10,05	20,11	848	3459	63398	258686	74.789
17	-1,60	100	45	10,05	20,11	985	3622	60648	223064	61.588
18	-1,70	100	45	10,05	20,11	1137	3788	57814	192608	50.851
19	-1,80	100	45	10,05	20,11	1305	3956	55214	167365	42.303
20	-1,90	100	45	10,05	20,11	1490	4128	52288	144816	35.083
21	-2,00	100	45	10,05	20,11	1693	4302	49855	126650	29.440
22	-2,10	100	45	10,05	20,11	1915	4479	47893	112003	25.006
23	-2,20	100	45	10,05	20,11	2150	4684	46187	100600	21.477
24	-2,30	100	45	10,05	20,11	2404	4896	44713	91055	18.599
25	-2,40	100	45	10,05	20,11	2677	5111	43466	82983	16.235
26	-2,50	100	45	10,05	20,11	2971	5331	42397	76072	14.269
27	-2,60	100	45	10,05	20,11	3287	5555	41348	69888	12.581
28	-2,70	100	45	10,05	20,11	3624	5783	40438	64528	11.158
29	-2,80	100	45	10,05	20,11	3985	6015	39643	59841	9.948
30	-2,90	100	45	10,05	20,11	4370	6251	38943	55713	8.912
31	-3,00	100	45	10,05	20,11	4779	6491	38322	52054	8.019
32	-3,10	100	45	10,05	20,11	5214	6736	37769	48790	7.243
33	-3,20	100	45	10,05	20,11	5676	6984	37273	45864	6.567
34	-3,30	100	45	20,11	40,21	6165	7236	69025	81026	11.197
35	-3,40	100	45	10,05	20,11	6682	7493	36421	40844	5.451
36	-3,50	100	45	10,05	20,11	7228	7754	36053	38677	4.988
37	-3,60	100	45	10,05	20,11	7803	8018	35718	36702	4.577
38	-3,70	100	45	10,05	20,11	8410	8287	35412	34894	4.211
39	-3,80	100	45	10,05	20,11	9048	8560	35130	33236	3.883
40	-3,90	100	45	10,05	20,11	9718	8837	34871	31709	3.588
41	-4,00	100	45	10,05	20,11	10421	9118	34632	30300	3.323
42	-4,09	100	45	10,05	20,11	11159	9403	34411	28996	3.084

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	0,00	100	45	10,05	20,11	0	1350	0	0	100000.000
2	-0,10	100	45	10,05	20,11	17	1457	9737	810962	556.697
3	-0,20	100	45	10,05	20,11	37	1566	18973	810962	517.835
4	-0,30	100	45	10,05	20,11	58	1678	26997	777281	463.233
5	-0,40	100	45	10,05	20,11	83	1792	33926	730584	407.609
6	-0,50	100	45	10,05	20,11	112	1909	40187	683238	357.841
7	-0,60	100	45	10,05	20,11	146	2029	45808	635181	313.072
8	-0,70	100	45	10,05	20,11	186	2151	50772	586848	272.830
9	-0,80	100	45	10,05	20,11	232	2276	55074	539155	236.927



n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
10	-0,90	100	45	10,05	20,11	286	2403	58692	492737	205.064
11	-1,00	100	45	10,05	20,11	348	2533	61659	448483	177.083
12	-1,10	100	45	10,05	20,11	419	2665	64152	407807	153.026
13	-1,20	100	45	10,05	20,11	500	2800	66110	370108	132.188
14	-1,30	100	45	10,05	20,11	592	2937	66548	330357	112.468
15	-1,40	100	45	10,05	20,11	695	3077	64933	287602	93.457
16	-1,50	100	45	10,05	20,11	810	3220	62680	249104	77.363
17	-1,60	100	45	10,05	20,11	939	3365	60033	215191	63.948
18	-1,70	100	45	10,05	20,11	1081	3513	57072	185405	52.780
19	-1,80	100	45	10,05	20,11	1239	3663	54465	161070	43.971
20	-1,90	100	45	10,05	20,11	1412	3816	51560	139380	36.526
21	-2,00	100	45	10,05	20,11	1601	3971	49257	122185	30.767
22	-2,10	100	45	10,05	20,11	1808	4129	47359	108185	26.200
23	-2,20	100	45	10,05	20,11	2027	4313	45655	97154	22.527
24	-2,30	100	45	10,05	20,11	2262	4502	44249	88055	19.558
25	-2,40	100	45	10,05	20,11	2517	4696	43058	80342	17.110
26	-2,50	100	45	10,05	20,11	2789	4893	41984	73637	15.051
27	-2,60	100	45	10,05	20,11	3082	5093	40980	67721	13.296
28	-2,70	100	45	10,05	20,11	3395	5298	40109	62583	11.813
29	-2,80	100	45	10,05	20,11	3730	5506	39346	58085	10.550
30	-2,90	100	45	10,05	20,11	4086	5718	38673	54118	9.465
31	-3,00	100	45	10,05	20,11	4465	5933	38075	50597	8.528
32	-3,10	100	45	10,05	20,11	4867	6153	37542	47454	7.713
33	-3,20	100	45	10,05	20,11	5294	6376	37064	44633	7.001
34	-3,30	100	45	20,11	40,21	5746	6602	68742	78983	11.963
35	-3,40	100	45	10,05	20,11	6224	6833	62422	67786	5.823
36	-3,50	100	45	10,05	20,11	6728	7067	61886	63693	5.334
37	-3,60	100	45	10,05	20,11	7260	7305	61562	60782	4.899
38	-3,70	100	45	10,05	20,11	7820	7546	61266	58704	4.510
39	-3,80	100	45	10,05	20,11	8408	7792	61993	57248	4.162
40	-3,90	100	45	10,05	20,11	9026	8041	63743	56349	3.849
41	-4,00	100	45	10,05	20,11	9675	8294	66511	55884	3.567
42	-4,09	100	45	10,05	20,11	10355	8550	70397	55819	3.312

## Combinazione n° 10 - ECC

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	0,00	100	45	10,05	20,11	0	1350	0	0	100000.000
2	-0,10	100	45	10,05	20,11	0	1464	0	0	100000.000
3	-0,20	100	45	10,05	20,11	-1	1579	-1027	1174324	743.624
4	-0,30	100	45	10,05	20,11	-4	1697	-2489	1174324	692.043
5	-0,40	100	45	10,05	20,11	-7	1817	-4703	1174324	646.425
6	-0,50	100	45	10,05	20,11	-13	1938	-7734	1174324	605.806
7	-0,60	100	45	10,05	20,11	-20	2062	-11621	1174324	569.418
8	-0,70	100	45	10,05	20,11	-31	2188	-16390	1174324	536.646
9	-0,80	100	45	10,05	20,11	-43	2316	-22053	1174324	506.988
10	-0,90	100	45	10,05	20,11	-60	2446	-28619	1174324	480.030
11	-1,00	100	45	10,05	20,11	-79	2579	-36088	1174324	455.429
12	-1,10	100	45	10,05	20,11	-103	2713	-44458	1174324	432.896
13	-1,20	100	45	10,05	20,11	-130	2849	-52808	1154351	405.178
14	-1,30	100	45	10,05	20,11	-162	2987	-59990	1102969	369.213
15	-1,40	100	45	10,05	20,11	-199	3128	-66889	1048821	335.326
16	-1,50	100	45	10,05	20,11	-242	3270	-73295	991871	303.301
17	-1,60	100	45	10,05	20,11	-289	3415	-78936	931529	272.791
18	-1,70	100	45	10,05	20,11	-343	3561	-83618	868386	243.831
19	-1,80	100	45	10,05	20,11	-403	3710	-87417	805381	217.077
20	-1,90	100	45	10,05	20,11	-469	3861	-90189	742441	192.298
21	-2,00	100	45	10,05	20,11	-542	4014	-91893	680274	169.488
22	-2,10	100	45	10,05	20,11	-623	4169	-92404	618725	148.425
23	-2,20	100	45	10,05	20,11	-715	4344	-91101	553458	127.416
24	-2,30	100	45	10,05	20,11	-817	4524	-87056	482048	106.559
25	-2,40	100	45	10,05	20,11	-928	4707	-81057	410908	87.300
26	-2,50	100	45	10,05	20,11	-1050	4893	-73379	341976	69.892
27	-2,60	100	45	10,05	20,11	-1182	5082	-65444	281474	55.387
28	-2,70	100	45	10,05	20,11	-1324	5274	-57164	227719	43.177
29	-2,80	100	45	10,05	20,11	-1477	5469	-51114	189224	34.599
30	-2,90	100	45	10,05	20,11	-1642	5667	-46708	161191	28.443
31	-3,00	100	45	10,05	20,11	-1804	5868	-43505	141505	24.114
32	-3,10	100	45	10,05	20,11	-1948	6072	-41128	128180	21.109
33	-3,20	100	45	10,05	20,11	-2074	6279	-39706	120205	19.143
34	-3,30	100	45	20,11	40,21	-2181	6490	-69097	205602	31.682
35	-3,40	100	45	10,05	20,11	-2268	6703	-68623	114139	17.029
36	-3,50	100	45	10,05	20,11	-2335	6919	-68739	114788	16.591
37	-3,60	100	45	10,05	20,11	-2381	7138	-69256	117684	16.487
38	-3,70	100	45	10,05	20,11	-2405	7360	-69208	123024	16.715
39	-3,80	100	45	10,05	20,11	-2408	7585	-69689	131325	17.314
40	-3,90	100	45	10,05	20,11	-2388	7813	-69876	143580	18.377
41	-4,00	100	45	10,05	20,11	-2344	8044	-69405	159261	19.798
42	-4,09	100	45	10,05	20,11	-2276	8278	-68991	181439	21.917

## Combinazione n° 11 - ECC

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	0,00	100	45	10,05	20,11	0	1350	0	0	100000.000
2	-0,10	100	45	10,05	20,11	0	1464	0	0	100000.000

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
3	-0,20	100	45	10,05	20,11	1	1579	956	1174324	743.624
4	-0,30	100	45	10,05	20,11	5	1697	3740	1174324	692.043
5	-0,40	100	45	10,05	20,11	14	1817	9087	1174324	646.425
6	-0,50	100	45	10,05	20,11	29	1938	17508	1174324	605.806
7	-0,60	100	45	10,05	20,11	52	2062	29377	1174324	569.418
8	-0,70	100	45	10,05	20,11	84	2188	42924	1120963	512.261
9	-0,80	100	45	10,05	20,11	127	2316	56269	1024903	442.479
10	-0,90	100	45	10,05	20,11	183	2446	68681	916229	374.528
11	-1,00	100	45	10,05	20,11	254	2579	78763	799272	309.976
12	-1,10	100	45	10,05	20,11	341	2713	85987	684105	252.184
13	-1,20	100	45	10,05	20,11	446	2849	90760	580198	203.650
14	-1,30	100	45	10,05	20,11	570	2987	91722	480836	160.957
15	-1,40	100	45	10,05	20,11	715	3128	86124	376649	120.421
16	-1,50	100	45	10,05	20,11	883	3270	78091	289102	88.404
17	-1,60	100	45	10,05	20,11	1076	3415	70107	222499	65.157
18	-1,70	100	45	10,05	20,11	1295	3561	63896	175758	49.350
19	-1,80	100	45	10,05	20,11	1541	3710	58569	140985	38.000
20	-1,90	100	45	10,05	20,11	1817	3861	54401	115575	29.935
21	-2,00	100	45	10,05	20,11	2124	4014	51173	96678	24.087
22	-2,10	100	45	10,05	20,11	2464	4169	48740	82445	19.778
23	-2,20	100	45	10,05	20,11	2834	4344	46947	71947	16.564
24	-2,30	100	45	10,05	20,11	3239	4524	45517	63577	14.054
25	-2,40	100	45	10,05	20,11	3680	4707	44346	56727	12.052
26	-2,50	100	45	10,05	20,11	4158	4893	43373	51034	10.430
27	-2,60	100	45	10,05	20,11	4677	5082	42554	46237	9.098
28	-2,70	100	45	10,05	20,11	5237	5274	41855	42151	7.992
29	-2,80	100	45	10,05	20,11	5840	5469	41255	38635	7.064
30	-2,90	100	45	10,05	20,11	6487	5667	40733	35583	6.279
31	-3,00	100	45	10,05	20,11	7166	5868	40290	32992	5.622
32	-3,10	100	45	10,05	20,11	7863	6072	39921	30829	5.077
33	-3,20	100	45	10,05	20,11	8578	6279	39607	28992	4.617
34	-3,30	100	45	20,11	40,21	9313	6490	74693	52050	8.021
35	-3,40	100	45	10,05	20,11	10067	6703	39102	26035	3.884
36	-3,50	100	45	10,05	20,11	10841	6919	38895	24823	3.588
37	-3,60	100	45	10,05	20,11	11636	7138	38711	23747	3.327
38	-3,70	100	45	10,05	20,11	12452	7360	38546	22783	3.096
39	-3,80	100	45	10,05	20,11	13291	7585	38397	21913	2.889
40	-3,90	100	45	10,05	20,11	14152	7813	38263	21124	2.704
41	-4,00	100	45	10,05	20,11	15037	8044	38139	20404	2.536
42	-4,09	100	45	10,05	20,11	15945	8278	38026	19742	2.385

## Fondazione

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-2,70	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000
2	-2,60	100	50	10,05	10,05	23	0	55640	0	2463.438
3	-2,50	100	50	10,05	10,05	89	0	55640	0	624.700
4	-2,41	100	50	10,05	10,05	198	0	55640	0	281.688
5	-2,31	100	50	10,05	10,05	346	0	55640	0	160.791
6	-2,21	100	50	10,05	10,05	533	0	55640	0	104.450
7	-2,11	100	50	10,05	10,05	765	0	55640	0	72.730
8	-2,02	100	50	10,05	10,05	1055	0	55640	0	52.717
9	-1,92	100	50	10,05	10,05	1402	0	55640	0	39.681
10	-1,82	100	50	10,05	10,05	1803	0	55640	0	30.855
11	-1,72	100	50	10,05	10,05	2257	0	55640	0	24.653
12	-1,62	100	50	10,05	10,05	2761	0	55640	0	20.152
13	-1,53	100	50	10,05	10,05	3314	0	55640	0	16.790
14	-1,43	100	50	10,05	10,05	3913	0	55640	0	14.218
15	-1,33	100	50	10,05	10,05	4558	0	55640	0	12.208
16	-1,23	100	50	10,05	10,05	5245	0	55640	0	10.608
17	-1,13	100	50	10,05	10,05	5973	0	55640	0	9.315
18	-1,04	100	50	10,05	10,05	6740	0	55640	0	8.255
19	-0,94	100	50	10,05	10,05	7545	0	55640	0	7.375
20	-0,84	100	50	10,05	10,05	8384	0	55640	0	6.636
21	-0,74	100	50	10,05	10,05	9257	0	55640	0	6.010
22	-0,65	100	50	10,05	10,05	10161	0	55640	0	5.476
23	-0,55	100	50	10,05	10,05	11095	0	55640	0	5.015
24	-0,45	100	50	10,05	10,05	12056	0	55640	0	4.615
25	0,00	100	50	10,05	10,05	-1016	0	-55640	0	54.773
26	0,10	100	50	10,05	10,05	-656	0	-55640	0	84.869
27	0,20	100	50	10,05	10,05	-372	0	-55640	0	149.632
28	0,30	100	50	10,05	10,05	-167	0	-55640	0	333.912
29	0,40	100	50	10,05	10,05	-42	0	-55640	0	1324.791
30	0,50	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-2,70	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000
2	-2,60	100	50	10,05	10,05	25	0	55640	0	2217.152
3	-2,50	100	50	10,05	10,05	99	0	55640	0	561.834
4	-2,41	100	50	10,05	10,05	220	0	55640	0	253.150
5	-2,31	100	50	10,05	10,05	385	0	55640	0	144.390

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
6	-2,21	100	50	10,05	10,05	594	0	55640	0	93.721
7	-2,11	100	50	10,05	10,05	852	0	55640	0	65.289
8	-2,02	100	50	10,05	10,05	1173	0	55640	0	47.424
9	-1,92	100	50	10,05	10,05	1555	0	55640	0	35.783
10	-1,82	100	50	10,05	10,05	1995	0	55640	0	27.887
11	-1,72	100	50	10,05	10,05	2492	0	55640	0	22.327
12	-1,62	100	50	10,05	10,05	3044	0	55640	0	18.281
13	-1,53	100	50	10,05	10,05	3648	0	55640	0	15.254
14	-1,43	100	50	10,05	10,05	4302	0	55640	0	12.933
15	-1,33	100	50	10,05	10,05	5005	0	55640	0	11.117
16	-1,23	100	50	10,05	10,05	5754	0	55640	0	9.669
17	-1,13	100	50	10,05	10,05	6548	0	55640	0	8.497
18	-1,04	100	50	10,05	10,05	7385	0	55640	0	7.534
19	-0,94	100	50	10,05	10,05	8262	0	55640	0	6.735
20	-0,84	100	50	10,05	10,05	9177	0	55640	0	6.063
21	-0,74	100	50	10,05	10,05	10128	0	55640	0	5.494
22	-0,65	100	50	10,05	10,05	11114	0	55640	0	5.006
23	-0,55	100	50	10,05	10,05	12132	0	55640	0	4.586
24	-0,45	100	50	10,05	10,05	13181	0	55640	0	4.221
25	0,00	100	50	10,05	10,05	-467	0	-55640	0	119.093
26	0,10	100	50	10,05	10,05	-305	0	-55640	0	182.566
27	0,20	100	50	10,05	10,05	-175	0	-55640	0	318.541
28	0,30	100	50	10,05	10,05	-79	0	-55640	0	703.664
29	0,40	100	50	10,05	10,05	-20	0	-55640	0	2764.310
30	0,50	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-2,70	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000
2	-2,60	100	50	10,05	10,05	23	0	55640	0	2428.320
3	-2,50	100	50	10,05	10,05	90	0	55640	0	616.691
4	-2,41	100	50	10,05	10,05	200	0	55640	0	278.494
5	-2,31	100	50	10,05	10,05	349	0	55640	0	159.214
6	-2,21	100	50	10,05	10,05	537	0	55640	0	103.590
7	-2,11	100	50	10,05	10,05	770	0	55640	0	72.256
8	-2,02	100	50	10,05	10,05	1060	0	55640	0	52.469
9	-1,92	100	50	10,05	10,05	1406	0	55640	0	39.565
10	-1,82	100	50	10,05	10,05	1805	0	55640	0	30.817
11	-1,72	100	50	10,05	10,05	2256	0	55640	0	24.665
12	-1,62	100	50	10,05	10,05	2755	0	55640	0	20.194
13	-1,53	100	50	10,05	10,05	3302	0	55640	0	16.853
14	-1,43	100	50	10,05	10,05	3893	0	55640	0	14.294
15	-1,33	100	50	10,05	10,05	4526	0	55640	0	12.293
16	-1,23	100	50	10,05	10,05	5200	0	55640	0	10.699
17	-1,13	100	50	10,05	10,05	5913	0	55640	0	9.410
18	-1,04	100	50	10,05	10,05	6662	0	55640	0	8.352
19	-0,94	100	50	10,05	10,05	7444	0	55640	0	7.474
20	-0,84	100	50	10,05	10,05	8259	0	55640	0	6.737
21	-0,74	100	50	10,05	10,05	9103	0	55640	0	6.112
22	-0,65	100	50	10,05	10,05	9975	0	55640	0	5.578
23	-0,55	100	50	10,05	10,05	10873	0	55640	0	5.117
24	-0,45	100	50	10,05	10,05	11793	0	55640	0	4.718
25	0,00	100	50	10,05	10,05	-572	0	-55640	0	97.215
26	0,10	100	50	10,05	10,05	-372	0	-55640	0	149.410
27	0,20	100	50	10,05	10,05	-213	0	-55640	0	261.334
28	0,30	100	50	10,05	10,05	-96	0	-55640	0	578.672
29	0,40	100	50	10,05	10,05	-24	0	-55640	0	2278.533
30	0,50	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000

## Combinazione n° 10 - ECC

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-2,70	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000
2	-2,60	100	50	10,05	10,05	-27	0	-65032	0	2443.773
3	-2,50	100	50	10,05	10,05	-104	0	-65032	0	626.913
4	-2,41	100	50	10,05	10,05	-227	0	-65032	0	286.106
5	-2,31	100	50	10,05	10,05	-393	0	-65032	0	165.373
6	-2,21	100	50	10,05	10,05	-597	0	-65032	0	108.841
7	-2,11	100	50	10,05	10,05	-827	0	-65032	0	78.680
8	-2,02	100	50	10,05	10,05	-1062	0	-65032	0	61.237
9	-1,92	100	50	10,05	10,05	-1300	0	-65032	0	50.040
10	-1,82	100	50	10,05	10,05	-1535	0	-65032	0	42.357
11	-1,72	100	50	10,05	10,05	-1765	0	-65032	0	36.843
12	-1,62	100	50	10,05	10,05	-1985	0	-65032	0	32.763
13	-1,53	100	50	10,05	10,05	-2191	0	-65032	0	29.687
14	-1,43	100	50	10,05	10,05	-2378	0	-65032	0	27.346
15	-1,33	100	50	10,05	10,05	-2543	0	-65032	0	25.569
16	-1,23	100	50	10,05	10,05	-2682	0	-65032	0	24.244
17	-1,13	100	50	10,05	10,05	-2791	0	-65032	0	23.300
18	-1,04	100	50	10,05	10,05	-2865	0	-65032	0	22.696
19	-0,94	100	50	10,05	10,05	-2901	0	-65032	0	22.416
20	-0,84	100	50	10,05	10,05	-2894	0	-65032	0	22.469
21	-0,74	100	50	10,05	10,05	-2841	0	-65032	0	22.891
22	-0,65	100	50	10,05	10,05	-2737	0	-65032	0	23.762

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
23	-0,55	100	50	10,05	10,05	-2578	0	-65032	0	25.227
24	-0,45	100	50	10,05	10,05	-2360	0	-65032	0	27.553
25	0,00	100	50	10,05	10,05	622	0	65032	0	104.574
26	0,10	100	50	10,05	10,05	410	0	65032	0	158.775
27	0,20	100	50	10,05	10,05	237	0	65032	0	274.503
28	0,30	100	50	10,05	10,05	108	0	65032	0	601.097
29	0,40	100	50	10,05	10,05	28	0	65032	0	2341.701
30	0,50	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000

**Combinazione n° 11 - ECC**

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-2,70	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000
2	-2,60	100	50	10,05	10,05	35	0	65032	0	1858.860
3	-2,50	100	50	10,05	10,05	138	0	65032	0	472.874
4	-2,41	100	50	10,05	10,05	304	0	65032	0	213.922
5	-2,31	100	50	10,05	10,05	531	0	65032	0	122.520
6	-2,21	100	50	10,05	10,05	814	0	65032	0	79.866
7	-2,11	100	50	10,05	10,05	1160	0	65032	0	56.050
8	-2,02	100	50	10,05	10,05	1579	0	65032	0	41.173
9	-1,92	100	50	10,05	10,05	2068	0	65032	0	31.440
10	-1,82	100	50	10,05	10,05	2624	0	65032	0	24.788
11	-1,72	100	50	10,05	10,05	3241	0	65032	0	20.064
12	-1,62	100	50	10,05	10,05	3918	0	65032	0	16.600
13	-1,53	100	50	10,05	10,05	4649	0	65032	0	13.987
14	-1,43	100	50	10,05	10,05	5433	0	65032	0	11.970
15	-1,33	100	50	10,05	10,05	6264	0	65032	0	10.381
16	-1,23	100	50	10,05	10,05	7140	0	65032	0	9.108
17	-1,13	100	50	10,05	10,05	8057	0	65032	0	8.072
18	-1,04	100	50	10,05	10,05	9010	0	65032	0	7.217
19	-0,94	100	50	10,05	10,05	9998	0	65032	0	6.505
20	-0,84	100	50	10,05	10,05	11015	0	65032	0	5.904
21	-0,74	100	50	10,05	10,05	12058	0	65032	0	5.393
22	-0,65	100	50	10,05	10,05	13125	0	65032	0	4.955
23	-0,55	100	50	10,05	10,05	14210	0	65032	0	4.577
24	-0,45	100	50	10,05	10,05	15310	0	65032	0	4.248
25	0,00	100	50	10,05	10,05	-850	0	-65032	0	76.544
26	0,10	100	50	10,05	10,05	-554	0	-65032	0	117.373
27	0,20	100	50	10,05	10,05	-317	0	-65032	0	204.849
28	0,30	100	50	10,05	10,05	-144	0	-65032	0	452.636
29	0,40	100	50	10,05	10,05	-37	0	-65032	0	1778.619
30	0,50	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000

**Sperone****Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)**

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-4,60	100	50	10,05	10,05	7917	0	55640	0	7.028

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-4,60	100	50	10,05	10,05	7955	0	55640	0	6.994

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-4,60	100	50	10,05	10,05	7433	0	55640	0	7.485

**Combinazione n° 10 - ECC**

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-4,60	100	50	10,05	10,05	1610	0	65032	0	40.404

**Combinazione n° 11 - ECC**

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-4,60	100	50	10,05	10,05	7219	0	65032	0	9.008



Fig. 10 - Paramento (Inviluppo)

### Verifiche a taglio

#### Simbologia adottata

n° (o 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 [kg]
V <sub>Rsd</sub>	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg]
V <sub>Rd</sub>	resistenza di progetto a taglio espresso in [kg]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A <sub>sw</sub> >0.0) V <sub>Rd</sub> =min(V <sub>Rcd</sub> , V <sub>Rsd</sub> ).
T	taglio agente espressa in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

### Paramento

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	0,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24853	0	100.000
2	-0,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24872	94	265.068
3	-0,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24891	196	126.740
4	-0,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24911	308	80.996
5	-0,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24931	427	58.356
6	-0,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24951	555	44.919
7	-0,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24972	692	36.070
8	-0,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24993	838	29.832
9	-0,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25014	992	25.219
10	-0,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25036	1155	21.684
11	-1,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25058	1326	18.899
12	-1,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25080	1506	16.655
13	-1,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25103	1694	14.815
14	-1,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25126	1892	13.283
15	-1,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25150	2097	11.991
16	-1,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25174	2312	10.890
17	-1,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25198	2535	9.941
18	-1,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25223	2766	9.118
19	-1,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25248	3007	8.397
20	-1,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25273	3256	7.763
21	-2,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25299	3513	7.202
22	-2,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25325	3779	6.701
23	-2,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25356	4036	6.282
24	-2,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25388	4299	5.905
25	-2,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25421	4571	5.562
26	-2,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25454	4850	5.248
27	-2,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25488	5137	4.962
28	-2,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25522	5432	4.698
29	-2,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25557	5735	4.456
30	-2,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25592	6047	4.232
31	-3,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25628	6366	4.026
32	-3,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25664	6693	3.834
33	-3,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25701	7028	3.657
34	-3,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	32137	7372	4.360
35	-3,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25776	7723	3.338
36	-3,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25814	8082	3.194
37	-3,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25853	8449	3.060
38	-3,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25892	8825	2.934
39	-3,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25932	9207	2.817
40	-3,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25973	9597	2.706
41	-4,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26013	9993	2.603
42	-4,09	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26055	10397	2.506

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	0,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24799	169	146.414
2	-0,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24815	188	131.977
3	-0,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24831	216	115.095
4	-0,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24848	252	98.433
5	-0,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24866	298	83.433

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
6	-0,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24883	353	70.575
7	-0,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24901	416	59.842
8	-0,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24920	489	50.999
9	-0,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24938	570	43.741
10	-0,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24957	661	37.778
11	-1,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24977	760	32.860
12	-1,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24997	869	28.780
13	-1,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25017	986	25.372
14	-1,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25038	1112	22.507
15	-1,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25059	1248	20.081
16	-1,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25080	1392	18.014
17	-1,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25102	1546	16.240
18	-1,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25124	1708	14.709
19	-1,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25146	1879	13.380
20	-1,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25169	2060	12.220
21	-2,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25192	2249	11.201
22	-2,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25216	2447	10.303
23	-2,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25243	2643	9.552
24	-2,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25272	2845	8.882
25	-2,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25300	3056	8.278
26	-2,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25330	3275	7.733
27	-2,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25359	3503	7.239
28	-2,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25390	3739	6.790
29	-2,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25421	3984	6.381
30	-2,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25452	4236	6.008
31	-3,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25484	4498	5.666
32	-3,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25517	4767	5.353
33	-3,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25550	5045	5.064
34	-3,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	31983	5331	5.999
35	-3,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25618	5626	4.553
36	-3,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25653	5929	4.327
37	-3,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25688	6241	4.116
38	-3,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25724	6560	3.921
39	-3,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25760	6889	3.740
40	-3,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25797	7225	3.570
41	-4,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25834	7570	3.413
42	-4,09	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25872	7923	3.265

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	0,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24799	169	146.414
2	-0,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24813	188	132.239
3	-0,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24828	214	115.910
4	-0,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24842	249	99.789
5	-0,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24858	292	85.179
6	-0,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24873	343	72.540
7	-0,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24889	402	61.889
8	-0,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24906	470	53.031
9	-0,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24922	545	45.701
10	-0,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24939	629	39.634
11	-1,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24956	721	34.597
12	-1,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24974	822	30.395
13	-1,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24992	930	26.868
14	-1,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25010	1047	23.889
15	-1,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25029	1172	21.358
16	-1,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25048	1305	19.193
17	-1,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25067	1446	17.331
18	-1,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25087	1596	15.719
19	-1,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25107	1754	14.316
20	-1,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25128	1920	13.089
21	-2,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25148	2094	12.010
22	-2,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25169	2276	11.057
23	-2,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25194	2456	10.258
24	-2,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25219	2642	9.545
25	-2,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25245	2836	8.902
26	-2,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25271	3037	8.320
27	-2,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25298	3246	7.793
28	-2,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25325	3463	7.313
29	-2,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25353	3687	6.876
30	-2,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25381	3919	6.476
31	-3,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25410	4159	6.110
32	-3,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25439	4406	5.773
33	-3,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25469	4661	5.464
34	-3,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	31898	4924	6.478
35	-3,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25530	5194	4.915
36	-3,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25561	5472	4.671
37	-3,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25593	5757	4.445
38	-3,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25625	6051	4.235
39	-3,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25658	6352	4.040
40	-3,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25691	6660	3.857
41	-4,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25725	6976	3.688
42	-4,09	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25759	7300	3.529

## Combinazione n° 10 - ECC

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	0,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24799	0	100.000
2	-0,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24814	-2	15104.113

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
3	-0,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24829	-7	3777.962
4	-0,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24845	-15	1668.682
5	-0,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24861	-27	932.390
6	-0,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24877	-42	594.580
7	-0,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24894	-60	412.225
8	-0,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24911	-82	302.643
9	-0,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24928	-108	231.661
10	-0,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24945	-136	183.055
11	-1,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24963	-168	148.314
12	-1,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24980	-204	122.621
13	-1,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24999	-243	103.085
14	-1,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25017	-285	87.884
15	-1,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25036	-330	75.823
16	-1,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25055	-379	66.092
17	-1,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25074	-431	58.127
18	-1,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25094	-487	51.526
19	-1,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25113	-546	45.993
20	-1,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25134	-608	41.309
21	-2,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25154	-674	37.310
22	-2,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25175	-743	33.868
23	-2,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25198	-825	30.544
24	-2,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25222	-911	27.673
25	-2,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25246	-1002	25.202
26	-2,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25271	-1096	23.059
27	-2,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25296	-1194	21.188
28	-2,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25322	-1296	19.542
29	-2,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25348	-1401	18.087
30	-2,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25374	-1511	16.793
31	-3,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25401	-1329	19.108
32	-3,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25428	-1142	22.274
33	-3,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25456	-948	26.862
34	-3,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	31883	-748	42.649
35	-3,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25512	-541	47.130
36	-3,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25541	-329	77.654
37	-3,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25570	-110	231.723
38	-3,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25600	114	223.837
39	-3,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25630	345	74.237
40	-3,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25661	582	44.069
41	-4,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25691	825	31.123
42	-4,09	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25723	1075	23.932

## Combinazione n° 11 - ECC

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	0,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24799	0	100.000
2	-0,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24814	8	2969.186
3	-0,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24829	33	742.774
4	-0,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24845	75	330.777
5	-0,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24861	133	186.453
6	-0,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24877	208	119.510
7	-0,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24894	300	83.087
8	-0,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24911	408	61.102
9	-0,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24928	532	46.822
10	-0,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24945	674	37.025
11	-1,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24963	832	30.014
12	-1,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24980	1006	24.825
13	-1,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	24999	1197	20.876
14	-1,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25017	1405	17.801
15	-1,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25036	1630	15.361
16	-1,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25055	1871	13.392
17	-1,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25074	2129	11.779
18	-1,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25094	2403	10.443
19	-1,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25113	2694	9.322
20	-1,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25134	3002	8.373
21	-2,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25154	3326	7.563
22	-2,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25175	3667	6.866
23	-2,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25198	4015	6.276
24	-2,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25222	4379	5.760
25	-2,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25246	4758	5.306
26	-2,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25271	5154	4.903
27	-2,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25296	5566	4.545
28	-2,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25322	5994	4.224
29	-2,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25348	6439	3.937
30	-2,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25374	6899	3.678
31	-3,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25401	7081	3.587
32	-3,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25428	7268	3.498
33	-3,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25456	7462	3.411
34	-3,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	31883	7662	4.161
35	-3,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25512	7869	3.242
36	-3,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25541	8081	3.161
37	-3,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25570	8300	3.081
38	-3,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25600	8524	3.003
39	-3,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25630	8755	2.927
40	-3,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25661	8992	2.854
41	-4,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25691	9235	2.782
42	-4,09	100	45	0,00	0,00	--	0	0	25723	9485	2.712

## Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	-2,70	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	0	100.000
2	-2,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-458	45.007
3	-2,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-897	22.995
4	-2,41	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-1317	15.672
5	-2,31	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-1716	12.023
6	-2,21	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-2096	9.843
7	-2,11	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-2674	7.716
8	-2,02	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-3260	6.330
9	-1,92	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-3826	5.394
10	-1,82	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-4372	4.720
11	-1,72	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-4898	4.213
12	-1,62	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-5405	3.818
13	-1,53	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-5893	3.502
14	-1,43	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-6361	3.244
15	-1,33	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-6809	3.031
16	-1,23	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-7238	2.851
17	-1,13	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-7647	2.699
18	-1,04	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-8036	2.568
19	-0,94	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-8406	2.455
20	-0,84	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-8756	2.357
21	-0,74	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-9087	2.271
22	-0,65	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-9397	2.196
23	-0,55	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-9689	2.130
24	-0,45	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-9961	2.072
25	0,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-3978	5.187
26	0,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-3223	6.402
27	0,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-2448	8.429
28	0,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-1653	12.486
29	0,40	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-837	24.667
30	0,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	0	100.000

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	-2,70	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	0	100.000
2	-2,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-510	40.492
3	-2,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-999	20.665
4	-2,41	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-1467	14.068
5	-2,31	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-1914	10.779
6	-2,21	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-2341	8.814
7	-2,11	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-2965	6.960
8	-2,02	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-3595	5.740
9	-1,92	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-4205	4.908
10	-1,82	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-4793	4.305
11	-1,72	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-5361	3.849
12	-1,62	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-5909	3.492
13	-1,53	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-6436	3.206
14	-1,43	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-6942	2.973
15	-1,33	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-7427	2.778
16	-1,23	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-7892	2.615
17	-1,13	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-8336	2.475
18	-1,04	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-8759	2.356
19	-0,94	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-9162	2.252
20	-0,84	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-9544	2.162
21	-0,74	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-9906	2.083
22	-0,65	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-10246	2.014
23	-0,55	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-10566	1.953
24	-0,45	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-10866	1.899
25	0,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-1779	11.601
26	0,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-1466	14.074
27	0,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-1132	18.228
28	0,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-776	26.581
29	0,40	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-399	51.723
30	0,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	0	100.000

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	-2,70	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	0	100.000
2	-2,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-465	44.397
3	-2,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-908	22.734
4	-2,41	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-1329	15.531
5	-2,31	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-1728	11.943
6	-2,21	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-2105	9.803
7	-2,11	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-2678	7.707
8	-2,02	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-3256	6.338
9	-1,92	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-3812	5.414
10	-1,82	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-4346	4.748
11	-1,72	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-4858	4.248
12	-1,62	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-5348	3.858
13	-1,53	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-5817	3.548
14	-1,43	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-6263	3.295
15	-1,33	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-6688	3.085
16	-1,23	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-7091	2.910
17	-1,13	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-7472	2.762
18	-1,04	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-7831	2.635
19	-0,94	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-8168	2.527
20	-0,84	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-8483	2.433



n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
21	-0,74	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-8776	2.351
22	-0,65	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-9047	2.281
23	-0,55	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-9297	2.220
24	-0,45	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-9524	2.167
25	0,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-2194	9.405
26	0,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-1801	11.458
27	0,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-1385	14.899
28	0,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-946	21.808
29	0,40	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-485	42.585
30	0,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	0	100.000

**Combinazione n° 10 - ECC**

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	-2,70	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	0	100.000
2	-2,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	537	38.418
3	-2,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	1033	19.983
4	-2,41	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	1487	13.881
5	-2,31	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	1899	10.866
6	-2,21	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	2270	9.091
7	-2,11	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	2382	8.664
8	-2,02	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	2425	8.510
9	-1,92	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	2426	8.505
10	-1,82	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	2386	8.647
11	-1,72	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	2305	8.954
12	-1,62	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	2181	9.459
13	-1,53	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	2017	10.232
14	-1,43	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	1810	11.399
15	-1,33	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	1562	13.207
16	-1,23	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	1273	16.211
17	-1,13	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	942	21.910
18	-1,04	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	569	36.256
19	-0,94	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	155	133.189
20	-0,84	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-301	68.585
21	-0,74	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-798	25.851
22	-0,65	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-1337	15.432
23	-0,55	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-1918	10.760
24	-0,45	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-2540	8.125
25	0,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	2306	8.947
26	0,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	1932	10.680
27	0,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	1514	13.628
28	0,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	1053	19.598
29	0,40	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	548	37.643
30	0,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	0	100.000

**Combinazione n° 11 - ECC**

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	-2,70	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	0	100.000
2	-2,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-709	29.102
3	-2,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-1381	14.941
4	-2,41	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-2016	10.235
5	-2,31	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-2614	7.894
6	-2,21	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-3175	6.499
7	-2,11	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-3917	5.269
8	-2,02	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-4648	4.440
9	-1,92	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-5343	3.862
10	-1,82	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-6000	3.439
11	-1,72	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-6620	3.117
12	-1,62	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-7204	2.864
13	-1,53	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-7750	2.663
14	-1,43	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-8260	2.498
15	-1,33	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-8732	2.363
16	-1,23	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-9167	2.251
17	-1,13	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-9566	2.157
18	-1,04	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-9927	2.079
19	-0,94	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-10251	2.013
20	-0,84	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-10539	1.958
21	-0,74	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-10789	1.913
22	-0,65	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-11002	1.876
23	-0,55	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-11178	1.846
24	-0,45	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-11317	1.823
25	0,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-3237	6.374
26	0,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-2667	7.737
27	0,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-2058	10.025
28	0,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-1411	14.625
29	0,40	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	-725	28.470
30	0,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	0	100.000

**Sperone****Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)**

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	-4,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	11869	1.739

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	-4,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	11927	1.730

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	-4,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	11144	1.852

Combinazione n° 10 - ECC

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	-4,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	2413	8.551

Combinazione n° 11 - ECC

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	-4,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20635	10823	1.907

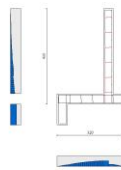


Fig. 11 - Paramento (Inviluppo)

Verifica delle tensioni

## Simbologia adottata

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

**Combinazioni SLER**ParamentoCombinazione n° 12 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	203,12	[kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	3670,92	[kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>fi</sub> [cmq]	A <sub>fs</sub> [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σ <sub>c</sub> [kg/cmq]	σ <sub>fi</sub> [kg/cmq]	σ <sub>fs</sub> [kg/cmq]
1	0,00	100	45	10,05	20,11	0	1350	0,29	3,90	4,29
2	-0,10	100	45	10,05	20,11	-1	1484	0,32	4,33	4,67
3	-0,20	100	45	10,05	20,11	4	1621	0,36	4,57	5,26
4	-0,30	100	45	10,05	20,11	17	1759	0,42	4,62	6,08
5	-0,40	100	45	10,05	20,11	38	1899	0,51	4,45	7,14
6	-0,50	100	45	10,05	20,11	68	2042	0,62	4,04	8,46
7	-0,60	100	45	10,05	20,11	107	2186	0,75	3,38	10,07
8	-0,70	100	45	10,05	20,11	156	2333	0,91	2,44	11,98
9	-0,80	100	45	10,05	20,11	217	2482	1,10	1,12	14,25
10	-0,90	100	45	10,05	20,11	288	2632	1,35	1,36	17,11
11	-1,00	100	45	10,05	20,11	372	2785	1,68	5,68	20,66
12	-1,10	100	45	10,05	20,11	469	2940	2,09	12,35	24,88
13	-1,20	100	45	10,05	20,11	579	3097	2,57	21,61	29,69
14	-1,30	100	45	10,05	20,11	703	3256	3,13	33,47	35,02
15	-1,40	100	45	10,05	20,11	842	3417	3,75	47,87	40,83
16	-1,50	100	45	10,05	20,11	997	3580	4,44	64,77	47,14
17	-1,60	100	45	10,05	20,11	1167	3746	5,20	84,17	53,95
18	-1,70	100	45	10,05	20,11	1354	3913	6,02	106,08	61,28
19	-1,80	100	45	10,05	20,11	1559	4082	6,92	130,56	69,17
20	-1,90	100	45	10,05	20,11	1782	4254	7,90	157,66	77,63

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	ofi [kg/cmq]	ofs [kg/cmq]
21	-2,00	100	45	10,05	20,11	2024	4427	8,95	187,46	86,69
22	-2,10	100	45	10,05	20,11	2285	4603	10,09	220,03	96,38
23	-2,20	100	45	10,05	20,11	2559	4807	11,28	253,96	106,60
24	-2,30	100	45	10,05	20,11	2852	5017	12,55	290,40	117,44
25	-2,40	100	45	10,05	20,11	3164	5230	13,90	329,58	128,93
26	-2,50	100	45	10,05	20,11	3497	5446	15,34	371,59	141,09
27	-2,60	100	45	10,05	20,11	3851	5665	16,87	416,51	153,94
28	-2,70	100	45	10,05	20,11	4226	5888	18,48	464,42	167,50
29	-2,80	100	45	10,05	20,11	4623	6113	20,19	515,42	181,80
30	-2,90	100	45	10,05	20,11	5043	6341	22,00	569,59	196,86
31	-3,00	100	45	10,05	20,11	5487	6572	23,90	627,01	212,69
32	-3,10	100	45	10,05	20,11	5954	6806	25,90	687,77	229,31
33	-3,20	100	45	10,05	20,11	6446	7043	28,01	751,96	246,75
34	-3,30	100	45	20,11	40,21	6963	7283	22,84	427,97	228,54
35	-3,40	100	45	10,05	20,11	7505	7526	32,55	890,97	284,17
36	-3,50	100	45	10,05	20,11	8075	7772	34,98	965,96	304,18
37	-3,60	100	45	10,05	20,11	8671	8022	37,53	1044,73	325,09
38	-3,70	100	45	10,05	20,11	9295	8274	40,20	1127,36	346,92
39	-3,80	100	45	10,05	20,11	9947	8529	42,98	1213,95	369,69
40	-3,90	100	45	10,05	20,11	10628	8786	45,89	1304,58	393,42
41	-4,00	100	45	10,05	20,11	11338	9046	48,92	1399,34	418,12
42	-4,09	100	45	10,05	20,11	12079	9309	52,07	1498,30	443,81

### Fondazione

#### Combinazione n° 12 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 152,34 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 12800,00 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	ofi [kg/cmq]	ofs [kg/cmq]
1	-2,70	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-2,60	100	50	10,05	10,05	17	0	0,08	4,20	0,47
3	-2,50	100	50	10,05	10,05	68	0	0,31	16,64	1,84
4	-2,41	100	50	10,05	10,05	152	0	0,69	37,06	4,10
5	-2,31	100	50	10,05	10,05	267	0	1,21	65,20	7,22
6	-2,21	100	50	10,05	10,05	413	0	1,87	100,81	11,17
7	-2,11	100	50	10,05	10,05	597	0	2,71	145,95	16,17
8	-2,02	100	50	10,05	10,05	834	0	3,79	203,87	22,58
9	-1,92	100	50	10,05	10,05	1123	0	5,09	274,34	30,38
10	-1,82	100	50	10,05	10,05	1461	0	6,63	357,11	39,55
11	-1,72	100	50	10,05	10,05	1849	0	8,39	451,92	50,05
12	-1,62	100	50	10,05	10,05	2285	0	10,37	558,53	61,86
13	-1,53	100	50	10,05	10,05	2769	0	12,56	676,68	74,95
14	-1,43	100	50	10,05	10,05	3299	0	14,97	806,11	89,28
15	-1,33	100	50	10,05	10,05	3873	0	17,58	946,56	104,84
16	-1,23	100	50	10,05	10,05	4492	0	20,38	1097,80	121,59
17	-1,13	100	50	10,05	10,05	5154	0	23,39	1259,55	139,50
18	-1,04	100	50	10,05	10,05	5858	0	26,58	1431,56	158,55
19	-0,94	100	50	10,05	10,05	6603	0	29,96	1613,59	178,71
20	-0,84	100	50	10,05	10,05	7388	0	33,52	1805,38	199,95
21	-0,74	100	50	10,05	10,05	8211	0	37,26	2006,66	222,25
22	-0,65	100	50	10,05	10,05	9073	0	41,17	2217,20	245,57
23	-0,55	100	50	10,05	10,05	9971	0	45,25	2436,72	269,88
24	-0,45	100	50	10,05	10,05	10905	0	49,48	2664,99	295,16
25	0,00	100	50	10,05	10,05	-530	0	2,41	14,36	129,62
26	0,10	100	50	10,05	10,05	-342	0	1,55	9,27	83,68
27	0,20	100	50	10,05	10,05	-194	0	0,88	5,26	47,48
28	0,30	100	50	10,05	10,05	-87	0	0,40	2,36	21,28
29	0,40	100	50	10,05	10,05	-22	0	0,10	0,59	5,37
30	0,50	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00

### Sperone

#### Combinazione n° 12 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 152,34 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 12800,00 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	ofi [kg/cmq]	ofs [kg/cmq]
1	-4,60	100	50	10,05	10,05	6018	0	27,31	1470,81	162,90

### Combinazioni SLEF

#### Paramento

#### Combinazione n° 13 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 338,54 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	ofi [kg/cmq]	ofs [kg/cmq]
----	----------	-----------	-----------	--------------	--------------	------------	-----------	----------------	-----------------	-----------------

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	ofi [kg/cmq]	ofs [kg/cmq]
1	0,00	100	45	10,05	20,11	0	1350	0,29	3,90	4,29
2	-0,10	100	45	10,05	20,11	-1	1479	0,32	4,30	4,67
3	-0,20	100	45	10,05	20,11	3	1610	0,35	4,57	5,20
4	-0,30	100	45	10,05	20,11	13	1743	0,41	4,69	5,91
5	-0,40	100	45	10,05	20,11	29	1879	0,48	4,63	6,82
6	-0,50	100	45	10,05	20,11	53	2016	0,57	4,38	7,95
7	-0,60	100	45	10,05	20,11	84	2155	0,68	3,92	9,30
8	-0,70	100	45	10,05	20,11	124	2297	0,82	3,23	10,92
9	-0,80	100	45	10,05	20,11	173	2440	0,98	2,30	12,80
10	-0,90	100	45	10,05	20,11	232	2586	1,17	0,95	15,04
11	-1,00	100	45	10,05	20,11	301	2734	1,41	1,50	17,82
12	-1,10	100	45	10,05	20,11	381	2883	1,73	5,59	21,23
13	-1,20	100	45	10,05	20,11	474	3035	2,11	11,79	25,26
14	-1,30	100	45	10,05	20,11	578	3189	2,57	20,34	29,84
15	-1,40	100	45	10,05	20,11	696	3345	3,09	31,29	34,92
16	-1,50	100	45	10,05	20,11	828	3503	3,68	44,63	40,47
17	-1,60	100	45	10,05	20,11	974	3663	4,34	60,33	46,49
18	-1,70	100	45	10,05	20,11	1135	3825	5,05	78,38	52,98
19	-1,80	100	45	10,05	20,11	1312	3989	5,84	98,82	59,97
20	-1,90	100	45	10,05	20,11	1505	4156	6,69	121,70	67,48
21	-2,00	100	45	10,05	20,11	1715	4324	7,61	147,06	75,53
22	-2,10	100	45	10,05	20,11	1944	4494	8,61	174,98	84,16
23	-2,20	100	45	10,05	20,11	2184	4661	9,66	204,19	93,25
24	-2,30	100	45	10,05	20,11	2442	4894	10,78	235,71	102,91
25	-2,40	100	45	10,05	20,11	2717	5099	11,98	269,76	113,17
26	-2,50	100	45	10,05	20,11	3012	5308	13,25	306,42	124,05
27	-2,60	100	45	10,05	20,11	3325	5520	14,61	345,79	135,57
28	-2,70	100	45	10,05	20,11	3659	5734	16,05	387,93	147,75
29	-2,80	100	45	10,05	20,11	4013	5952	17,58	432,95	160,62
30	-2,90	100	45	10,05	20,11	4388	6172	19,20	480,92	174,18
31	-3,00	100	45	10,05	20,11	4785	6396	20,90	531,92	188,48
32	-3,10	100	45	10,05	20,11	5205	6623	22,71	586,05	203,51
33	-3,20	100	45	10,05	20,11	5647	6852	24,61	643,39	219,31
34	-3,30	100	45	20,11	40,21	6113	7085	20,16	368,29	203,12
35	-3,40	100	45	10,05	20,11	6604	7320	28,71	768,05	253,29
36	-3,50	100	45	10,05	20,11	7119	7559	30,92	835,55	271,52
37	-3,60	100	45	10,05	20,11	7660	7801	33,23	906,60	290,58
38	-3,70	100	45	10,05	20,11	8227	8045	35,66	981,29	310,52
39	-3,80	100	45	10,05	20,11	8821	8293	38,19	1059,73	331,34
40	-3,90	100	45	10,05	20,11	9442	8543	40,85	1141,99	353,07
41	-4,00	100	45	10,05	20,11	10090	8796	43,62	1228,16	375,72
42	-4,09	100	45	10,05	20,11	10768	9051	46,51	1318,31	399,32

**Fondazione****Combinazione n° 13 - SLEF**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 253,91 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 16000,00 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	ofi [kg/cmq]	ofs [kg/cmq]
1	-2,70	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-2,60	100	50	10,05	10,05	14	0	0,06	3,41	0,38
3	-2,50	100	50	10,05	10,05	55	0	0,25	13,50	1,50
4	-2,41	100	50	10,05	10,05	123	0	0,56	30,12	3,34
5	-2,31	100	50	10,05	10,05	217	0	0,99	53,07	5,88
6	-2,21	100	50	10,05	10,05	336	0	1,53	82,17	9,10
7	-2,11	100	50	10,05	10,05	489	0	2,22	119,57	13,24
8	-2,02	100	50	10,05	10,05	690	0	3,13	168,57	18,67
9	-1,92	100	50	10,05	10,05	937	0	4,25	229,05	25,37
10	-1,82	100	50	10,05	10,05	1231	0	5,59	300,81	33,32
11	-1,72	100	50	10,05	10,05	1570	0	7,12	383,69	42,50
12	-1,62	100	50	10,05	10,05	1954	0	8,87	477,50	52,89
13	-1,53	100	50	10,05	10,05	2382	0	10,81	582,06	64,47
14	-1,43	100	50	10,05	10,05	2853	0	12,95	697,20	77,22
15	-1,33	100	50	10,05	10,05	3367	0	15,28	822,74	91,12
16	-1,23	100	50	10,05	10,05	3922	0	17,80	958,49	106,16
17	-1,13	100	50	10,05	10,05	4519	0	20,50	1104,29	122,31
18	-1,04	100	50	10,05	10,05	5156	0	23,40	1259,95	139,55
19	-0,94	100	50	10,05	10,05	5832	0	26,47	1425,29	157,86
20	-0,84	100	50	10,05	10,05	6548	0	29,71	1600,14	177,22
21	-0,74	100	50	10,05	10,05	7301	0	33,13	1784,31	197,62
22	-0,65	100	50	10,05	10,05	8092	0	36,72	1977,63	219,03
23	-0,55	100	50	10,05	10,05	8920	0	40,48	2179,92	241,44
24	-0,45	100	50	10,05	10,05	9784	0	44,40	2391,01	264,82
25	0,00	100	50	10,05	10,05	-429	0	1,94	11,60	104,73
26	0,10	100	50	10,05	10,05	-276	0	1,25	7,48	67,54
27	0,20	100	50	10,05	10,05	-157	0	0,71	4,24	38,28
28	0,30	100	50	10,05	10,05	-70	0	0,32	1,90	17,14
29	0,40	100	50	10,05	10,05	-18	0	0,08	0,48	4,32
30	0,50	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00

**Sperone****Combinazione n° 13 - SLEF**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 253,91 [kg/cmq]

Tensione massima di trazione dell'acciaio 16000,00 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	ofi [kg/cmq]	ofs [kg/cmq]
1	-4,60	100	50	10,05	10,05	5573	0	25,29	1361,83	150,83

## Combinazioni SLEQ

### Paramento

#### Combinazione n° 14 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 152,34 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	ofi [kg/cmq]	ofs [kg/cmq]
1	0,00	100	45	10,05	20,11	0	1350	0,29	3,90	4,29
2	-0,10	100	45	10,05	20,11	0	1464	0,31	4,23	4,65
3	-0,20	100	45	10,05	20,11	0	1579	0,34	4,56	5,02
4	-0,30	100	45	10,05	20,11	1	1697	0,37	4,88	5,42
5	-0,40	100	45	10,05	20,11	3	1817	0,40	5,16	5,87
6	-0,50	100	45	10,05	20,11	8	1938	0,44	5,38	6,39
7	-0,60	100	45	10,05	20,11	16	2062	0,48	5,53	7,01
8	-0,70	100	45	10,05	20,11	27	2188	0,54	5,59	7,73
9	-0,80	100	45	10,05	20,11	42	2316	0,61	5,54	8,58
10	-0,90	100	45	10,05	20,11	62	2446	0,69	5,37	9,58
11	-1,00	100	45	10,05	20,11	87	2579	0,78	5,05	10,74
12	-1,10	100	45	10,05	20,11	119	2713	0,89	4,57	12,10
13	-1,20	100	45	10,05	20,11	158	2849	1,02	3,90	13,65
14	-1,30	100	45	10,05	20,11	204	2987	1,17	3,04	15,44
15	-1,40	100	45	10,05	20,11	258	3128	1,35	1,91	17,48
16	-1,50	100	45	10,05	20,11	321	3270	1,56	0,10	19,93
17	-1,60	100	45	10,05	20,11	393	3415	1,82	2,82	22,90
18	-1,70	100	45	10,05	20,11	476	3561	2,15	7,25	26,41
19	-1,80	100	45	10,05	20,11	569	3710	2,54	13,54	30,48
20	-1,90	100	45	10,05	20,11	674	3861	3,00	21,92	35,06
21	-2,00	100	45	10,05	20,11	791	4014	3,52	32,50	40,13
22	-2,10	100	45	10,05	20,11	921	4169	4,10	45,31	45,65
23	-2,20	100	45	10,05	20,11	1060	4344	4,72	59,49	51,48
24	-2,30	100	45	10,05	20,11	1211	4524	5,39	75,58	57,73
25	-2,40	100	45	10,05	20,11	1376	4707	6,12	93,70	64,42
26	-2,50	100	45	10,05	20,11	1554	4893	6,92	113,90	71,56
27	-2,60	100	45	10,05	20,11	1748	5082	7,77	136,24	79,18
28	-2,70	100	45	10,05	20,11	1957	5274	8,69	160,78	87,30
29	-2,80	100	45	10,05	20,11	2181	5469	9,68	187,59	95,95
30	-2,90	100	45	10,05	20,11	2423	5667	10,73	216,74	105,13
31	-3,00	100	45	10,05	20,11	2681	5868	11,86	248,32	114,87
32	-3,10	100	45	10,05	20,11	2957	6072	13,07	282,40	125,21
33	-3,20	100	45	10,05	20,11	3252	6279	14,35	319,06	136,15
34	-3,30	100	45	20,11	40,21	3566	6490	12,09	189,85	126,46
35	-3,40	100	45	10,05	20,11	3899	6703	17,15	400,46	159,93
36	-3,50	100	45	10,05	20,11	4253	6919	18,68	445,36	172,81
37	-3,60	100	45	10,05	20,11	4627	7138	20,29	493,18	186,39
38	-3,70	100	45	10,05	20,11	5023	7360	22,00	544,00	200,68
39	-3,80	100	45	10,05	20,11	5441	7585	23,80	597,90	215,70
40	-3,90	100	45	10,05	20,11	5882	7813	25,69	654,97	231,47
41	-4,00	100	45	10,05	20,11	6346	8044	27,69	715,31	248,01
42	-4,09	100	45	10,05	20,11	6835	8278	29,78	778,98	265,36

#### Combinazione n° 15 - SLEQ H + V

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 152,34 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	ofi [kg/cmq]	ofs [kg/cmq]
1	0,00	100	45	10,05	20,11	0	1350	0,29	3,90	4,29
2	-0,10	100	45	10,05	20,11	9	1467	0,34	3,99	4,93
3	-0,20	100	45	10,05	20,11	19	1587	0,39	4,06	5,61
4	-0,30	100	45	10,05	20,11	31	1710	0,45	4,08	6,34
5	-0,40	100	45	10,05	20,11	46	1834	0,51	4,05	7,16
6	-0,50	100	45	10,05	20,11	63	1962	0,59	3,93	8,08
7	-0,60	100	45	10,05	20,11	85	2091	0,67	3,70	9,13
8	-0,70	100	45	10,05	20,11	112	2223	0,77	3,35	10,33
9	-0,80	100	45	10,05	20,11	144	2358	0,88	2,85	11,71
10	-0,90	100	45	10,05	20,11	183	2495	1,01	2,17	13,27
11	-1,00	100	45	10,05	20,11	229	2634	1,17	1,21	15,10
12	-1,10	100	45	10,05	20,11	283	2776	1,36	0,41	17,30
13	-1,20	100	45	10,05	20,11	346	2920	1,60	2,99	19,95
14	-1,30	100	45	10,05	20,11	418	3066	1,89	6,89	23,09
15	-1,40	100	45	10,05	20,11	501	3216	2,24	12,43	26,73
16	-1,50	100	45	10,05	20,11	595	3367	2,64	19,83	30,86
17	-1,60	100	45	10,05	20,11	701	3521	3,11	29,25	35,47
18	-1,70	100	45	10,05	20,11	819	3677	3,64	40,75	40,52
19	-1,80	100	45	10,05	20,11	951	3836	4,23	54,40	46,04
20	-1,90	100	45	10,05	20,11	1097	3997	4,88	70,24	52,02
21	-2,00	100	45	10,05	20,11	1258	4161	5,60	88,34	58,50
22	-2,10	100	45	10,05	20,11	1435	4327	6,38	108,77	65,48

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	ofi [kg/cmq]	ofs [kg/cmq]
23	-2,20	100	45	10,05	20,11	1623	4517	7,21	130,45	72,87
24	-2,30	100	45	10,05	20,11	1826	4713	8,11	154,26	80,78
25	-2,40	100	45	10,05	20,11	2046	4913	9,07	180,40	89,23
26	-2,50	100	45	10,05	20,11	2283	5116	10,11	208,97	98,27
27	-2,60	100	45	10,05	20,11	2539	5323	11,22	240,08	107,90
28	-2,70	100	45	10,05	20,11	2813	5533	12,41	273,80	118,16
29	-2,80	100	45	10,05	20,11	3107	5746	13,69	310,25	129,06
30	-2,90	100	45	10,05	20,11	3421	5964	15,05	349,51	140,65
31	-3,00	100	45	10,05	20,11	3756	6184	16,50	391,70	152,93
32	-3,10	100	45	10,05	20,11	4113	6409	18,04	436,90	165,93
33	-3,20	100	45	10,05	20,11	4492	6636	19,68	485,23	179,68
34	-3,30	100	45	20,11	40,21	4894	6868	16,31	282,01	166,77
35	-3,40	100	45	10,05	20,11	5321	7103	23,24	591,65	209,53
36	-3,50	100	45	10,05	20,11	5772	7341	25,18	649,95	225,67
37	-3,60	100	45	10,05	20,11	6248	7583	27,23	711,78	242,65
38	-3,70	100	45	10,05	20,11	6750	7828	29,38	777,24	260,50
39	-3,80	100	45	10,05	20,11	7279	8077	31,65	846,43	279,24
40	-3,90	100	45	10,05	20,11	7836	8330	34,03	919,46	298,90
41	-4,00	100	45	10,05	20,11	8421	8586	36,53	996,42	319,50
42	-4,09	100	45	10,05	20,11	9035	8845	39,16	1077,42	341,06

**Combinazione n° 16 - SLEQ H - V**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 152,34 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	ofi [kg/cmq]	ofs [kg/cmq]
1	0,00	100	45	10,05	20,11	0	1350	0,29	3,90	4,29
2	-0,10	100	45	10,05	20,11	9	1460	0,34	3,97	4,91
3	-0,20	100	45	10,05	20,11	19	1572	0,39	4,01	5,56
4	-0,30	100	45	10,05	20,11	31	1687	0,44	4,02	6,27
5	-0,40	100	45	10,05	20,11	45	1804	0,51	3,96	7,06
6	-0,50	100	45	10,05	20,11	63	1923	0,58	3,83	7,95
7	-0,60	100	45	10,05	20,11	84	2044	0,66	3,59	8,95
8	-0,70	100	45	10,05	20,11	110	2168	0,75	3,23	10,11
9	-0,80	100	45	10,05	20,11	142	2294	0,86	2,74	11,43
10	-0,90	100	45	10,05	20,11	179	2422	0,99	2,08	12,93
11	-1,00	100	45	10,05	20,11	224	2553	1,14	1,12	14,68
12	-1,10	100	45	10,05	20,11	276	2686	1,32	0,46	16,79
13	-1,20	100	45	10,05	20,11	336	2821	1,55	2,98	19,33
14	-1,30	100	45	10,05	20,11	405	2959	1,83	6,77	22,34
15	-1,40	100	45	10,05	20,11	484	3098	2,16	12,12	25,82
16	-1,50	100	45	10,05	20,11	574	3240	2,55	19,26	29,77
17	-1,60	100	45	10,05	20,11	675	3385	3,00	28,32	34,17
18	-1,70	100	45	10,05	20,11	788	3532	3,51	39,35	38,99
19	-1,80	100	45	10,05	20,11	914	3681	4,07	52,43	44,25
20	-1,90	100	45	10,05	20,11	1053	3832	4,69	67,59	49,95
21	-2,00	100	45	10,05	20,11	1207	3986	5,37	84,89	56,11
22	-2,10	100	45	10,05	20,11	1375	4141	6,12	104,40	62,75
23	-2,20	100	45	10,05	20,11	1554	4320	6,91	125,10	69,78
24	-2,30	100	45	10,05	20,11	1748	4504	7,76	147,82	77,30
25	-2,40	100	45	10,05	20,11	1957	4692	8,68	172,75	85,34
26	-2,50	100	45	10,05	20,11	2183	4883	9,66	199,99	93,92
27	-2,60	100	45	10,05	20,11	2426	5077	10,72	229,62	103,07
28	-2,70	100	45	10,05	20,11	2687	5274	11,86	261,73	112,81
29	-2,80	100	45	10,05	20,11	2966	5475	13,07	296,42	123,17
30	-2,90	100	45	10,05	20,11	3264	5679	14,36	333,78	134,17
31	-3,00	100	45	10,05	20,11	3583	5887	15,74	373,91	145,83
32	-3,10	100	45	10,05	20,11	3922	6098	17,20	416,89	158,17
33	-3,20	100	45	10,05	20,11	4282	6312	18,75	462,83	171,21
34	-3,30	100	45	20,11	40,21	4664	6529	15,54	268,88	158,86
35	-3,40	100	45	10,05	20,11	5068	6750	22,14	563,95	199,52
36	-3,50	100	45	10,05	20,11	5496	6974	23,98	619,33	214,83
37	-3,60	100	45	10,05	20,11	5948	7202	25,92	678,04	230,93
38	-3,70	100	45	10,05	20,11	6425	7433	27,96	740,19	247,86
39	-3,80	100	45	10,05	20,11	6927	7667	30,11	805,87	265,63
40	-3,90	100	45	10,05	20,11	7455	7904	32,37	875,18	284,26
41	-4,00	100	45	10,05	20,11	8009	8145	34,75	948,22	303,79
42	-4,09	100	45	10,05	20,11	8592	8389	37,24	1025,08	324,22

**Fondazione****Combinazione n° 14 - SLEQ**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 114,26 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 16000,00 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	ofi [kg/cmq]	ofs [kg/cmq]
1	-2,70	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-2,60	100	50	10,05	10,05	4	0	0,02	1,02	0,11
3	-2,50	100	50	10,05	10,05	17	0	0,08	4,13	0,46
4	-2,41	100	50	10,05	10,05	38	0	0,17	9,37	1,04
5	-2,31	100	50	10,05	10,05	69	0	0,31	16,81	1,86
6	-2,21	100	50	10,05	10,05	108	0	0,49	26,49	2,93
7	-2,11	100	50	10,05	10,05	167	0	0,76	40,78	4,52
8	-2,02	100	50	10,05	10,05	259	0	1,17	63,23	7,00

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	ofi [kg/cmq]	ofs [kg/cmq]
9	-1,92	100	50	10,05	10,05	384	0	1,74	93,95	10,41
10	-1,82	100	50	10,05	10,05	544	0	2,47	132,97	14,73
11	-1,72	100	50	10,05	10,05	738	0	3,35	180,36	19,98
12	-1,62	100	50	10,05	10,05	966	0	4,39	236,16	26,16
13	-1,53	100	50	10,05	10,05	1229	0	5,58	300,45	33,28
14	-1,43	100	50	10,05	10,05	1527	0	6,93	373,26	41,34
15	-1,33	100	50	10,05	10,05	1860	0	8,44	454,65	50,35
16	-1,23	100	50	10,05	10,05	2229	0	10,11	544,68	60,33
17	-1,13	100	50	10,05	10,05	2633	0	11,95	643,40	71,26
18	-1,04	100	50	10,05	10,05	3073	0	13,94	750,87	83,16
19	-0,94	100	50	10,05	10,05	3548	0	16,10	867,13	96,04
20	-0,84	100	50	10,05	10,05	4060	0	18,42	992,26	109,90
21	-0,74	100	50	10,05	10,05	4609	0	20,91	1126,29	124,74
22	-0,65	100	50	10,05	10,05	5194	0	23,57	1269,29	140,58
23	-0,55	100	50	10,05	10,05	5816	0	26,39	1421,30	157,42
24	-0,45	100	50	10,05	10,05	6475	0	29,38	1582,39	175,26
25	0,00	100	50	10,05	10,05	-114	0	0,52	3,08	27,83
26	0,10	100	50	10,05	10,05	-72	0	0,33	1,96	17,65
27	0,20	100	50	10,05	10,05	-40	0	0,18	1,09	9,84
28	0,30	100	50	10,05	10,05	-18	0	0,08	0,48	4,34
29	0,40	100	50	10,05	10,05	-4	0	0,02	0,12	1,07
30	0,50	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00

**Combinazione n° 15 - SLEQ H + V**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 114,26 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 16000,00 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	ofi [kg/cmq]	ofs [kg/cmq]
1	-2,70	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-2,60	100	50	10,05	10,05	15	0	0,07	3,66	0,41
3	-2,50	100	50	10,05	10,05	59	0	0,27	14,50	1,61
4	-2,41	100	50	10,05	10,05	132	0	0,60	32,27	3,57
5	-2,31	100	50	10,05	10,05	232	0	1,05	56,76	6,29
6	-2,21	100	50	10,05	10,05	359	0	1,63	87,73	9,72
7	-2,11	100	50	10,05	10,05	521	0	2,36	127,26	14,09
8	-2,02	100	50	10,05	10,05	731	0	3,32	178,62	19,78
9	-1,92	100	50	10,05	10,05	989	0	4,49	241,63	26,76
10	-1,82	100	50	10,05	10,05	1293	0	5,87	316,05	35,00
11	-1,72	100	50	10,05	10,05	1644	0	7,46	401,64	44,48
12	-1,62	100	50	10,05	10,05	2039	0	9,25	498,19	55,18
13	-1,53	100	50	10,05	10,05	2478	0	11,24	605,47	67,06
14	-1,43	100	50	10,05	10,05	2959	0	13,43	723,23	80,10
15	-1,33	100	50	10,05	10,05	3483	0	15,81	851,26	94,28
16	-1,23	100	50	10,05	10,05	4048	0	18,37	989,32	109,57
17	-1,13	100	50	10,05	10,05	4653	0	21,12	1137,19	125,95
18	-1,04	100	50	10,05	10,05	5298	0	24,04	1294,63	143,39
19	-0,94	100	50	10,05	10,05	5980	0	27,14	1461,41	161,86
20	-0,84	100	50	10,05	10,05	6700	0	30,40	1637,31	181,34
21	-0,74	100	50	10,05	10,05	7456	0	33,83	1822,10	201,81
22	-0,65	100	50	10,05	10,05	8248	0	37,43	2015,54	223,23
23	-0,55	100	50	10,05	10,05	9074	0	41,17	2217,41	245,59
24	-0,45	100	50	10,05	10,05	9933	0	45,07	2427,48	268,86
25	0,00	100	50	10,05	10,05	-297	0	1,35	8,05	72,68
26	0,10	100	50	10,05	10,05	-193	0	0,88	5,22	47,17
27	0,20	100	50	10,05	10,05	-110	0	0,50	2,98	26,90
28	0,30	100	50	10,05	10,05	-50	0	0,23	1,34	12,12
29	0,40	100	50	10,05	10,05	-13	0	0,06	0,34	3,07
30	0,50	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00

**Combinazione n° 16 - SLEQ H - V**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 114,26 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 16000,00 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	ofi [kg/cmq]	ofs [kg/cmq]
1	-2,70	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-2,60	100	50	10,05	10,05	14	0	0,06	3,37	0,37
3	-2,50	100	50	10,05	10,05	54	0	0,25	13,31	1,47
4	-2,41	100	50	10,05	10,05	121	0	0,55	29,58	3,28
5	-2,31	100	50	10,05	10,05	212	0	0,96	51,93	5,75
6	-2,21	100	50	10,05	10,05	328	0	1,49	80,12	8,87
7	-2,11	100	50	10,05	10,05	476	0	2,16	116,23	12,87
8	-2,02	100	50	10,05	10,05	669	0	3,04	163,49	18,11
9	-1,92	100	50	10,05	10,05	907	0	4,12	221,71	24,56
10	-1,82	100	50	10,05	10,05	1189	0	5,40	290,65	32,19
11	-1,72	100	50	10,05	10,05	1514	0	6,87	370,05	40,99
12	-1,62	100	50	10,05	10,05	1881	0	8,54	459,69	50,91
13	-1,53	100	50	10,05	10,05	2289	0	10,39	559,30	61,95
14	-1,43	100	50	10,05	10,05	2736	0	12,42	668,65	74,06
15	-1,33	100	50	10,05	10,05	3222	0	14,62	787,49	87,22
16	-1,23	100	50	10,05	10,05	3747	0	17,00	915,59	101,41
17	-1,13	100	50	10,05	10,05	4308	0	19,55	1052,69	116,59
18	-1,04	100	50	10,05	10,05	4904	0	22,26	1198,55	132,75
19	-0,94	100	50	10,05	10,05	5536	0	25,12	1352,94	149,84
20	-0,84	100	50	10,05	10,05	6202	0	28,14	1515,60	167,86
21	-0,74	100	50	10,05	10,05	6900	0	31,31	1686,29	186,77

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
22	-0,65	100	50	10,05	10,05	7631	0	34,63	1864,77	206,53
23	-0,55	100	50	10,05	10,05	8392	0	38,08	2050,79	227,14
24	-0,45	100	50	10,05	10,05	9183	0	41,67	2244,12	248,55
25	0,00	100	50	10,05	10,05	-352	0	1,60	9,53	86,06
26	0,10	100	50	10,05	10,05	-228	0	1,04	6,18	55,77
27	0,20	100	50	10,05	10,05	-130	0	0,59	3,52	31,76
28	0,30	100	50	10,05	10,05	-58	0	0,27	1,58	14,29
29	0,40	100	50	10,05	10,05	-15	0	0,07	0,40	3,62
30	0,50	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00

## Sperone

### Combinazione n° 14 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 114,26 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 16000,00 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	-4,60	100	50	10,05	10,05	4414	0	20,03	1078,76	119,48

### Combinazione n° 15 - SLEQ H + V

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 114,26 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 16000,00 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	-4,60	100	50	10,05	10,05	6230	0	28,27	1522,39	168,61

### Combinazione n° 16 - SLEQ H - V

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 114,26 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 16000,00 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	-4,60	100	50	10,05	10,05	5942	0	26,96	1452,00	160,82

## Verifica a fessurazione

### Simbologia adottata

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

## Combinazioni SLEF

### Paramento

#### Combinazione n° 13 - SLEF

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	45	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-0,10	100	45	10,05	1206,43	-1	-12267	0,000000	0,00	0,000
3	-0,20	100	45	20,11	1091,34	3	12828	0,000000	0,00	0,000
4	-0,30	100	45	20,11	1090,74	13	12839	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	45	20,11	1090,13	29	12849	0,000000	0,00	0,000
6	-0,50	100	45	20,11	1089,51	53	12859	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	45	20,11	1088,88	84	12870	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	45	20,11	1088,24	124	12881	0,000000	0,00	0,000
9	-0,80	100	45	20,11	1087,60	173	12892	0,000000	0,00	0,000
10	-0,90	100	45	20,11	1086,94	232	12903	0,000000	0,00	0,000
11	-1,00	100	45	20,11	1086,28	301	12914	0,000000	0,00	0,000
12	-1,10	100	45	20,11	1085,61	381	12925	0,000000	0,00	0,000
13	-1,20	100	45	20,11	1084,92	474	12937	0,000000	0,00	0,000
14	-1,30	100	45	20,11	1084,23	578	12948	0,000000	0,00	0,000
15	-1,40	100	45	20,11	1083,54	696	12961	0,000000	0,00	0,000
16	-1,50	100	45	20,11	1082,83	828	12972	0,000000	0,00	0,000
17	-1,60	100	45	20,11	1082,11	974	12984	0,000000	0,00	0,000
18	-1,70	100	45	20,11	1081,38	1135	12997	0,000000	0,00	0,000
19	-1,80	100	45	20,11	1080,65	1312	13010	0,000000	0,00	0,000



n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
20	-1,90	100	45	20,11	1079,91	1505	13022	0,000000	0,00	0,000
21	-2,00	100	45	20,11	1079,15	1715	13035	0,000000	0,00	0,000
22	-2,10	100	45	20,11	1078,39	1944	13048	0,000000	0,00	0,000
23	-2,20	100	45	20,11	1077,51	2184	13063	0,000000	0,00	0,000
24	-2,30	100	45	20,11	1076,61	2442	13078	0,000000	0,00	0,000
25	-2,40	100	45	20,11	1075,69	2717	13094	0,000000	0,00	0,000
26	-2,50	100	45	20,11	1074,76	3012	13110	0,000000	0,00	0,000
27	-2,60	100	45	20,11	1073,82	3325	13126	0,000000	0,00	0,000
28	-2,70	100	45	20,11	1072,86	3659	13142	0,000000	0,00	0,000
29	-2,80	100	45	20,11	1071,90	4013	13159	0,000000	0,00	0,000
30	-2,90	100	45	20,11	1070,92	4388	13176	0,000000	0,00	0,000
31	-3,00	100	45	20,11	1069,92	4785	13192	0,000000	0,00	0,000
32	-3,10	100	45	20,11	1068,92	5205	13210	0,000000	0,00	0,000
33	-3,20	100	45	20,11	1067,90	5647	13227	0,000000	0,00	0,000
34	-3,30	100	45	40,21	960,42	6113	15300	0,000000	0,00	0,000
35	-3,40	100	45	20,11	1065,83	6604	13263	0,000000	0,00	0,000
36	-3,50	100	45	20,11	1064,77	7119	13281	0,000000	0,00	0,000
37	-3,60	100	45	20,11	1063,70	7660	13300	0,000000	0,00	0,000
38	-3,70	100	45	20,11	1062,62	8227	13318	0,000000	0,00	0,000
39	-3,80	100	45	20,11	1061,53	8821	13337	0,000000	0,00	0,000
40	-3,90	100	45	20,11	1060,43	9442	13356	0,000000	0,00	0,000
41	-4,00	100	45	20,11	1059,31	10090	13376	0,000000	0,00	0,000
42	-4,09	100	45	20,11	1058,19	10768	13395	0,000000	0,00	0,000

## Fondazione

### Combinazione n° 13 - SLEF

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-2,70	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-2,60	100	50	10,05	1345,70	14	12029	0,000000	0,00	0,000
3	-2,50	100	50	10,05	1345,70	55	12029	0,000000	0,00	0,000
4	-2,41	100	50	10,05	1345,70	123	12029	0,000000	0,00	0,000
5	-2,31	100	50	10,05	1345,70	217	12029	0,000000	0,00	0,000
6	-2,21	100	50	10,05	1345,70	336	12029	0,000000	0,00	0,000
7	-2,11	100	50	10,05	1345,70	489	12029	0,000000	0,00	0,000
8	-2,02	100	50	10,05	1345,70	690	12029	0,000000	0,00	0,000
9	-1,92	100	50	10,05	1345,70	937	12029	0,000000	0,00	0,000
10	-1,82	100	50	10,05	1345,70	1231	12029	0,000000	0,00	0,000
11	-1,72	100	50	10,05	1345,70	1570	12029	0,000000	0,00	0,000
12	-1,62	100	50	10,05	1345,70	1954	12029	0,000000	0,00	0,000
13	-1,53	100	50	10,05	1345,70	2382	12029	0,000000	0,00	0,000
14	-1,43	100	50	10,05	1345,70	2853	12029	0,000000	0,00	0,000
15	-1,33	100	50	10,05	1345,70	3367	12029	0,000000	0,00	0,000
16	-1,23	100	50	10,05	1345,70	3922	12029	0,000000	0,00	0,000
17	-1,13	100	50	10,05	1345,70	4519	12029	0,000000	0,00	0,000
18	-1,04	100	50	10,05	1345,70	5156	12029	0,000000	0,00	0,000
19	-0,94	100	50	10,05	1345,70	5832	12029	0,000000	0,00	0,000
20	-0,84	100	50	10,05	1345,70	6548	12029	0,000000	0,00	0,000
21	-0,74	100	50	10,05	1345,70	7301	12029	0,000000	0,00	0,000
22	-0,65	100	50	10,05	1345,70	8092	12029	0,000000	0,00	0,000
23	-0,55	100	50	10,05	1345,70	8920	12029	0,000000	0,00	0,000
24	-0,45	100	50	10,05	1345,70	9784	12029	0,000000	0,00	0,000
25	0,00	100	50	10,05	1345,70	-429	-12029	0,000000	0,00	0,000
26	0,10	100	50	10,05	1345,70	-276	-12029	0,000000	0,00	0,000
27	0,20	100	50	10,05	1345,70	-157	-12029	0,000000	0,00	0,000
28	0,30	100	50	10,05	1345,70	-70	-12029	0,000000	0,00	0,000
29	0,40	100	50	10,05	1345,70	-18	-12029	0,000000	0,00	0,000
30	0,50	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000

## Sperone

### Combinazione n° 13 - SLEF

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-4,60	100	50	10,05	1345,70	5573	12029	0,000000	0,00	0,000

## Combinazioni SLEQ

### Paramento

### Combinazione n° 14 - SLEQ

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	45	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-0,10	100	45	10,05	1206,48	0	-12265	0,000000	0,00	0,000

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
3	-0,20	100	45	10,05	1206,09	0	-12275	0,000000	0,00	0,000
4	-0,30	100	45	20,11	1090,95	1	12835	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	45	20,11	1090,41	3	12844	0,000000	0,00	0,000
6	-0,50	100	45	20,11	1089,86	8	12854	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	45	20,11	1089,30	16	12863	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	45	20,11	1088,73	27	12872	0,000000	0,00	0,000
9	-0,80	100	45	20,11	1088,16	42	12882	0,000000	0,00	0,000
10	-0,90	100	45	20,11	1087,57	62	12892	0,000000	0,00	0,000
11	-1,00	100	45	20,11	1086,98	87	12902	0,000000	0,00	0,000
12	-1,10	100	45	20,11	1086,37	119	12912	0,000000	0,00	0,000
13	-1,20	100	45	20,11	1085,76	158	12923	0,000000	0,00	0,000
14	-1,30	100	45	20,11	1085,14	204	12933	0,000000	0,00	0,000
15	-1,40	100	45	20,11	1084,51	258	12944	0,000000	0,00	0,000
16	-1,50	100	45	20,11	1083,87	321	12955	0,000000	0,00	0,000
17	-1,60	100	45	20,11	1083,22	393	12966	0,000000	0,00	0,000
18	-1,70	100	45	20,11	1082,56	476	12977	0,000000	0,00	0,000
19	-1,80	100	45	20,11	1081,90	569	12988	0,000000	0,00	0,000
20	-1,90	100	45	20,11	1081,22	674	13000	0,000000	0,00	0,000
21	-2,00	100	45	20,11	1080,54	791	13011	0,000000	0,00	0,000
22	-2,10	100	45	20,11	1079,85	921	13023	0,000000	0,00	0,000
23	-2,20	100	45	20,11	1079,06	1060	13036	0,000000	0,00	0,000
24	-2,30	100	45	20,11	1078,26	1211	13050	0,000000	0,00	0,000
25	-2,40	100	45	20,11	1077,44	1376	13064	0,000000	0,00	0,000
26	-2,50	100	45	20,11	1076,61	1554	13079	0,000000	0,00	0,000
27	-2,60	100	45	20,11	1075,77	1748	13092	0,000000	0,00	0,000
28	-2,70	100	45	20,11	1074,91	1957	13107	0,000000	0,00	0,000
29	-2,80	100	45	20,11	1074,04	2181	13122	0,000000	0,00	0,000
30	-2,90	100	45	20,11	1073,16	2423	13137	0,000000	0,00	0,000
31	-3,00	100	45	20,11	1072,27	2681	13153	0,000000	0,00	0,000
32	-3,10	100	45	20,11	1071,36	2957	13168	0,000000	0,00	0,000
33	-3,20	100	45	20,11	1070,44	3252	13184	0,000000	0,00	0,000
34	-3,30	100	45	40,21	963,03	3566	15254	0,000000	0,00	0,000
35	-3,40	100	45	20,11	1068,56	3899	13216	0,000000	0,00	0,000
36	-3,50	100	45	20,11	1067,60	4253	13232	0,000000	0,00	0,000
37	-3,60	100	45	20,11	1066,63	4627	13249	0,000000	0,00	0,000
38	-3,70	100	45	20,11	1065,65	5023	13266	0,000000	0,00	0,000
39	-3,80	100	45	20,11	1064,66	5441	13283	0,000000	0,00	0,000
40	-3,90	100	45	20,11	1063,65	5882	13300	0,000000	0,00	0,000
41	-4,00	100	45	20,11	1062,63	6346	13318	0,000000	0,00	0,000
42	-4,09	100	45	20,11	1061,59	6835	13336	0,000000	0,00	0,000

## Combinazione n° 15 - SLEQ H + V

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$ 

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	45	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-0,10	100	45	20,11	1091,98	9	12818	0,000000	0,00	0,000
3	-0,20	100	45	20,11	1091,44	19	12827	0,000000	0,00	0,000
4	-0,30	100	45	20,11	1090,89	31	12836	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	45	20,11	1090,33	46	12845	0,000000	0,00	0,000
6	-0,50	100	45	20,11	1089,75	63	12855	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	45	20,11	1089,17	85	12865	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	45	20,11	1088,57	112	12875	0,000000	0,00	0,000
9	-0,80	100	45	20,11	1087,97	144	12886	0,000000	0,00	0,000
10	-0,90	100	45	20,11	1087,35	183	12896	0,000000	0,00	0,000
11	-1,00	100	45	20,11	1086,73	229	12906	0,000000	0,00	0,000
12	-1,10	100	45	20,11	1086,09	283	12917	0,000000	0,00	0,000
13	-1,20	100	45	20,11	1085,44	346	12928	0,000000	0,00	0,000
14	-1,30	100	45	20,11	1084,78	418	12939	0,000000	0,00	0,000
15	-1,40	100	45	20,11	1084,12	501	12950	0,000000	0,00	0,000
16	-1,50	100	45	20,11	1083,44	595	12962	0,000000	0,00	0,000
17	-1,60	100	45	20,11	1082,75	701	12974	0,000000	0,00	0,000
18	-1,70	100	45	20,11	1082,05	819	12986	0,000000	0,00	0,000
19	-1,80	100	45	20,11	1081,33	951	12998	0,000000	0,00	0,000
20	-1,90	100	45	20,11	1080,61	1097	13010	0,000000	0,00	0,000
21	-2,00	100	45	20,11	1079,88	1258	13022	0,000000	0,00	0,000
22	-2,10	100	45	20,11	1079,14	1435	13035	0,000000	0,00	0,000
23	-2,20	100	45	20,11	1078,29	1623	13050	0,000000	0,00	0,000
24	-2,30	100	45	20,11	1077,41	1826	13065	0,000000	0,00	0,000
25	-2,40	100	45	20,11	1076,52	2046	13080	0,000000	0,00	0,000
26	-2,50	100	45	20,11	1075,62	2283	13095	0,000000	0,00	0,000
27	-2,60	100	45	20,11	1074,70	2539	13111	0,000000	0,00	0,000
28	-2,70	100	45	20,11	1073,76	2813	13127	0,000000	0,00	0,000
29	-2,80	100	45	20,11	1072,81	3107	13143	0,000000	0,00	0,000
30	-2,90	100	45	20,11	1071,85	3421	13160	0,000000	0,00	0,000
31	-3,00	100	45	20,11	1070,86	3756	13177	0,000000	0,00	0,000
32	-3,10	100	45	20,11	1069,87	4113	13194	0,000000	0,00	0,000
33	-3,20	100	45	20,11	1068,86	4492	13211	0,000000	0,00	0,000
34	-3,30	100	45	40,21	961,37	4894	15283	0,000000	0,00	0,000
35	-3,40	100	45	20,11	1066,79	5321	13246	0,000000	0,00	0,000
36	-3,50	100	45	20,11	1065,74	5772	13265	0,000000	0,00	0,000
37	-3,60	100	45	20,11	1064,66	6248	13283	0,000000	0,00	0,000
38	-3,70	100	45	20,11	1063,58	6750	13302	0,000000	0,00	0,000
39	-3,80	100	45	20,11	1062,48	7279	13320	0,000000	0,00	0,000
40	-3,90	100	45	20,11	1061,37	7836	13340	0,000000	0,00	0,000
41	-4,00	100	45	20,11	1060,24	8421	13359	0,000000	0,00	0,000
42	-4,09	100	45	20,11	1059,09	9035	13380	0,000000	0,00	0,000

## Combinazione n° 16 - SLEQ H - V

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$ 

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	45	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-0,10	100	45	20,11	1092,01	9	12817	0,000000	0,00	0,000
3	-0,20	100	45	20,11	1091,51	19	12826	0,000000	0,00	0,000
4	-0,30	100	45	20,11	1090,99	31	12834	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	45	20,11	1090,46	45	12843	0,000000	0,00	0,000
6	-0,50	100	45	20,11	1089,93	63	12852	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	45	20,11	1089,38	84	12862	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	45	20,11	1088,82	110	12871	0,000000	0,00	0,000
9	-0,80	100	45	20,11	1088,26	142	12880	0,000000	0,00	0,000
10	-0,90	100	45	20,11	1087,68	179	12890	0,000000	0,00	0,000
11	-1,00	100	45	20,11	1087,09	224	12900	0,000000	0,00	0,000
12	-1,10	100	45	20,11	1086,49	276	12910	0,000000	0,00	0,000
13	-1,20	100	45	20,11	1085,89	336	12921	0,000000	0,00	0,000
14	-1,30	100	45	20,11	1085,27	405	12931	0,000000	0,00	0,000
15	-1,40	100	45	20,11	1084,64	484	12942	0,000000	0,00	0,000
16	-1,50	100	45	20,11	1084,00	574	12953	0,000000	0,00	0,000
17	-1,60	100	45	20,11	1083,36	675	12963	0,000000	0,00	0,000
18	-1,70	100	45	20,11	1082,70	788	12975	0,000000	0,00	0,000
19	-1,80	100	45	20,11	1082,03	914	12986	0,000000	0,00	0,000
20	-1,90	100	45	20,11	1081,35	1053	12998	0,000000	0,00	0,000
21	-2,00	100	45	20,11	1080,67	1207	13010	0,000000	0,00	0,000
22	-2,10	100	45	20,11	1079,97	1375	13021	0,000000	0,00	0,000
23	-2,20	100	45	20,11	1079,17	1554	13035	0,000000	0,00	0,000
24	-2,30	100	45	20,11	1078,35	1748	13049	0,000000	0,00	0,000
25	-2,40	100	45	20,11	1077,51	1957	13063	0,000000	0,00	0,000
26	-2,50	100	45	20,11	1076,66	2183	13078	0,000000	0,00	0,000
27	-2,60	100	45	20,11	1075,79	2426	13092	0,000000	0,00	0,000
28	-2,70	100	45	20,11	1074,91	2687	13108	0,000000	0,00	0,000
29	-2,80	100	45	20,11	1074,02	2966	13123	0,000000	0,00	0,000
30	-2,90	100	45	20,11	1073,11	3264	13138	0,000000	0,00	0,000
31	-3,00	100	45	20,11	1072,19	3583	13154	0,000000	0,00	0,000
32	-3,10	100	45	20,11	1071,25	3922	13170	0,000000	0,00	0,000
33	-3,20	100	45	20,11	1070,30	4282	13186	0,000000	0,00	0,000
34	-3,30	100	45	40,21	962,86	4664	15257	0,000000	0,00	0,000
35	-3,40	100	45	20,11	1068,35	5068	13220	0,000000	0,00	0,000
36	-3,50	100	45	20,11	1067,36	5496	13237	0,000000	0,00	0,000
37	-3,60	100	45	20,11	1066,35	5948	13254	0,000000	0,00	0,000
38	-3,70	100	45	20,11	1065,33	6425	13272	0,000000	0,00	0,000
39	-3,80	100	45	20,11	1064,29	6927	13289	0,000000	0,00	0,000
40	-3,90	100	45	20,11	1063,24	7455	13307	0,000000	0,00	0,000
41	-4,00	100	45	20,11	1062,18	8009	13326	0,000000	0,00	0,000
42	-4,09	100	45	20,11	1061,10	8592	13345	0,000000	0,00	0,000

**Fondazione****Combinazione n° 14 - SLEQ**Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$ 

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-2,70	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-2,60	100	50	10,05	1345,70	4	12029	0,000000	0,00	0,000
3	-2,50	100	50	10,05	1345,70	17	12029	0,000000	0,00	0,000
4	-2,41	100	50	10,05	1345,70	38	12029	0,000000	0,00	0,000
5	-2,31	100	50	10,05	1345,70	69	12029	0,000000	0,00	0,000
6	-2,21	100	50	10,05	1345,70	108	12029	0,000000	0,00	0,000
7	-2,11	100	50	10,05	1345,70	167	12029	0,000000	0,00	0,000
8	-2,02	100	50	10,05	1345,70	259	12029	0,000000	0,00	0,000
9	-1,92	100	50	10,05	1345,70	384	12029	0,000000	0,00	0,000
10	-1,82	100	50	10,05	1345,70	544	12029	0,000000	0,00	0,000
11	-1,72	100	50	10,05	1345,70	738	12029	0,000000	0,00	0,000
12	-1,62	100	50	10,05	1345,70	966	12029	0,000000	0,00	0,000
13	-1,53	100	50	10,05	1345,70	1229	12029	0,000000	0,00	0,000
14	-1,43	100	50	10,05	1345,70	1527	12029	0,000000	0,00	0,000
15	-1,33	100	50	10,05	1345,70	1860	12029	0,000000	0,00	0,000
16	-1,23	100	50	10,05	1345,70	2229	12029	0,000000	0,00	0,000
17	-1,13	100	50	10,05	1345,70	2633	12029	0,000000	0,00	0,000
18	-1,04	100	50	10,05	1345,70	3073	12029	0,000000	0,00	0,000
19	-0,94	100	50	10,05	1345,70	3548	12029	0,000000	0,00	0,000
20	-0,84	100	50	10,05	1345,70	4060	12029	0,000000	0,00	0,000
21	-0,74	100	50	10,05	1345,70	4609	12029	0,000000	0,00	0,000
22	-0,65	100	50	10,05	1345,70	5194	12029	0,000000	0,00	0,000
23	-0,55	100	50	10,05	1345,70	5816	12029	0,000000	0,00	0,000
24	-0,45	100	50	10,05	1345,70	6475	12029	0,000000	0,00	0,000
25	0,00	100	50	10,05	1345,70	-114	-12029	0,000000	0,00	0,000
26	0,10	100	50	10,05	1345,70	-72	-12029	0,000000	0,00	0,000
27	0,20	100	50	10,05	1345,70	-40	-12029	0,000000	0,00	0,000
28	0,30	100	50	10,05	1345,70	-18	-12029	0,000000	0,00	0,000
29	0,40	100	50	10,05	1345,70	-4	-12029	0,000000	0,00	0,000
30	0,50	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000

**Combinazione n° 15 - SLEQ H + V**Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-2,70	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-2,60	100	50	10,05	1345,70	15	12029	0,000000	0,00	0,000
3	-2,50	100	50	10,05	1345,70	59	12029	0,000000	0,00	0,000
4	-2,41	100	50	10,05	1345,70	132	12029	0,000000	0,00	0,000
5	-2,31	100	50	10,05	1345,70	232	12029	0,000000	0,00	0,000
6	-2,21	100	50	10,05	1345,70	359	12029	0,000000	0,00	0,000
7	-2,11	100	50	10,05	1345,70	521	12029	0,000000	0,00	0,000
8	-2,02	100	50	10,05	1345,70	731	12029	0,000000	0,00	0,000
9	-1,92	100	50	10,05	1345,70	989	12029	0,000000	0,00	0,000
10	-1,82	100	50	10,05	1345,70	1293	12029	0,000000	0,00	0,000
11	-1,72	100	50	10,05	1345,70	1644	12029	0,000000	0,00	0,000
12	-1,62	100	50	10,05	1345,70	2039	12029	0,000000	0,00	0,000
13	-1,53	100	50	10,05	1345,70	2478	12029	0,000000	0,00	0,000
14	-1,43	100	50	10,05	1345,70	2959	12029	0,000000	0,00	0,000
15	-1,33	100	50	10,05	1345,70	3483	12029	0,000000	0,00	0,000
16	-1,23	100	50	10,05	1345,70	4048	12029	0,000000	0,00	0,000
17	-1,13	100	50	10,05	1345,70	4653	12029	0,000000	0,00	0,000
18	-1,04	100	50	10,05	1345,70	5298	12029	0,000000	0,00	0,000
19	-0,94	100	50	10,05	1345,70	5980	12029	0,000000	0,00	0,000
20	-0,84	100	50	10,05	1345,70	6700	12029	0,000000	0,00	0,000
21	-0,74	100	50	10,05	1345,70	7456	12029	0,000000	0,00	0,000
22	-0,65	100	50	10,05	1345,70	8248	12029	0,000000	0,00	0,000
23	-0,55	100	50	10,05	1345,70	9074	12029	0,000000	0,00	0,000
24	-0,45	100	50	10,05	1345,70	9933	12029	0,000000	0,00	0,000
25	0,00	100	50	10,05	1345,70	-297	-12029	0,000000	0,00	0,000
26	0,10	100	50	10,05	1345,70	-193	-12029	0,000000	0,00	0,000
27	0,20	100	50	10,05	1345,70	-110	-12029	0,000000	0,00	0,000
28	0,30	100	50	10,05	1345,70	-50	-12029	0,000000	0,00	0,000
29	0,40	100	50	10,05	1345,70	-13	-12029	0,000000	0,00	0,000
30	0,50	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000

Combinazione n° 16 - SLEQ H - VApertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$ 

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-2,70	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-2,60	100	50	10,05	1345,70	14	12029	0,000000	0,00	0,000
3	-2,50	100	50	10,05	1345,70	54	12029	0,000000	0,00	0,000
4	-2,41	100	50	10,05	1345,70	121	12029	0,000000	0,00	0,000
5	-2,31	100	50	10,05	1345,70	212	12029	0,000000	0,00	0,000
6	-2,21	100	50	10,05	1345,70	328	12029	0,000000	0,00	0,000
7	-2,11	100	50	10,05	1345,70	476	12029	0,000000	0,00	0,000
8	-2,02	100	50	10,05	1345,70	669	12029	0,000000	0,00	0,000
9	-1,92	100	50	10,05	1345,70	907	12029	0,000000	0,00	0,000
10	-1,82	100	50	10,05	1345,70	1189	12029	0,000000	0,00	0,000
11	-1,72	100	50	10,05	1345,70	1514	12029	0,000000	0,00	0,000
12	-1,62	100	50	10,05	1345,70	1881	12029	0,000000	0,00	0,000
13	-1,53	100	50	10,05	1345,70	2289	12029	0,000000	0,00	0,000
14	-1,43	100	50	10,05	1345,70	2736	12029	0,000000	0,00	0,000
15	-1,33	100	50	10,05	1345,70	3222	12029	0,000000	0,00	0,000
16	-1,23	100	50	10,05	1345,70	3747	12029	0,000000	0,00	0,000
17	-1,13	100	50	10,05	1345,70	4308	12029	0,000000	0,00	0,000
18	-1,04	100	50	10,05	1345,70	4904	12029	0,000000	0,00	0,000
19	-0,94	100	50	10,05	1345,70	5536	12029	0,000000	0,00	0,000
20	-0,84	100	50	10,05	1345,70	6202	12029	0,000000	0,00	0,000
21	-0,74	100	50	10,05	1345,70	6900	12029	0,000000	0,00	0,000
22	-0,65	100	50	10,05	1345,70	7631	12029	0,000000	0,00	0,000
23	-0,55	100	50	10,05	1345,70	8392	12029	0,000000	0,00	0,000
24	-0,45	100	50	10,05	1345,70	9183	12029	0,000000	0,00	0,000
25	0,00	100	50	10,05	1345,70	-352	-12029	0,000000	0,00	0,000
26	0,10	100	50	10,05	1345,70	-228	-12029	0,000000	0,00	0,000
27	0,20	100	50	10,05	1345,70	-130	-12029	0,000000	0,00	0,000
28	0,30	100	50	10,05	1345,70	-58	-12029	0,000000	0,00	0,000
29	0,40	100	50	10,05	1345,70	-15	-12029	0,000000	0,00	0,000
30	0,50	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000

SperoneCombinazione n° 14 - SLEQApertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$ 

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-4,60	100	50	10,05	1345,70	4414	12029	0,000000	0,00	0,000

Combinazione n° 15 - SLEQ H + VApertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$ 

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-4,60	100	50	10,05	1345,70	6230	12029	0,000000	0,00	0,000

## Combinazione n° 16 - SLEQ H - V

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$ 

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	$\varepsilon$	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	-4,60	100	50	10,05	1345,70	5942	12029	0,000000	0,00	0,000

## Risultati per inviluppo

## Spinta e forze

## Simbologia adottata

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

Ic	A	V	I	Cx	Cy	Px	Py
		[kg]	[°]	[kg]	[kg]	[m]	[m]
1	Spinta statica	12928	23,35	11869	5125	0,50	-2,74
	Peso/Inerzia muro			0	9862/0	-0,86	-3,37
	Peso/Inerzia rivestimento			0	750	-0,53	-1,25
	Peso/Inerzia terrapieno			0	5450/0	0,25	-2,05
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	7200	-1,58	-3,30
	Resistenza passiva sperone			-1281			
	Risultante forze sul muro			0	1755	--	--

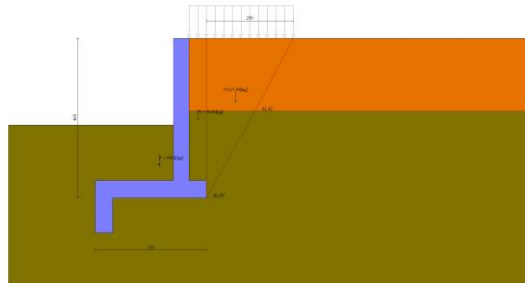


Fig. 12 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

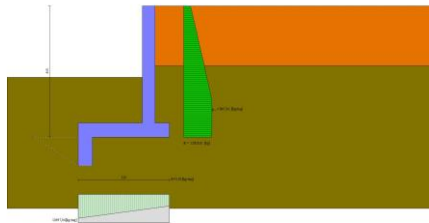


Fig. 13 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

## Verifiche geotecniche

## Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

## Simbologia adottata

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

Cmb	Sismica	FS <sub>SCO</sub>	FS <sub>RIB</sub>	FS <sub>QLIM</sub>	FS <sub>STAB</sub>	FS <sub>HYD</sub>	FS <sub>SUPL</sub>
1 - STR (A1-M1-R3)		1.347		3.059			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.260		3.046			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.257		3.197			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.944		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				2.026		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.936		
7 - EQU (A1-M1-R3)			2.934				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.579				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.277				

## Verifica a scorrimento fondazione

### Simbologia adottata

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

n°	Rsa [kg]	Rpt [kg]	Rps [kg]	Rp [kg]	Rt [kg]	R [kg]	T [kg]	FS
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	12722	0	1281	--	--	14003	11144	1.257

### Dettagli verifica a scorrimento

#### Simbologia adottata

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

n°	Ncss [kg]	$\phi_{Rp}$	Nrpp [kg]	Lr [m]
3	0	32.000	26085	3,20

## Verifica a carico limite

### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kg]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kg]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kg]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limite e carico agente al piano di posa)

n°	N [kg]	Qu [kg]	Qd [kg]	FS
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	28188	85874	71562	3.046

### 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
$r_\gamma$	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B_\gamma N_\gamma$ 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 [kg/mc]
$\phi$	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cm <sup>q</sup> ]

Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (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	$r_\gamma$
2	22.254 11.854 8.002	0.555 0.555 0.014	1.210 1.105 1.105	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	--	0.949

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	$\gamma$ [°]	$\phi$ [kg/mc]	c [kg/cm <sup>q</sup> ]
2	2,10	2,78	2,56	2000	26.00	0,00

## Verifica a ribaltamento

### Simbologia adottata

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

La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FS
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	56857	24969	2.277

### 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
6 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-2,50; 4,50	10,11	1.936

### Dettagli strisce verifiche stabilità

#### Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kg]
Qy	carico sulla striscia espresso in [kg]
Qf	carico acqua sulla striscia espresso in [kg]
$\alpha$	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 [kg/cmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
Tx; Ty	Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cmq]

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [kg/cm <sup>2</sup> ]	u [kg/cm <sup>2</sup> ]	Tx; Ty [kg]
1	729	0	0	6,57 - 0,66	59.509	26.000	0,00	0,000	
2	2033	0	0	0,66	53.193	26.000	0,00	0,000	
3	3073	0	0	0,66	47.353	26.000	0,00	0,000	
4	3928	0	0	0,66	42.109	26.000	0,00	0,000	
5	4643	0	0	0,66	37.273	26.000	0,00	0,000	
6	5246	0	0	0,66	32.732	26.000	0,00	0,000	
7	5754	0	0	0,66	28.414	26.000	0,00	0,000	
8	6180	0	0	0,66	24.267	26.000	0,00	0,000	
9	6532	0	0	0,66	20.251	26.000	0,00	0,000	
10	6937	0	0	0,66	16.338	26.000	0,00	0,000	
11	7176	1350	0	0,66	12.501	26.000	0,00	0,000	
12	4086	0	0	0,66	8.721	26.000	0,00	0,000	
13	4189	0	0	0,66	4.980	26.000	0,00	0,000	
14	4439	0	0	0,66	1.259	26.000	0,00	0,000	
15	4134	0	0	0,66	-2.456	26.000	0,00	0,000	
16	3998	0	0	0,66	-6.182	26.000	0,00	0,000	
17	3876	0	0	0,66	-9.934	26.000	0,00	0,000	
18	3696	0	0	0,66	-13.730	26.000	0,00	0,000	
19	3455	0	0	0,66	-17.589	26.000	0,00	0,000	
20	3149	0	0	0,66	-21.532	26.000	0,00	0,000	
21	2774	0	0	0,66	-25.587	26.000	0,00	0,000	
22	2323	0	0	0,66	-29.784	26.000	0,00	0,000	
23	1786	0	0	0,66	-34.168	26.000	0,00	0,000	
24	1149	0	0	0,66	-38.794	26.000	0,00	0,000	
25	392	0	0	-9,81 - 0,66	-43.090	26.000	0,00	0,000	

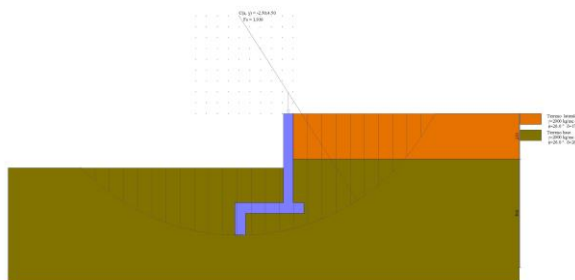


Fig. 14 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 6)

### Sollecitazioni

#### Elementi calcolati a trave

##### Simbologia adottata

n°	Indice della sezione
X	Posizione della sezione, espresso in [m]
N	Sforzo normale, espresso in [kg]. Positivo se di compressione.
T	Taglio, espresso in [kg]. Positivo se diretto da monte verso valle
M	Momento, espresso in [kgm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

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

### Paramento

n°	X [m]	Nmin [kg]	Nmax [kg]	Tmin [kg]	Tmax [kg]	Mmin [kgm]	Mmax [kgm]
1	0,00	1350	1755	0	169	0	0
2	-0,10	1457	1897	-2	188	-2	17
3	-0,20	1566	2041	-7	216	-1	37
4	-0,30	1678	2188	-15	308	-4	58
5	-0,40	1792	2338	-27	427	-7	84
6	-0,50	1909	2491	-42	555	-13	113
7	-0,60	2029	2646	-60	692	-20	148
8	-0,70	2151	2804	-82	838	-31	210
9	-0,80	2276	2965	-108	992	-43	290
10	-0,90	2403	3128	-136	1155	-60	386
11	-1,00	2533	3294	-168	1326	-79	498
12	-1,10	2665	3462	-204	1506	-103	627
13	-1,20	2800	3634	-243	1694	-130	774
14	-1,30	2937	3808	-285	1892	-162	939
15	-1,40	3077	3984	-330	2097	-199	1124
16	-1,50	3220	4164	-379	2312	-242	1329
17	-1,60	3365	4346	-431	2535	-289	1556
18	-1,70	3513	4531	-487	2766	-343	1805
19	-1,80	3663	4718	-546	3007	-403	2076
20	-1,90	3816	4908	-608	3256	-469	2372
21	-2,00	3971	5101	-674	3513	-542	2692
22	-2,10	4129	5297	-743	3779	-623	3038
23	-2,20	4313	5530	-825	4036	-715	3402
24	-2,30	4502	5771	-911	4379	-817	3790
25	-2,40	4692	6016	-1002	4758	-928	4203
26	-2,50	4883	6264	-1096	5154	-1050	4644
27	-2,60	5077	6517	-1194	5566	-1182	5111
28	-2,70	5274	6773	-1296	5994	-1324	5607
29	-2,80	5469	7034	-1401	6439	-1477	6132
30	-2,90	5667	7298	-1511	6899	-1642	6687
31	-3,00	5868	7566	-1329	7081	-1804	7273
32	-3,10	6072	7838	-1142	7268	-1948	7890
33	-3,20	6279	8114	-948	7462	-2074	8578
34	-3,30	6490	8394	-748	7662	-2181	9313
35	-3,40	6703	8678	-541	7869	-2268	10067
36	-3,50	6919	8966	-329	8082	-2335	10841
37	-3,60	7138	9257	-110	8449	-2381	11636
38	-3,70	7360	9553	114	8825	-2405	12452
39	-3,80	7585	9852	345	9207	-2408	13291
40	-3,90	7813	10155	582	9597	-2388	14152
41	-4,00	8044	10460	825	9993	-2344	15037
42	-4,10	8278	10770	1075	10397	-2276	15965

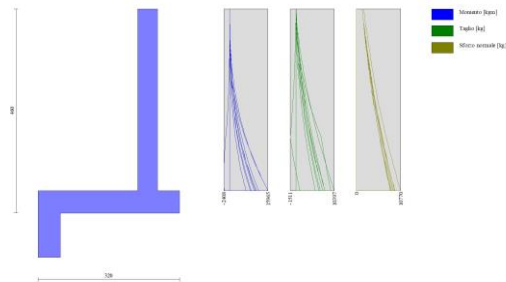


Fig. 15 - Paramento

Fondazione

n°	X [m]	Nmin [kg]	Nmax [kg]	Tmin [kg]	Tmax [kg]	Mmin [kgm]	Mmax [kgm]
1	-2,70	0	0	0	0	0	0
2	-2,60	0	0	-537	709	-27	35
3	-2,50	0	0	-1033	1381	-104	138
4	-2,41	0	0	-1487	2016	-227	304
5	-2,31	0	0	-1899	2614	-393	531
6	-2,21	0	0	-2270	3175	-597	814
7	-2,11	0	0	-2382	3917	-827	1160
8	-2,02	0	0	-2425	4648	-1062	1579
9	-1,92	0	0	-2426	5343	-1300	2068
10	-1,82	0	0	-2386	6000	-1535	2624
11	-1,72	0	0	-2305	6620	-1765	3241
12	-1,62	0	0	-2181	7204	-1985	3918
13	-1,53	0	0	-2017	7750	-2191	4649
14	-1,43	0	0	-1810	8260	-2378	5433
15	-1,33	0	0	-1562	8732	-2543	6264
16	-1,23	0	0	-1273	9167	-2682	7140
17	-1,13	0	0	-942	9566	-2791	8057
18	-1,04	0	0	-569	9927	-2865	9010
19	-0,94	0	0	-155	10251	-2901	9998
20	-0,84	0	0	301	10539	-2894	11015
21	-0,74	0	0	798	10789	-2841	12058
22	-0,65	0	0	1337	11002	-2737	13125
23	-0,55	0	0	1918	11178	-2578	14210
24	-0,45	0	0	2540	11317	-2360	15310
25	0,00	0	0	-3978	2306	-1016	622
26	0,10	0	0	-3223	1932	-656	410



n°	X [m]	Nmin [kg]	Nmax [kg]	Tmin [kg]	Tmax [kg]	Mmin [kgm]	Mmax [kgm]
27	0,20	0	0	-2448	1514	-372	237
28	0,30	0	0	-1653	1053	-167	108
29	0,40	0	0	-837	548	-42	28
30	0,50	0	0	0	0	0	0

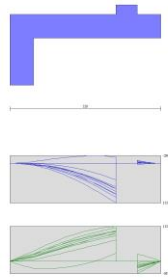


Fig. 16 - Fondazione

## Verifiche strutturali

### Verifiche a flessione

#### Elementi calcolati a trave

##### Simbologia adottata

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

## Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	100	45	10,05	20,11	0	0	0	0	100000.000
2	100	45	10,05	20,11	-2	1897	-842	810962	427.547
3	100	45	10,05	20,11	5	2041	2093	810962	397.281
4	100	45	10,05	20,11	23	2188	8371	810962	370.561
5	100	45	10,05	20,11	51	2338	17638	810962	346.816
6	100	45	10,05	20,11	91	2491	28100	769851	309.075
7	100	45	10,05	20,11	144	2646	38001	700104	264.587
8	100	45	10,05	20,11	210	2804	46839	625868	223.211
9	100	45	10,05	20,11	290	2965	54052	551709	186.105
10	100	45	10,05	20,11	386	3128	59494	481751	154.023
11	100	45	10,05	20,11	498	3294	63517	419938	127.496
12	100	45	10,05	20,11	627	3462	66315	366157	105.753
13	100	45	10,05	20,11	774	3634	65969	309798	85.257
14	100	45	10,05	20,11	939	3808	63254	256460	67.352
15	100	45	10,05	20,11	1124	3984	59774	211878	53.176
16	100	45	10,05	20,11	1329	4164	56060	175587	42.169
17	100	45	10,05	20,11	1556	4346	52550	146773	33.772
18	100	45	10,05	20,11	1805	4531	49554	124405	27.458
19	100	45	10,05	20,11	2076	4718	47222	107300	22.742
20	100	45	10,05	20,11	2372	4908	45046	93213	18.991
21	100	45	10,05	20,11	2692	5101	43329	82097	16.094
22	100	45	10,05	20,11	3038	5297	41877	73009	13.784
23	100	45	10,05	20,11	3402	5530	40721	66196	11.971
24	100	45	10,05	20,11	3790	5771	39764	60552	10.493
25	100	45	10,05	20,11	4203	6016	38948	55740	9.266
26	100	45	10,05	20,11	4644	6264	38244	51591	8.236
27	100	45	10,05	20,11	5111	6517	37631	47979	7.362
28	100	45	10,05	20,11	5607	6773	37093	44806	6.615
29	100	45	10,05	20,11	6132	7034	36617	41999	5.971
30	100	45	10,05	20,11	6687	7298	36193	39498	5.412
31	100	45	10,05	20,11	7273	7566	35813	37257	4.924
32	100	45	10,05	20,11	7890	7838	35470	35239	4.496
33	100	45	10,05	20,11	8539	8114	35160	33411	4.118
34	100	45	20,11	40,21	9221	8394	66133	60201	7.172
35	100	45	10,05	20,11	9937	8678	34621	30234	3.484
36	100	45	10,05	20,11	10688	8966	34386	28844	3.217
37	100	45	10,05	20,11	11474	9257	34169	27567	2.978
38	100	45	10,05	20,11	12297	9553	33969	26389	2.762
39	100	45	10,05	20,11	13156	9852	33784	25299	2.568
40	100	45	10,05	20,11	14054	10155	33612	24287	2.392
41	100	45	10,05	20,11	14990	10460	33453	23345	2.232
42	100	45	10,05	20,11	15965	10770	33304	22466	2.086

## Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000
2	100	50	10,05	10,05	35	0	65032	0	1858.860
3	100	50	10,05	10,05	138	0	65032	0	472.874
4	100	50	10,05	10,05	304	0	65032	0	213.922
5	100	50	10,05	10,05	531	0	65032	0	122.520
6	100	50	10,05	10,05	814	0	65032	0	79.866
7	100	50	10,05	10,05	1160	0	65032	0	56.050
8	100	50	10,05	10,05	1579	0	65032	0	41.173
9	100	50	10,05	10,05	2068	0	65032	0	31.440
10	100	50	10,05	10,05	2624	0	65032	0	24.788
11	100	50	10,05	10,05	3241	0	65032	0	20.064
12	100	50	10,05	10,05	3918	0	65032	0	16.600
13	100	50	10,05	10,05	4649	0	65032	0	13.987
14	100	50	10,05	10,05	5433	0	65032	0	11.970
15	100	50	10,05	10,05	6264	0	65032	0	10.381
16	100	50	10,05	10,05	7140	0	65032	0	9.108
17	100	50	10,05	10,05	8057	0	65032	0	8.072
18	100	50	10,05	10,05	9010	0	65032	0	7.217
19	100	50	10,05	10,05	9998	0	65032	0	6.505
20	100	50	10,05	10,05	11015	0	65032	0	5.904
21	100	50	10,05	10,05	12058	0	65032	0	5.393
22	100	50	10,05	10,05	13125	0	65032	0	4.955
23	100	50	10,05	10,05	14210	0	65032	0	4.577
24	100	50	10,05	10,05	13181	0	55640	0	4.221
25	100	50	10,05	10,05	-1016	0	-55640	0	54.773
26	100	50	10,05	10,05	-656	0	-55640	0	84.869
27	100	50	10,05	10,05	-372	0	-55640	0	149.632
28	100	50	10,05	10,05	-167	0	-55640	0	333.912
29	100	50	10,05	10,05	-42	0	-55640	0	1324.791
30	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000

## Sperone

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	100	50	10,05	10,05	7955	0	55640	0	6.994



Fig. 17 - Paramento (Inviluppo)

## Verifiche a taglio

### Simbologia adottata

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

## Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	100	45	0,00	--	0	0	24799	169	146.414
2	100	45	0,00	--	0	0	24815	188	131.977
3	100	45	0,00	--	0	0	24831	216	115.095
4	100	45	0,00	--	0	0	24911	308	80.996
5	100	45	0,00	--	0	0	24931	427	58.356
6	100	45	0,00	--	0	0	24951	555	44.919
7	100	45	0,00	--	0	0	24972	692	36.070
8	100	45	0,00	--	0	0	24993	838	29.832
9	100	45	0,00	--	0	0	25014	992	25.219
10	100	45	0,00	--	0	0	25036	1155	21.684
11	100	45	0,00	--	0	0	25058	1326	18.899
12	100	45	0,00	--	0	0	25080	1506	16.655
13	100	45	0,00	--	0	0	25103	1694	14.815

n°	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
14	100	45	0,00	--	0	0	25126	1892	13.283
15	100	45	0,00	--	0	0	25150	2097	11.991
16	100	45	0,00	--	0	0	25174	2312	10.890
17	100	45	0,00	--	0	0	25198	2535	9.941
18	100	45	0,00	--	0	0	25223	2766	9.118
19	100	45	0,00	--	0	0	25248	3007	8.397
20	100	45	0,00	--	0	0	25273	3256	7.763
21	100	45	0,00	--	0	0	25299	3513	7.202
22	100	45	0,00	--	0	0	25325	3779	6.701
23	100	45	0,00	--	0	0	25198	4015	6.276
24	100	45	0,00	--	0	0	25222	4379	5.760
25	100	45	0,00	--	0	0	25246	4758	5.306
26	100	45	0,00	--	0	0	25271	5154	4.903
27	100	45	0,00	--	0	0	25296	5566	4.545
28	100	45	0,00	--	0	0	25322	5994	4.224
29	100	45	0,00	--	0	0	25348	6439	3.937
30	100	45	0,00	--	0	0	25374	6899	3.678
31	100	45	0,00	--	0	0	25401	7081	3.587
32	100	45	0,00	--	0	0	25428	7268	3.498
33	100	45	0,00	--	0	0	25456	7462	3.411
34	100	45	0,00	--	0	0	31883	7662	4.161
35	100	45	0,00	--	0	0	25512	7869	3.242
36	100	45	0,00	--	0	0	25541	8081	3.161
37	100	45	0,00	--	0	0	25853	8449	3.060
38	100	45	0,00	--	0	0	25892	8825	2.934
39	100	45	0,00	--	0	0	25932	9207	2.817
40	100	45	0,00	--	0	0	25973	9597	2.706
41	100	45	0,00	--	0	0	26013	9993	2.603
42	100	45	0,00	--	0	0	26055	10397	2.506

### Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	100	50	0,00	--	0	0	20635	0	100.000
2	100	50	0,00	--	0	0	20635	-709	29.102
3	100	50	0,00	--	0	0	20635	-1381	14.941
4	100	50	0,00	--	0	0	20635	-2016	10.235
5	100	50	0,00	--	0	0	20635	-2614	7.894
6	100	50	0,00	--	0	0	20635	-3175	6.499
7	100	50	0,00	--	0	0	20635	-3917	5.269
8	100	50	0,00	--	0	0	20635	-4648	4.440
9	100	50	0,00	--	0	0	20635	-5343	3.862
10	100	50	0,00	--	0	0	20635	-6000	3.439
11	100	50	0,00	--	0	0	20635	-6620	3.117
12	100	50	0,00	--	0	0	20635	-7204	2.864
13	100	50	0,00	--	0	0	20635	-7750	2.663
14	100	50	0,00	--	0	0	20635	-8260	2.498
15	100	50	0,00	--	0	0	20635	-8732	2.363
16	100	50	0,00	--	0	0	20635	-9167	2.251
17	100	50	0,00	--	0	0	20635	-9566	2.157
18	100	50	0,00	--	0	0	20635	-9927	2.079
19	100	50	0,00	--	0	0	20635	-10251	2.013
20	100	50	0,00	--	0	0	20635	-10539	1.958
21	100	50	0,00	--	0	0	20635	-10789	1.913
22	100	50	0,00	--	0	0	20635	-11002	1.876
23	100	50	0,00	--	0	0	20635	-11178	1.846
24	100	50	0,00	--	0	0	20635	-11317	1.823
25	100	50	0,00	--	0	0	20635	-3978	5.187
26	100	50	0,00	--	0	0	20635	-3223	6.402
27	100	50	0,00	--	0	0	20635	-2448	8.429
28	100	50	0,00	--	0	0	20635	-1653	12.486
29	100	50	0,00	--	0	0	20635	-837	24.667
30	100	50	0,00	--	0	0	20635	0	100.000

### Sperone

n°	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	100	50	0,00	--	0	0	20635	11927	1.730

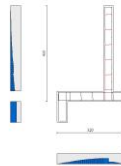


Fig. 18 - Paramento (Inviluppo)

**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, espressa in [cmq]
Afs	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kgm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kg]
σc	tensione di compressione nel cls, espressa in [kg/cmq]
σfi	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kg/cmq]
σfs	tensione nei ferri superiori, espressa in [kg/cmq]

**Combinazioni SLER****Paramento**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	203,12	[kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	3670,92	[kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	45	10,05	20,11	0	1350	0,29 (12)	3,90 (12)	4,29 (12)
2	100	45	10,05	20,11	-1	1484	0,32 (12)	4,33 (12)	4,67 (12)
3	100	45	10,05	20,11	4	1621	0,36 (12)	4,57 (12)	5,26 (12)
4	100	45	10,05	20,11	17	1759	0,42 (12)	4,62 (12)	6,08 (12)
5	100	45	10,05	20,11	38	1899	0,51 (12)	4,45 (12)	7,14 (12)
6	100	45	10,05	20,11	68	2042	0,62 (12)	4,04 (12)	8,46 (12)
7	100	45	10,05	20,11	107	2186	0,75 (12)	3,38 (12)	10,07 (12)
8	100	45	10,05	20,11	156	2333	0,91 (12)	2,44 (12)	11,98 (12)
9	100	45	10,05	20,11	217	2482	1,10 (12)	1,12 (12)	14,25 (12)
10	100	45	10,05	20,11	288	2632	1,35 (12)	1,36 (12)	17,11 (12)
11	100	45	10,05	20,11	372	2785	1,68 (12)	5,68 (12)	20,66 (12)
12	100	45	10,05	20,11	469	2940	2,09 (12)	12,35 (12)	24,88 (12)
13	100	45	10,05	20,11	579	3097	2,57 (12)	21,61 (12)	29,69 (12)
14	100	45	10,05	20,11	703	3256	3,13 (12)	33,47 (12)	35,02 (12)
15	100	45	10,05	20,11	842	3417	3,75 (12)	47,87 (12)	40,83 (12)
16	100	45	10,05	20,11	997	3580	4,44 (12)	64,77 (12)	47,14 (12)
17	100	45	10,05	20,11	1167	3746	5,20 (12)	84,17 (12)	53,95 (12)
18	100	45	10,05	20,11	1354	3913	6,02 (12)	106,08 (12)	61,28 (12)
19	100	45	10,05	20,11	1559	4082	6,92 (12)	130,56 (12)	69,17 (12)
20	100	45	10,05	20,11	1782	4254	7,90 (12)	157,66 (12)	77,63 (12)
21	100	45	10,05	20,11	2024	4427	8,95 (12)	187,46 (12)	86,69 (12)
22	100	45	10,05	20,11	2285	4603	10,09 (12)	220,03 (12)	96,38 (12)
23	100	45	10,05	20,11	2559	4807	11,28 (12)	253,96 (12)	106,60 (12)
24	100	45	10,05	20,11	2852	5017	12,55 (12)	290,40 (12)	117,44 (12)
25	100	45	10,05	20,11	3164	5230	13,90 (12)	329,58 (12)	128,93 (12)
26	100	45	10,05	20,11	3497	5446	15,34 (12)	371,59 (12)	141,09 (12)
27	100	45	10,05	20,11	3851	5665	16,87 (12)	416,51 (12)	153,94 (12)
28	100	45	10,05	20,11	4226	5888	18,48 (12)	464,42 (12)	167,50 (12)
29	100	45	10,05	20,11	4623	6113	20,19 (12)	515,42 (12)	181,80 (12)
30	100	45	10,05	20,11	5043	6341	22,00 (12)	569,59 (12)	196,86 (12)
31	100	45	10,05	20,11	5487	6572	23,90 (12)	627,01 (12)	212,69 (12)
32	100	45	10,05	20,11	5954	6806	25,90 (12)	687,77 (12)	229,31 (12)
33	100	45	10,05	20,11	6446	7043	28,01 (12)	751,96 (12)	246,75 (12)
34	100	45	20,11	40,21	6963	7283	22,84 (12)	427,97 (12)	228,54 (12)
35	100	45	10,05	20,11	7505	7526	32,55 (12)	890,97 (12)	284,17 (12)
36	100	45	10,05	20,11	8075	7772	34,98 (12)	965,96 (12)	304,18 (12)
37	100	45	10,05	20,11	8671	8022	37,53 (12)	1044,73 (12)	325,09 (12)
38	100	45	10,05	20,11	9295	8274	40,20 (12)	1127,36 (12)	346,92 (12)
39	100	45	10,05	20,11	9947	8529	42,98 (12)	1213,95 (12)	369,69 (12)
40	100	45	10,05	20,11	10628	8786	45,89 (12)	1304,58 (12)	393,42 (12)
41	100	45	10,05	20,11	11338	9046	48,92 (12)	1399,34 (12)	418,12 (12)
42	100	45	10,05	20,11	12079	9309	52,07 (12)	1498,30 (12)	443,81 (12)

**Fondazione**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	152,34	[kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	12800,00	[kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00 (12)	0,00 (12)	0,00 (12)
2	100	50	10,05	10,05	17	0	0,08 (12)	4,20 (12)	0,47 (12)
3	100	50	10,05	10,05	68	0	0,31 (12)	16,64 (12)	1,84 (12)
4	100	50	10,05	10,05	152	0	0,69 (12)	37,06 (12)	4,10 (12)
5	100	50	10,05	10,05	267	0	1,21 (12)	65,20 (12)	7,22 (12)
6	100	50	10,05	10,05	413	0	1,87 (12)	100,81 (12)	11,17 (12)
7	100	50	10,05	10,05	597	0	2,71 (12)	145,95 (12)	16,17 (12)
8	100	50	10,05	10,05	834	0	3,79 (12)	203,87 (12)	22,58 (12)
9	100	50	10,05	10,05	1123	0	5,09 (12)	274,34 (12)	30,38 (12)
10	100	50	10,05	10,05	1461	0	6,63 (12)	357,11 (12)	39,55 (12)
11	100	50	10,05	10,05	1849	0	8,39 (12)	451,92 (12)	50,05 (12)
12	100	50	10,05	10,05	2285	0	10,37 (12)	558,53 (12)	61,86 (12)
13	100	50	10,05	10,05	2769	0	12,56 (12)	676,68 (12)	74,95 (12)
14	100	50	10,05	10,05	3299	0	14,97 (12)	806,11 (12)	89,28 (12)
15	100	50	10,05	10,05	3873	0	17,58 (12)	946,56 (12)	104,84 (12)

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
16	100	50	10,05	10,05	4492	0	20,38 (12)	1097,80 (12)	121,59 (12)
17	100	50	10,05	10,05	5154	0	23,39 (12)	1259,55 (12)	139,50 (12)
18	100	50	10,05	10,05	5858	0	26,58 (12)	1431,56 (12)	158,55 (12)
19	100	50	10,05	10,05	6603	0	29,96 (12)	1613,59 (12)	178,71 (12)
20	100	50	10,05	10,05	7388	0	33,52 (12)	1805,38 (12)	199,95 (12)
21	100	50	10,05	10,05	8211	0	37,26 (12)	2006,66 (12)	222,25 (12)
22	100	50	10,05	10,05	9073	0	41,17 (12)	2217,20 (12)	245,57 (12)
23	100	50	10,05	10,05	9971	0	45,25 (12)	2436,72 (12)	269,88 (12)
24	100	50	10,05	10,05	10905	0	49,48 (12)	2664,99 (12)	295,16 (12)
25	100	50	10,05	10,05	-530	0	2,41 (12)	14,36 (12)	129,62 (12)
26	100	50	10,05	10,05	-342	0	1,55 (12)	9,27 (12)	83,68 (12)
27	100	50	10,05	10,05	-194	0	0,88 (12)	5,26 (12)	47,48 (12)
28	100	50	10,05	10,05	-87	0	0,40 (12)	2,36 (12)	21,28 (12)
29	100	50	10,05	10,05	-22	0	0,10 (12)	0,59 (12)	5,37 (12)
30	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00 (12)	0,00 (12)	0,00 (12)

**Sperone**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 152,34 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 12800,00 [kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	50	10,05	10,05	6018	0	27,31 (12)	1470,81 (12)	162,90 (12)

**Combinazioni SLEF****Paramento**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 338,54 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	45	10,05	20,11	0	1350	0,29 (13)	3,90 (13)	4,29 (13)
2	100	45	10,05	20,11	-1	1479	0,32 (13)	4,30 (13)	4,67 (13)
3	100	45	10,05	20,11	3	1610	0,35 (13)	4,57 (13)	5,20 (13)
4	100	45	10,05	20,11	13	1743	0,41 (13)	4,69 (13)	5,91 (13)
5	100	45	10,05	20,11	29	1879	0,48 (13)	4,63 (13)	6,82 (13)
6	100	45	10,05	20,11	53	2016	0,57 (13)	4,38 (13)	7,95 (13)
7	100	45	10,05	20,11	84	2155	0,68 (13)	3,92 (13)	9,30 (13)
8	100	45	10,05	20,11	124	2297	0,82 (13)	3,23 (13)	10,92 (13)
9	100	45	10,05	20,11	173	2440	0,98 (13)	2,30 (13)	12,80 (13)
10	100	45	10,05	20,11	232	2586	1,17 (13)	0,95 (13)	15,04 (13)
11	100	45	10,05	20,11	301	2734	1,41 (13)	1,50 (13)	17,82 (13)
12	100	45	10,05	20,11	381	2883	1,73 (13)	5,59 (13)	21,23 (13)
13	100	45	10,05	20,11	474	3035	2,11 (13)	11,79 (13)	25,26 (13)
14	100	45	10,05	20,11	578	3189	2,57 (13)	20,34 (13)	29,84 (13)
15	100	45	10,05	20,11	696	3345	3,09 (13)	31,29 (13)	34,92 (13)
16	100	45	10,05	20,11	828	3503	3,68 (13)	44,63 (13)	40,47 (13)
17	100	45	10,05	20,11	974	3663	4,34 (13)	60,33 (13)	46,49 (13)
18	100	45	10,05	20,11	1135	3825	5,05 (13)	78,38 (13)	52,98 (13)
19	100	45	10,05	20,11	1312	3989	5,84 (13)	98,82 (13)	59,97 (13)
20	100	45	10,05	20,11	1505	4156	6,69 (13)	121,70 (13)	67,48 (13)
21	100	45	10,05	20,11	1715	4324	7,61 (13)	147,06 (13)	75,53 (13)
22	100	45	10,05	20,11	1944	4494	8,61 (13)	174,98 (13)	84,16 (13)
23	100	45	10,05	20,11	2184	4691	9,66 (13)	204,19 (13)	93,25 (13)
24	100	45	10,05	20,11	2442	4894	10,78 (13)	235,71 (13)	102,91 (13)
25	100	45	10,05	20,11	2717	5099	11,98 (13)	269,76 (13)	113,17 (13)
26	100	45	10,05	20,11	3012	5308	13,25 (13)	306,42 (13)	124,05 (13)
27	100	45	10,05	20,11	3325	5520	14,61 (13)	345,79 (13)	135,57 (13)
28	100	45	10,05	20,11	3659	5734	16,05 (13)	387,93 (13)	147,75 (13)
29	100	45	10,05	20,11	4013	5952	17,58 (13)	432,95 (13)	160,62 (13)
30	100	45	10,05	20,11	4388	6172	19,20 (13)	480,92 (13)	174,18 (13)
31	100	45	10,05	20,11	4785	6396	20,90 (13)	531,92 (13)	188,48 (13)
32	100	45	10,05	20,11	5205	6623	22,71 (13)	586,05 (13)	203,51 (13)
33	100	45	10,05	20,11	5647	6852	24,61 (13)	643,39 (13)	219,31 (13)
34	100	45	20,11	40,21	6113	7085	20,16 (13)	368,29 (13)	203,12 (13)
35	100	45	10,05	20,11	6604	7320	28,71 (13)	768,05 (13)	253,29 (13)
36	100	45	10,05	20,11	7119	7559	30,92 (13)	835,55 (13)	271,52 (13)
37	100	45	10,05	20,11	7660	7801	33,23 (13)	906,60 (13)	290,58 (13)
38	100	45	10,05	20,11	8227	8045	35,66 (13)	981,29 (13)	310,52 (13)
39	100	45	10,05	20,11	8821	8293	38,19 (13)	1059,73 (13)	331,34 (13)
40	100	45	10,05	20,11	9442	8543	40,85 (13)	1141,99 (13)	353,07 (13)
41	100	45	10,05	20,11	10090	8796	43,62 (13)	1228,16 (13)	375,72 (13)
42	100	45	10,05	20,11	10768	9051	46,51 (13)	1318,31 (13)	399,32 (13)

**Fondazione**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 253,91 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 16000,00 [kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00 (13)	0,00 (13)	0,00 (13)
2	100	50	10,05	10,05	14	0	0,06 (13)	3,41 (13)	0,38 (13)

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
3	100	50	10,05	10,05	55	0	0,25 (13)	13,50 (13)	1,50 (13)
4	100	50	10,05	10,05	123	0	0,56 (13)	30,12 (13)	3,34 (13)
5	100	50	10,05	10,05	217	0	0,99 (13)	53,07 (13)	5,88 (13)
6	100	50	10,05	10,05	336	0	1,53 (13)	82,17 (13)	9,10 (13)
7	100	50	10,05	10,05	489	0	2,22 (13)	119,57 (13)	13,24 (13)
8	100	50	10,05	10,05	690	0	3,13 (13)	168,57 (13)	18,67 (13)
9	100	50	10,05	10,05	937	0	4,25 (13)	229,05 (13)	25,37 (13)
10	100	50	10,05	10,05	1231	0	5,59 (13)	300,81 (13)	33,32 (13)
11	100	50	10,05	10,05	1570	0	7,12 (13)	383,69 (13)	42,50 (13)
12	100	50	10,05	10,05	1954	0	8,87 (13)	477,50 (13)	52,89 (13)
13	100	50	10,05	10,05	2382	0	10,81 (13)	582,06 (13)	64,47 (13)
14	100	50	10,05	10,05	2853	0	12,95 (13)	697,20 (13)	77,22 (13)
15	100	50	10,05	10,05	3367	0	15,28 (13)	822,74 (13)	91,12 (13)
16	100	50	10,05	10,05	3922	0	17,80 (13)	958,49 (13)	106,16 (13)
17	100	50	10,05	10,05	4519	0	20,50 (13)	1104,29 (13)	122,31 (13)
18	100	50	10,05	10,05	5156	0	23,40 (13)	1259,95 (13)	139,55 (13)
19	100	50	10,05	10,05	5832	0	26,47 (13)	1425,29 (13)	157,86 (13)
20	100	50	10,05	10,05	6548	0	29,71 (13)	1600,14 (13)	177,22 (13)
21	100	50	10,05	10,05	7301	0	33,13 (13)	1784,31 (13)	197,62 (13)
22	100	50	10,05	10,05	8092	0	36,72 (13)	1977,63 (13)	219,03 (13)
23	100	50	10,05	10,05	8920	0	40,48 (13)	2179,92 (13)	241,44 (13)
24	100	50	10,05	10,05	9784	0	44,40 (13)	2391,01 (13)	264,82 (13)
25	100	50	10,05	10,05	-429	0	1,94 (13)	11,60 (13)	104,73 (13)
26	100	50	10,05	10,05	-276	0	1,25 (13)	7,48 (13)	67,54 (13)
27	100	50	10,05	10,05	-157	0	0,71 (13)	4,24 (13)	38,28 (13)
28	100	50	10,05	10,05	-70	0	0,32 (13)	1,90 (13)	17,14 (13)
29	100	50	10,05	10,05	-18	0	0,08 (13)	0,48 (13)	4,32 (13)
30	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00 (13)	0,00 (13)	0,00 (13)

### Sperone

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 253,91 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 16000,00 [kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	50	10,05	10,05	5573	0	25,29 (13)	1361,83 (13)	150,83 (13)

### Combinazioni SLEQ

#### Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 152,34 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	45	10,05	20,11	0	1350	0,29 (14)	3,90 (14)	4,29 (14)
2	100	45	10,05	20,11	9	1467	0,34 (15)	4,23 (14)	4,93 (15)
3	100	45	10,05	20,11	19	1587	0,39 (15)	4,56 (14)	5,61 (15)
4	100	45	10,05	20,11	31	1710	0,45 (15)	4,88 (14)	6,34 (15)
5	100	45	10,05	20,11	46	1834	0,51 (15)	5,16 (14)	7,16 (15)
6	100	45	10,05	20,11	63	1962	0,59 (15)	5,38 (14)	8,08 (15)
7	100	45	10,05	20,11	85	2091	0,67 (15)	5,53 (14)	9,13 (15)
8	100	45	10,05	20,11	112	2223	0,77 (15)	5,59 (14)	10,33 (15)
9	100	45	10,05	20,11	144	2358	0,88 (15)	5,54 (14)	11,71 (15)
10	100	45	10,05	20,11	183	2495	1,01 (15)	5,37 (14)	13,27 (15)
11	100	45	10,05	20,11	229	2634	1,17 (15)	5,05 (14)	15,10 (15)
12	100	45	10,05	20,11	283	2776	1,36 (15)	4,57 (14)	17,30 (15)
13	100	45	10,05	20,11	346	2920	1,60 (15)	3,90 (14)	19,95 (15)
14	100	45	10,05	20,11	418	3066	1,89 (15)	6,89 (15)	23,09 (15)
15	100	45	10,05	20,11	501	3216	2,24 (15)	12,43 (15)	26,73 (15)
16	100	45	10,05	20,11	595	3367	2,64 (15)	19,83 (15)	30,86 (15)
17	100	45	10,05	20,11	701	3521	3,11 (15)	29,25 (15)	35,47 (15)
18	100	45	10,05	20,11	819	3677	3,64 (15)	40,75 (15)	40,52 (15)
19	100	45	10,05	20,11	951	3836	4,23 (15)	54,40 (15)	46,04 (15)
20	100	45	10,05	20,11	1097	3997	4,88 (15)	70,24 (15)	52,02 (15)
21	100	45	10,05	20,11	1258	4161	5,60 (15)	88,34 (15)	58,50 (15)
22	100	45	10,05	20,11	1435	4327	6,38 (15)	108,77 (15)	65,48 (15)
23	100	45	10,05	20,11	1623	4517	7,21 (15)	130,45 (15)	72,87 (15)
24	100	45	10,05	20,11	1826	4713	8,11 (15)	154,26 (15)	80,78 (15)
25	100	45	10,05	20,11	2046	4913	9,07 (15)	180,40 (15)	89,23 (15)
26	100	45	10,05	20,11	2283	5116	10,11 (15)	208,97 (15)	98,27 (15)
27	100	45	10,05	20,11	2539	5323	11,22 (15)	240,08 (15)	107,90 (15)
28	100	45	10,05	20,11	2813	5533	12,41 (15)	273,80 (15)	118,16 (15)
29	100	45	10,05	20,11	3107	5746	13,69 (15)	310,25 (15)	129,06 (15)
30	100	45	10,05	20,11	3421	5964	15,05 (15)	349,51 (15)	140,65 (15)
31	100	45	10,05	20,11	3756	6184	16,50 (15)	391,70 (15)	152,93 (15)
32	100	45	10,05	20,11	4113	6409	18,04 (15)	436,90 (15)	165,93 (15)
33	100	45	10,05	20,11	4492	6636	19,68 (15)	485,23 (15)	179,68 (15)
34	100	45	20,11	40,21	4894	6868	16,31 (15)	282,01 (15)	166,77 (15)
35	100	45	10,05	20,11	5321	7103	23,24 (15)	591,65 (15)	209,53 (15)
36	100	45	10,05	20,11	5772	7341	25,18 (15)	649,95 (15)	225,67 (15)
37	100	45	10,05	20,11	6248	7583	27,23 (15)	711,78 (15)	242,65 (15)
38	100	45	10,05	20,11	6750	7828	29,38 (15)	777,24 (15)	260,50 (15)
39	100	45	10,05	20,11	7279	8077	31,65 (15)	846,43 (15)	279,24 (15)
40	100	45	10,05	20,11	7836	8330	34,03 (15)	919,46 (15)	298,90 (15)
41	100	45	10,05	20,11	8421	8586	36,53 (15)	996,42 (15)	319,50 (15)

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
42	100	45	10,05	20,11	9035	8845	39,16 (15)	1077,42 (15)	341,06 (15)

### Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 114,26 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 16000,00 [kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00 (14)	0,00 (14)	0,00 (14)
2	100	50	10,05	10,05	15	0	0,07 (15)	3,66 (15)	0,41 (15)
3	100	50	10,05	10,05	59	0	0,27 (15)	14,50 (15)	1,61 (15)
4	100	50	10,05	10,05	132	0	0,60 (15)	32,27 (15)	3,57 (15)
5	100	50	10,05	10,05	232	0	1,05 (15)	56,76 (15)	6,29 (15)
6	100	50	10,05	10,05	359	0	1,63 (15)	87,73 (15)	9,72 (15)
7	100	50	10,05	10,05	521	0	2,36 (15)	127,26 (15)	14,09 (15)
8	100	50	10,05	10,05	731	0	3,32 (15)	178,62 (15)	19,78 (15)
9	100	50	10,05	10,05	989	0	4,49 (15)	241,63 (15)	26,76 (15)
10	100	50	10,05	10,05	1293	0	5,87 (15)	316,05 (15)	35,00 (15)
11	100	50	10,05	10,05	1644	0	7,46 (15)	401,64 (15)	44,48 (15)
12	100	50	10,05	10,05	2039	0	9,25 (15)	498,19 (15)	55,18 (15)
13	100	50	10,05	10,05	2478	0	11,24 (15)	605,47 (15)	67,06 (15)
14	100	50	10,05	10,05	2959	0	13,43 (15)	723,23 (15)	80,10 (15)
15	100	50	10,05	10,05	3483	0	15,81 (15)	851,26 (15)	94,28 (15)
16	100	50	10,05	10,05	4048	0	18,37 (15)	989,32 (15)	109,57 (15)
17	100	50	10,05	10,05	4653	0	21,12 (15)	1137,19 (15)	125,95 (15)
18	100	50	10,05	10,05	5298	0	24,04 (15)	1294,63 (15)	143,39 (15)
19	100	50	10,05	10,05	5980	0	27,14 (15)	1461,41 (15)	161,86 (15)
20	100	50	10,05	10,05	6700	0	30,40 (15)	1637,31 (15)	181,34 (15)
21	100	50	10,05	10,05	7456	0	33,83 (15)	1822,10 (15)	201,81 (15)
22	100	50	10,05	10,05	8248	0	37,43 (15)	2015,54 (15)	223,23 (15)
23	100	50	10,05	10,05	9074	0	41,17 (15)	2217,41 (15)	245,59 (15)
24	100	50	10,05	10,05	9933	0	45,07 (15)	2427,48 (15)	268,86 (15)
25	100	50	10,05	10,05	-352	0	1,60 (16)	9,53 (16)	86,06 (16)
26	100	50	10,05	10,05	-228	0	1,04 (16)	6,18 (16)	55,77 (16)
27	100	50	10,05	10,05	-130	0	0,59 (16)	3,52 (16)	31,76 (16)
28	100	50	10,05	10,05	-58	0	0,27 (16)	1,58 (16)	14,29 (16)
29	100	50	10,05	10,05	-15	0	0,07 (16)	0,40 (16)	3,62 (16)
30	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00 (14)	0,00 (14)	0,00 (14)

### Sperone

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 114,26 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 16000,00 [kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	50	10,05	10,05	6230	0	28,27 (15)	1522,39 (15)	168,61 (15)

### Verifica a fessurazione

#### Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Af	area ferri zona tesa espresso in [cmq]
Aeff	area efficace espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kgm]
Mpf	momento di formazione/apertura fessure espressa in [kgm]
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 [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	45	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (13)
2	100	45	10,05	1206,43	-1	-12267	0,000000	0,00	0,000 (13)
3	100	45	20,11	1091,34	3	12828	0,000000	0,00	0,000 (13)
4	100	45	20,11	1090,74	13	12839	0,000000	0,00	0,000 (13)
5	100	45	20,11	1090,13	29	12849	0,000000	0,00	0,000 (13)
6	100	45	20,11	1089,51	53	12859	0,000000	0,00	0,000 (13)
7	100	45	20,11	1088,88	84	12870	0,000000	0,00	0,000 (13)
8	100	45	20,11	1088,24	124	12881	0,000000	0,00	0,000 (13)
9	100	45	20,11	1087,60	173	12892	0,000000	0,00	0,000 (13)
10	100	45	20,11	1086,94	232	12903	0,000000	0,00	0,000 (13)
11	100	45	20,11	1086,28	301	12914	0,000000	0,00	0,000 (13)
12	100	45	20,11	1085,61	381	12925	0,000000	0,00	0,000 (13)
13	100	45	20,11	1084,92	474	12937	0,000000	0,00	0,000 (13)

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
14	100	45	20,11	1084,23	578	12948	0,000000	0,00	0,000 (13)
15	100	45	20,11	1083,54	696	12961	0,000000	0,00	0,000 (13)
16	100	45	20,11	1082,83	828	12972	0,000000	0,00	0,000 (13)
17	100	45	20,11	1082,11	974	12984	0,000000	0,00	0,000 (13)
18	100	45	20,11	1081,38	1135	12997	0,000000	0,00	0,000 (13)
19	100	45	20,11	1080,65	1312	13010	0,000000	0,00	0,000 (13)
20	100	45	20,11	1079,91	1505	13022	0,000000	0,00	0,000 (13)
21	100	45	20,11	1079,15	1715	13035	0,000000	0,00	0,000 (13)
22	100	45	20,11	1078,39	1944	13048	0,000000	0,00	0,000 (13)
23	100	45	20,11	1077,51	2184	13063	0,000000	0,00	0,000 (13)
24	100	45	20,11	1076,61	2442	13078	0,000000	0,00	0,000 (13)
25	100	45	20,11	1075,69	2717	13094	0,000000	0,00	0,000 (13)
26	100	45	20,11	1074,76	3012	13110	0,000000	0,00	0,000 (13)
27	100	45	20,11	1073,82	3325	13126	0,000000	0,00	0,000 (13)
28	100	45	20,11	1072,86	3659	13142	0,000000	0,00	0,000 (13)
29	100	45	20,11	1071,90	4013	13159	0,000000	0,00	0,000 (13)
30	100	45	20,11	1070,92	4388	13176	0,000000	0,00	0,000 (13)
31	100	45	20,11	1069,92	4785	13192	0,000000	0,00	0,000 (13)
32	100	45	20,11	1068,92	5205	13210	0,000000	0,00	0,000 (13)
33	100	45	20,11	1067,90	5647	13227	0,000000	0,00	0,000 (13)
34	100	45	40,21	960,42	6113	15300	0,000000	0,00	0,000 (13)
35	100	45	20,11	1065,83	6604	13263	0,000000	0,00	0,000 (13)
36	100	45	20,11	1064,77	7119	13281	0,000000	0,00	0,000 (13)
37	100	45	20,11	1063,70	7660	13300	0,000000	0,00	0,000 (13)
38	100	45	20,11	1062,62	8227	13318	0,000000	0,00	0,000 (13)
39	100	45	20,11	1061,53	8821	13337	0,000000	0,00	0,000 (13)
40	100	45	20,11	1060,43	9442	13356	0,000000	0,00	0,000 (13)
41	100	45	20,11	1059,31	10090	13376	0,000000	0,00	0,000 (13)
42	100	45	20,11	1058,19	10768	13395	0,000000	0,00	0,000 (13)

### Fondazione

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$ 

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (13)
2	100	50	10,05	1345,70	14	12029	0,000000	0,00	0,000 (13)
3	100	50	10,05	1345,70	55	12029	0,000000	0,00	0,000 (13)
4	100	50	10,05	1345,70	123	12029	0,000000	0,00	0,000 (13)
5	100	50	10,05	1345,70	217	12029	0,000000	0,00	0,000 (13)
6	100	50	10,05	1345,70	336	12029	0,000000	0,00	0,000 (13)
7	100	50	10,05	1345,70	489	12029	0,000000	0,00	0,000 (13)
8	100	50	10,05	1345,70	690	12029	0,000000	0,00	0,000 (13)
9	100	50	10,05	1345,70	937	12029	0,000000	0,00	0,000 (13)
10	100	50	10,05	1345,70	1231	12029	0,000000	0,00	0,000 (13)
11	100	50	10,05	1345,70	1570	12029	0,000000	0,00	0,000 (13)
12	100	50	10,05	1345,70	1954	12029	0,000000	0,00	0,000 (13)
13	100	50	10,05	1345,70	2382	12029	0,000000	0,00	0,000 (13)
14	100	50	10,05	1345,70	2853	12029	0,000000	0,00	0,000 (13)
15	100	50	10,05	1345,70	3367	12029	0,000000	0,00	0,000 (13)
16	100	50	10,05	1345,70	3922	12029	0,000000	0,00	0,000 (13)
17	100	50	10,05	1345,70	4519	12029	0,000000	0,00	0,000 (13)
18	100	50	10,05	1345,70	5156	12029	0,000000	0,00	0,000 (13)
19	100	50	10,05	1345,70	5832	12029	0,000000	0,00	0,000 (13)
20	100	50	10,05	1345,70	6548	12029	0,000000	0,00	0,000 (13)
21	100	50	10,05	1345,70	7301	12029	0,000000	0,00	0,000 (13)
22	100	50	10,05	1345,70	8092	12029	0,000000	0,00	0,000 (13)
23	100	50	10,05	1345,70	8920	12029	0,000000	0,00	0,000 (13)
24	100	50	10,05	1345,70	9784	12029	0,000000	0,00	0,000 (13)
25	100	50	10,05	1345,70	-429	-12029	0,000000	0,00	0,000 (13)
26	100	50	10,05	1345,70	-276	-12029	0,000000	0,00	0,000 (13)
27	100	50	10,05	1345,70	-157	-12029	0,000000	0,00	0,000 (13)
28	100	50	10,05	1345,70	-70	-12029	0,000000	0,00	0,000 (13)
29	100	50	10,05	1345,70	-18	-12029	0,000000	0,00	0,000 (13)
30	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (13)

### Sperone

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$ 

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	50	10,05	1345,70	5573	12029	0,000000	0,00	0,000 (13)

### Combinazioni SLEQ

#### Paramento

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$ 

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	45	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (14)
2	100	45	10,05	1206,48	0	-12265	0,000000	0,00	0,000 (14)
3	100	45	10,05	1206,09	0	-12275	0,000000	0,00	0,000 (14)
4	100	45	20,11	1090,95	1	12835	0,000000	0,00	0,000 (14)



n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
5	100	45	20,11	1090,41	3	12844	0,000000	0,00	0,000 (14)
6	100	45	20,11	1089,86	8	12854	0,000000	0,00	0,000 (14)
7	100	45	20,11	1089,30	16	12863	0,000000	0,00	0,000 (14)
8	100	45	20,11	1088,73	27	12872	0,000000	0,00	0,000 (14)
9	100	45	20,11	1088,16	42	12882	0,000000	0,00	0,000 (14)
10	100	45	20,11	1087,57	62	12892	0,000000	0,00	0,000 (14)
11	100	45	20,11	1086,98	87	12902	0,000000	0,00	0,000 (14)
12	100	45	20,11	1086,37	119	12912	0,000000	0,00	0,000 (14)
13	100	45	20,11	1085,76	158	12923	0,000000	0,00	0,000 (14)
14	100	45	20,11	1085,14	204	12933	0,000000	0,00	0,000 (14)
15	100	45	20,11	1084,51	258	12944	0,000000	0,00	0,000 (14)
16	100	45	20,11	1083,87	321	12955	0,000000	0,00	0,000 (14)
17	100	45	20,11	1083,22	393	12966	0,000000	0,00	0,000 (14)
18	100	45	20,11	1082,56	476	12977	0,000000	0,00	0,000 (14)
19	100	45	20,11	1081,90	569	12988	0,000000	0,00	0,000 (14)
20	100	45	20,11	1081,22	674	13000	0,000000	0,00	0,000 (14)
21	100	45	20,11	1080,54	791	13011	0,000000	0,00	0,000 (14)
22	100	45	20,11	1079,85	921	13023	0,000000	0,00	0,000 (14)
23	100	45	20,11	1079,06	1060	13036	0,000000	0,00	0,000 (14)
24	100	45	20,11	1078,26	1211	13050	0,000000	0,00	0,000 (14)
25	100	45	20,11	1077,44	1376	13064	0,000000	0,00	0,000 (14)
26	100	45	20,11	1076,61	1554	13079	0,000000	0,00	0,000 (14)
27	100	45	20,11	1075,77	1748	13092	0,000000	0,00	0,000 (14)
28	100	45	20,11	1074,91	1957	13107	0,000000	0,00	0,000 (14)
29	100	45	20,11	1074,04	2181	13122	0,000000	0,00	0,000 (14)
30	100	45	20,11	1073,16	2423	13137	0,000000	0,00	0,000 (14)
31	100	45	20,11	1072,27	2681	13153	0,000000	0,00	0,000 (14)
32	100	45	20,11	1071,36	2957	13168	0,000000	0,00	0,000 (14)
33	100	45	20,11	1070,44	3252	13184	0,000000	0,00	0,000 (14)
34	100	45	40,21	963,03	3566	15254	0,000000	0,00	0,000 (14)
35	100	45	20,11	1068,56	3899	13216	0,000000	0,00	0,000 (14)
36	100	45	20,11	1067,60	4253	13232	0,000000	0,00	0,000 (14)
37	100	45	20,11	1066,63	4627	13249	0,000000	0,00	0,000 (14)
38	100	45	20,11	1065,65	5023	13266	0,000000	0,00	0,000 (14)
39	100	45	20,11	1064,66	5441	13283	0,000000	0,00	0,000 (14)
40	100	45	20,11	1063,65	5882	13300	0,000000	0,00	0,000 (14)
41	100	45	20,11	1062,63	6346	13318	0,000000	0,00	0,000 (14)
42	100	45	20,11	1061,59	6835	13336	0,000000	0,00	0,000 (14)

## Fondazione

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (14)
2	100	50	10,05	1345,70	4	12029	0,000000	0,00	0,000 (14)
3	100	50	10,05	1345,70	17	12029	0,000000	0,00	0,000 (14)
4	100	50	10,05	1345,70	38	12029	0,000000	0,00	0,000 (14)
5	100	50	10,05	1345,70	69	12029	0,000000	0,00	0,000 (14)
6	100	50	10,05	1345,70	108	12029	0,000000	0,00	0,000 (14)
7	100	50	10,05	1345,70	167	12029	0,000000	0,00	0,000 (14)
8	100	50	10,05	1345,70	259	12029	0,000000	0,00	0,000 (14)
9	100	50	10,05	1345,70	384	12029	0,000000	0,00	0,000 (14)
10	100	50	10,05	1345,70	544	12029	0,000000	0,00	0,000 (14)
11	100	50	10,05	1345,70	738	12029	0,000000	0,00	0,000 (14)
12	100	50	10,05	1345,70	966	12029	0,000000	0,00	0,000 (14)
13	100	50	10,05	1345,70	1229	12029	0,000000	0,00	0,000 (14)
14	100	50	10,05	1345,70	1527	12029	0,000000	0,00	0,000 (14)
15	100	50	10,05	1345,70	1860	12029	0,000000	0,00	0,000 (14)
16	100	50	10,05	1345,70	2229	12029	0,000000	0,00	0,000 (14)
17	100	50	10,05	1345,70	2633	12029	0,000000	0,00	0,000 (14)
18	100	50	10,05	1345,70	3073	12029	0,000000	0,00	0,000 (14)
19	100	50	10,05	1345,70	3548	12029	0,000000	0,00	0,000 (14)
20	100	50	10,05	1345,70	4060	12029	0,000000	0,00	0,000 (14)
21	100	50	10,05	1345,70	4609	12029	0,000000	0,00	0,000 (14)
22	100	50	10,05	1345,70	5194	12029	0,000000	0,00	0,000 (14)
23	100	50	10,05	1345,70	5816	12029	0,000000	0,00	0,000 (14)
24	100	50	10,05	1345,70	6475	12029	0,000000	0,00	0,000 (14)
25	100	50	10,05	1345,70	-114	-12029	0,000000	0,00	0,000 (14)
26	100	50	10,05	1345,70	-72	-12029	0,000000	0,00	0,000 (14)
27	100	50	10,05	1345,70	-40	-12029	0,000000	0,00	0,000 (14)
28	100	50	10,05	1345,70	-18	-12029	0,000000	0,00	0,000 (14)
29	100	50	10,05	1345,70	-4	-12029	0,000000	0,00	0,000 (14)
30	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (14)

## Sperone

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	50	10,05	1345,70	4414	12029	0,000000	0,00	0,000 (14)

## Elenco ferri

Simbologia adottata

n°                      Indice del ferro

nf numero ferri  
 D diametro ferro espresso in [mm]  
 L Lunghezza ferro espresso in [m]  
 P<sub>ferro</sub> Peso ferro espresso in [kg]

### Paramento

n°	Tipo	nf	D [mm]	L [m]	P <sub>f</sub> [kg]	P <sub>gf</sub> [kg]	V <sub>cls</sub> [mc]
1	Diritto inferiore	5	16,00	4,84	7,64	38,21	
2	Diritto superiore	10	16,00	4,84	7,64	76,42	
3	Diritto superiore	10	16,00	2,46	3,88	38,80	
4	Diritto inferiore	5	16,00	2,46	3,88	19,40	
5	Ripartitore	24	12,00	1,00	0,89	21,31	
6	Gancio	16	12,00	0,42	0,37	5,94	
	<b>Totale al metro</b>					<b>200,08</b>	<b>1,84</b>
	<b>Totale</b>					<b>2000,80</b>	<b>18,45</b>

### Fondazione

n°	Tipo	nf	D [mm]	L [m]	P <sub>f</sub> [kg]	P <sub>gf</sub> [kg]	V <sub>cls</sub> [mc]
1	Diritto superiore	5	16,00	4,68	7,39	36,96	
2	Diritto inferiore	5	16,00	4,68	7,39	36,96	
3	Ripartitore	14	12,00	1,00	0,89	12,43	
4	Gancio	12	12,00	0,71	0,63	7,56	
	<b>Totale al metro</b>					<b>93,92</b>	<b>2,10</b>
	<b>Totale</b>					<b>839,23</b>	<b>21,00</b>

### Sperone

n°	Tipo	nf	D [mm]	L [m]	P <sub>f</sub> [kg]	P <sub>gf</sub> [kg]	V <sub>cls</sub> [mc]
1	Diritto superiore	5	16,00	2,54	4,01	20,06	
2	Diritto inferiore	5	16,00	2,54	4,01	20,06	
	<b>Totale al metro</b>					<b>40,12</b>	<b>0,75</b>
	<b>Totale</b>					<b>401,21</b>	<b>7,50</b>

### Computo metrico

	U.M.	Quantità	Prezzo unitario [Euro]	Importo [Euro]
Calcestruzzo in elevazione	[mc]	18,45	72.30	1333.93
Calcestruzzo in fondazione	[mc]	28,50	61.97	1766.14
Acciaio per armatura	[kg]	3241,24	0.90	2917.12
Casseformi	[mq]	82,00	13.94	1143.08
Scavo a sezione obbligatoria	[mc]	72,20	9.30	671.46
Rivestimento	[mc]	3,75	16.00	60.00
<b>Totale muro</b>				<b>7891,74</b>
<b>Totale</b>				<b>7891,74</b>

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

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

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

#### Tipo di analisi svolta

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

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

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

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del D.M. 17/01/2018.

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

#### Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno  
 Versione 16.0  
 Produttore Aztec Informatica srl, Casali del Manco - loc. Casole Bruzio (CS)  
 Utente I.C. S.r.l.  
 Licenza AIR015722

#### Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei

campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

**Modalità di presentazione dei risultati**

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

**Informazioni generali sull'elaborazione**

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

**Giudizio motivato di accettabilità dei risultati**

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

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

Luogo e data

---

Il progettista  
( )

---



---

## **12 ALLEGATO 3 – MURO 1 – SEZ.C**

Progetto: Messa in sicurezza idraulica metropolitana di Brescia  
 Ditta: IC Srl  
 Comune:  
 Progettista:  
 Direttore dei Lavori:  
 Impresa:

## Dati

### Materiali

#### Simbologia adottata

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

#### Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	$\gamma$ [kg/mc]	$R_{ck}$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	E [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\nu$	n	ntc
1	C32/40	C32/40	B450C	2500,00	407,88	343054	0.30	15.00	0.50
5	C25/30	C25/30	Precomp	2500,00	305,91	320666	0.30	15.00	0.50

#### Acciai

Descr	$f_{yk}$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$f_{uk}$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
B450C	4588,65	5506,38
Precomp	16000,00	19000,00

### Geometria profilo terreno a monte del muro

#### Simbologia adottata

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

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

n°	X [m]	Y [m]	A [°]
1	0,00	0,00	0.000
2	10,00	0,00	0.000

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

### Geometria muro

#### Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro 10,00 [m]

#### Paramento

Materiale C32/40  
 Altezza paramento 3,60 [m]  
 Altezza paramento libero 2,00 [m]  
 Spessore in sommità 0,45 [m]  
 Spessore all'attacco con la fondazione 0,45 [m]  
 Inclinazione paramento esterno 0,00 [°]  
 Inclinazione paramento interno 0,00 [°]  
 Spessore rivestimento 0,15 [m]  
 Peso sp. rivestimento 2000,00 [kg/mc]

#### Fondazione

Materiale C25/30  
 Lunghezza mensola di valle 1,45 [m]  
 Lunghezza mensola di monte 0,50 [m]  
 Lunghezza totale 2,40 [m]

Inclinazione piano di posa	0,00	[°]
Spessore	0,50	[m]
Spessore magrone	0,00	[m]

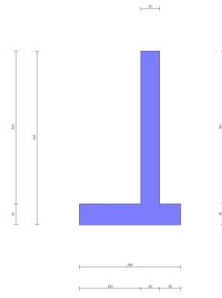


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

## Descrizione terreni

### Parametri di resistenza

#### Simbologia adottata

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

n°	Descr	$\gamma$ [kg/mc]	$\gamma_{sat}$ [kg/mc]	$\phi$ [°]	$\delta$ [°]	c [kg/cm <sup>q</sup> ]	ca [kg/cm <sup>q</sup> ]	Cesp	$\tau_l$ [kg/cm <sup>q</sup> ]
1	Terreno laterale	2000,00	2200,00	26.000	17.330	0,00	0,00	---	---
2	Terreno base	2000,00	2000,00	26.000	26.000	0,00	0,00	---	---

## Stratigrafia

#### Simbologia adottata

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

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

Kststa, Kstsis Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H [m]	$\alpha$ [°]	Terreno	Kw [Kg/cm <sup>2</sup> ]	Ks	Cesp	Kststa	Kstsis
1	2,00	0.000	Terreno laterale	---	---	---	---	---
2	2,00	0.000	Terreno base	---	---	---	---	---



Fig. 2 - Stratigrafia

## Condizioni di carico

#### Simbologia adottata

Carichi verticali positivi verso il basso.	
Carichi orizzontali positivi verso sinistra.	
Momento positivo senso antiorario.	
X	Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]

F <sub>x</sub>	Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kg]
F <sub>y</sub>	Componente verticale del carico concentrato espressa in [kg]
M	Momento espresso in [kgm]
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 [kg]
Q <sub>f</sub>	Intensità del carico per x=X <sub>f</sub> espressa in [kg]

**Condizione n° 1 (Traffico) - VARIABILE TF**Coeff. di combinazione  $\Psi_0=0.75 - \Psi_1=0.75 - \Psi_2=0.00$ **Carichi sul terreno**

n°	Tipo	X	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	M	X <sub>i</sub>	X <sub>f</sub>	Q <sub>i</sub>	Q <sub>f</sub>
		[m]	[kg]	[kg]	[kgm]	[m]	[m]	[kg]	[kg]
1	Distribuito					0,00	3,00	2000,00	2000,00

**Condizione n° 2 (Muro sporgente) - PERMANENTE****Carichi sul muro**

n°	Tipo	Dest	X; Y	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	M	X <sub>i</sub>	X <sub>f</sub>	Q <sub>i</sub>	Q <sub>f</sub>
			[m]	[kg]	[kg]	[kgm]	[m]	[m]	[kg]	[kg]
1	Concentrato	Paramento	-0,23; 0,00	0,00	1350,00	0,00				

**Condizione n° 3 (Piena nel Torrente) - ECCEZIONALE****Carichi sul muro**

n°	Tipo	Dest	X; Y	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	M	X <sub>i</sub>	X <sub>f</sub>	Q <sub>i</sub>	Q <sub>f</sub>
			[m]	[kg]	[kg]	[kgm]	[m]	[m]	[kg]	[kg]
1	Distribuito	Paramento					-2,40	0,00	-2400,00	0,00

**Condizione n° 4 (Piena - saturazione a monte) - ECCEZIONALE****Carichi sul muro**

n°	Tipo	Dest	X; Y	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	M	X <sub>i</sub>	X <sub>f</sub>	Q <sub>i</sub>	Q <sub>f</sub>
			[m]	[kg]	[kg]	[kgm]	[m]	[m]	[kg]	[kg]
1	Distribuito	Paramento					-2,40	0,00	2400,00	0,00

**Normativa**Normativa usata: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (D.M. 17.01.2018) + Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7****Coeff. parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni**

Carichi	Effetto	Combinazioni statiche				Combinazioni sismiche			
		UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2	
Permanenti strutturali	Favorevoli	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavorevoli	1.10	1.30	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevoli	0.80	0.80	0.80	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevoli	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favorevoli	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevoli	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevoli	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevoli	1.50	1.35	1.35	1.15	1.00	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	$\gamma_r$	1.00	1.00	1.00	1.00

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

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

**Descrizione combinazioni di carico**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

I valori dei coeff.  $\Psi_{0,j}$ ,  $\Psi_{1,j}$ ,  $\Psi_{2,j}$  sono definiti nelle singole condizioni variabili.

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
Muro sporgente	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
Muro sporgente	1.00	--	Sfavorevole

#### Combinazione n° 3 - 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
Muro sporgente	1.00	--	Sfavorevole

#### Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Muro sporgente	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.15	1.00	Sfavorevole

#### Combinazione n° 5 - 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
Muro sporgente	1.00	--	Sfavorevole

#### Combinazione n° 6 - 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
Muro sporgente	1.00	--	Sfavorevole

#### Combinazione n° 7 - EQU (A1-M1-R3)

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



Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Muro sporgente	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 8 - 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
Muro sporgente	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - 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
Muro sporgente	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - ECC

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Muro sporgente	1.00	--	Sfavorevole
Piena nel Torrente	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - ECC

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Muro sporgente	1.00	--	Sfavorevole
Piena - saturazione a monte	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - SLER

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

Combinazione n° 13 - SLEF

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Muro sporgente	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.00	0.75	Sfavorevole

Combinazione n° 14 - SLEQ

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

Combinazione n° 15 - SLEQ H + V

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

Combinazione n° 16 - SLEQ H - V

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

Dati sismici

Comune

Nave

Provincia	Brescia
Regione	Lombardia
Latitudine	45.585922
Longitudine	10.288236
Indice punti di interpolazione	11832 - 12054 - 12055 - 11833
Vita nominale	100 anni
Classe d'uso	II
Tipo costruzione	Opere strategiche
Vita di riferimento	100 anni

	Simbolo	U.M.		SLU	SLE
Accelerazione al suolo	$a_0$	[m/s <sup>2</sup> ]		1.924	0.767
Accelerazione al suolo	$a_g/g$	[%]		0.196	0.078
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0			2.435	2.424
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*			0.280	0.258
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		D	1.683	1.800
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000	

Stato limite ...	Coeff. di riduzione $\beta_m$	kh [%]	kv [%]
Ultimo	0.380	12.546	6.273
Ultimo - Ribaltamento	0.570	18.819	9.410
Esercizio	0.470	6.613	3.306

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

## 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	Bowles
Criterio di riduzione per rottura locale (punzonamento)	Nessuna
Larghezza fondazione nel terzo termine della formula del carico limite ( $0.5B\gamma N_c$ )	Larghezza ridotta (B')
Fattori di forma e inclinazione del carico	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	SI
Considera terreno sulla fondazione di valle	SI
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle	SI

### Spostamenti

Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti

### Cedimenti

Non è stato richiesto il calcolo dei cedimenti

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

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

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

#### Paramento e fondazione muro

Verifiche strutturali nelle combinazioni SLD SI

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.
Calcolo momento fessurazione	Apertura

Resistenza a trazione per Trazione  
 Valori limite aperture delle fessure:  $w_1=0.20$   
 $w_2=0.30$   
 $w_3=0.40$

### Verifica delle tensioni

Valori limite delle tensioni nei materiali:

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

## Risultati per combinazione

### Spinta e forze

#### Simbologia adottata

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

Ic	A	V [kg]	I [°]	Cx [kg]	Cy [kg]	Px [m]	Py [m]
1	Spinta statica	10999	23,11	10116	4317	0,50	-2,46
	Peso/Inerzia muro			0	7050/0	-0,43	-2,67
	Peso/Inerzia rivestimento			0	600	-0,53	-1,00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	4950/0	0,25	-1,80
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	4640	-1,18	-2,80
	Risultante forze sul muro			0	1755	--	--
2	Spinta statica	5764	23,95	5268	2340	0,50	-2,73
	Incremento di spinta sismica		2079	1900	844	0,50	-2,73
	Peso/Inerzia muro			885	7050/442	-0,43	-2,67
	Peso/Inerzia rivestimento			75	600	-0,53	-1,00
	Peso/Inerzia terrapieno			452	3600/226	0,25	-1,80
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			582	4640	-1,18	-2,80
	Risultante forze sul muro			169	1350	--	--
3	Spinta statica	5764	23,95	5268	2340	0,50	-2,73
	Incremento di spinta sismica		1397	1277	567	0,50	-2,73
	Peso/Inerzia muro			885	7050/-442	-0,43	-2,67
	Peso/Inerzia rivestimento			75	600	-0,53	-1,00
	Peso/Inerzia terrapieno			452	3600/-226	0,25	-1,80
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			582	4640	-1,18	-2,80
	Risultante forze sul muro			169	1350	--	--
10	Spinta statica	5764	23,92	5269	2337	0,50	-2,73
	Peso/Inerzia muro			0	7050/0	-0,43	-2,67
	Peso/Inerzia rivestimento			0	600	-0,53	-1,00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	3600/0	0,25	-1,80
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	4640	-1,18	-2,80
	Risultante forze sul muro			-2880	1350	--	--
11	Spinta statica	5764	23,92	5269	2337	0,50	-2,73
	Peso/Inerzia muro			0	7050/0	-0,43	-2,67
	Peso/Inerzia rivestimento			0	600	-0,53	-1,00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	3600/0	0,25	-1,80
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	4640	-1,18	-2,80
	Risultante forze sul muro			2880	1350	--	--
12	Spinta statica	8355	23,13	7684	3282	0,50	-2,47
	Peso/Inerzia muro			0	7050/0	-0,43	-2,67
	Peso/Inerzia rivestimento			0	600	-0,53	-1,00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	4600/0	0,25	-1,80
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	4640	-1,18	-2,80
	Risultante forze sul muro			0	1350	--	--
13	Spinta statica	7669	23,26	7046	3029	0,50	-2,51
	Peso/Inerzia muro			0	7050/0	-0,43	-2,67
	Peso/Inerzia rivestimento			0	600	-0,53	-1,00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	4350/0	0,25	-1,80
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	4640	-1,18	-2,80
	Risultante forze sul muro			0	1350	--	--
14	Spinta statica	5764	23,92	5269	2337	0,50	-2,73
	Peso/Inerzia muro			0	7050/0	-0,43	-2,67
	Peso/Inerzia rivestimento			0	600	-0,53	-1,00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	3600/0	0,25	-1,80
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	4640	-1,18	-2,80
	Risultante forze sul muro			0	1350	--	--
15	Spinta statica	5764	23,93	5269	2339	0,50	-2,73
	Incremento di spinta sismica		1029	941	418	0,50	-2,73
	Peso/Inerzia muro			466	7050/233	-0,43	-2,67
	Peso/Inerzia rivestimento			40	600	-0,53	-1,00
	Peso/Inerzia terrapieno			238	3600/119	0,25	-1,80
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			307	4640	-1,18	-2,80

Ic	A	V [kg]	I [°]	Cx [kg]	Cy [kg]	Px [m]	Py [m]
	Risultante forze sul muro			89	1350	--	--
16	Spinta statica	5764	23,94	5269	2339	0,50	-2,73
	Incremento di spinta sismica		653	597	265	0,50	-2,73
	Peso/Inerzia muro			466	7050/-233	-0,43	-2,67
	Peso/Inerzia rivestimento			40	600	-0,53	-1,00
	Peso/Inerzia terrapieno			238	3600/-119	0,25	-1,80
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			307	4640	-1,18	-2,80
	Risultante forze sul muro			89	1350	--	--

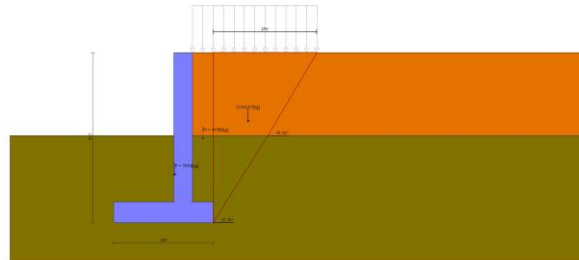


Fig. 3 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

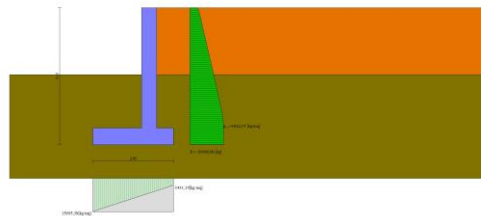


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

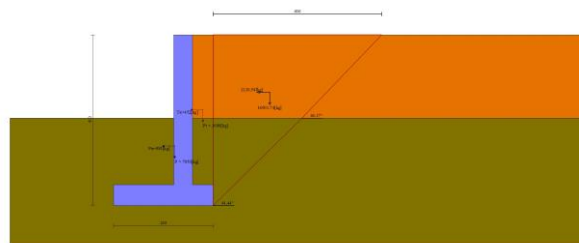


Fig. 5 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

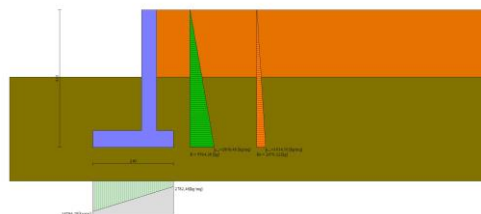


Fig. 6 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

## Verifiche geotecniche

### Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

#### Simbologia adottata

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

FS<sub>STAB</sub> Coeff. di sicurezza a stabilità globale  
 FS<sub>HYD</sub> Coeff. di sicurezza a sifonamento  
 FS<sub>SUPL</sub> Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS <sub>SCO</sub>	FS <sub>RIB</sub>	FS <sub>QLIM</sub>	FS <sub>STAB</sub>	FS <sub>HYD</sub>	FS <sub>SUPL</sub>
1 - STR (A1-M1-R3)		1.124		2.519			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.102		2.703			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.091		2.810			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.837		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.979		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.888		
7 - EQU (A1-M1-R3)			2.324				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.023				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		1.815				

### Verifica a scorrimento fondazione

#### Simbologia adottata

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

n°	Rsa [kg]	Rpt [kg]	Rps [kg]	Rp [kg]	Rt [kg]	R [kg]	T [kg]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	11370	0	0	--	--	11370	10116	1.124
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	10287	0	0	--	--	10287	9331	1.102
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	9501	0	0	--	--	9501	8708	1.091

### Verifica a carico limite

#### Simbologia adottata

n° Indice combinazione  
 N Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kg]  
 Qu carico limite del terreno, espresso in [kg]  
 Qd Portanza di progetto, espresso in [kg]  
 FS Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limite e carico agente al piano di posa)

n°	N [kg]	Qu [kg]	Qd [kg]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	23312	58713	41938	2.519
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	21092	57008	47507	2.703
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	19479	54733	45611	2.810

### Dettagli calcolo portanza

#### Simbologia adottata

n° Indice combinazione  
 N<sub>c</sub>, N<sub>q</sub>, N<sub>γ</sub> Fattori di capacità portante  
 i<sub>c</sub>, i<sub>q</sub>, i<sub>γ</sub> Fattori di inclinazione del carico  
 d<sub>c</sub>, d<sub>q</sub>, d<sub>γ</sub> Fattori di profondità del piano di posa  
 g<sub>c</sub>, g<sub>q</sub>, g<sub>γ</sub> Fattori di inclinazione del profilo topografico  
 b<sub>c</sub>, b<sub>q</sub>, b<sub>γ</sub> Fattori di inclinazione del piano di posa  
 s<sub>c</sub>, s<sub>q</sub>, s<sub>γ</sub> Fattori di forma della fondazione  
 p<sub>c</sub>, p<sub>q</sub>, p<sub>γ</sub> Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic  
 Re Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof  
 I<sub>r</sub>, I<sub>rc</sub> 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<sub>γ</sub>N<sub>γ</sub> viene moltiplicato per questo fattore  
 D Affondamento del piano di posa, espresso in [m]  
 B' Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]  
 H Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]  
 γ Peso di volume del terreno medio, espresso in [kg/mc]  
 φ Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]  
 c Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cm<sup>2</sup>]  
 Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	N <sub>c</sub> N <sub>q</sub> N <sub>γ</sub>	i <sub>c</sub> i <sub>q</sub> i <sub>γ</sub>	d <sub>c</sub> d <sub>q</sub> d <sub>γ</sub>	g <sub>c</sub> g <sub>q</sub> g <sub>γ</sub>	b <sub>c</sub> b <sub>q</sub> b <sub>γ</sub>	s <sub>c</sub> s <sub>q</sub> s <sub>γ</sub>	p <sub>c</sub> p <sub>q</sub> p <sub>γ</sub>	I <sub>r</sub>	I <sub>rc</sub>	Re	r <sub>γ</sub>
1	22.254	0.547	1.280	--	--	--	--	--	--	--	0.980
	11.854	0.547	1.140	--	--	--	--	--	--		
	8.002	0.010	1.140	--	--	--	--	--	--		
2	22.254	0.540	1.280	--	--	--	--	--	--	--	0.980
	11.854	0.540	1.140	--	--	--	--	--	--		
	8.002	0.007	1.140	--	--	--	--	--	--		
3	22.254	0.536	1.280	--	--	--	--	--	--	--	0.980
	11.854	0.536	1.140	--	--	--	--	--	--		
	8.002	0.005	1.140	--	--	--	--	--	--		

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [°]	φ [kg/mc]	c [kg/cm <sup>2</sup> ]
1	2,10	1,88	1,92	2000	26,00	0,00
2	2,10	1,85	1,92	2000	26,00	0,00
3	2,10	1,79	1,92	2000	26,00	0,00

**Verifica a ribaltamento****Simbologia adottata**

n° Indice combinazione  
 Ms Momento stabilizzante, espresso in [kgm]  
 Mr Momento ribaltante, espresso in [kgm]  
 FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)  
 La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FS
7 - EQU (A1-M1-R3)	38515	16572	2.324
8 - EQU (A1-M1-R3) H + V	35158	17377	2.023
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	32567	17944	1.815

**Verifica stabilità globale muro + terreno****Simbologia adottata**

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

Ic	C [m]	R [m]	FS
4 - GEO (A2-M2-R2)	-1,00; 0,00	4,38	1.837
5 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-1,50; 4,50	8,84	1.979
6 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-1,50; 4,50	8,84	1.888

**Dettagli strisce verifiche stabilità****Simbologia adottata**

Le ascisse X sono considerate positive verso monte  
 Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto  
 Origine in testa al muro (spigolo contro terra)  
 W peso della striscia espresso in [kg]  
 Qy carico sulla striscia espresso in [kg]  
 Qf carico acqua sulla striscia espresso in [kg]  
 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)  
 φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia  
 c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]  
 b larghezza della striscia espressa in [m]  
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]  
 Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cmq]

**Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)**

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
1	553	0	0	3,38 - 0,33	78.783	21.315	0,00	0,000	
2	1320	659	0	0,33	62.815	21.315	0,00	0,000	
3	1686	762	0	0,33	54.342	21.315	0,00	0,000	
4	1958	762	0	0,33	47.415	21.315	0,00	0,000	
5	2174	762	0	0,33	41.321	21.315	0,00	0,000	
6	2349	762	0	0,33	35.760	21.315	0,00	0,000	
7	2493	762	0	0,33	30.569	21.315	0,00	0,000	
8	2610	762	0	0,33	25.644	21.315	0,00	0,000	
9	2731	762	0	0,33	20.917	21.315	0,00	0,000	
10	2862	762	0	0,33	16.335	21.315	0,00	0,000	
11	3398	1498	0	0,33	11.859	21.315	0,00	0,000	
12	2691	0	0	0,33	7.456	21.315	0,00	0,000	
13	1650	0	0	0,33	3.098	21.315	0,00	0,000	
14	1654	0	0	0,33	-1.243	21.315	0,00	0,000	
15	1640	0	0	0,33	-5.591	21.315	0,00	0,000	
16	1605	0	0	0,33	-9.972	21.315	0,00	0,000	
17	1480	0	0	0,33	-14.413	21.315	0,00	0,000	
18	1414	0	0	0,33	-18.945	21.315	0,00	0,000	
19	1329	0	0	0,33	-23.605	21.315	0,00	0,000	
20	1221	0	0	0,33	-28.438	21.315	0,00	0,000	
21	1089	0	0	0,33	-33.505	21.315	0,00	0,000	
22	928	0	0	0,33	-38.893	21.315	0,00	0,000	
23	731	0	0	0,33	-44.733	21.315	0,00	0,000	
24	486	0	0	0,33	-51.252	21.315	0,00	0,000	
25	167	0	0	-4,90 - 0,33	-57.876	21.315	0,00	0,000	

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

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
1	436	0	0	6,12 - 0,54	55.710	26.000	0,00	0,000	
2	1230	0	0	0,54	50.395	26.000	0,00	0,000	
3	1887	0	0	0,54	45.119	26.000	0,00	0,000	
4	2437	0	0	0,54	40.299	26.000	0,00	0,000	
5	2903	0	0	0,54	35.804	26.000	0,00	0,000	
6	3300	0	0	0,54	31.553	26.000	0,00	0,000	
7	3637	0	0	0,54	27.489	26.000	0,00	0,000	
8	3921	0	0	0,54	23.570	26.000	0,00	0,000	
9	4157	0	0	0,54	19.765	26.000	0,00	0,000	
10	4350	0	0	0,54	16.050	26.000	0,00	0,000	

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [kg/cm <sup>2</sup> ]	u [kg/cm <sup>2</sup> ]	Tx; Ty [kg]
11	4594	0	0	0,54	12.403	26.000	0,00	0,000	
12	5503	1350	0	0,54	8.807	26.000	0,00	0,000	
13	2626	0	0	0,54	5.245	26.000	0,00	0,000	
14	2677	0	0	0,54	1.704	26.000	0,00	0,000	
15	2638	0	0	0,54	-1.831	26.000	0,00	0,000	
16	2503	0	0	0,54	-5.372	26.000	0,00	0,000	
17	2428	0	0	0,54	-8.935	26.000	0,00	0,000	
18	2316	0	0	0,54	-12.533	26.000	0,00	0,000	
19	2163	0	0	0,54	-16.182	26.000	0,00	0,000	
20	1970	0	0	0,54	-19.900	26.000	0,00	0,000	
21	1732	0	0	0,54	-23.708	26.000	0,00	0,000	
22	1446	0	0	0,54	-27.631	26.000	0,00	0,000	
23	1107	0	0	0,54	-31.702	26.000	0,00	0,000	
24	708	0	0	0,54	-35.961	26.000	0,00	0,000	
25	239	0	0	-7,50 - 0,54	-39.672	26.000	0,00	0,000	

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

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [kg/cm <sup>2</sup> ]	u [kg/cm <sup>2</sup> ]	Tx; Ty [kg]
1	436	0	0	6,12 - 0,54	55.710	26.000	0,00	0,000	
2	1230	0	0	0,54	50.395	26.000	0,00	0,000	
3	1887	0	0	0,54	45.119	26.000	0,00	0,000	
4	2437	0	0	0,54	40.299	26.000	0,00	0,000	
5	2903	0	0	0,54	35.804	26.000	0,00	0,000	
6	3300	0	0	0,54	31.553	26.000	0,00	0,000	
7	3637	0	0	0,54	27.489	26.000	0,00	0,000	
8	3921	0	0	0,54	23.570	26.000	0,00	0,000	
9	4157	0	0	0,54	19.765	26.000	0,00	0,000	
10	4350	0	0	0,54	16.050	26.000	0,00	0,000	
11	4594	0	0	0,54	12.403	26.000	0,00	0,000	
12	5503	1350	0	0,54	8.807	26.000	0,00	0,000	
13	2626	0	0	0,54	5.245	26.000	0,00	0,000	
14	2677	0	0	0,54	1.704	26.000	0,00	0,000	
15	2638	0	0	0,54	-1.831	26.000	0,00	0,000	
16	2503	0	0	0,54	-5.372	26.000	0,00	0,000	
17	2428	0	0	0,54	-8.935	26.000	0,00	0,000	
18	2316	0	0	0,54	-12.533	26.000	0,00	0,000	
19	2163	0	0	0,54	-16.182	26.000	0,00	0,000	
20	1970	0	0	0,54	-19.900	26.000	0,00	0,000	
21	1732	0	0	0,54	-23.708	26.000	0,00	0,000	
22	1446	0	0	0,54	-27.631	26.000	0,00	0,000	
23	1107	0	0	0,54	-31.702	26.000	0,00	0,000	
24	708	0	0	0,54	-35.961	26.000	0,00	0,000	
25	239	0	0	-7,50 - 0,54	-39.672	26.000	0,00	0,000	

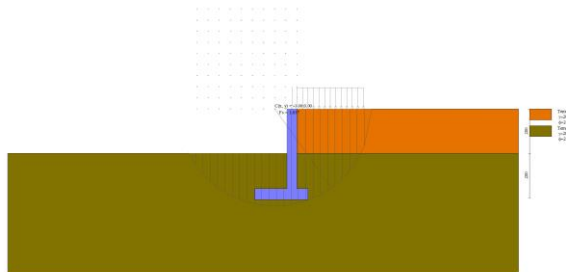


Fig. 7 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

## Sollecitazioni

## Elementi calcolati a trave

## Simbologia adottata

- n°      Indice della sezione  
X      Posizione della sezione, espresso in [m]  
N      Sforzo normale, espresso in [kg]. Positivo se di compressione.  
T      Taglio, espresso in [kg]. Positivo se diretto da monte verso valle  
M      Momento, espresso in [kgm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

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

## Paramento

## Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	1755	0	0
2	-0,10	1897	94	-2
3	-0,20	2041	196	5
4	-0,30	2188	308	23
5	-0,40	2338	427	51
6	-0,50	2491	555	91
7	-0,60	2646	692	144

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
8	-0,70	2804	838	210
9	-0,80	2965	992	290
10	-0,90	3128	1155	386
11	-1,00	3294	1326	498
12	-1,10	3462	1506	627
13	-1,20	3634	1694	774
14	-1,30	3808	1892	939
15	-1,40	3984	2097	1124
16	-1,50	4164	2312	1329
17	-1,60	4346	2535	1556
18	-1,70	4531	2766	1805
19	-1,80	4718	3007	2076
20	-1,90	4908	3256	2372
21	-2,00	5101	3513	2692
22	-2,10	5331	3762	3030
23	-2,20	5568	4017	3391
24	-2,30	5808	4280	3777
25	-2,40	6053	4552	4188
26	-2,50	6302	4831	4627
27	-2,60	6554	5118	5093
28	-2,70	6811	5413	5587
29	-2,80	7071	5716	6110
30	-2,90	7336	6028	6663
31	-3,00	7604	6347	7247
32	-3,10	7876	6674	7862
33	-3,20	8152	7009	8509
34	-3,30	8432	7353	9189
35	-3,40	8716	7704	9904
36	-3,50	9003	8063	10652
37	-3,60	9295	8430	11437

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

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	1350	169	0
2	-0,10	1471	188	17
3	-0,20	1595	216	37
4	-0,30	1721	252	58
5	-0,40	1851	298	84
6	-0,50	1983	353	113
7	-0,60	2118	416	148
8	-0,70	2256	488	189
9	-0,80	2396	570	237
10	-0,90	2540	660	293
11	-1,00	2686	760	358
12	-1,10	2835	868	433
13	-1,20	2987	986	518
14	-1,30	3141	1112	615
15	-1,40	3298	1247	725
16	-1,50	3459	1391	847
17	-1,60	3622	1545	984
18	-1,70	3787	1707	1136
19	-1,80	3956	1878	1305
20	-1,90	4127	2058	1490
21	-2,00	4302	2248	1693
22	-2,10	4502	2434	1908
23	-2,20	4710	2628	2142
24	-2,30	4922	2831	2394
25	-2,40	5137	3042	2666
26	-2,50	5357	3261	2958
27	-2,60	5581	3488	3272
28	-2,70	5809	3724	3608
29	-2,80	6041	3968	3967
30	-2,90	6277	4221	4351
31	-3,00	6517	4482	4759
32	-3,10	6761	4751	5192
33	-3,20	7009	5029	5652
34	-3,30	7261	5315	6139
35	-3,40	7518	5610	6655
36	-3,50	7778	5912	7199
37	-3,60	8043	6224	7773

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

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	1350	169	0
2	-0,10	1457	188	17
3	-0,20	1566	214	37
4	-0,30	1678	249	58
5	-0,40	1792	292	83
6	-0,50	1909	343	112
7	-0,60	2029	402	146
8	-0,70	2151	469	186
9	-0,80	2276	545	232
10	-0,90	2403	629	286
11	-1,00	2533	721	348
12	-1,10	2665	821	419
13	-1,20	2800	930	500
14	-1,30	2937	1046	591



n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
15	-1,40	3077	1171	694
16	-1,50	3220	1304	810
17	-1,60	3365	1445	938
18	-1,70	3512	1595	1081
19	-1,80	3663	1753	1238
20	-1,90	3815	1918	1411
21	-2,00	3971	2092	1600
22	-2,10	4151	2264	1801
23	-2,20	4336	2442	2018
24	-2,30	4526	2628	2253
25	-2,40	4719	2822	2505
26	-2,50	4916	3023	2777
27	-2,60	5116	3232	3068
28	-2,70	5321	3449	3380
29	-2,80	5529	3673	3713
30	-2,90	5740	3904	4068
31	-3,00	5956	4144	4445
32	-3,10	6175	4391	4847
33	-3,20	6398	4646	5272
34	-3,30	6625	4908	5722
35	-3,40	6855	5178	6198
36	-3,50	7089	5456	6701
37	-3,60	7327	5741	7231

Combinazione n° 10 - ECC

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	1350	0	0
2	-0,10	1464	-2	0
3	-0,20	1579	-7	-1
4	-0,30	1697	-15	-4
5	-0,40	1817	-27	-7
6	-0,50	1938	-42	-13
7	-0,60	2062	-60	-20
8	-0,70	2188	-82	-31
9	-0,80	2316	-108	-43
10	-0,90	2446	-136	-60
11	-1,00	2579	-168	-79
12	-1,10	2713	-204	-103
13	-1,20	2849	-242	-130
14	-1,30	2987	-285	-162
15	-1,40	3128	-330	-199
16	-1,50	3270	-379	-242
17	-1,60	3415	-431	-289
18	-1,70	3561	-487	-343
19	-1,80	3710	-546	-403
20	-1,90	3861	-608	-469
21	-2,00	4014	-674	-542
22	-2,10	4186	-752	-627
23	-2,20	4363	-835	-721
24	-2,30	4543	-921	-824
25	-2,40	4726	-1011	-936
26	-2,50	4912	-861	-1046
27	-2,60	5101	-704	-1142
28	-2,70	5293	-540	-1222
29	-2,80	5488	-371	-1286
30	-2,90	5686	-196	-1334
31	-3,00	5888	-14	-1364
32	-3,10	6092	174	-1377
33	-3,20	6299	368	-1371
34	-3,30	6509	568	-1346
35	-3,40	6722	774	-1302
36	-3,50	6938	986	-1237
37	-3,60	7157	1205	-1152

Combinazione n° 11 - ECC

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	1350	0	0
2	-0,10	1464	8	0
3	-0,20	1579	33	1
4	-0,30	1697	75	5
5	-0,40	1817	133	14
6	-0,50	1938	208	29
7	-0,60	2062	300	52
8	-0,70	2188	408	84
9	-0,80	2316	532	127
10	-0,90	2446	674	183
11	-1,00	2579	832	254
12	-1,10	2713	1006	341
13	-1,20	2849	1198	446
14	-1,30	2987	1405	570
15	-1,40	3128	1630	715
16	-1,50	3270	1871	883
17	-1,60	3415	2129	1076
18	-1,70	3561	2403	1295
19	-1,80	3710	2694	1541
20	-1,90	3861	3002	1817
21	-2,00	4014	3326	2125

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
22	-2,10	4186	3658	2460
23	-2,20	4363	4005	2829
24	-2,30	4543	4369	3232
25	-2,40	4726	4749	3672
26	-2,50	4912	4899	4138
27	-2,60	5101	5056	4618
28	-2,70	5293	5220	5114
29	-2,80	5488	5389	5626
30	-2,90	5686	5564	6154
31	-3,00	5888	5746	6700
32	-3,10	6092	5934	7263
33	-3,20	6299	6128	7845
34	-3,30	6509	6328	8446
35	-3,40	6722	6534	9066
36	-3,50	6938	6746	9707
37	-3,60	7157	6965	10368

Combinazione n° 12 - SLER

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	1350	0	0
2	-0,10	1484	70	-1
3	-0,20	1621	146	4
4	-0,30	1759	229	17
5	-0,40	1899	318	38
6	-0,50	2042	415	68
7	-0,60	2186	517	107
8	-0,70	2333	627	156
9	-0,80	2482	743	217
10	-0,90	2632	865	288
11	-1,00	2785	994	372
12	-1,10	2940	1130	469
13	-1,20	3097	1273	579
14	-1,30	3256	1422	703
15	-1,40	3417	1578	842
16	-1,50	3580	1740	997
17	-1,60	3746	1909	1167
18	-1,70	3913	2085	1354
19	-1,80	4082	2267	1559
20	-1,90	4254	2456	1782
21	-2,00	4427	2651	2024
22	-2,10	4629	2841	2278
23	-2,20	4836	3034	2551
24	-2,30	5046	3235	2842
25	-2,40	5259	3441	3153
26	-2,50	5475	3653	3485
27	-2,60	5694	3872	3837
28	-2,70	5916	4096	4210
29	-2,80	6141	4327	4606
30	-2,90	6369	4564	5025
31	-3,00	6601	4808	5467
32	-3,10	6835	5057	5932
33	-3,20	7072	5312	6423
34	-3,30	7312	5574	6938
35	-3,40	7555	5842	7480
36	-3,50	7801	6116	8047
37	-3,60	8050	6396	8642

Combinazione n° 13 - SLEF

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	1350	0	0
2	-0,10	1479	53	-1
3	-0,20	1610	113	3
4	-0,30	1743	179	13
5	-0,40	1879	252	29
6	-0,50	2016	332	53
7	-0,60	2155	418	84
8	-0,70	2297	511	124
9	-0,80	2440	610	173
10	-0,90	2586	716	232
11	-1,00	2734	829	301
12	-1,10	2883	948	381
13	-1,20	3035	1074	474
14	-1,30	3189	1207	578
15	-1,40	3345	1346	696
16	-1,50	3503	1492	828
17	-1,60	3663	1644	974
18	-1,70	3825	1803	1135
19	-1,80	3989	1969	1312
20	-1,90	4156	2141	1505
21	-2,00	4324	2320	1715
22	-2,10	4518	2494	1938
23	-2,20	4718	2672	2176
24	-2,30	4920	2857	2433
25	-2,40	5126	3048	2707
26	-2,50	5334	3245	3000
27	-2,60	5546	3448	3312
28	-2,70	5760	3657	3644

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
29	-2,80	5978	3873	3997
30	-2,90	6199	4094	4371
31	-3,00	6422	4322	4767
32	-3,10	6649	4556	5185
33	-3,20	6878	4796	5626
34	-3,30	7111	5042	6091
35	-3,40	7347	5295	6580
36	-3,50	7585	5554	7094
37	-3,60	7827	5818	7634

Combinazione n° 14 - SLEQ

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	1350	0	0
2	-0,10	1464	3	0
3	-0,20	1579	13	0
4	-0,30	1697	30	1
5	-0,40	1817	53	3
6	-0,50	1938	83	8
7	-0,60	2062	120	16
8	-0,70	2188	163	27
9	-0,80	2316	212	42
10	-0,90	2446	269	62
11	-1,00	2579	332	87
12	-1,10	2713	401	119
13	-1,20	2849	478	158
14	-1,30	2987	560	204
15	-1,40	3128	650	258
16	-1,50	3270	746	321
17	-1,60	3415	849	393
18	-1,70	3561	958	476
19	-1,80	3710	1074	569
20	-1,90	3861	1197	674
21	-2,00	4014	1326	791
22	-2,10	4186	1453	917
23	-2,20	4363	1585	1054
24	-2,30	4543	1724	1204
25	-2,40	4726	1869	1368
26	-2,50	4912	2019	1546
27	-2,60	5101	2176	1738
28	-2,70	5293	2340	1946
29	-2,80	5488	2509	2170
30	-2,90	5686	2684	2410
31	-3,00	5888	2866	2668
32	-3,10	6092	3054	2943
33	-3,20	6299	3248	3237
34	-3,30	6509	3448	3550
35	-3,40	6722	3654	3882
36	-3,50	6938	3866	4235
37	-3,60	7157	4085	4608

Combinazione n° 15 - SLEQ H + V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	1350	89	0
2	-0,10	1467	101	9
3	-0,20	1587	120	19
4	-0,30	1710	147	31
5	-0,40	1834	182	46
6	-0,50	1962	224	63
7	-0,60	2091	274	85
8	-0,70	2223	333	112
9	-0,80	2358	398	144
10	-0,90	2495	472	183
11	-1,00	2634	554	229
12	-1,10	2776	643	283
13	-1,20	2920	740	346
14	-1,30	3066	845	418
15	-1,40	3215	957	501
16	-1,50	3367	1078	595
17	-1,60	3521	1206	700
18	-1,70	3677	1342	819
19	-1,80	3836	1486	950
20	-1,90	3997	1637	1096
21	-2,00	4161	1797	1257
22	-2,10	4348	1954	1429
23	-2,20	4540	2117	1615
24	-2,30	4736	2288	1817
25	-2,40	4936	2466	2036
26	-2,50	5139	2651	2272
27	-2,60	5345	2843	2527
28	-2,70	5555	3043	2800
29	-2,80	5769	3249	3092
30	-2,90	5986	3463	3405
31	-3,00	6207	3685	3739
32	-3,10	6431	3913	4095
33	-3,20	6658	4149	4473
34	-3,30	6890	4392	4874
35	-3,40	7125	4643	5299

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
36	-3,50	7363	4900	5749
37	-3,60	7605	5165	6224

### Combinazione n° 16 - SLEQ H - V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	1350	89	0
2	-0,10	1460	100	9
3	-0,20	1572	119	19
4	-0,30	1687	145	31
5	-0,40	1804	178	45
6	-0,50	1923	219	63
7	-0,60	2044	267	84
8	-0,70	2168	322	110
9	-0,80	2294	385	142
10	-0,90	2422	455	179
11	-1,00	2553	532	224
12	-1,10	2686	617	276
13	-1,20	2821	709	336
14	-1,30	2958	809	405
15	-1,40	3098	915	484
16	-1,50	3240	1030	574
17	-1,60	3385	1151	675
18	-1,70	3531	1280	788
19	-1,80	3680	1417	914
20	-1,90	3832	1560	1053
21	-2,00	3985	1711	1206
22	-2,10	4161	1860	1370
23	-2,20	4342	2015	1547
24	-2,30	4526	2176	1740
25	-2,40	4713	2345	1948
26	-2,50	4904	2520	2173
27	-2,60	5098	2702	2415
28	-2,70	5295	2891	2674
29	-2,80	5496	3087	2952
30	-2,90	5700	3289	3249
31	-3,00	5908	3499	3567
32	-3,10	6119	3715	3904
33	-3,20	6333	3938	4263
34	-3,30	6550	4168	4644
35	-3,40	6771	4405	5047
36	-3,50	6995	4649	5474
37	-3,60	7222	4899	5925

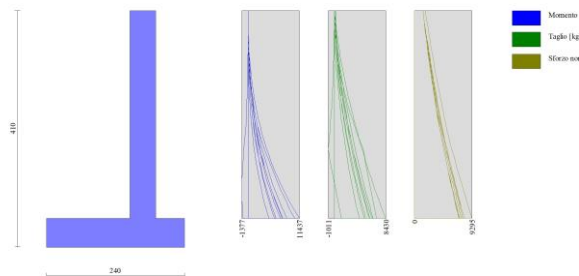


Fig. 8 - Paramento (Inviluppo)

### Fondazione

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

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,90	0	0	0
2	-1,80	0	999	49
3	-1,71	0	1949	192
4	-1,61	0	2850	424
5	-1,51	0	3702	741
6	-1,42	0	4505	1138
7	-1,32	0	5259	1610
8	-1,22	0	5964	2153
9	-1,13	0	6621	2762
10	-1,03	0	7228	3431
11	-0,93	0	7787	4158
12	-0,84	0	8296	4935
13	-0,74	0	8757	5760
14	-0,64	0	9169	6627
15	-0,55	0	9531	7531
16	-0,45	0	9845	8468
17	0,00	0	-4285	-1126
18	0,10	0	-3533	-734
19	0,20	0	-2728	-421
20	0,30	0	-1871	-191

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
21	0,40	0	-962	-49
22	0,50	0	0	0

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

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,90	0	0	0
2	-1,80	0	977	48
3	-1,71	0	1906	187
4	-1,61	0	2789	415
5	-1,51	0	3626	725
6	-1,42	0	4415	1114
7	-1,32	0	5158	1577
8	-1,22	0	5854	2110
9	-1,13	0	6503	2707
10	-1,03	0	7105	3365
11	-0,93	0	7661	4080
12	-0,84	0	8170	4845
13	-0,74	0	8632	5658
14	-0,64	0	9047	6512
15	-0,55	0	9416	7405
16	-0,45	0	9738	8331
17	0,00	0	-2208	-604
18	0,10	0	-1867	-400
19	0,20	0	-1475	-233
20	0,30	0	-1033	-107
21	0,40	0	-542	-28
22	0,50	0	0	0

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

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,90	0	0	0
2	-1,80	0	926	45
3	-1,71	0	1804	177
4	-1,61	0	2634	392
5	-1,51	0	3416	685
6	-1,42	0	4151	1051
7	-1,32	0	4837	1486
8	-1,22	0	5475	1985
9	-1,13	0	6065	2543
10	-1,03	0	6607	3156
11	-0,93	0	7102	3819
12	-0,84	0	7548	4527
13	-0,74	0	7946	5277
14	-0,64	0	8296	6062
15	-0,55	0	8599	6879
16	-0,45	0	8853	7723
17	0,00	0	-2606	-705
18	0,10	0	-2187	-465
19	0,20	0	-1718	-269
20	0,30	0	-1196	-123
21	0,40	0	-624	-32
22	0,50	0	0	0

Combinazione n° 10 - ECC

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,90	0	0	0
2	-1,80	0	-286	-14
3	-1,71	0	-517	-53
4	-1,61	0	-695	-113
5	-1,51	0	-818	-186
6	-1,42	0	-888	-269
7	-1,32	0	-903	-356
8	-1,22	0	-865	-442
9	-1,13	0	-772	-521
10	-1,03	0	-625	-589
11	-0,93	0	-424	-641
12	-0,84	0	-169	-670
13	-0,74	0	140	-672
14	-0,64	0	503	-641
15	-0,55	0	920	-573
16	-0,45	0	1391	-461
17	0,00	0	2601	711
18	0,10	0	2197	470
19	0,20	0	1734	273
20	0,30	0	1214	125
21	0,40	0	636	32
22	0,50	0	0	0

Combinazione n° 11 - ECC

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,90	0	0	0

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
2	-1,80	0	1106	54
3	-1,71	0	2149	212
4	-1,61	0	3129	467
5	-1,51	0	4047	815
6	-1,42	0	4902	1248
7	-1,32	0	5694	1761
8	-1,22	0	6424	2347
9	-1,13	0	7090	3000
10	-1,03	0	7694	3715
11	-0,93	0	8235	4486
12	-0,84	0	8714	5306
13	-0,74	0	9130	6169
14	-0,64	0	9483	7069
15	-0,55	0	9773	8000
16	-0,45	0	10000	8956
17	0,00	0	-3336	-904
18	0,10	0	-2803	-596
19	0,20	0	-2203	-346
20	0,30	0	-1536	-158
21	0,40	0	-801	-41
22	0,50	0	0	0

Combinazione n° 12 - SLER

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,90	0	0	0
2	-1,80	0	801	39
3	-1,71	0	1571	154
4	-1,61	0	2311	342
5	-1,51	0	3020	600
6	-1,42	0	3698	925
7	-1,32	0	4346	1314
8	-1,22	0	4964	1764
9	-1,13	0	5550	2272
10	-1,03	0	6107	2836
11	-0,93	0	6632	3452
12	-0,84	0	7128	4117
13	-0,74	0	7592	4829
14	-0,64	0	8026	5584
15	-0,55	0	8430	6380
16	-0,45	0	8803	7213
17	0,00	0	-2295	-608
18	0,10	0	-1901	-398
19	0,20	0	-1475	-229
20	0,30	0	-1016	-104
21	0,40	0	-524	-26
22	0,50	0	0	0

Combinazione n° 13 - SLEF

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,90	0	0	0
2	-1,80	0	703	34
3	-1,71	0	1383	135
4	-1,61	0	2038	301
5	-1,51	0	2669	528
6	-1,42	0	3276	816
7	-1,32	0	3859	1161
8	-1,22	0	4418	1561
9	-1,13	0	4953	2014
10	-1,03	0	5463	2518
11	-0,93	0	5950	3070
12	-0,84	0	6412	3668
13	-0,74	0	6851	4309
14	-0,64	0	7265	4991
15	-0,55	0	7655	5713
16	-0,45	0	8022	6471
17	0,00	0	-1820	-482
18	0,10	0	-1508	-315
19	0,20	0	-1170	-181
20	0,30	0	-806	-82
21	0,40	0	-416	-21
22	0,50	0	0	0

Combinazione n° 14 - SLEQ

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,90	0	0	0
2	-1,80	0	410	20
3	-1,71	0	816	79
4	-1,61	0	1217	177
5	-1,51	0	1614	314
6	-1,42	0	2007	489
7	-1,32	0	2395	702
8	-1,22	0	2780	952
9	-1,13	0	3159	1239
10	-1,03	0	3535	1563

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
11	-0,93	0	3906	1923
12	-0,84	0	4272	2318
13	-0,74	0	4635	2749
14	-0,64	0	4993	3214
15	-0,55	0	5346	3714
16	-0,45	0	5696	4247
17	0,00	0	-367	-97
18	0,10	0	-303	-63
19	0,20	0	-234	-36
20	0,30	0	-161	-16
21	0,40	0	-83	-4
22	0,50	0	0	0

Combinazione n° 15 - SLEQ H + V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,90	0	0	0
2	-1,80	0	703	34
3	-1,71	0	1379	135
4	-1,61	0	2029	300
5	-1,51	0	2653	526
6	-1,42	0	3251	812
7	-1,32	0	3822	1154
8	-1,22	0	4367	1550
9	-1,13	0	4885	1997
10	-1,03	0	5378	2494
11	-0,93	0	5844	3036
12	-0,84	0	6284	3623
13	-0,74	0	6697	4250
14	-0,64	0	7084	4917
15	-0,55	0	7445	5619
16	-0,45	0	7780	6355
17	0,00	0	-1323	-360
18	0,10	0	-1114	-238
19	0,20	0	-878	-138
20	0,30	0	-613	-63
21	0,40	0	-321	-16
22	0,50	0	0	0

Combinazione n° 16 - SLEQ H - V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,90	0	0	0
2	-1,80	0	675	33
3	-1,71	0	1322	130
4	-1,61	0	1943	288
5	-1,51	0	2537	504
6	-1,42	0	3105	777
7	-1,32	0	3645	1104
8	-1,22	0	4159	1481
9	-1,13	0	4646	1907
10	-1,03	0	5106	2378
11	-0,93	0	5539	2893
12	-0,84	0	5945	3448
13	-0,74	0	6324	4042
14	-0,64	0	6677	4670
15	-0,55	0	7003	5332
16	-0,45	0	7302	6023
17	0,00	0	-1528	-412
18	0,10	0	-1280	-271
19	0,20	0	-1003	-157
20	0,30	0	-697	-72
21	0,40	0	-363	-18
22	0,50	0	0	0

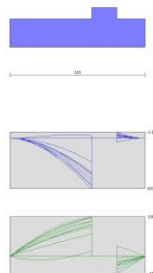


Fig. 9 - Fondazione (Involuppo)

Verifiche strutturaliVerifiche a flessione

**Elementi calcolati a trave****Simbologia adottata**

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

**Paramento****Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)**

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	0,00	100	45	5,65	11,31	0	1755	0	0	100000.000
2	-0,10	100	45	5,65	11,31	-2	1897	-787	758313	399.790
3	-0,20	100	45	5,65	11,31	5	2041	1957	758313	371.489
4	-0,30	100	45	5,65	11,31	23	2188	7827	758313	346.504
5	-0,40	100	45	5,65	11,31	51	2338	16492	758313	324.299
6	-0,50	100	45	5,65	11,31	91	2491	27046	740972	297.480
7	-0,60	100	45	5,65	11,31	144	2646	36520	672819	254.274
8	-0,70	100	45	5,65	11,31	210	2804	44839	599120	213.671
9	-0,80	100	45	5,65	11,31	290	2965	51160	522184	176.145
10	-0,90	100	45	5,65	11,31	386	3128	55466	449128	143.593
11	-1,00	100	45	5,65	11,31	498	3294	58001	383459	116.421
12	-1,10	100	45	5,65	11,31	627	3462	56687	312990	90.397
13	-1,20	100	45	5,65	11,31	774	3634	52430	246214	67.758
14	-1,30	100	45	5,65	11,31	939	3808	47247	191555	50.307
15	-1,40	100	45	5,65	11,31	1124	3984	41850	148341	37.230
16	-1,50	100	45	5,65	11,31	1329	4164	37468	117354	28.184
17	-1,60	100	45	5,65	11,31	1556	4346	33836	94504	21.745
18	-1,70	100	45	5,65	11,31	1805	4531	30960	77722	17.154
19	-1,80	100	45	5,65	11,31	2076	4718	28889	65641	13.912
20	-1,90	100	45	5,65	11,31	2372	4908	27331	56555	11.522
21	-2,00	100	45	5,65	11,31	2692	5101	26120	49490	9.702
22	-2,10	100	45	5,65	11,31	3030	5331	25252	44429	8.335
23	-2,20	100	45	5,65	11,31	3391	5568	24545	40304	7.239
24	-2,30	100	45	5,65	11,31	3777	5808	23951	36836	6.342
25	-2,40	100	45	5,65	11,31	4188	6053	23444	33883	5.598
26	-2,50	100	45	5,65	11,31	4627	6302	23008	31338	4.973
27	-2,60	100	45	11,31	11,31	5093	6554	22604	29093	4.439
28	-2,70	100	45	11,31	11,31	5587	6811	22235	27107	3.980
29	-2,80	100	45	11,31	11,31	6110	7071	21909	25356	3.586
30	-2,90	100	45	11,31	11,31	6663	7336	21620	23802	3.245
31	-3,00	100	45	11,31	22,62	7247	7604	40278	42264	5.558
32	-3,10	100	45	5,65	11,31	7862	7876	21132	21170	2.688
33	-3,20	100	45	5,65	11,31	8509	8152	20918	20040	2.458
34	-3,30	100	45	5,65	11,31	9189	8432	20724	19016	2.255
35	-3,40	100	45	5,65	11,31	9904	8716	20548	18083	2.075
36	-3,50	100	45	5,65	11,31	10652	9003	20387	17231	1.914
37	-3,59	100	45	5,65	11,31	11437	9295	20239	16449	1.770

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	0,00	100	45	5,65	11,31	0	1350	0	0	100000.000
2	-0,10	100	45	5,65	11,31	17	1471	9009	758313	515.519
3	-0,20	100	45	5,65	11,31	37	1595	17419	758313	475.500
4	-0,30	100	45	5,65	11,31	58	1721	25489	751530	436.589
5	-0,40	100	45	5,65	11,31	84	1851	31969	707576	382.320
6	-0,50	100	45	5,65	11,31	113	1983	37832	662505	334.108
7	-0,60	100	45	5,65	11,31	148	2118	43068	615826	290.776
8	-0,70	100	45	5,65	11,31	189	2256	47608	567687	251.674
9	-0,80	100	45	5,65	11,31	237	2396	51382	518883	216.543
10	-0,90	100	45	5,65	11,31	293	2540	54375	470709	185.349
11	-1,00	100	45	5,65	11,31	358	2686	56649	424624	158.102
12	-1,10	100	45	5,65	11,31	433	2835	58102	380370	134.182
13	-1,20	100	45	5,65	11,31	518	2987	57415	330791	110.762
14	-1,30	100	45	5,65	11,31	615	3141	54987	280714	89.369
15	-1,40	100	45	5,65	11,31	725	3298	51523	234522	71.101
16	-1,50	100	45	5,65	11,31	847	3459	47474	193773	56.026
17	-1,60	100	45	5,65	11,31	984	3622	43269	159197	43.958
18	-1,70	100	45	5,65	11,31	1136	3787	39798	132634	35.020
19	-1,80	100	45	5,65	11,31	1305	3956	36403	110386	27.904
20	-1,90	100	45	5,65	11,31	1490	4127	33589	93064	22.548
21	-2,00	100	45	5,65	11,31	1693	4302	31250	79418	18.463
22	-2,10	100	45	5,65	11,31	1908	4502	29613	69867	15.518
23	-2,20	100	45	5,65	11,31	2142	4710	28309	62261	13.219
24	-2,30	100	45	5,65	11,31	2394	4922	27235	55997	11.378
25	-2,40	100	45	5,65	11,31	2666	5137	26337	50758	9.880
26	-2,50	100	45	5,65	11,31	2958	5357	25576	46317	8.646
27	-2,60	100	45	11,31	11,31	3272	5581	24913	42492	7.614
28	-2,70	100	45	11,31	11,31	3608	5809	24349	39199	6.748
29	-2,80	100	45	11,31	11,31	3967	6041	23858	36324	6.013



n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
30	-2,90	100	45	11,31	11,31	4351	6277	23425	33795	5.384
31	-3,00	100	45	11,31	22,62	4759	6517	43114	59043	9.060
32	-3,10	100	45	5,65	11,31	5192	6761	22704	29564	4.373
33	-3,20	100	45	5,65	11,31	5652	7009	22375	27747	3.959
34	-3,30	100	45	5,65	11,31	6139	7261	22063	26095	3.594
35	-3,40	100	45	5,65	11,31	6655	7518	21781	24606	3.273
36	-3,50	100	45	5,65	11,31	7199	7778	21526	23258	2.990
37	-3,59	100	45	5,65	11,31	7773	8043	21295	22033	2.740

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	0,00	100	45	5,65	11,31	0	1350	0	0	100000.000
2	-0,10	100	45	5,65	11,31	17	1457	9105	758313	520.557
3	-0,20	100	45	5,65	11,31	37	1566	17741	758313	484.219
4	-0,30	100	45	5,65	11,31	58	1678	25985	748165	445.884
5	-0,40	100	45	5,65	11,31	83	1792	32643	703002	392.224
6	-0,50	100	45	5,65	11,31	112	1909	38607	656408	343.793
7	-0,60	100	45	5,65	11,31	146	2029	43866	608301	299.829
8	-0,70	100	45	5,65	11,31	186	2151	48356	558988	259.885
9	-0,80	100	45	5,65	11,31	232	2276	52022	509364	223.843
10	-0,90	100	45	5,65	11,31	286	2403	54876	460795	191.779
11	-1,00	100	45	5,65	11,31	348	2533	56980	414544	163.690
12	-1,10	100	45	5,65	11,31	419	2665	58399	371332	139.346
13	-1,20	100	45	5,65	11,31	500	2800	57020	319311	114.052
14	-1,30	100	45	5,65	11,31	591	2937	54217	269231	91.665
15	-1,40	100	45	5,65	11,31	694	3077	50591	224152	72.845
16	-1,50	100	45	5,65	11,31	810	3220	46603	185277	57.545
17	-1,60	100	45	5,65	11,31	938	3365	42276	151598	45.054
18	-1,70	100	45	5,65	11,31	1081	3512	38812	126137	35.911
19	-1,80	100	45	5,65	11,31	1238	3663	35652	105480	28.798
20	-1,90	100	45	5,65	11,31	1411	3815	32879	88920	23.305
21	-2,00	100	45	5,65	11,31	1600	3971	30694	76172	19.183
22	-2,10	100	45	5,65	11,31	1801	4151	29152	67180	16.186
23	-2,20	100	45	5,65	11,31	2018	4336	27919	59985	13.833
24	-2,30	100	45	5,65	11,31	2253	4526	26900	54042	11.941
25	-2,40	100	45	5,65	11,31	2505	4719	26045	49056	10.395
26	-2,50	100	45	5,65	11,31	2777	4916	25319	44819	9.117
27	-2,60	100	45	11,31	11,31	3068	5116	24685	41162	8.045
28	-2,70	100	45	11,31	11,31	3380	5321	24146	38009	7.144
29	-2,80	100	45	11,31	11,31	3713	5529	23674	35251	6.376
30	-2,90	100	45	11,31	11,31	4068	5740	23258	32822	5.718
31	-3,00	100	45	11,31	22,62	4445	5956	42835	57389	9.636
32	-3,10	100	45	5,65	11,31	4847	6175	22565	28750	4.656
33	-3,20	100	45	5,65	11,31	5272	6398	22230	26978	4.217
34	-3,30	100	45	5,65	11,31	5722	6625	21929	25387	3.832
35	-3,40	100	45	5,65	11,31	6198	6855	21658	23951	3.494
36	-3,50	100	45	5,65	11,31	6701	7089	21412	22651	3.195
37	-3,59	100	45	5,65	11,31	7231	7327	21188	21468	2.930

## Combinazione n° 10 - ECC

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	0,00	100	45	5,65	11,31	0	1350	0	0	100000.000
2	-0,10	100	45	5,65	11,31	0	1464	0	0	100000.000
3	-0,20	100	45	5,65	11,31	-1	1579	-974	1113778	705.285
4	-0,30	100	45	5,65	11,31	-4	1697	-2361	1113778	656.362
5	-0,40	100	45	5,65	11,31	-7	1817	-4461	1113778	613.095
6	-0,50	100	45	5,65	11,31	-13	1938	-7335	1113778	574.570
7	-0,60	100	45	5,65	11,31	-20	2062	-11021	1113778	540.059
8	-0,70	100	45	5,65	11,31	-31	2188	-15543	1113778	508.977
9	-0,80	100	45	5,65	11,31	-43	2316	-20914	1113778	480.848
10	-0,90	100	45	5,65	11,31	-60	2446	-27140	1113778	455.280
11	-1,00	100	45	5,65	11,31	-79	2579	-34224	1113778	431.947
12	-1,10	100	45	5,65	11,31	-103	2713	-42162	1113778	410.576
13	-1,20	100	45	5,65	11,31	-130	2849	-49809	1088877	382.196
14	-1,30	100	45	5,65	11,31	-162	2987	-56559	1039975	348.126
15	-1,40	100	45	5,65	11,31	-199	3128	-62885	986103	315.273
16	-1,50	100	45	5,65	11,31	-242	3270	-68663	929251	284.152
17	-1,60	100	45	5,65	11,31	-289	3415	-73751	870393	254.887
18	-1,70	100	45	5,65	11,31	-343	3561	-77703	807000	226.594
19	-1,80	100	45	5,65	11,31	-403	3710	-80621	742806	200.210
20	-1,90	100	45	5,65	11,31	-469	3861	-82415	678483	175.733
21	-2,00	100	45	5,65	11,31	-542	4014	-83000	614467	153.092
22	-2,10	100	45	5,65	11,31	-627	4186	-81760	545988	130.435
23	-2,20	100	45	5,65	11,31	-721	4363	-77750	470714	107.889
24	-2,30	100	45	5,65	11,31	-824	4543	-71653	395239	86.999
25	-2,40	100	45	5,65	11,31	-936	4726	-63488	320537	67.823
26	-2,50	100	45	5,65	11,31	-1046	4912	-56113	263441	53.630
27	-2,60	100	45	11,31	11,31	-1142	5101	-70473	314859	61.722
28	-2,70	100	45	11,31	11,31	-1222	5293	-67708	293306	55.411
29	-2,80	100	45	11,31	11,31	-1286	5488	-66469	283644	51.681
30	-2,90	100	45	11,31	11,31	-1334	5686	-66395	283067	49.779
31	-3,00	100	45	11,31	22,62	-1364	5888	-71312	307748	52.271
32	-3,10	100	45	5,65	11,31	-1377	6092	-48384	214052	35.139
33	-3,20	100	45	5,65	11,31	-1371	6299	-52950	243227	38.615

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
34	-3,30	100	45	5,65	11,31	-1346	6509	-58885	284656	43.734
35	-3,40	100	45	5,65	11,31	-1302	6722	-66231	341924	50.867
36	-3,50	100	45	5,65	11,31	-1237	6938	-73149	410145	59.116
37	-3,59	100	45	5,65	11,31	-1152	7157	-79169	491920	68.732

**Combinazione n° 11 - ECC**

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	0,00	100	45	5,65	11,31	0	1350	0	0	100000.000
2	-0,10	100	45	5,65	11,31	0	1464	0	0	100000.000
3	-0,20	100	45	5,65	11,31	1	1579	907	1113778	705.285
4	-0,30	100	45	5,65	11,31	5	1697	3546	1113778	656.362
5	-0,40	100	45	5,65	11,31	14	1817	8618	1113778	613.095
6	-0,50	100	45	5,65	11,31	29	1938	16605	1113778	574.570
7	-0,60	100	45	5,65	11,31	52	2062	27863	1113778	540.059
8	-0,70	100	45	5,65	11,31	84	2188	41659	1087884	497.143
9	-0,80	100	45	5,65	11,31	127	2316	54540	993361	428.861
10	-0,90	100	45	5,65	11,31	183	2446	66327	884791	361.677
11	-1,00	100	45	5,65	11,31	254	2579	75268	763790	296.214
12	-1,10	100	45	5,65	11,31	341	2713	80874	643412	237.183
13	-1,20	100	45	5,65	11,31	446	2849	82261	525853	184.574
14	-1,30	100	45	5,65	11,31	570	2987	76483	400938	134.212
15	-1,40	100	45	5,65	11,31	715	3128	66134	289222	92.469
16	-1,50	100	45	5,65	11,31	883	3270	55413	205143	62.730
17	-1,60	100	45	5,65	11,31	1076	3415	46257	146805	42.991
18	-1,70	100	45	5,65	11,31	1295	3561	39901	109753	30.817
19	-1,80	100	45	5,65	11,31	1541	3710	35894	86402	23.288
20	-1,90	100	45	5,65	11,31	1817	3861	33156	70437	18.244
21	-2,00	100	45	5,65	11,31	2125	4014	31176	58899	14.674
22	-2,10	100	45	5,65	11,31	2460	4186	29529	50242	12.003
23	-2,20	100	45	5,65	11,31	2829	4363	28248	43570	9.986
24	-2,30	100	45	5,65	11,31	3232	4543	27232	38278	8.426
25	-2,40	100	45	5,65	11,31	3672	4726	26409	33991	7.192
26	-2,50	100	45	5,65	11,31	4138	4912	25753	30573	6.224
27	-2,60	100	45	11,31	11,31	4618	5101	25299	27945	5.478
28	-2,70	100	45	11,31	11,31	5114	5293	24885	25757	4.866
29	-2,80	100	45	11,31	11,31	5626	5488	24541	23942	4.362
30	-2,90	100	45	11,31	11,31	6154	5686	24251	22408	3.941
31	-3,00	100	45	11,31	22,62	6700	5888	45609	40080	6.808
32	-3,10	100	45	5,65	11,31	7263	6092	23700	19877	3.263
33	-3,20	100	45	5,65	11,31	7845	6299	23507	18874	2.997
34	-3,30	100	45	5,65	11,31	8446	6509	23336	17985	2.763
35	-3,40	100	45	5,65	11,31	9066	6722	23184	17189	2.557
36	-3,50	100	45	5,65	11,31	9707	6938	23046	16473	2.374
37	-3,59	100	45	5,65	11,31	10368	7157	22921	15823	2.211

**Fondazione****Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)**

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-1,90	100	50	10,18	10,18	0	0	0	0	100000.000
2	-1,80	100	50	10,18	10,18	49	0	56646	0	1163.898
3	-1,71	100	50	10,18	10,18	192	0	56646	0	295.764
4	-1,61	100	50	10,18	10,18	424	0	56646	0	133.651
5	-1,51	100	50	10,18	10,18	741	0	56646	0	76.458
6	-1,42	100	50	10,18	10,18	1138	0	56646	0	49.780
7	-1,32	100	50	10,18	10,18	1610	0	56646	0	35.179
8	-1,22	100	50	10,18	10,18	2153	0	56646	0	26.309
9	-1,13	100	50	10,18	10,18	2762	0	56646	0	20.511
10	-1,03	100	50	10,18	10,18	3431	0	56646	0	16.508
11	-0,93	100	50	10,18	10,18	4158	0	56646	0	13.625
12	-0,84	100	50	10,18	10,18	4935	0	56646	0	11.478
13	-0,74	100	50	10,18	10,18	5760	0	56646	0	9.834
14	-0,64	100	50	10,18	10,18	6627	0	56646	0	8.548
15	-0,55	100	50	10,18	10,18	7531	0	56646	0	7.522
16	-0,45	100	50	10,18	10,18	8468	0	56646	0	6.689
17	0,00	100	50	10,18	10,18	-1126	0	-56646	0	50.317
18	0,10	100	50	10,18	10,18	-734	0	-56646	0	77.125
19	0,20	100	50	10,18	10,18	-421	0	-56646	0	134.554
20	0,30	100	50	10,18	10,18	-191	0	-56646	0	297.203
21	0,40	100	50	10,18	10,18	-49	0	-56646	0	1167.435
22	0,50	100	50	10,18	10,18	0	0	0	0	100000.000

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-1,90	100	50	10,18	10,18	0	0	0	0	100000.000
2	-1,80	100	50	10,18	10,18	48	0	56646	0	1190.613
3	-1,71	100	50	10,18	10,18	187	0	56646	0	302.443
4	-1,61	100	50	10,18	10,18	415	0	56646	0	136.618
5	-1,51	100	50	10,18	10,18	725	0	56646	0	78.125

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
6	-1,42	100	50	10,18	10,18	1114	0	56646	0	50.846
7	-1,32	100	50	10,18	10,18	1577	0	56646	0	35.917
8	-1,22	100	50	10,18	10,18	2110	0	56646	0	26.850
9	-1,13	100	50	10,18	10,18	2707	0	56646	0	20.923
10	-1,03	100	50	10,18	10,18	3365	0	56646	0	16.831
11	-0,93	100	50	10,18	10,18	4080	0	56646	0	13.885
12	-0,84	100	50	10,18	10,18	4845	0	56646	0	11.691
13	-0,74	100	50	10,18	10,18	5658	0	56646	0	10.012
14	-0,64	100	50	10,18	10,18	6512	0	56646	0	8.698
15	-0,55	100	50	10,18	10,18	7405	0	56646	0	7.649
16	-0,45	100	50	10,18	10,18	8331	0	56646	0	6.799
17	0,00	100	50	10,18	10,18	-604	0	-56646	0	93.758
18	0,10	100	50	10,18	10,18	-400	0	-56646	0	141.609
19	0,20	100	50	10,18	10,18	-233	0	-56646	0	243.620
20	0,30	100	50	10,18	10,18	-107	0	-56646	0	531.001
21	0,40	100	50	10,18	10,18	-28	0	-56646	0	2059.586
22	0,50	100	50	10,18	10,18	0	0	0	0	100000.000

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-1,90	100	50	10,18	10,18	0	0	0	0	100000.000
2	-1,80	100	50	10,18	10,18	45	0	56646	0	1254.702
3	-1,71	100	50	10,18	10,18	177	0	56646	0	319.140
4	-1,61	100	50	10,18	10,18	392	0	56646	0	144.355
5	-1,51	100	50	10,18	10,18	685	0	56646	0	82.665
6	-1,42	100	50	10,18	10,18	1051	0	56646	0	53.878
7	-1,32	100	50	10,18	10,18	1486	0	56646	0	38.116
8	-1,22	100	50	10,18	10,18	1985	0	56646	0	28.538
9	-1,13	100	50	10,18	10,18	2543	0	56646	0	22.275
10	-1,03	100	50	10,18	10,18	3156	0	56646	0	17.949
11	-0,93	100	50	10,18	10,18	3819	0	56646	0	14.833
12	-0,84	100	50	10,18	10,18	4527	0	56646	0	12.512
13	-0,74	100	50	10,18	10,18	5277	0	56646	0	10.735
14	-0,64	100	50	10,18	10,18	6062	0	56646	0	9.344
15	-0,55	100	50	10,18	10,18	6879	0	56646	0	8.235
16	-0,45	100	50	10,18	10,18	7723	0	56646	0	7.335
17	0,00	100	50	10,18	10,18	-705	0	-56646	0	80.355
18	0,10	100	50	10,18	10,18	-465	0	-56646	0	121.856
19	0,20	100	50	10,18	10,18	-269	0	-56646	0	210.434
20	0,30	100	50	10,18	10,18	-123	0	-56646	0	460.306
21	0,40	100	50	10,18	10,18	-32	0	-56646	0	1791.391
22	0,50	100	50	10,18	10,18	0	0	0	0	100000.000

Combinazione n° 10 - ECC

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-1,90	100	50	10,18	10,18	0	0	0	0	100000.000
2	-1,80	100	50	10,18	10,18	-14	0	-66164	0	4645.094
3	-1,71	100	50	10,18	10,18	-53	0	-66164	0	1236.905
4	-1,61	100	50	10,18	10,18	-113	0	-66164	0	588.033
5	-1,51	100	50	10,18	10,18	-186	0	-66164	0	355.537
6	-1,42	100	50	10,18	10,18	-269	0	-66164	0	245.962
7	-1,32	100	50	10,18	10,18	-356	0	-66164	0	185.850
8	-1,22	100	50	10,18	10,18	-442	0	-66164	0	149.730
9	-1,13	100	50	10,18	10,18	-521	0	-66164	0	126.892
10	-1,03	100	50	10,18	10,18	-589	0	-66164	0	112.261
11	-0,93	100	50	10,18	10,18	-641	0	-66164	0	103.296
12	-0,84	100	50	10,18	10,18	-670	0	-66164	0	98.803
13	-0,74	100	50	10,18	10,18	-672	0	-66164	0	98.527
14	-0,64	100	50	10,18	10,18	-641	0	-66164	0	103.232
15	-0,55	100	50	10,18	10,18	-573	0	-66164	0	115.547
16	-0,45	100	50	10,18	10,18	-461	0	-66164	0	143.407
17	0,00	100	50	10,18	10,18	711	0	66164	0	93.105
18	0,10	100	50	10,18	10,18	470	0	66164	0	140.704
19	0,20	100	50	10,18	10,18	273	0	66164	0	242.195
20	0,30	100	50	10,18	10,18	125	0	66164	0	528.161
21	0,40	100	50	10,18	10,18	32	0	66164	0	2049.546
22	0,50	100	50	10,18	10,18	0	0	0	0	100000.000

Combinazione n° 11 - ECC

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-1,90	100	50	10,18	10,18	0	0	0	0	100000.000
2	-1,80	100	50	10,18	10,18	54	0	66164	0	1226.216
3	-1,71	100	50	10,18	10,18	212	0	66164	0	312.407
4	-1,61	100	50	10,18	10,18	467	0	66164	0	141.550
5	-1,51	100	50	10,18	10,18	815	0	66164	0	81.203
6	-1,42	100	50	10,18	10,18	1248	0	66164	0	53.022
7	-1,32	100	50	10,18	10,18	1761	0	66164	0	37.582
8	-1,22	100	50	10,18	10,18	2347	0	66164	0	28.194

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
9	-1,13	100	50	10,18	10,18	3000	0	66164	0	22.052
10	-1,03	100	50	10,18	10,18	3715	0	66164	0	17.808
11	-0,93	100	50	10,18	10,18	4486	0	66164	0	14.749
12	-0,84	100	50	10,18	10,18	5306	0	66164	0	12.470
13	-0,74	100	50	10,18	10,18	6169	0	66164	0	10.726
14	-0,64	100	50	10,18	10,18	7069	0	66164	0	9.360
15	-0,55	100	50	10,18	10,18	8000	0	66164	0	8.271
16	-0,45	100	50	10,18	10,18	8956	0	66164	0	7.388
17	0,00	100	50	10,18	10,18	-904	0	-66164	0	73.194
18	0,10	100	50	10,18	10,18	-596	0	-66164	0	110.932
19	0,20	100	50	10,18	10,18	-346	0	-66164	0	191.465
20	0,30	100	50	10,18	10,18	-158	0	-66164	0	418.595
21	0,40	100	50	10,18	10,18	-41	0	-66164	0	1628.265
22	0,50	100	50	10,18	10,18	0	0	0	0	10000.000

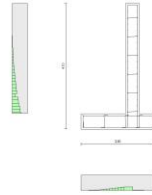


Fig. 10 - Paramento (Inviluppo)

### Verifiche a taglio

#### Simbologia adottata

n° (o 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 [kg]
V <sub>Rsd</sub>	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg]
V <sub>Rd</sub>	resistenza di progetto a taglio espresso in [kg]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A <sub>sw</sub> >0.0) V <sub>Rd</sub> =min(V <sub>Rcd</sub> , V <sub>Rsd</sub> ).
T	taglio agente espressa in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

### Paramento

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	0,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20556	0	100.000
2	-0,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20575	94	219.285
3	-0,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20595	196	104.869
4	-0,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20614	308	67.026
5	-0,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20634	427	48.297
6	-0,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20654	555	37.183
7	-0,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20675	692	29.863
8	-0,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20696	838	24.703
9	-0,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20718	992	20.887
10	-0,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20739	1155	17.962
11	-1,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20762	1326	15.658
12	-1,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20784	1506	13.802
13	-1,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20807	1694	12.280
14	-1,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20830	1892	11.012
15	-1,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20854	2097	9.943
16	-1,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20878	2312	9.031
17	-1,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20902	2535	8.246
18	-1,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20926	2766	7.564
19	-1,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20951	3007	6.968
20	-1,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20977	3256	6.443
21	-2,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21003	3513	5.979
22	-2,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21033	3762	5.591
23	-2,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21065	4017	5.244
24	-2,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21097	4280	4.929
25	-2,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21129	4552	4.642
26	-2,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21163	4831	4.381
27	-2,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	23242	5118	4.541
28	-2,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	23276	5413	4.300
29	-2,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	23310	5716	4.078
30	-2,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	23346	6028	3.873
31	-3,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26618	6347	4.194
32	-3,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21372	6674	3.202
33	-3,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21409	7009	3.054
34	-3,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21447	7353	2.917

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
35	-3,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21484	7704	2.789
36	-3,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21523	8063	2.669
37	-3,59	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21562	8430	2.558

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	0,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20502	169	121.047
2	-0,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20518	188	109.130
3	-0,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20535	216	95.190
4	-0,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20552	252	81.423
5	-0,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20569	298	69.026
6	-0,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20587	353	58.401
7	-0,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20605	416	49.531
8	-0,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20623	488	42.220
9	-0,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20642	570	36.219
10	-0,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20661	660	31.288
11	-1,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20680	760	27.220
12	-1,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20700	868	23.844
13	-1,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20721	986	21.025
14	-1,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20741	1112	18.655
15	-1,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20762	1247	16.647
16	-1,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20783	1391	14.936
17	-1,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20805	1545	13.468
18	-1,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20827	1707	12.201
19	-1,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20850	1878	11.101
20	-1,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20873	2058	10.140
21	-2,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20896	2248	9.297
22	-2,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20923	2434	8.594
23	-2,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20950	2628	7.971
24	-2,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20979	2831	7.411
25	-2,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21007	3042	6.907
26	-2,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21037	3261	6.452
27	-2,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	23112	3488	6.626
28	-2,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	23142	3724	6.214
29	-2,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	23173	3968	5.840
30	-2,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	23205	4221	5.498
31	-3,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26473	4482	5.907
32	-3,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21224	4751	4.467
33	-3,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21257	5029	4.227
34	-3,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21291	5315	4.006
35	-3,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21325	5610	3.802
36	-3,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21359	5912	3.613
37	-3,59	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21395	6224	3.438

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	0,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20502	169	121.047
2	-0,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20517	188	109.345
3	-0,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20531	214	95.862
4	-0,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20546	249	82.542
5	-0,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20561	292	70.468
6	-0,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20577	343	60.025
7	-0,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20593	402	51.222
8	-0,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20609	469	43.900
9	-0,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20626	545	37.839
10	-0,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20643	629	32.822
11	-1,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20660	721	28.656
12	-1,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20678	821	25.180
13	-1,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20696	930	22.262
14	-1,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20714	1046	19.798
15	-1,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20733	1171	17.703
16	-1,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20752	1304	15.912
17	-1,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20771	1445	14.370
18	-1,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20791	1595	13.036
19	-1,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20811	1753	11.875
20	-1,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20831	1918	10.859
21	-2,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20852	2092	9.965
22	-2,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20876	2264	9.220
23	-2,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20901	2442	8.557
24	-2,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20926	2628	7.961
25	-2,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20952	2822	7.424
26	-2,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20978	3023	6.939
27	-2,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	23050	3232	7.132
28	-2,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	23077	3449	6.692
29	-2,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	23105	3673	6.291
30	-2,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	23133	3904	5.925
31	-3,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26399	4144	6.370
32	-3,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21146	4391	4.816
33	-3,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21175	4646	4.558
34	-3,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21206	4908	4.321
35	-3,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21236	5178	4.101
36	-3,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21268	5456	3.898
37	-3,59	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21299	5741	3.710

Combinazione n° 10 - ECC

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	0,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20502	0	100.000
2	-0,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20517	-2	12473.923
3	-0,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20533	-7	3120.824
4	-0,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20549	-15	1380.368
5	-0,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20565	-27	771.692
6	-0,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20581	-42	492.070
7	-0,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20597	-60	341.164
8	-0,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20614	-82	250.491
9	-0,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20631	-108	191.760
10	-0,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20649	-136	151.543
11	-1,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20666	-168	122.798
12	-1,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20684	-204	101.539
13	-1,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20702	-242	85.374
14	-1,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20721	-285	72.795
15	-1,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20739	-330	62.813
16	-1,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20758	-379	54.761
17	-1,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20778	-431	48.169
18	-1,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20797	-487	42.705
19	-1,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20817	-546	38.125
20	-1,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20837	-608	34.249
21	-2,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20858	-674	30.938
22	-2,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20880	-752	27.766
23	-2,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20904	-835	25.045
24	-2,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20928	-921	22.720
25	-2,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20952	-1011	20.716
26	-2,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20977	-861	24.375
27	-2,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	23048	-704	32.757
28	-2,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	23073	-540	42.693
29	-2,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	23099	-371	62.238
30	-2,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	23126	-196	118.183
31	-3,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26390	-14	1877.365
32	-3,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21135	174	121.657
33	-3,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21162	368	57.559
34	-3,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21190	568	37.323
35	-3,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21219	774	27.414
36	-3,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21247	986	21.540
37	-3,59	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21277	1205	17.657

## Combinazione n° 11 - ECC

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	0,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20502	0	100.000
2	-0,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20517	8	2455.664
3	-0,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20533	33	614.377
4	-0,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20549	75	273.567
5	-0,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20565	133	154.213
6	-0,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20581	208	98.863
7	-0,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20597	300	68.743
8	-0,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20614	408	50.561
9	-0,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20631	532	38.750
10	-0,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20649	674	30.647
11	-1,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20666	832	24.848
12	-1,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20684	1006	20.555
13	-1,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20702	1198	17.288
14	-1,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20721	1405	14.744
15	-1,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20739	1630	12.725
16	-1,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20758	1871	11.095
17	-1,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20778	2129	9.761
18	-1,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20797	2403	8.655
19	-1,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20817	2694	7.727
20	-1,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20837	3002	6.942
21	-2,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20858	3326	6.271
22	-2,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20880	3658	5.708
23	-2,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20904	4005	5.219
24	-2,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20928	4369	4.790
25	-2,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20952	4749	4.412
26	-2,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20977	4899	4.282
27	-2,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	23048	5056	4.558
28	-2,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	23073	5220	4.421
29	-2,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	23099	5389	4.287
30	-2,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	23126	5564	4.156
31	-3,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	26390	5746	4.593
32	-3,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21135	5934	3.562
33	-3,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21162	6128	3.454
34	-3,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21190	6328	3.349
35	-3,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21219	6534	3.247
36	-3,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21247	6746	3.149
37	-3,59	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21277	6965	3.055

## Fondazione

## Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	-1,90	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	0	100.000
2	-1,80	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-999	20.746
3	-1,71	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-1949	10.633
4	-1,61	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-2850	7.271

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
5	-1,51	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-3702	5.598
6	-1,42	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-4505	4.600
7	-1,32	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-5259	3.940
8	-1,22	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-5964	3.474
9	-1,13	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-6621	3.130
10	-1,03	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-7228	2.867
11	-0,93	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-7787	2.661
12	-0,84	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-8296	2.498
13	-0,74	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-8757	2.366
14	-0,64	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-9169	2.260
15	-0,55	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-9531	2.174
16	-0,45	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-9845	2.105
17	0,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-4285	4.836
18	0,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-3533	5.865
19	0,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-2728	7.595
20	0,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-1871	11.074
21	0,40	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-962	21.546
22	0,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	0	100.000

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	-1,90	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	0	100.000
2	-1,80	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-977	21.218
3	-1,71	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-1906	10.869
4	-1,61	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-2789	7.429
5	-1,51	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-3626	5.715
6	-1,42	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-4415	4.693
7	-1,32	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-5158	4.017
8	-1,22	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-5854	3.540
9	-1,13	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-6503	3.186
10	-1,03	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-7105	2.916
11	-0,93	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-7661	2.705
12	-0,84	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-8170	2.536
13	-0,74	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-8632	2.400
14	-0,64	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-9047	2.290
15	-0,55	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-9416	2.201
16	-0,45	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-9738	2.128
17	0,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-2208	9.384
18	0,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-1867	11.101
19	0,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-1475	14.048
20	0,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-1033	20.051
21	0,40	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-542	38.250
22	0,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	0	100.000

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	-1,90	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	0	100.000
2	-1,80	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-926	22.375
3	-1,71	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-1804	11.485
4	-1,61	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-2634	7.866
5	-1,51	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-3416	6.065
6	-1,42	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-4151	4.992
7	-1,32	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-4837	4.284
8	-1,22	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-5475	3.785
9	-1,13	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-6065	3.416
10	-1,03	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-6607	3.136
11	-0,93	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-7102	2.918
12	-0,84	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-7548	2.745
13	-0,74	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-7946	2.608
14	-0,64	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-8296	2.498
15	-0,55	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-8599	2.410
16	-0,45	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-8853	2.341
17	0,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-2606	7.952
18	0,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-2187	9.473
19	0,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-1718	12.064
20	0,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-1196	17.320
21	0,40	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-624	33.214
22	0,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	0	100.000

## Combinazione n° 10 - ECC

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	-1,90	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	0	100.000
2	-1,80	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	286	72.530
3	-1,71	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	517	40.055
4	-1,61	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	695	29.819
5	-1,51	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	818	25.319
6	-1,42	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	888	23.338
7	-1,32	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	903	22.940
8	-1,22	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	865	23.966
9	-1,13	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	772	26.845
10	-1,03	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	625	33.149
11	-0,93	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	424	48.842
12	-0,84	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	169	122.355
13	-0,74	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-140	148.426

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
14	-0,64	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-503	41.226
15	-0,55	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-920	22.530
16	-0,45	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-1391	14.898
17	0,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	2601	7.965
18	0,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	2197	9.432
19	0,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	1734	11.947
20	0,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	1214	17.066
21	0,40	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	636	32.580
22	0,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	0	100.000

## Combinazione n° 11 - ECC

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	-1,90	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	0	100.000
2	-1,80	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-1106	18.737
3	-1,71	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-2149	9.642
4	-1,61	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-3129	6.621
5	-1,51	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-4047	5.120
6	-1,42	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-4902	4.227
7	-1,32	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-5694	3.639
8	-1,22	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-6424	3.226
9	-1,13	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-7090	2.922
10	-1,03	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-7694	2.693
11	-0,93	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-8235	2.516
12	-0,84	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-8714	2.378
13	-0,74	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-9130	2.270
14	-0,64	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-9483	2.185
15	-0,55	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-9773	2.120
16	-0,45	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-10000	2.072
17	0,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-3336	6.211
18	0,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-2803	7.392
19	0,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-2203	9.406
20	0,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-1536	13.492
21	0,40	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	-801	25.853
22	0,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20721	0	100.000

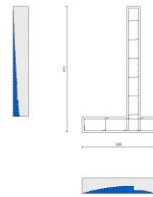


Fig. 11 - Paramento (Inviluppo)

## Verifica delle tensioni

## Simbologia adottata

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

## Combinazioni SLER

## Paramento

## Combinazione n° 12 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	203,12	[kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	3670,92	[kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>fi</sub> [cmq]	A <sub>fs</sub> [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σ <sub>c</sub> [kg/cmq]	σ <sub>fi</sub> [kg/cmq]	σ <sub>fs</sub> [kg/cmq]
1	0,00	100	45	5,65	11,31	0	1350	0,30	4,14	4,39
2	-0,10	100	45	5,65	11,31	-1	1484	0,32	4,59	4,78
3	-0,20	100	45	5,65	11,31	4	1621	0,36	4,85	5,39
4	-0,30	100	45	5,65	11,31	17	1759	0,43	4,89	6,23
5	-0,40	100	45	5,65	11,31	38	1899	0,52	4,69	7,34
6	-0,50	100	45	5,65	11,31	68	2042	0,63	4,23	8,73



n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
7	-0,60	100	45	5,65	11,31	107	2186	0,77	3,50	10,42
8	-0,70	100	45	5,65	11,31	156	2333	0,94	2,47	12,43
9	-0,80	100	45	5,65	11,31	217	2482	1,14	0,99	14,83
10	-0,90	100	45	5,65	11,31	288	2632	1,42	1,96	17,94
11	-1,00	100	45	5,65	11,31	372	2785	1,79	7,58	21,94
12	-1,10	100	45	5,65	11,31	469	2940	2,28	17,17	26,84
13	-1,20	100	45	5,65	11,31	579	3097	2,87	31,52	32,50
14	-1,30	100	45	5,65	11,31	703	3256	3,57	50,79	38,74
15	-1,40	100	45	5,65	11,31	842	3417	4,36	74,76	45,46
16	-1,50	100	45	5,65	11,31	997	3580	5,23	103,26	52,65
17	-1,60	100	45	5,65	11,31	1167	3746	6,19	136,17	60,31
18	-1,70	100	45	5,65	11,31	1354	3913	7,24	173,51	68,48
19	-1,80	100	45	5,65	11,31	1559	4082	8,38	215,31	77,19
20	-1,90	100	45	5,65	11,31	1782	4254	9,61	261,66	86,46
21	-2,00	100	45	5,65	11,31	2024	4427	10,94	312,69	96,35
22	-2,10	100	45	5,65	11,31	2278	4629	12,34	365,96	106,76
23	-2,20	100	45	5,65	11,31	2551	4836	13,83	423,42	117,78
24	-2,30	100	45	5,65	11,31	2842	5046	15,42	485,48	129,45
25	-2,40	100	45	5,65	11,31	3153	5259	17,12	552,28	141,79
26	-2,50	100	45	5,65	11,31	3485	5475	18,92	623,95	154,82
27	-2,60	100	45	11,31	11,31	3837	5694	20,02	700,57	158,01
28	-2,70	100	45	11,31	11,31	4210	5916	21,97	782,56	171,51
29	-2,80	100	45	11,31	11,31	4606	6141	24,04	869,89	185,71
30	-2,90	100	45	11,31	11,31	5025	6369	26,23	962,68	200,65
31	-3,00	100	45	11,31	22,62	5467	6601	22,52	555,23	210,81
32	-3,10	100	45	5,65	11,31	5932	6835	32,20	1164,61	248,86
33	-3,20	100	45	5,65	11,31	6423	7072	34,86	1274,55	267,38
34	-3,30	100	45	5,65	11,31	6938	7312	37,64	1390,55	286,76
35	-3,40	100	45	5,65	11,31	7480	7555	40,57	1512,76	307,04
36	-3,50	100	45	5,65	11,31	8047	7801	43,64	1641,33	328,23
37	-3,59	100	45	5,65	11,31	8642	8050	46,85	1776,42	350,35

**Fondazione****Combinazione n° 12 - SLER**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 152,34 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 12800,00 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	-1,90	100	50	10,18	10,18	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-1,80	100	50	10,18	10,18	39	0	0,17	9,36	1,10
3	-1,71	100	50	10,18	10,18	154	0	0,69	36,95	4,34
4	-1,61	100	50	10,18	10,18	342	0	1,52	82,08	9,63
5	-1,51	100	50	10,18	10,18	600	0	2,68	144,03	16,90
6	-1,42	100	50	10,18	10,18	925	0	4,12	222,09	26,06
7	-1,32	100	50	10,18	10,18	1314	0	5,86	315,55	37,03
8	-1,22	100	50	10,18	10,18	1764	0	7,87	423,71	49,72
9	-1,13	100	50	10,18	10,18	2272	0	10,14	545,84	64,05
10	-1,03	100	50	10,18	10,18	2836	0	12,65	681,25	79,94
11	-0,93	100	50	10,18	10,18	3452	0	15,40	829,23	97,30
12	-0,84	100	50	10,18	10,18	4117	0	18,37	989,05	116,05
13	-0,74	100	50	10,18	10,18	4829	0	21,55	1160,02	136,11
14	-0,64	100	50	10,18	10,18	5584	0	24,91	1341,43	157,40
15	-0,55	100	50	10,18	10,18	6380	0	28,46	1532,56	179,82
16	-0,45	100	50	10,18	10,18	7213	0	32,18	1732,70	203,31
17	0,00	100	50	10,18	10,18	-608	0	2,71	17,13	146,00
18	0,10	100	50	10,18	10,18	-398	0	1,77	11,21	95,53
19	0,20	100	50	10,18	10,18	-229	0	1,02	6,44	54,92
20	0,30	100	50	10,18	10,18	-104	0	0,46	2,93	24,93
21	0,40	100	50	10,18	10,18	-26	0	0,12	0,75	6,36
22	0,50	100	50	10,18	10,18	0	0	0,00	0,00	0,00

**Combinazioni SLEF****Paramento****Combinazione n° 13 - SLEF**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 338,54 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	0,00	100	45	5,65	11,31	0	1350	0,30	4,14	4,39
2	-0,10	100	45	5,65	11,31	-1	1479	0,32	4,57	4,77
3	-0,20	100	45	5,65	11,31	3	1610	0,36	4,85	5,32
4	-0,30	100	45	5,65	11,31	13	1743	0,42	4,96	6,06
5	-0,40	100	45	5,65	11,31	29	1879	0,49	4,88	7,01
6	-0,50	100	45	5,65	11,31	53	2016	0,59	4,60	8,19
7	-0,60	100	45	5,65	11,31	84	2155	0,70	4,09	9,61
8	-0,70	100	45	5,65	11,31	124	2297	0,84	3,33	11,31
9	-0,80	100	45	5,65	11,31	173	2440	1,01	2,30	13,29
10	-0,90	100	45	5,65	11,31	232	2586	1,21	0,78	15,66
11	-1,00	100	45	5,65	11,31	301	2734	1,48	2,14	18,69
12	-1,10	100	45	5,65	11,31	381	2883	1,83	7,46	22,53

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	ofi [kg/cmq]	ofs [kg/cmq]
13	-1,20	100	45	5,65	11,31	474	3035	2,29	16,29	27,19
14	-1,30	100	45	5,65	11,31	578	3189	2,86	29,41	32,58
15	-1,40	100	45	5,65	11,31	696	3345	3,52	47,05	38,54
16	-1,50	100	45	5,65	11,31	828	3503	4,26	69,13	44,98
17	-1,60	100	45	5,65	11,31	974	3663	5,09	95,49	51,87
18	-1,70	100	45	5,65	11,31	1135	3825	5,99	126,06	59,21
19	-1,80	100	45	5,65	11,31	1312	3989	6,99	160,83	67,03
20	-1,90	100	45	5,65	11,31	1505	4156	8,06	199,85	75,36
21	-2,00	100	45	5,65	11,31	1715	4324	9,23	243,19	84,23
22	-2,10	100	45	5,65	11,31	1938	4518	10,46	288,68	93,54
23	-2,20	100	45	5,65	11,31	2176	4718	11,77	338,03	103,42
24	-2,30	100	45	5,65	11,31	2433	4920	13,18	391,63	113,88
25	-2,40	100	45	5,65	11,31	2707	5126	14,68	449,60	124,96
26	-2,50	100	45	5,65	11,31	3000	5334	16,28	512,08	136,67
27	-2,60	100	45	11,31	11,31	3312	5546	17,26	578,88	139,87
28	-2,70	100	45	11,31	11,31	3644	5760	19,01	650,94	152,04
29	-2,80	100	45	11,31	11,31	3997	5978	20,85	727,96	164,87
30	-2,90	100	45	11,31	11,31	4371	6199	22,81	810,08	178,38
31	-3,00	100	45	11,31	22,62	4767	6422	19,70	471,03	186,61
32	-3,10	100	45	5,65	11,31	5185	6649	28,16	989,88	221,65
33	-3,20	100	45	5,65	11,31	5626	6878	30,55	1088,03	238,47
34	-3,30	100	45	5,65	11,31	6091	7111	33,07	1191,88	256,10
35	-3,40	100	45	5,65	11,31	6580	7347	35,71	1301,56	274,57
36	-3,50	100	45	5,65	11,31	7094	7585	38,49	1417,23	293,90
37	-3,59	100	45	5,65	11,31	7634	7827	41,41	1539,03	314,11

## Fondazione

### Combinazione n° 13 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 253,91 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 16000,00 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	ofi [kg/cmq]	ofs [kg/cmq]
1	-1,90	100	50	10,18	10,18	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-1,80	100	50	10,18	10,18	34	0	0,15	8,21	0,96
3	-1,71	100	50	10,18	10,18	135	0	0,60	32,48	3,81
4	-1,61	100	50	10,18	10,18	301	0	1,34	72,24	8,48
5	-1,51	100	50	10,18	10,18	528	0	2,36	126,94	14,89
6	-1,42	100	50	10,18	10,18	816	0	3,64	196,02	23,00
7	-1,32	100	50	10,18	10,18	1161	0	5,18	278,91	32,73
8	-1,22	100	50	10,18	10,18	1561	0	6,97	375,05	44,01
9	-1,13	100	50	10,18	10,18	2014	0	8,99	483,90	56,78
10	-1,03	100	50	10,18	10,18	2518	0	11,23	604,89	70,97
11	-0,93	100	50	10,18	10,18	3070	0	13,70	737,45	86,53
12	-0,84	100	50	10,18	10,18	3668	0	16,36	881,04	103,38
13	-0,74	100	50	10,18	10,18	4309	0	19,22	1035,08	121,45
14	-0,64	100	50	10,18	10,18	4991	0	22,27	1199,03	140,69
15	-0,55	100	50	10,18	10,18	5713	0	25,49	1372,32	161,02
16	-0,45	100	50	10,18	10,18	6471	0	28,87	1554,39	182,39
17	0,00	100	50	10,18	10,18	-482	0	2,15	115,78	115,78
18	0,10	100	50	10,18	10,18	-315	0	1,41	8,89	75,75
19	0,20	100	50	10,18	10,18	-181	0	0,81	5,11	43,54
20	0,30	100	50	10,18	10,18	-82	0	0,37	2,32	19,76
21	0,40	100	50	10,18	10,18	-21	0	0,09	0,59	5,04
22	0,50	100	50	10,18	10,18	0	0	0,00	0,00	0,00

## Combinazioni SLEQ

### Paramento

### Combinazione n° 14 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 152,34 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	ofi [kg/cmq]	ofs [kg/cmq]
1	0,00	100	45	5,65	11,31	0	1350	0,30	4,14	4,39
2	-0,10	100	45	5,65	11,31	0	1464	0,32	4,49	4,75
3	-0,20	100	45	5,65	11,31	0	1579	0,35	4,84	5,13
4	-0,30	100	45	5,65	11,31	1	1697	0,37	5,17	5,54
5	-0,40	100	45	5,65	11,31	3	1817	0,41	5,47	6,01
6	-0,50	100	45	5,65	11,31	8	1938	0,45	5,70	6,55
7	-0,60	100	45	5,65	11,31	16	2062	0,49	5,85	7,18
8	-0,70	100	45	5,65	11,31	27	2188	0,55	5,91	7,93
9	-0,80	100	45	5,65	11,31	42	2316	0,62	5,85	8,82
10	-0,90	100	45	5,65	11,31	62	2446	0,70	5,64	9,87
11	-1,00	100	45	5,65	11,31	87	2579	0,80	5,28	11,09
12	-1,10	100	45	5,65	11,31	119	2713	0,92	4,75	12,51
13	-1,20	100	45	5,65	11,31	158	2849	1,06	4,01	14,15
14	-1,30	100	45	5,65	11,31	204	2987	1,21	3,06	16,02
15	-1,40	100	45	5,65	11,31	258	3128	1,39	1,81	18,18
16	-1,50	100	45	5,65	11,31	321	3270	1,62	0,29	20,82
17	-1,60	100	45	5,65	11,31	393	3415	1,91	3,86	24,07
18	-1,70	100	45	5,65	11,31	476	3561	2,29	9,69	28,05

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	ofi [kg/cmq]	ofs [kg/cmq]
19	-1,80	100	45	5,65	11,31	569	3710	2,75	18,62	32,76
20	-1,90	100	45	5,65	11,31	674	3861	3,31	31,33	38,15
21	-2,00	100	45	5,65	11,31	791	4014	3,96	48,15	44,12
22	-2,10	100	45	5,65	11,31	917	4186	4,67	67,81	50,40
23	-2,20	100	45	5,65	11,31	1054	4363	5,44	90,95	57,08
24	-2,30	100	45	5,65	11,31	1204	4543	6,29	117,68	64,19
25	-2,40	100	45	5,65	11,31	1368	4726	7,21	148,02	71,72
26	-2,50	100	45	5,65	11,31	1546	4912	8,20	182,03	79,71
27	-2,60	100	45	11,31	11,31	1738	5101	8,88	218,37	83,25
28	-2,70	100	45	11,31	11,31	1946	5293	9,99	260,04	91,63
29	-2,80	100	45	11,31	11,31	2170	5488	11,19	305,66	100,49
30	-2,90	100	45	11,31	11,31	2410	5686	12,46	355,35	109,86
31	-3,00	100	45	11,31	22,62	2668	5888	11,22	219,96	113,14
32	-3,10	100	45	5,65	11,31	2943	6092	15,93	468,33	138,46
33	-3,20	100	45	5,65	11,31	3237	6299	17,54	530,89	150,29
34	-3,30	100	45	5,65	11,31	3550	6509	19,25	598,05	162,76
35	-3,40	100	45	5,65	11,31	3882	6722	21,07	669,94	175,90
36	-3,50	100	45	5,65	11,31	4235	6938	22,99	746,73	189,73
37	-3,59	100	45	5,65	11,31	4608	7157	25,03	828,54	204,28

**Combinazione n° 15 - SLEQ H + V**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 152,34 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	ofi [kg/cmq]	ofs [kg/cmq]
1	0,00	100	45	5,65	11,31	0	1350	0,30	4,14	4,39
2	-0,10	100	45	5,65	11,31	9	1467	0,35	4,22	5,05
3	-0,20	100	45	5,65	11,31	19	1587	0,40	4,29	5,75
4	-0,30	100	45	5,65	11,31	31	1710	0,46	4,31	6,52
5	-0,40	100	45	5,65	11,31	46	1834	0,53	4,26	7,38
6	-0,50	100	45	5,65	11,31	63	1962	0,60	4,11	8,34
7	-0,60	100	45	5,65	11,31	85	2091	0,69	3,86	9,44
8	-0,70	100	45	5,65	11,31	112	2223	0,79	3,46	10,70
9	-0,80	100	45	5,65	11,31	144	2358	0,91	2,90	12,14
10	-0,90	100	45	5,65	11,31	183	2495	1,05	2,16	13,79
11	-1,00	100	45	5,65	11,31	229	2634	1,21	1,08	15,72
12	-1,10	100	45	5,65	11,31	283	2776	1,41	0,82	18,08
13	-1,20	100	45	5,65	11,31	346	2920	1,68	4,03	21,00
14	-1,30	100	45	5,65	11,31	418	3066	2,01	9,22	24,55
15	-1,40	100	45	5,65	11,31	501	3215	2,43	17,15	28,77
16	-1,50	100	45	5,65	11,31	595	3367	2,93	28,42	33,61
17	-1,60	100	45	5,65	11,31	700	3521	3,51	43,41	39,01
18	-1,70	100	45	5,65	11,31	819	3677	4,18	62,26	44,90
19	-1,80	100	45	5,65	11,31	950	3836	4,92	85,00	51,26
20	-1,90	100	45	5,65	11,31	1096	3997	5,75	111,67	58,08
21	-2,00	100	45	5,65	11,31	1257	4161	6,65	142,33	65,37
22	-2,10	100	45	5,65	11,31	1429	4348	7,61	175,15	73,03
23	-2,20	100	45	5,65	11,31	1615	4540	8,65	211,53	81,19
24	-2,30	100	45	5,65	11,31	1817	4736	9,77	251,81	89,88
25	-2,40	100	45	5,65	11,31	2036	4936	10,97	296,14	99,13
26	-2,50	100	45	5,65	11,31	2272	5139	12,28	344,67	108,97
27	-2,60	100	45	11,31	11,31	2527	5345	13,11	396,75	112,34
28	-2,70	100	45	11,31	11,31	2800	5555	14,55	454,27	122,70
29	-2,80	100	45	11,31	11,31	3092	5769	16,09	516,50	133,68
30	-2,90	100	45	11,31	11,31	3405	5986	17,74	583,60	145,31
31	-3,00	100	45	11,31	22,62	3739	6207	15,57	346,79	151,05
32	-3,10	100	45	5,65	11,31	4095	6431	22,24	733,33	181,92
33	-3,20	100	45	5,65	11,31	4473	6658	24,29	815,94	196,63
34	-3,30	100	45	5,65	11,31	4874	6890	26,47	904,11	212,15
35	-3,40	100	45	5,65	11,31	5299	7125	28,78	998,01	228,49
36	-3,50	100	45	5,65	11,31	5749	7363	31,22	1097,81	245,69
37	-3,59	100	45	5,65	11,31	6224	7605	33,79	1203,70	263,76

**Combinazione n° 16 - SLEQ H - V**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 152,34 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	ofi [kg/cmq]	ofs [kg/cmq]
1	0,00	100	45	5,65	11,31	0	1350	0,30	4,14	4,39
2	-0,10	100	45	5,65	11,31	9	1460	0,34	4,20	5,03
3	-0,20	100	45	5,65	11,31	19	1572	0,40	4,24	5,71
4	-0,30	100	45	5,65	11,31	31	1687	0,45	4,24	6,45
5	-0,40	100	45	5,65	11,31	45	1804	0,52	4,17	7,27
6	-0,50	100	45	5,65	11,31	63	1923	0,59	4,01	8,20
7	-0,60	100	45	5,65	11,31	84	2044	0,68	3,74	9,25
8	-0,70	100	45	5,65	11,31	110	2168	0,78	3,34	10,46
9	-0,80	100	45	5,65	11,31	142	2294	0,89	2,79	11,85
10	-0,90	100	45	5,65	11,31	179	2422	1,02	2,06	13,43
11	-1,00	100	45	5,65	11,31	224	2553	1,18	0,99	15,28
12	-1,10	100	45	5,65	11,31	276	2686	1,37	0,88	17,56
13	-1,20	100	45	5,65	11,31	336	2821	1,63	4,01	20,36
14	-1,30	100	45	5,65	11,31	405	2958	1,95	9,07	23,76
15	-1,40	100	45	5,65	11,31	484	3098	2,35	16,75	27,80
16	-1,50	100	45	5,65	11,31	574	3240	2,83	27,63	32,43
17	-1,60	100	45	5,65	11,31	675	3385	3,39	42,05	37,59

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	ofi [kg/cmq]	ofs [kg/cmq]
18	-1,70	100	45	5,65	11,31	788	3531	4,02	60,15	43,20
19	-1,80	100	45	5,65	11,31	914	3680	4,73	81,95	49,26
20	-1,90	100	45	5,65	11,31	1053	3832	5,52	107,48	55,75
21	-2,00	100	45	5,65	11,31	1206	3985	6,38	136,79	62,70
22	-2,10	100	45	5,65	11,31	1370	4161	7,30	168,16	69,99
23	-2,20	100	45	5,65	11,31	1547	4342	8,28	202,91	77,74
24	-2,30	100	45	5,65	11,31	1740	4526	9,35	241,35	86,00
25	-2,40	100	45	5,65	11,31	1948	4713	10,50	283,63	94,80
26	-2,50	100	45	5,65	11,31	2173	4904	11,74	329,89	104,15
27	-2,60	100	45	11,31	11,31	2415	5098	12,53	379,51	107,31
28	-2,70	100	45	11,31	11,31	2674	5295	13,90	434,29	117,14
29	-2,80	100	45	11,31	11,31	2952	5496	15,36	493,53	127,57
30	-2,90	100	45	11,31	11,31	3249	5700	16,93	557,37	138,60
31	-3,00	100	45	11,31	22,62	3567	5908	14,85	331,03	144,04
32	-3,10	100	45	5,65	11,31	3904	6119	21,20	699,77	173,38
33	-3,20	100	45	5,65	11,31	4263	6333	23,16	778,30	187,34
34	-3,30	100	45	5,65	11,31	4644	6550	25,22	862,08	202,06
35	-3,40	100	45	5,65	11,31	5047	6771	27,41	951,29	217,56
36	-3,50	100	45	5,65	11,31	5474	6995	29,73	1046,09	233,86
37	-3,59	100	45	5,65	11,31	5925	7222	32,17	1146,65	250,99

**Fondazione****Combinazione n° 14 - SLEQ**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 114,26 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 16000,00 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	ofi [kg/cmq]	ofs [kg/cmq]
1	-1,90	100	50	10,18	10,18	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-1,80	100	50	10,18	10,18	20	0	0,09	4,77	0,56
3	-1,71	100	50	10,18	10,18	79	0	0,35	19,01	2,23
4	-1,61	100	50	10,18	10,18	177	0	0,79	42,63	5,00
5	-1,51	100	50	10,18	10,18	314	0	1,40	75,52	8,86
6	-1,42	100	50	10,18	10,18	489	0	2,18	117,57	13,80
7	-1,32	100	50	10,18	10,18	702	0	3,13	168,70	19,79
8	-1,22	100	50	10,18	10,18	952	0	4,25	228,79	26,85
9	-1,13	100	50	10,18	10,18	1239	0	5,53	297,76	34,94
10	-1,03	100	50	10,18	10,18	1563	0	6,97	375,49	44,06
11	-0,93	100	50	10,18	10,18	1923	0	8,58	461,88	54,20
12	-0,84	100	50	10,18	10,18	2318	0	10,34	556,84	65,34
13	-0,74	100	50	10,18	10,18	2749	0	12,26	660,27	77,47
14	-0,64	100	50	10,18	10,18	3214	0	14,34	772,06	90,59
15	-0,55	100	50	10,18	10,18	3714	0	16,57	892,11	104,68
16	-0,45	100	50	10,18	10,18	4247	0	18,95	1020,32	119,72
17	0,00	100	50	10,18	10,18	-97	0	0,43	2,72	23,22
18	0,10	100	50	10,18	10,18	-63	0	0,28	1,78	15,16
19	0,20	100	50	10,18	10,18	-36	0	0,16	1,02	8,69
20	0,30	100	50	10,18	10,18	-16	0	0,07	0,46	3,94
21	0,40	100	50	10,18	10,18	-4	0	0,02	0,12	1,00
22	0,50	100	50	10,18	10,18	0	0	0,00	0,00	0,00

**Combinazione n° 15 - SLEQ H + V**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 114,26 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 16000,00 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	ofi [kg/cmq]	ofs [kg/cmq]
1	-1,90	100	50	10,18	10,18	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-1,80	100	50	10,18	10,18	34	0	0,15	8,21	0,96
3	-1,71	100	50	10,18	10,18	135	0	0,60	32,43	3,81
4	-1,61	100	50	10,18	10,18	300	0	1,34	72,06	8,45
5	-1,51	100	50	10,18	10,18	526	0	2,35	126,48	14,84
6	-1,42	100	50	10,18	10,18	812	0	3,62	195,07	22,89
7	-1,32	100	50	10,18	10,18	1154	0	5,15	277,24	32,53
8	-1,22	100	50	10,18	10,18	1550	0	6,92	372,37	43,69
9	-1,13	100	50	10,18	10,18	1997	0	8,91	479,85	56,30
10	-1,03	100	50	10,18	10,18	2494	0	11,13	599,06	70,29
11	-0,93	100	50	10,18	10,18	3036	0	13,55	729,40	85,58
12	-0,84	100	50	10,18	10,18	3623	0	16,16	870,26	102,11
13	-0,74	100	50	10,18	10,18	4250	0	18,96	1021,03	119,80
14	-0,64	100	50	10,18	10,18	4917	0	21,94	1181,09	138,58
15	-0,55	100	50	10,18	10,18	5619	0	25,07	1349,84	158,38
16	-0,45	100	50	10,18	10,18	6355	0	28,36	1526,66	179,13
17	0,00	100	50	10,18	10,18	-360	0	1,61	10,15	86,47
18	0,10	100	50	10,18	10,18	-238	0	1,06	6,70	57,14
19	0,20	100	50	10,18	10,18	-138	0	0,62	3,89	33,16
20	0,30	100	50	10,18	10,18	-63	0	0,28	1,78	15,19
21	0,40	100	50	10,18	10,18	-16	0	0,07	0,46	3,91
22	0,50	100	50	10,18	10,18	0	0	0,00	0,00	0,00

**Combinazione n° 16 - SLEQ H - V**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 114,26 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 16000,00 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	-1,90	100	50	10,18	10,18	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-1,80	100	50	10,18	10,18	33	0	0,15	7,88	0,93
3	-1,71	100	50	10,18	10,18	130	0	0,58	31,12	3,65
4	-1,61	100	50	10,18	10,18	288	0	1,28	69,09	8,11
5	-1,51	100	50	10,18	10,18	504	0	2,25	121,17	14,22
6	-1,42	100	50	10,18	10,18	777	0	3,47	186,74	21,91
7	-1,32	100	50	10,18	10,18	1104	0	4,92	265,16	31,11
8	-1,22	100	50	10,18	10,18	1481	0	6,61	355,82	41,75
9	-1,13	100	50	10,18	10,18	1907	0	8,51	458,10	53,75
10	-1,03	100	50	10,18	10,18	2378	0	10,61	571,37	67,04
11	-0,93	100	50	10,18	10,18	2893	0	12,91	695,01	81,55
12	-0,84	100	50	10,18	10,18	3448	0	15,39	828,40	97,20
13	-0,74	100	50	10,18	10,18	4042	0	18,03	970,91	113,92
14	-0,64	100	50	10,18	10,18	4670	0	20,84	1121,92	131,64
15	-0,55	100	50	10,18	10,18	5332	0	23,79	1280,80	150,28
16	-0,45	100	50	10,18	10,18	6023	0	26,87	1446,94	169,78
17	0,00	100	50	10,18	10,18	-412	0	1,84	11,61	98,97
18	0,10	100	50	10,18	10,18	-271	0	1,21	7,65	65,18
19	0,20	100	50	10,18	10,18	-157	0	0,70	4,42	37,70
20	0,30	100	50	10,18	10,18	-72	0	0,32	2,02	17,22
21	0,40	100	50	10,18	10,18	-18	0	0,08	0,52	4,42
22	0,50	100	50	10,18	10,18	0	0	0,00	0,00	0,00

### Verifica a fessurazione

#### Simbologia adottata

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

### Combinazioni SLEF

#### Paramento

#### Combinazione n° 13 - SLEF

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	0,00	100	45	0,00	0,00	0	0	0,000000	0,00	0,000
2	-0,10	100	45	5,65	1260,05	-1	-11643	0,000000	0,00	0,000
3	-0,20	100	45	11,31	1170,32	3	11960	0,000000	0,00	0,000
4	-0,30	100	45	11,31	1169,77	13	11970	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	45	11,31	1169,20	29	11980	0,000000	0,00	0,000
6	-0,50	100	45	11,31	1168,63	53	11991	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	45	11,31	1168,05	84	12001	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	45	11,31	1167,46	124	12012	0,000000	0,00	0,000
9	-0,80	100	45	11,31	1166,86	173	12023	0,000000	0,00	0,000
10	-0,90	100	45	11,31	1166,26	232	12034	0,000000	0,00	0,000
11	-1,00	100	45	11,31	1165,64	301	12045	0,000000	0,00	0,000
12	-1,10	100	45	11,31	1165,02	381	12056	0,000000	0,00	0,000
13	-1,20	100	45	11,31	1164,39	474	12068	0,000000	0,00	0,000
14	-1,30	100	45	11,31	1163,75	578	12080	0,000000	0,00	0,000
15	-1,40	100	45	11,31	1163,10	696	12092	0,000000	0,00	0,000
16	-1,50	100	45	11,31	1162,44	828	12104	0,000000	0,00	0,000
17	-1,60	100	45	11,31	1161,77	974	12116	0,000000	0,00	0,000
18	-1,70	100	45	11,31	1161,10	1135	12128	0,000000	0,00	0,000
19	-1,80	100	45	11,31	1160,42	1312	12140	0,000000	0,00	0,000
20	-1,90	100	45	11,31	1159,73	1505	12153	0,000000	0,00	0,000
21	-2,00	100	45	11,31	1159,03	1715	12166	0,000000	0,00	0,000
22	-2,10	100	45	11,31	1158,22	1938	12181	0,000000	0,00	0,000
23	-2,20	100	45	11,31	1157,39	2176	12196	0,000000	0,00	0,000
24	-2,30	100	45	11,31	1156,55	2433	12211	0,000000	0,00	0,000
25	-2,40	100	45	11,31	1155,69	2707	12226	0,000000	0,00	0,000
26	-2,50	100	45	11,31	1154,83	3000	12242	0,000000	0,00	0,000
27	-2,60	100	45	11,31	1164,06	3312	12462	0,000000	0,00	0,000
28	-2,70	100	45	11,31	1163,21	3644	12479	0,000000	0,00	0,000
29	-2,80	100	45	11,31	1162,35	3997	12496	0,000000	0,00	0,000
30	-2,90	100	45	11,31	1161,48	4371	12513	0,000000	0,00	0,000
31	-3,00	100	45	22,62	1051,34	4767	13506	0,000000	0,00	0,000
32	-3,10	100	45	11,31	1149,37	5185	12342	0,000000	0,00	0,000
33	-3,20	100	45	11,31	1148,41	5626	12360	0,000000	0,00	0,000
34	-3,30	100	45	11,31	1147,45	6091	12377	0,000000	0,00	0,000
35	-3,40	100	45	11,31	1146,47	6580	12395	0,000000	0,00	0,000
36	-3,50	100	45	11,31	1145,48	7094	12413	0,000000	0,00	0,000
37	-3,59	100	45	11,31	1144,48	7634	12432	0,000000	0,00	0,000

### Fondazione

Combinazione n° 13 - SLEFApertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$ 

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-1,90	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-1,80	100	50	10,18	1344,18	34	12068	0,000000	0,00	0,000
3	-1,71	100	50	10,18	1344,18	135	12068	0,000000	0,00	0,000
4	-1,61	100	50	10,18	1344,18	301	12068	0,000000	0,00	0,000
5	-1,51	100	50	10,18	1344,18	528	12068	0,000000	0,00	0,000
6	-1,42	100	50	10,18	1344,18	816	12068	0,000000	0,00	0,000
7	-1,32	100	50	10,18	1344,18	1161	12068	0,000000	0,00	0,000
8	-1,22	100	50	10,18	1344,18	1561	12068	0,000000	0,00	0,000
9	-1,13	100	50	10,18	1344,18	2014	12068	0,000000	0,00	0,000
10	-1,03	100	50	10,18	1344,18	2518	12068	0,000000	0,00	0,000
11	-0,93	100	50	10,18	1344,18	3070	12068	0,000000	0,00	0,000
12	-0,84	100	50	10,18	1344,18	3668	12068	0,000000	0,00	0,000
13	-0,74	100	50	10,18	1344,18	4309	12068	0,000000	0,00	0,000
14	-0,64	100	50	10,18	1344,18	4991	12068	0,000000	0,00	0,000
15	-0,55	100	50	10,18	1344,18	5713	12068	0,000000	0,00	0,000
16	-0,45	100	50	10,18	1344,18	6471	12068	0,000000	0,00	0,000
17	0,00	100	50	10,18	1344,18	-482	-12068	0,000000	0,00	0,000
18	0,10	100	50	10,18	1344,18	-315	-12068	0,000000	0,00	0,000
19	0,20	100	50	10,18	1344,18	-181	-12068	0,000000	0,00	0,000
20	0,30	100	50	10,18	1344,18	-82	-12068	0,000000	0,00	0,000
21	0,40	100	50	10,18	1344,18	-21	-12068	0,000000	0,00	0,000
22	0,50	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000

**Combinazioni SLEQ**ParamentoCombinazione n° 14 - SLEQApertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$ 

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	45	0,00	0,00	0	0	0,000000	0,00	0,000
2	-0,10	100	45	5,65	1260,10	0	-11642	0,000000	0,00	0,000
3	-0,20	100	45	5,65	1259,74	0	-11651	0,000000	0,00	0,000
4	-0,30	100	45	11,31	1169,96	1	11967	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	45	11,31	1169,46	3	11976	0,000000	0,00	0,000
6	-0,50	100	45	11,31	1168,95	8	11985	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	45	11,31	1168,44	16	11994	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	45	11,31	1167,91	27	12004	0,000000	0,00	0,000
9	-0,80	100	45	11,31	1167,38	42	12014	0,000000	0,00	0,000
10	-0,90	100	45	11,31	1166,84	62	12024	0,000000	0,00	0,000
11	-1,00	100	45	11,31	1166,29	87	12034	0,000000	0,00	0,000
12	-1,10	100	45	11,31	1165,73	119	12044	0,000000	0,00	0,000
13	-1,20	100	45	11,31	1165,16	158	12054	0,000000	0,00	0,000
14	-1,30	100	45	11,31	1164,59	204	12065	0,000000	0,00	0,000
15	-1,40	100	45	11,31	1164,00	258	12075	0,000000	0,00	0,000
16	-1,50	100	45	11,31	1163,41	321	12086	0,000000	0,00	0,000
17	-1,60	100	45	11,31	1162,81	393	12097	0,000000	0,00	0,000
18	-1,70	100	45	11,31	1162,20	476	12108	0,000000	0,00	0,000
19	-1,80	100	45	11,31	1161,58	569	12119	0,000000	0,00	0,000
20	-1,90	100	45	11,31	1160,95	674	12131	0,000000	0,00	0,000
21	-2,00	100	45	11,31	1160,32	791	12142	0,000000	0,00	0,000
22	-2,10	100	45	11,31	1159,60	917	12155	0,000000	0,00	0,000
23	-2,20	100	45	11,31	1158,86	1054	12169	0,000000	0,00	0,000
24	-2,30	100	45	11,31	1158,12	1204	12183	0,000000	0,00	0,000
25	-2,40	100	45	11,31	1157,35	1368	12196	0,000000	0,00	0,000
26	-2,50	100	45	11,31	1156,58	1546	12211	0,000000	0,00	0,000
27	-2,60	100	45	11,31	1165,82	1738	12427	0,000000	0,00	0,000
28	-2,70	100	45	11,31	1165,06	1946	12442	0,000000	0,00	0,000
29	-2,80	100	45	11,31	1164,29	2170	12457	0,000000	0,00	0,000
30	-2,90	100	45	11,31	1163,51	2410	12473	0,000000	0,00	0,000
31	-3,00	100	45	22,62	1053,75	2668	13465	0,000000	0,00	0,000
32	-3,10	100	45	11,31	1151,68	2943	12300	0,000000	0,00	0,000
33	-3,20	100	45	11,31	1150,82	3237	12315	0,000000	0,00	0,000
34	-3,30	100	45	11,31	1149,95	3550	12331	0,000000	0,00	0,000
35	-3,40	100	45	11,31	1149,06	3882	12348	0,000000	0,00	0,000
36	-3,50	100	45	11,31	1148,17	4235	12364	0,000000	0,00	0,000
37	-3,59	100	45	11,31	1147,26	4608	12381	0,000000	0,00	0,000

Combinazione n° 15 - SLEQ H + VApertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$ 

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	45	0,00	0,00	0	0	0,000000	0,00	0,000
2	-0,10	100	45	11,31	1170,92	9	11950	0,000000	0,00	0,000
3	-0,20	100	45	11,31	1170,42	19	11959	0,000000	0,00	0,000
4	-0,30	100	45	11,31	1169,91	31	11968	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	45	11,31	1169,39	46	11977	0,000000	0,00	0,000

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
6	-0,50	100	45	11,31	1168,86	63	11987	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	45	11,31	1168,32	85	11996	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	45	11,31	1167,77	112	12007	0,000000	0,00	0,000
9	-0,80	100	45	11,31	1167,21	144	12016	0,000000	0,00	0,000
10	-0,90	100	45	11,31	1166,64	183	12027	0,000000	0,00	0,000
11	-1,00	100	45	11,31	1166,06	229	12038	0,000000	0,00	0,000
12	-1,10	100	45	11,31	1165,47	283	12048	0,000000	0,00	0,000
13	-1,20	100	45	11,31	1164,87	346	12059	0,000000	0,00	0,000
14	-1,30	100	45	11,31	1164,26	418	12071	0,000000	0,00	0,000
15	-1,40	100	45	11,31	1163,64	501	12082	0,000000	0,00	0,000
16	-1,50	100	45	11,31	1163,01	595	12093	0,000000	0,00	0,000
17	-1,60	100	45	11,31	1162,37	700	12105	0,000000	0,00	0,000
18	-1,70	100	45	11,31	1161,72	819	12117	0,000000	0,00	0,000
19	-1,80	100	45	11,31	1161,06	950	12129	0,000000	0,00	0,000
20	-1,90	100	45	11,31	1160,39	1096	12141	0,000000	0,00	0,000
21	-2,00	100	45	11,31	1159,70	1257	12153	0,000000	0,00	0,000
22	-2,10	100	45	11,31	1158,93	1429	12167	0,000000	0,00	0,000
23	-2,20	100	45	11,31	1158,13	1615	12182	0,000000	0,00	0,000
24	-2,30	100	45	11,31	1157,31	1817	12197	0,000000	0,00	0,000
25	-2,40	100	45	11,31	1156,48	2036	12212	0,000000	0,00	0,000
26	-2,50	100	45	11,31	1155,64	2272	12228	0,000000	0,00	0,000
27	-2,60	100	45	11,31	1164,85	2527	12446	0,000000	0,00	0,000
28	-2,70	100	45	11,31	1164,02	2800	12463	0,000000	0,00	0,000
29	-2,80	100	45	11,31	1163,18	3092	12479	0,000000	0,00	0,000
30	-2,90	100	45	11,31	1162,32	3405	12497	0,000000	0,00	0,000
31	-3,00	100	45	22,62	1052,31	3739	13489	0,000000	0,00	0,000
32	-3,10	100	45	11,31	1150,27	4095	12325	0,000000	0,00	0,000
33	-3,20	100	45	11,31	1149,33	4473	12343	0,000000	0,00	0,000
34	-3,30	100	45	11,31	1148,37	4874	12360	0,000000	0,00	0,000
35	-3,40	100	45	11,31	1147,39	5299	12378	0,000000	0,00	0,000
36	-3,50	100	45	11,31	1146,40	5749	12396	0,000000	0,00	0,000
37	-3,59	100	45	11,31	1145,40	6224	12414	0,000000	0,00	0,000

### Combinazione n° 16 - SLEQ H - V

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	45	0,00	0,00	0	0	0,000000	0,00	0,000
2	-0,10	100	45	11,31	1170,95	9	11949	0,000000	0,00	0,000
3	-0,20	100	45	11,31	1170,48	19	11957	0,000000	0,00	0,000
4	-0,30	100	45	11,31	1170,00	31	11966	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	45	11,31	1169,52	45	11975	0,000000	0,00	0,000
6	-0,50	100	45	11,31	1169,02	63	11984	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	45	11,31	1168,51	84	11993	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	45	11,31	1168,00	110	12002	0,000000	0,00	0,000
9	-0,80	100	45	11,31	1167,47	142	12012	0,000000	0,00	0,000
10	-0,90	100	45	11,31	1166,94	179	12022	0,000000	0,00	0,000
11	-1,00	100	45	11,31	1166,40	224	12032	0,000000	0,00	0,000
12	-1,10	100	45	11,31	1165,84	276	12042	0,000000	0,00	0,000
13	-1,20	100	45	11,31	1165,28	336	12052	0,000000	0,00	0,000
14	-1,30	100	45	11,31	1164,71	405	12062	0,000000	0,00	0,000
15	-1,40	100	45	11,31	1164,13	484	12073	0,000000	0,00	0,000
16	-1,50	100	45	11,31	1163,53	574	12084	0,000000	0,00	0,000
17	-1,60	100	45	11,31	1162,93	675	12095	0,000000	0,00	0,000
18	-1,70	100	45	11,31	1162,32	788	12105	0,000000	0,00	0,000
19	-1,80	100	45	11,31	1161,70	914	12117	0,000000	0,00	0,000
20	-1,90	100	45	11,31	1161,07	1053	12128	0,000000	0,00	0,000
21	-2,00	100	45	11,31	1160,43	1206	12140	0,000000	0,00	0,000
22	-2,10	100	45	11,31	1159,70	1370	12153	0,000000	0,00	0,000
23	-2,20	100	45	11,31	1158,95	1547	12167	0,000000	0,00	0,000
24	-2,30	100	45	11,31	1158,19	1740	12181	0,000000	0,00	0,000
25	-2,40	100	45	11,31	1157,41	1948	12195	0,000000	0,00	0,000
26	-2,50	100	45	11,31	1156,61	2173	12210	0,000000	0,00	0,000
27	-2,60	100	45	11,31	1165,83	2415	12427	0,000000	0,00	0,000
28	-2,70	100	45	11,31	1165,05	2674	12442	0,000000	0,00	0,000
29	-2,80	100	45	11,31	1164,26	2952	12458	0,000000	0,00	0,000
30	-2,90	100	45	11,31	1163,45	3249	12474	0,000000	0,00	0,000
31	-3,00	100	45	22,62	1053,66	3567	13466	0,000000	0,00	0,000
32	-3,10	100	45	11,31	1151,57	3904	12302	0,000000	0,00	0,000
33	-3,20	100	45	11,31	1150,68	4263	12318	0,000000	0,00	0,000
34	-3,30	100	45	11,31	1149,78	4644	12334	0,000000	0,00	0,000
35	-3,40	100	45	11,31	1148,86	5047	12351	0,000000	0,00	0,000
36	-3,50	100	45	11,31	1147,93	5474	12368	0,000000	0,00	0,000
37	-3,59	100	45	11,31	1146,99	5925	12386	0,000000	0,00	0,000

### Fondazione

#### Combinazione n° 14 - SLEQ

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-1,90	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-1,80	100	50	10,18	1344,18	20	12068	0,000000	0,00	0,000
3	-1,71	100	50	10,18	1344,18	79	12068	0,000000	0,00	0,000
4	-1,61	100	50	10,18	1344,18	177	12068	0,000000	0,00	0,000

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
5	-1,51	100	50	10,18	1344,18	314	12068	0,000000	0,00	0,000
6	-1,42	100	50	10,18	1344,18	489	12068	0,000000	0,00	0,000
7	-1,32	100	50	10,18	1344,18	702	12068	0,000000	0,00	0,000
8	-1,22	100	50	10,18	1344,18	952	12068	0,000000	0,00	0,000
9	-1,13	100	50	10,18	1344,18	1239	12068	0,000000	0,00	0,000
10	-1,03	100	50	10,18	1344,18	1563	12068	0,000000	0,00	0,000
11	-0,93	100	50	10,18	1344,18	1923	12068	0,000000	0,00	0,000
12	-0,84	100	50	10,18	1344,18	2318	12068	0,000000	0,00	0,000
13	-0,74	100	50	10,18	1344,18	2749	12068	0,000000	0,00	0,000
14	-0,64	100	50	10,18	1344,18	3214	12068	0,000000	0,00	0,000
15	-0,55	100	50	10,18	1344,18	3714	12068	0,000000	0,00	0,000
16	-0,45	100	50	10,18	1344,18	4247	12068	0,000000	0,00	0,000
17	0,00	100	50	10,18	1344,18	-97	-12068	0,000000	0,00	0,000
18	0,10	100	50	10,18	1344,18	-63	-12068	0,000000	0,00	0,000
19	0,20	100	50	10,18	1344,18	-36	-12068	0,000000	0,00	0,000
20	0,30	100	50	10,18	1344,18	-16	-12068	0,000000	0,00	0,000
21	0,40	100	50	10,18	1344,18	-4	-12068	0,000000	0,00	0,000
22	0,50	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000

**Combinazione n° 15 - SLEQ H + V**Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$ 

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-1,90	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-1,80	100	50	10,18	1344,18	34	12068	0,000000	0,00	0,000
3	-1,71	100	50	10,18	1344,18	135	12068	0,000000	0,00	0,000
4	-1,61	100	50	10,18	1344,18	300	12068	0,000000	0,00	0,000
5	-1,51	100	50	10,18	1344,18	526	12068	0,000000	0,00	0,000
6	-1,42	100	50	10,18	1344,18	812	12068	0,000000	0,00	0,000
7	-1,32	100	50	10,18	1344,18	1154	12068	0,000000	0,00	0,000
8	-1,22	100	50	10,18	1344,18	1550	12068	0,000000	0,00	0,000
9	-1,13	100	50	10,18	1344,18	1997	12068	0,000000	0,00	0,000
10	-1,03	100	50	10,18	1344,18	2494	12068	0,000000	0,00	0,000
11	-0,93	100	50	10,18	1344,18	3036	12068	0,000000	0,00	0,000
12	-0,84	100	50	10,18	1344,18	3623	12068	0,000000	0,00	0,000
13	-0,74	100	50	10,18	1344,18	4250	12068	0,000000	0,00	0,000
14	-0,64	100	50	10,18	1344,18	4917	12068	0,000000	0,00	0,000
15	-0,55	100	50	10,18	1344,18	5619	12068	0,000000	0,00	0,000
16	-0,45	100	50	10,18	1344,18	6355	12068	0,000000	0,00	0,000
17	0,00	100	50	10,18	1344,18	-360	-12068	0,000000	0,00	0,000
18	0,10	100	50	10,18	1344,18	-238	-12068	0,000000	0,00	0,000
19	0,20	100	50	10,18	1344,18	-138	-12068	0,000000	0,00	0,000
20	0,30	100	50	10,18	1344,18	-63	-12068	0,000000	0,00	0,000
21	0,40	100	50	10,18	1344,18	-16	-12068	0,000000	0,00	0,000
22	0,50	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000

**Combinazione n° 16 - SLEQ H - V**Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$ 

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-1,90	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-1,80	100	50	10,18	1344,18	33	12068	0,000000	0,00	0,000
3	-1,71	100	50	10,18	1344,18	130	12068	0,000000	0,00	0,000
4	-1,61	100	50	10,18	1344,18	288	12068	0,000000	0,00	0,000
5	-1,51	100	50	10,18	1344,18	504	12068	0,000000	0,00	0,000
6	-1,42	100	50	10,18	1344,18	777	12068	0,000000	0,00	0,000
7	-1,32	100	50	10,18	1344,18	1104	12068	0,000000	0,00	0,000
8	-1,22	100	50	10,18	1344,18	1481	12068	0,000000	0,00	0,000
9	-1,13	100	50	10,18	1344,18	1907	12068	0,000000	0,00	0,000
10	-1,03	100	50	10,18	1344,18	2378	12068	0,000000	0,00	0,000
11	-0,93	100	50	10,18	1344,18	2893	12068	0,000000	0,00	0,000
12	-0,84	100	50	10,18	1344,18	3448	12068	0,000000	0,00	0,000
13	-0,74	100	50	10,18	1344,18	4042	12068	0,000000	0,00	0,000
14	-0,64	100	50	10,18	1344,18	4670	12068	0,000000	0,00	0,000
15	-0,55	100	50	10,18	1344,18	5332	12068	0,000000	0,00	0,000
16	-0,45	100	50	10,18	1344,18	6023	12068	0,000000	0,00	0,000
17	0,00	100	50	10,18	1344,18	-412	-12068	0,000000	0,00	0,000
18	0,10	100	50	10,18	1344,18	-271	-12068	0,000000	0,00	0,000
19	0,20	100	50	10,18	1344,18	-157	-12068	0,000000	0,00	0,000
20	0,30	100	50	10,18	1344,18	-72	-12068	0,000000	0,00	0,000
21	0,40	100	50	10,18	1344,18	-18	-12068	0,000000	0,00	0,000
22	0,50	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000

**Risultati per inviluppo****Spinta e forze****Simbologia adottata**

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



Ic	A	V [kg]	I [°]	Cx [kg]	Cy [kg]	Px [m]	Py [m]
1	Spinta statica	10999	23,11	10116	4317	0,50	-2,46
	Peso/Inerzia muro			0	7050/0	-0,43	-2,67
	Peso/Inerzia rivestimento			0	600	-0,53	-1,00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	4950/0	0,25	-1,80
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	4640	-1,18	-2,80
	Risultante forze sul muro			0	1755	--	--

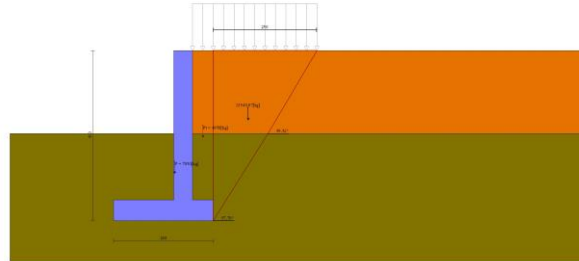


Fig. 12 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

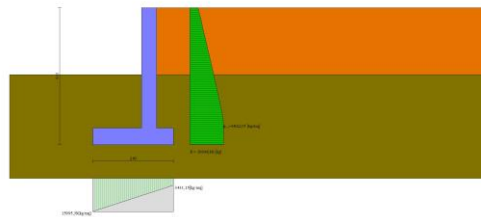


Fig. 13 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

**Verifiche geotecniche**

*Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati*

**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)		1.124		2.519			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.102		2.703			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.091		2.810			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.837		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.979		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.888		
7 - EQU (A1-M1-R3)			2.324				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.023				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		1.815				

*Verifica a scorrimento fondazione*

**Simbologia adottata**

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

n°	Rsa [kg]	Rpt [kg]	Rps [kg]	Rp [kg]	Rt [kg]	R [kg]	T [kg]	FS
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	9501	0	0	--	--	9501	8708	1.091

*Verifica a carico limite*

## Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kg]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kg]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kg]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limie e carico agente al piano di posa)

n°	N [kg]	Qu [kg]	Qd [kg]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	23312	58713	41938	2.519

## 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
ry	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B\gamma N$ , viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
$\gamma$	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kg/mc]
$\phi$	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cm <sup>q</sup> ]

Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (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	22.254 11.854 8.002	0.547 0.547 0.010	1.280 1.140 1.140	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	--	0.980

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	$\gamma$ [°]	$\phi$ [kg/mc]	c [kg/cm <sup>q</sup> ]
1	2,10	1,88	1,92	2000	26.00	0,00

## Verifica a ribaltamento

## Simbologia adottata

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

La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FS
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	32567	17944	1.815

## Verifica stabilità globale muro + terreno

## Simbologia adottata

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

Ic	C [m]	R [m]	FS
4 - GEO (A2-M2-R2)	-1,00; 0,00	4,38	1.837

## Dettagli strisce verifiche stabilità

## Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte	
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto	
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)	
W	peso della striscia espresso in [kg]
Qy	carico sulla striscia espresso in [kg]
Qf	carico acqua sulla striscia espresso in [kg]
$\alpha$	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 [kg/cm <sup>q</sup> ]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm <sup>q</sup> ]
Tx; Ty	Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cm <sup>q</sup> ]

n°	W	Qy	Qf	b	$\alpha$	$\phi$	c	u	Tx; Ty
----	---	----	----	---	----------	--------	---	---	--------

	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	553	0	0	3,38 - 0,33	78.783	21.315	0,00	0,000	
2	1320	659	0	0,33	62.815	21.315	0,00	0,000	
3	1686	762	0	0,33	54.342	21.315	0,00	0,000	
4	1958	762	0	0,33	47.415	21.315	0,00	0,000	
5	2174	762	0	0,33	41.321	21.315	0,00	0,000	
6	2349	762	0	0,33	35.760	21.315	0,00	0,000	
7	2493	762	0	0,33	30.569	21.315	0,00	0,000	
8	2610	762	0	0,33	25.644	21.315	0,00	0,000	
9	2731	762	0	0,33	20.917	21.315	0,00	0,000	
10	2862	762	0	0,33	16.335	21.315	0,00	0,000	
11	3398	1498	0	0,33	11.859	21.315	0,00	0,000	
12	2691	0	0	0,33	7.456	21.315	0,00	0,000	
13	1650	0	0	0,33	3.098	21.315	0,00	0,000	
14	1654	0	0	0,33	-1.243	21.315	0,00	0,000	
15	1640	0	0	0,33	-5.591	21.315	0,00	0,000	
16	1605	0	0	0,33	-9.972	21.315	0,00	0,000	
17	1480	0	0	0,33	-14.413	21.315	0,00	0,000	
18	1414	0	0	0,33	-18.945	21.315	0,00	0,000	
19	1329	0	0	0,33	-23.605	21.315	0,00	0,000	
20	1221	0	0	0,33	-28.438	21.315	0,00	0,000	
21	1089	0	0	0,33	-33.505	21.315	0,00	0,000	
22	928	0	0	0,33	-38.893	21.315	0,00	0,000	
23	731	0	0	0,33	-44.733	21.315	0,00	0,000	
24	486	0	0	0,33	-51.252	21.315	0,00	0,000	
25	167	0	0	-4,90 - 0,33	-57.876	21.315	0,00	0,000	

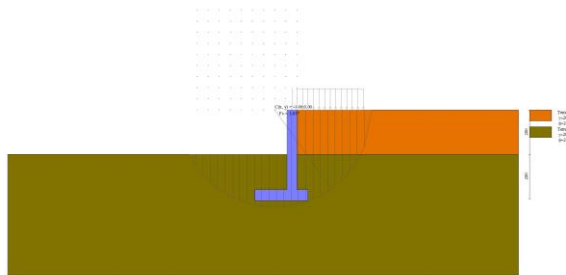


Fig. 14 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

## Sollecitazioni

### Elementi calcolati a trave

#### Simbologia adottata

- n°      Indice della sezione  
X        Posizione della sezione, espresso in [m]  
N        Sforzo normale, espresso in [kg]. Positivo se di compressione.  
T        Taglio, espresso in [kg]. Positivo se diretto da monte verso valle  
M        Momento, espresso in [kgm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

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

### Paramento

n°	X [m]	Nmin [kg]	Nmax [kg]	Tmin [kg]	Tmax [kg]	Mmin [kgm]	Mmax [kgm]
1	0,00	1350	1755	0	169	0	0
2	-0,10	1457	1897	-2	188	-2	17
3	-0,20	1566	2041	-7	216	-1	37
4	-0,30	1678	2188	-15	308	-4	58
5	-0,40	1792	2338	-27	427	-7	84
6	-0,50	1909	2491	-42	555	-13	113
7	-0,60	2029	2646	-60	692	-20	148
8	-0,70	2151	2804	-82	838	-31	210
9	-0,80	2276	2965	-108	992	-43	290
10	-0,90	2403	3128	-136	1155	-60	386
11	-1,00	2533	3294	-168	1326	-79	498
12	-1,10	2665	3462	-204	1506	-103	627
13	-1,20	2800	3634	-242	1694	-130	774
14	-1,30	2937	3808	-285	1892	-162	939
15	-1,40	3077	3984	-330	2097	-199	1124
16	-1,50	3220	4164	-379	2312	-242	1329
17	-1,60	3365	4346	-431	2535	-289	1556
18	-1,70	3512	4531	-487	2766	-343	1805
19	-1,80	3663	4718	-546	3007	-403	2076
20	-1,90	3815	4908	-608	3256	-469	2372
21	-2,00	3971	5101	-674	3513	-542	2692
22	-2,10	4151	5331	-752	3762	-627	3030
23	-2,20	4336	5568	-835	4017	-721	3391
24	-2,30	4526	5808	-921	4369	-824	3777
25	-2,40	4713	6053	-1011	4749	-936	4188
26	-2,50	4904	6302	-861	4899	-1046	4627
27	-2,60	5098	6554	-704	5118	-1142	5093
28	-2,70	5293	6811	-540	5413	-1222	5587
29	-2,80	5488	7071	-371	5716	-1286	6110
30	-2,90	5686	7336	-196	6028	-1334	6663
31	-3,00	5888	7604	-14	6347	-1364	7247
32	-3,10	6092	7876	174	6674	-1377	7862
33	-3,20	6299	8152	368	7009	-1371	8509

n°	X [m]	Nmin [kg]	Nmax [kg]	Tmin [kg]	Tmax [kg]	Mmin [kgm]	Mmax [kgm]
34	-3,30	6509	8432	568	7353	-1346	9189
35	-3,40	6722	8716	774	7704	-1302	9904
36	-3,50	6938	9003	986	8063	-1237	10652
37	-3,60	7157	9295	1205	8430	-1152	11437

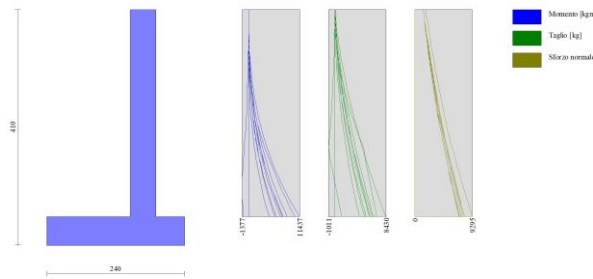


Fig. 15 - Paramento

Fondazione

n°	X [m]	Nmin [kg]	Nmax [kg]	Tmin [kg]	Tmax [kg]	Mmin [kgm]	Mmax [kgm]
1	-1,90	0	0	0	0	0	0
2	-1,80	0	0	-286	1106	-14	54
3	-1,71	0	0	-517	2149	-53	212
4	-1,61	0	0	-695	3129	-113	467
5	-1,51	0	0	-818	4047	-186	815
6	-1,42	0	0	-888	4902	-269	1248
7	-1,32	0	0	-903	5694	-356	1761
8	-1,22	0	0	-865	6424	-442	2347
9	-1,13	0	0	-772	7090	-521	3000
10	-1,03	0	0	-625	7694	-589	3715
11	-0,93	0	0	-424	8235	-641	4486
12	-0,84	0	0	-169	8714	-670	5306
13	-0,74	0	0	140	9130	-672	6169
14	-0,64	0	0	503	9483	-641	7069
15	-0,55	0	0	920	9773	-573	8000
16	-0,45	0	0	1391	10000	-461	8956
17	0,00	0	0	-4285	2601	-1126	711
18	0,10	0	0	-3533	2197	-734	470
19	0,20	0	0	-2728	1734	-421	273
20	0,30	0	0	-1871	1214	-191	125
21	0,40	0	0	-962	636	-49	32
22	0,50	0	0	0	0	0	0

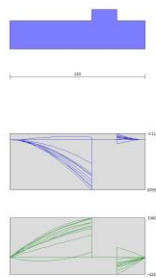


Fig. 16 - Fondazione

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

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

Paramento

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
----	---	---	-----	-----	---	---	----	----	----

	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1	100	45	5,65	11,31	0	0	0	0	100000.000
2	100	45	5,65	11,31	-2	1897	-787	758313	399.790
3	100	45	5,65	11,31	5	2041	1957	758313	371.489
4	100	45	5,65	11,31	23	2188	7827	758313	346.504
5	100	45	5,65	11,31	51	2338	16492	758313	324.299
6	100	45	5,65	11,31	91	2491	27046	740972	297.480
7	100	45	5,65	11,31	144	2646	36520	672819	254.274
8	100	45	5,65	11,31	210	2804	44839	599120	213.671
9	100	45	5,65	11,31	290	2965	51160	522184	176.145
10	100	45	5,65	11,31	386	3128	55466	449128	143.593
11	100	45	5,65	11,31	498	3294	58001	383459	116.421
12	100	45	5,65	11,31	627	3462	56687	312990	90.397
13	100	45	5,65	11,31	774	3634	52430	246214	67.758
14	100	45	5,65	11,31	939	3808	47247	191555	50.307
15	100	45	5,65	11,31	1124	3984	41850	148341	37.230
16	100	45	5,65	11,31	1329	4164	37468	117354	28.184
17	100	45	5,65	11,31	1556	4346	33836	94504	21.745
18	100	45	5,65	11,31	1805	4531	30960	77722	17.154
19	100	45	5,65	11,31	2076	4718	28889	65641	13.912
20	100	45	5,65	11,31	2372	4908	27331	56555	11.522
21	100	45	5,65	11,31	2692	5101	26120	49490	9.702
22	100	45	5,65	11,31	3030	5331	25252	44429	8.335
23	100	45	5,65	11,31	3391	5568	24545	40304	7.239
24	100	45	5,65	11,31	3777	5808	23951	36836	6.342
25	100	45	5,65	11,31	4188	6053	23444	33883	5.598
26	100	45	5,65	11,31	4627	6302	23008	31338	4.973
27	100	45	11,31	11,31	5093	6554	22604	29093	4.439
28	100	45	11,31	11,31	5587	6811	22235	27107	3.980
29	100	45	11,31	11,31	6110	7071	21909	25356	3.586
30	100	45	11,31	11,31	6663	7336	21620	23802	3.245
31	100	45	11,31	22,62	7247	7604	40278	42264	5.558
32	100	45	5,65	11,31	7862	7876	21132	21170	2.688
33	100	45	5,65	11,31	8509	8152	20918	20040	2.458
34	100	45	5,65	11,31	9189	8432	20724	19016	2.255
35	100	45	5,65	11,31	9904	8716	20548	18083	2.075
36	100	45	5,65	11,31	10652	9003	20387	17231	1.914
37	100	45	5,65	11,31	11437	9295	20239	16449	1.770

## Fondazione

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1	100	50	10,18	10,18	0	0	0	0	100000.000
2	100	50	10,18	10,18	49	0	56646	0	1163.898
3	100	50	10,18	10,18	192	0	56646	0	295.764
4	100	50	10,18	10,18	424	0	56646	0	133.651
5	100	50	10,18	10,18	741	0	56646	0	76.458
6	100	50	10,18	10,18	1138	0	56646	0	49.780
7	100	50	10,18	10,18	1610	0	56646	0	35.179
8	100	50	10,18	10,18	2153	0	56646	0	26.309
9	100	50	10,18	10,18	2762	0	56646	0	20.511
10	100	50	10,18	10,18	3431	0	56646	0	16.508
11	100	50	10,18	10,18	4158	0	56646	0	13.625
12	100	50	10,18	10,18	4935	0	56646	0	11.478
13	100	50	10,18	10,18	5760	0	56646	0	9.834
14	100	50	10,18	10,18	6627	0	56646	0	8.548
15	100	50	10,18	10,18	7531	0	56646	0	7.522
16	100	50	10,18	10,18	8468	0	56646	0	6.689
17	100	50	10,18	10,18	-1126	0	-56646	0	50.317
18	100	50	10,18	10,18	-734	0	-56646	0	77.125
19	100	50	10,18	10,18	-421	0	-56646	0	134.554
20	100	50	10,18	10,18	-191	0	-56646	0	297.203
21	100	50	10,18	10,18	-49	0	-56646	0	1167.435
22	100	50	10,18	10,18	0	0	0	0	100000.000

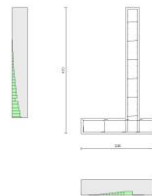


Fig. 17 - Paramento (Inviluppo)

## Verifiche a taglio

### Simbologia adottata

n° (o 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 [kg]
V <sub>Rsd</sub>	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg]
V <sub>Rd</sub>	resistenza di progetto a taglio espresso in [kg]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A <sub>sw</sub> >0.0) V <sub>Rd</sub> =min(V <sub>Rcd</sub> , V <sub>Rsd</sub> ).
T	taglio agente espressa in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

## Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	100	45	0,00	--	0	0	20502	169	121.047
2	100	45	0,00	--	0	0	20518	188	109.130
3	100	45	0,00	--	0	0	20535	216	95.190
4	100	45	0,00	--	0	0	20614	308	67.026
5	100	45	0,00	--	0	0	20634	427	48.297
6	100	45	0,00	--	0	0	20654	555	37.183
7	100	45	0,00	--	0	0	20675	692	29.863
8	100	45	0,00	--	0	0	20696	838	24.703
9	100	45	0,00	--	0	0	20718	992	20.887
10	100	45	0,00	--	0	0	20739	1155	17.962
11	100	45	0,00	--	0	0	20762	1326	15.658
12	100	45	0,00	--	0	0	20784	1506	13.802
13	100	45	0,00	--	0	0	20807	1694	12.280
14	100	45	0,00	--	0	0	20830	1892	11.012
15	100	45	0,00	--	0	0	20854	2097	9.943
16	100	45	0,00	--	0	0	20878	2312	9.031
17	100	45	0,00	--	0	0	20902	2535	8.246
18	100	45	0,00	--	0	0	20926	2766	7.564
19	100	45	0,00	--	0	0	20951	3007	6.968
20	100	45	0,00	--	0	0	20977	3256	6.443
21	100	45	0,00	--	0	0	21003	3513	5.979
22	100	45	0,00	--	0	0	21033	3762	5.591
23	100	45	0,00	--	0	0	20904	4005	5.219
24	100	45	0,00	--	0	0	20928	4369	4.790
25	100	45	0,00	--	0	0	20952	4749	4.412
26	100	45	0,00	--	0	0	20977	4899	4.282
27	100	45	0,00	--	0	0	23242	5118	4.541
28	100	45	0,00	--	0	0	23276	5413	4.300
29	100	45	0,00	--	0	0	23310	5716	4.078
30	100	45	0,00	--	0	0	23346	6028	3.873
31	100	45	0,00	--	0	0	26618	6347	4.194
32	100	45	0,00	--	0	0	21372	6674	3.202
33	100	45	0,00	--	0	0	21409	7009	3.054
34	100	45	0,00	--	0	0	21447	7353	2.917
35	100	45	0,00	--	0	0	21484	7704	2.789
36	100	45	0,00	--	0	0	21523	8063	2.669
37	100	45	0,00	--	0	0	21562	8430	2.558

## Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	100	50	0,00	--	0	0	20721	0	100.000
2	100	50	0,00	--	0	0	20721	-1106	18.737
3	100	50	0,00	--	0	0	20721	-2149	9.642
4	100	50	0,00	--	0	0	20721	-3129	6.621
5	100	50	0,00	--	0	0	20721	-4047	5.120
6	100	50	0,00	--	0	0	20721	-4902	4.227
7	100	50	0,00	--	0	0	20721	-5694	3.639
8	100	50	0,00	--	0	0	20721	-6424	3.226
9	100	50	0,00	--	0	0	20721	-7090	2.922
10	100	50	0,00	--	0	0	20721	-7694	2.693
11	100	50	0,00	--	0	0	20721	-8235	2.516
12	100	50	0,00	--	0	0	20721	-8714	2.378
13	100	50	0,00	--	0	0	20721	-9130	2.270
14	100	50	0,00	--	0	0	20721	-9483	2.185
15	100	50	0,00	--	0	0	20721	-9773	2.120
16	100	50	0,00	--	0	0	20721	-10000	2.072
17	100	50	0,00	--	0	0	20721	-4285	4.836
18	100	50	0,00	--	0	0	20721	-3533	5.865
19	100	50	0,00	--	0	0	20721	-2728	7.595
20	100	50	0,00	--	0	0	20721	-1871	11.074
21	100	50	0,00	--	0	0	20721	-962	21.546
22	100	50	0,00	--	0	0	20721	0	100.000

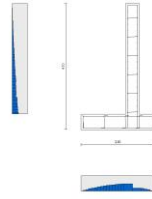


Fig. 18 - Paramento (Inviluppo)

### 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 [kgm]
N	sfuerzo normale agente, espressa in [kg]
$\sigma_c$	tensione di compressione nel cls, espressa in [kg/cmq]
$\sigma_{fi}$	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kg/cmq]
$\sigma_{fs}$	tensione nei ferri superiori, espressa in [kg/cmq]

### Combinazioni SLER

#### Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	203,12	[kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	3670,92	[kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	$\sigma_c$ [kg/cmq]	$\sigma_{fi}$ [kg/cmq]	$\sigma_{fs}$ [kg/cmq]
1	100	45	5,65	11,31	0	1350	0,30 (12)	4,14 (12)	4,39 (12)
2	100	45	5,65	11,31	-1	1484	0,32 (12)	4,59 (12)	4,78 (12)
3	100	45	5,65	11,31	4	1621	0,36 (12)	4,85 (12)	5,39 (12)
4	100	45	5,65	11,31	17	1759	0,43 (12)	4,89 (12)	6,23 (12)
5	100	45	5,65	11,31	38	1899	0,52 (12)	4,69 (12)	7,34 (12)
6	100	45	5,65	11,31	68	2042	0,63 (12)	4,23 (12)	8,73 (12)
7	100	45	5,65	11,31	107	2186	0,77 (12)	3,50 (12)	10,42 (12)
8	100	45	5,65	11,31	156	2333	0,94 (12)	2,47 (12)	12,43 (12)
9	100	45	5,65	11,31	217	2482	1,14 (12)	0,99 (12)	14,83 (12)
10	100	45	5,65	11,31	288	2632	1,42 (12)	1,96 (12)	17,94 (12)
11	100	45	5,65	11,31	372	2785	1,79 (12)	7,58 (12)	21,94 (12)
12	100	45	5,65	11,31	469	2940	2,28 (12)	17,17 (12)	26,84 (12)
13	100	45	5,65	11,31	579	3097	2,87 (12)	31,52 (12)	32,50 (12)
14	100	45	5,65	11,31	703	3256	3,57 (12)	50,79 (12)	38,74 (12)
15	100	45	5,65	11,31	842	3417	4,36 (12)	74,76 (12)	45,46 (12)
16	100	45	5,65	11,31	997	3580	5,23 (12)	103,26 (12)	52,65 (12)
17	100	45	5,65	11,31	1167	3746	6,19 (12)	136,17 (12)	60,31 (12)
18	100	45	5,65	11,31	1354	3913	7,24 (12)	173,51 (12)	68,48 (12)
19	100	45	5,65	11,31	1559	4082	8,38 (12)	215,31 (12)	77,19 (12)
20	100	45	5,65	11,31	1782	4254	9,61 (12)	261,66 (12)	86,46 (12)
21	100	45	5,65	11,31	2024	4427	10,94 (12)	312,69 (12)	96,35 (12)
22	100	45	5,65	11,31	2278	4629	12,34 (12)	365,96 (12)	106,76 (12)
23	100	45	5,65	11,31	2551	4836	13,83 (12)	423,42 (12)	117,78 (12)
24	100	45	5,65	11,31	2842	5046	15,42 (12)	485,48 (12)	129,45 (12)
25	100	45	5,65	11,31	3153	5259	17,12 (12)	552,28 (12)	141,79 (12)
26	100	45	5,65	11,31	3485	5475	18,92 (12)	623,95 (12)	154,82 (12)
27	100	45	11,31	11,31	3837	5694	20,02 (12)	700,57 (12)	158,01 (12)
28	100	45	11,31	11,31	4210	5916	21,97 (12)	782,56 (12)	171,51 (12)
29	100	45	11,31	11,31	4606	6141	24,04 (12)	869,89 (12)	185,71 (12)
30	100	45	11,31	11,31	5025	6369	26,23 (12)	962,68 (12)	200,65 (12)
31	100	45	11,31	22,62	5467	6601	22,52 (12)	555,23 (12)	210,81 (12)
32	100	45	5,65	11,31	5932	6835	32,20 (12)	1164,61 (12)	248,86 (12)
33	100	45	5,65	11,31	6423	7072	34,86 (12)	1274,55 (12)	267,38 (12)
34	100	45	5,65	11,31	6938	7312	37,64 (12)	1390,55 (12)	286,76 (12)
35	100	45	5,65	11,31	7480	7555	40,57 (12)	1512,76 (12)	307,04 (12)
36	100	45	5,65	11,31	8047	7801	43,64 (12)	1641,33 (12)	328,23 (12)
37	100	45	5,65	11,31	8642	8050	46,85 (12)	1776,42 (12)	350,35 (12)

#### Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	152,34	[kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	12800,00	[kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	$\sigma_c$ [kg/cmq]	$\sigma_{fi}$ [kg/cmq]	$\sigma_{fs}$ [kg/cmq]
1	100	50	10,18	10,18	0	0	0,00 (12)	0,00 (12)	0,00 (12)
2	100	50	10,18	10,18	39	0	0,17 (12)	9,36 (12)	1,10 (12)

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
3	100	50	10,18	10,18	154	0	0,69 (12)	36,95 (12)	4,34 (12)
4	100	50	10,18	10,18	342	0	1,52 (12)	82,08 (12)	9,63 (12)
5	100	50	10,18	10,18	600	0	2,68 (12)	144,03 (12)	16,90 (12)
6	100	50	10,18	10,18	925	0	4,12 (12)	222,09 (12)	26,06 (12)
7	100	50	10,18	10,18	1314	0	5,86 (12)	315,55 (12)	37,03 (12)
8	100	50	10,18	10,18	1764	0	7,87 (12)	423,71 (12)	49,72 (12)
9	100	50	10,18	10,18	2272	0	10,14 (12)	545,84 (12)	64,05 (12)
10	100	50	10,18	10,18	2836	0	12,65 (12)	681,25 (12)	79,94 (12)
11	100	50	10,18	10,18	3452	0	15,40 (12)	829,23 (12)	97,30 (12)
12	100	50	10,18	10,18	4117	0	18,37 (12)	989,05 (12)	116,05 (12)
13	100	50	10,18	10,18	4829	0	21,55 (12)	1160,02 (12)	136,11 (12)
14	100	50	10,18	10,18	5584	0	24,91 (12)	1341,43 (12)	157,40 (12)
15	100	50	10,18	10,18	6380	0	28,46 (12)	1532,56 (12)	179,82 (12)
16	100	50	10,18	10,18	7213	0	32,18 (12)	1732,70 (12)	203,31 (12)
17	100	50	10,18	10,18	-608	0	2,71 (12)	17,13 (12)	146,00 (12)
18	100	50	10,18	10,18	-398	0	1,77 (12)	11,21 (12)	95,53 (12)
19	100	50	10,18	10,18	-229	0	1,02 (12)	6,44 (12)	54,92 (12)
20	100	50	10,18	10,18	-104	0	0,46 (12)	2,93 (12)	24,93 (12)
21	100	50	10,18	10,18	-26	0	0,12 (12)	0,75 (12)	6,36 (12)
22	100	50	10,18	10,18	0	0	0,00 (12)	0,00 (12)	0,00 (12)

### Combinazioni SLEF

#### Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 338,54 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	45	5,65	11,31	0	1350	0,30 (13)	4,14 (13)	4,39 (13)
2	100	45	5,65	11,31	-1	1479	0,32 (13)	4,57 (13)	4,77 (13)
3	100	45	5,65	11,31	3	1610	0,36 (13)	4,85 (13)	5,32 (13)
4	100	45	5,65	11,31	13	1743	0,42 (13)	4,96 (13)	6,06 (13)
5	100	45	5,65	11,31	29	1879	0,49 (13)	4,88 (13)	7,01 (13)
6	100	45	5,65	11,31	53	2016	0,59 (13)	4,60 (13)	8,19 (13)
7	100	45	5,65	11,31	84	2155	0,70 (13)	4,09 (13)	9,61 (13)
8	100	45	5,65	11,31	124	2297	0,84 (13)	3,33 (13)	11,31 (13)
9	100	45	5,65	11,31	173	2440	1,01 (13)	2,30 (13)	13,29 (13)
10	100	45	5,65	11,31	232	2586	1,21 (13)	0,78 (13)	15,66 (13)
11	100	45	5,65	11,31	301	2734	1,48 (13)	2,14 (13)	18,69 (13)
12	100	45	5,65	11,31	381	2883	1,83 (13)	7,46 (13)	22,53 (13)
13	100	45	5,65	11,31	474	3035	2,29 (13)	16,29 (13)	27,19 (13)
14	100	45	5,65	11,31	578	3189	2,86 (13)	29,41 (13)	32,58 (13)
15	100	45	5,65	11,31	696	3345	3,52 (13)	47,05 (13)	38,54 (13)
16	100	45	5,65	11,31	828	3503	4,26 (13)	69,13 (13)	44,98 (13)
17	100	45	5,65	11,31	974	3663	5,09 (13)	95,49 (13)	51,87 (13)
18	100	45	5,65	11,31	1135	3825	5,99 (13)	126,06 (13)	59,21 (13)
19	100	45	5,65	11,31	1312	3989	6,99 (13)	160,83 (13)	67,03 (13)
20	100	45	5,65	11,31	1505	4156	8,06 (13)	199,85 (13)	75,36 (13)
21	100	45	5,65	11,31	1715	4324	9,23 (13)	243,19 (13)	84,23 (13)
22	100	45	5,65	11,31	1938	4518	10,46 (13)	288,68 (13)	93,54 (13)
23	100	45	5,65	11,31	2176	4718	11,77 (13)	338,03 (13)	103,42 (13)
24	100	45	5,65	11,31	2433	4920	13,18 (13)	391,63 (13)	113,88 (13)
25	100	45	5,65	11,31	2707	5126	14,68 (13)	449,60 (13)	124,96 (13)
26	100	45	5,65	11,31	3000	5334	16,28 (13)	512,08 (13)	136,67 (13)
27	100	45	11,31	11,31	3312	5546	17,26 (13)	578,88 (13)	139,87 (13)
28	100	45	11,31	11,31	3644	5760	19,01 (13)	650,94 (13)	152,04 (13)
29	100	45	11,31	11,31	3997	5978	20,85 (13)	727,96 (13)	164,87 (13)
30	100	45	11,31	11,31	4371	6199	22,81 (13)	810,08 (13)	178,38 (13)
31	100	45	11,31	22,62	4767	6422	19,70 (13)	471,03 (13)	186,61 (13)
32	100	45	5,65	11,31	5185	6649	28,16 (13)	989,88 (13)	221,65 (13)
33	100	45	5,65	11,31	5626	6878	30,55 (13)	1088,03 (13)	238,47 (13)
34	100	45	5,65	11,31	6091	7111	33,07 (13)	1191,88 (13)	256,10 (13)
35	100	45	5,65	11,31	6580	7347	35,71 (13)	1301,56 (13)	274,57 (13)
36	100	45	5,65	11,31	7094	7585	38,49 (13)	1417,23 (13)	293,90 (13)
37	100	45	5,65	11,31	7634	7827	41,41 (13)	1539,03 (13)	314,11 (13)

#### Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 253,91 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 16000,00 [kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	50	10,18	10,18	0	0	0,00 (13)	0,00 (13)	0,00 (13)
2	100	50	10,18	10,18	34	0	0,15 (13)	8,21 (13)	0,96 (13)
3	100	50	10,18	10,18	135	0	0,60 (13)	32,48 (13)	3,81 (13)
4	100	50	10,18	10,18	301	0	1,34 (13)	72,24 (13)	8,48 (13)
5	100	50	10,18	10,18	528	0	2,36 (13)	126,94 (13)	14,89 (13)
6	100	50	10,18	10,18	816	0	3,64 (13)	196,02 (13)	23,00 (13)
7	100	50	10,18	10,18	1161	0	5,18 (13)	278,91 (13)	32,73 (13)
8	100	50	10,18	10,18	1561	0	6,97 (13)	375,05 (13)	44,01 (13)
9	100	50	10,18	10,18	2014	0	8,99 (13)	483,90 (13)	56,78 (13)
10	100	50	10,18	10,18	2518	0	11,23 (13)	604,89 (13)	70,97 (13)
11	100	50	10,18	10,18	3070	0	13,70 (13)	737,45 (13)	86,53 (13)
12	100	50	10,18	10,18	3668	0	16,36 (13)	881,04 (13)	103,38 (13)
13	100	50	10,18	10,18	4309	0	19,22 (13)	1035,08 (13)	121,45 (13)



n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
14	100	50	10,18	10,18	4991	0	22,27 (13)	1199,03 (13)	140,69 (13)
15	100	50	10,18	10,18	5713	0	25,49 (13)	1372,32 (13)	161,02 (13)
16	100	50	10,18	10,18	6471	0	28,87 (13)	1554,39 (13)	182,39 (13)
17	100	50	10,18	10,18	-482	0	2,15 (13)	13,59 (13)	115,78 (13)
18	100	50	10,18	10,18	-315	0	1,41 (13)	8,89 (13)	75,75 (13)
19	100	50	10,18	10,18	-181	0	0,81 (13)	5,11 (13)	43,54 (13)
20	100	50	10,18	10,18	-82	0	0,37 (13)	2,32 (13)	19,76 (13)
21	100	50	10,18	10,18	-21	0	0,09 (13)	0,59 (13)	5,04 (13)
22	100	50	10,18	10,18	0	0	0,00 (13)	0,00 (13)	0,00 (13)

## Combinazioni SLEQ

### Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 152,34 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	45	5,65	11,31	0	1350	0,30 (14)	4,14 (14)	4,39 (14)
2	100	45	5,65	11,31	9	1467	0,35 (15)	4,49 (14)	5,05 (15)
3	100	45	5,65	11,31	19	1587	0,40 (15)	4,84 (14)	5,75 (15)
4	100	45	5,65	11,31	31	1710	0,46 (15)	5,17 (14)	6,52 (15)
5	100	45	5,65	11,31	46	1834	0,53 (15)	5,47 (14)	7,38 (15)
6	100	45	5,65	11,31	63	1962	0,60 (15)	5,70 (14)	8,34 (15)
7	100	45	5,65	11,31	85	2091	0,69 (15)	5,85 (14)	9,44 (15)
8	100	45	5,65	11,31	112	2223	0,79 (15)	5,91 (14)	10,70 (15)
9	100	45	5,65	11,31	144	2358	0,91 (15)	5,85 (14)	12,14 (15)
10	100	45	5,65	11,31	183	2495	1,05 (15)	5,64 (14)	13,79 (15)
11	100	45	5,65	11,31	229	2634	1,21 (15)	5,28 (14)	15,72 (15)
12	100	45	5,65	11,31	283	2776	1,41 (15)	4,75 (14)	18,08 (15)
13	100	45	5,65	11,31	346	2920	1,68 (15)	4,03 (15)	21,00 (15)
14	100	45	5,65	11,31	418	3066	2,01 (15)	9,22 (15)	24,55 (15)
15	100	45	5,65	11,31	501	3215	2,43 (15)	17,15 (15)	28,77 (15)
16	100	45	5,65	11,31	595	3367	2,93 (15)	28,42 (15)	33,61 (15)
17	100	45	5,65	11,31	700	3521	3,51 (15)	43,41 (15)	39,01 (15)
18	100	45	5,65	11,31	819	3677	4,18 (15)	62,26 (15)	44,90 (15)
19	100	45	5,65	11,31	950	3836	4,92 (15)	85,00 (15)	51,26 (15)
20	100	45	5,65	11,31	1096	3997	5,75 (15)	111,67 (15)	58,08 (15)
21	100	45	5,65	11,31	1257	4161	6,65 (15)	142,33 (15)	65,37 (15)
22	100	45	5,65	11,31	1429	4348	7,61 (15)	175,15 (15)	73,03 (15)
23	100	45	5,65	11,31	1615	4540	8,65 (15)	211,53 (15)	81,19 (15)
24	100	45	5,65	11,31	1817	4736	9,77 (15)	251,81 (15)	89,88 (15)
25	100	45	5,65	11,31	2036	4936	10,97 (15)	296,14 (15)	99,13 (15)
26	100	45	5,65	11,31	2272	5139	12,28 (15)	344,67 (15)	108,97 (15)
27	100	45	11,31	11,31	2527	5345	13,11 (15)	396,75 (15)	112,34 (15)
28	100	45	11,31	11,31	2800	5555	14,55 (15)	454,27 (15)	122,70 (15)
29	100	45	11,31	11,31	3092	5769	16,09 (15)	516,50 (15)	133,68 (15)
30	100	45	11,31	11,31	3405	5986	17,74 (15)	583,60 (15)	145,31 (15)
31	100	45	11,31	22,62	3739	6207	15,57 (15)	346,79 (15)	151,05 (15)
32	100	45	5,65	11,31	4095	6431	22,24 (15)	733,33 (15)	181,92 (15)
33	100	45	5,65	11,31	4473	6658	24,29 (15)	815,94 (15)	196,63 (15)
34	100	45	5,65	11,31	4874	6890	26,47 (15)	904,11 (15)	212,15 (15)
35	100	45	5,65	11,31	5299	7125	28,78 (15)	998,01 (15)	228,49 (15)
36	100	45	5,65	11,31	5749	7363	31,22 (15)	1097,81 (15)	245,69 (15)
37	100	45	5,65	11,31	6224	7605	33,79 (15)	1203,70 (15)	263,76 (15)

### Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 114,26 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 16000,00 [kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	50	10,18	10,18	0	0	0,00 (14)	0,00 (14)	0,00 (14)
2	100	50	10,18	10,18	34	0	0,15 (15)	8,21 (15)	0,96 (15)
3	100	50	10,18	10,18	135	0	0,60 (15)	32,43 (15)	3,81 (15)
4	100	50	10,18	10,18	300	0	1,34 (15)	72,06 (15)	8,45 (15)
5	100	50	10,18	10,18	526	0	2,35 (15)	126,48 (15)	14,84 (15)
6	100	50	10,18	10,18	812	0	3,62 (15)	195,07 (15)	22,89 (15)
7	100	50	10,18	10,18	1154	0	5,15 (15)	277,24 (15)	32,53 (15)
8	100	50	10,18	10,18	1550	0	6,92 (15)	372,37 (15)	43,69 (15)
9	100	50	10,18	10,18	1997	0	8,91 (15)	479,85 (15)	56,30 (15)
10	100	50	10,18	10,18	2494	0	11,13 (15)	599,06 (15)	70,29 (15)
11	100	50	10,18	10,18	3036	0	13,55 (15)	729,40 (15)	85,58 (15)
12	100	50	10,18	10,18	3623	0	16,16 (15)	870,26 (15)	102,11 (15)
13	100	50	10,18	10,18	4250	0	18,96 (15)	1021,03 (15)	119,80 (15)
14	100	50	10,18	10,18	4917	0	21,94 (15)	1181,09 (15)	138,58 (15)
15	100	50	10,18	10,18	5619	0	25,07 (15)	1349,84 (15)	158,38 (15)
16	100	50	10,18	10,18	6355	0	28,36 (15)	1526,66 (15)	179,13 (15)
17	100	50	10,18	10,18	-412	0	1,84 (16)	11,61 (16)	98,97 (16)
18	100	50	10,18	10,18	-271	0	1,21 (16)	7,65 (16)	65,18 (16)
19	100	50	10,18	10,18	-157	0	0,70 (16)	4,42 (16)	37,70 (16)
20	100	50	10,18	10,18	-72	0	0,32 (16)	2,02 (16)	17,22 (16)
21	100	50	10,18	10,18	-18	0	0,08 (16)	0,52 (16)	4,42 (16)
22	100	50	10,18	10,18	0	0	0,00 (14)	0,00 (14)	0,00 (14)

## Verifica a fessurazione

### Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Af	area ferri zona tesa espressa in [cmq]
Aeff	area efficace espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kgm]
Mpf	momento di formazione/apertura fessure espressa in [kgm]
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 [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	45	0,00	0,00	0	0	0,000000	0,00	0,000 (13)
2	100	45	5,65	1260,05	-1	-11643	0,000000	0,00	0,000 (13)
3	100	45	11,31	1170,32	3	11960	0,000000	0,00	0,000 (13)
4	100	45	11,31	1169,77	13	11970	0,000000	0,00	0,000 (13)
5	100	45	11,31	1169,20	29	11980	0,000000	0,00	0,000 (13)
6	100	45	11,31	1168,63	53	11991	0,000000	0,00	0,000 (13)
7	100	45	11,31	1168,05	84	12001	0,000000	0,00	0,000 (13)
8	100	45	11,31	1167,46	124	12012	0,000000	0,00	0,000 (13)
9	100	45	11,31	1166,86	173	12023	0,000000	0,00	0,000 (13)
10	100	45	11,31	1166,26	232	12034	0,000000	0,00	0,000 (13)
11	100	45	11,31	1165,64	301	12045	0,000000	0,00	0,000 (13)
12	100	45	11,31	1165,02	381	12056	0,000000	0,00	0,000 (13)
13	100	45	11,31	1164,39	474	12068	0,000000	0,00	0,000 (13)
14	100	45	11,31	1163,75	578	12080	0,000000	0,00	0,000 (13)
15	100	45	11,31	1163,10	696	12092	0,000000	0,00	0,000 (13)
16	100	45	11,31	1162,44	828	12104	0,000000	0,00	0,000 (13)
17	100	45	11,31	1161,77	974	12116	0,000000	0,00	0,000 (13)
18	100	45	11,31	1161,10	1135	12128	0,000000	0,00	0,000 (13)
19	100	45	11,31	1160,42	1312	12140	0,000000	0,00	0,000 (13)
20	100	45	11,31	1159,73	1505	12153	0,000000	0,00	0,000 (13)
21	100	45	11,31	1159,03	1715	12166	0,000000	0,00	0,000 (13)
22	100	45	11,31	1158,22	1938	12181	0,000000	0,00	0,000 (13)
23	100	45	11,31	1157,39	2176	12196	0,000000	0,00	0,000 (13)
24	100	45	11,31	1156,55	2433	12211	0,000000	0,00	0,000 (13)
25	100	45	11,31	1155,69	2707	12226	0,000000	0,00	0,000 (13)
26	100	45	11,31	1154,83	3000	12242	0,000000	0,00	0,000 (13)
27	100	45	11,31	1164,06	3312	12462	0,000000	0,00	0,000 (13)
28	100	45	11,31	1163,21	3644	12479	0,000000	0,00	0,000 (13)
29	100	45	11,31	1162,35	3997	12496	0,000000	0,00	0,000 (13)
30	100	45	11,31	1161,48	4371	12513	0,000000	0,00	0,000 (13)
31	100	45	22,62	1051,34	4767	13506	0,000000	0,00	0,000 (13)
32	100	45	11,31	1149,37	5185	12342	0,000000	0,00	0,000 (13)
33	100	45	11,31	1148,41	5626	12360	0,000000	0,00	0,000 (13)
34	100	45	11,31	1147,45	6091	12377	0,000000	0,00	0,000 (13)
35	100	45	11,31	1146,47	6580	12395	0,000000	0,00	0,000 (13)
36	100	45	11,31	1145,48	7094	12413	0,000000	0,00	0,000 (13)
37	100	45	11,31	1144,48	7634	12432	0,000000	0,00	0,000 (13)

### Fondazione

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (13)
2	100	50	10,18	1344,18	34	12068	0,000000	0,00	0,000 (13)
3	100	50	10,18	1344,18	135	12068	0,000000	0,00	0,000 (13)
4	100	50	10,18	1344,18	301	12068	0,000000	0,00	0,000 (13)
5	100	50	10,18	1344,18	528	12068	0,000000	0,00	0,000 (13)
6	100	50	10,18	1344,18	816	12068	0,000000	0,00	0,000 (13)
7	100	50	10,18	1344,18	1161	12068	0,000000	0,00	0,000 (13)
8	100	50	10,18	1344,18	1561	12068	0,000000	0,00	0,000 (13)
9	100	50	10,18	1344,18	2014	12068	0,000000	0,00	0,000 (13)
10	100	50	10,18	1344,18	2518	12068	0,000000	0,00	0,000 (13)
11	100	50	10,18	1344,18	3070	12068	0,000000	0,00	0,000 (13)
12	100	50	10,18	1344,18	3668	12068	0,000000	0,00	0,000 (13)
13	100	50	10,18	1344,18	4309	12068	0,000000	0,00	0,000 (13)
14	100	50	10,18	1344,18	4991	12068	0,000000	0,00	0,000 (13)
15	100	50	10,18	1344,18	5713	12068	0,000000	0,00	0,000 (13)
16	100	50	10,18	1344,18	6471	12068	0,000000	0,00	0,000 (13)
17	100	50	10,18	1344,18	-482	-12068	0,000000	0,00	0,000 (13)
18	100	50	10,18	1344,18	-315	-12068	0,000000	0,00	0,000 (13)
19	100	50	10,18	1344,18	-181	-12068	0,000000	0,00	0,000 (13)
20	100	50	10,18	1344,18	-82	-12068	0,000000	0,00	0,000 (13)
21	100	50	10,18	1344,18	-21	-12068	0,000000	0,00	0,000 (13)
22	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (13)

## Combinazioni SLEQ

### Paramento

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	45	0,00	0,00	0	0	0,000000	0,00	0,000 (14)
2	100	45	5,65	1260,10	0	-11642	0,000000	0,00	0,000 (14)
3	100	45	5,65	1259,74	0	-11651	0,000000	0,00	0,000 (14)
4	100	45	11,31	1169,96	1	11967	0,000000	0,00	0,000 (14)
5	100	45	11,31	1169,46	3	11976	0,000000	0,00	0,000 (14)
6	100	45	11,31	1168,95	8	11985	0,000000	0,00	0,000 (14)
7	100	45	11,31	1168,44	16	11994	0,000000	0,00	0,000 (14)
8	100	45	11,31	1167,91	27	12004	0,000000	0,00	0,000 (14)
9	100	45	11,31	1167,38	42	12014	0,000000	0,00	0,000 (14)
10	100	45	11,31	1166,84	62	12024	0,000000	0,00	0,000 (14)
11	100	45	11,31	1166,29	87	12034	0,000000	0,00	0,000 (14)
12	100	45	11,31	1165,73	119	12044	0,000000	0,00	0,000 (14)
13	100	45	11,31	1165,16	158	12054	0,000000	0,00	0,000 (14)
14	100	45	11,31	1164,59	204	12065	0,000000	0,00	0,000 (14)
15	100	45	11,31	1164,00	258	12075	0,000000	0,00	0,000 (14)
16	100	45	11,31	1163,41	321	12086	0,000000	0,00	0,000 (14)
17	100	45	11,31	1162,81	393	12097	0,000000	0,00	0,000 (14)
18	100	45	11,31	1162,20	476	12108	0,000000	0,00	0,000 (14)
19	100	45	11,31	1161,58	569	12119	0,000000	0,00	0,000 (14)
20	100	45	11,31	1160,95	674	12131	0,000000	0,00	0,000 (14)
21	100	45	11,31	1160,32	791	12142	0,000000	0,00	0,000 (14)
22	100	45	11,31	1159,60	917	12155	0,000000	0,00	0,000 (14)
23	100	45	11,31	1158,86	1054	12169	0,000000	0,00	0,000 (14)
24	100	45	11,31	1158,12	1204	12183	0,000000	0,00	0,000 (14)
25	100	45	11,31	1157,35	1368	12196	0,000000	0,00	0,000 (14)
26	100	45	11,31	1156,58	1546	12211	0,000000	0,00	0,000 (14)
27	100	45	11,31	1165,82	1738	12427	0,000000	0,00	0,000 (14)
28	100	45	11,31	1165,06	1946	12442	0,000000	0,00	0,000 (14)
29	100	45	11,31	1164,29	2170	12457	0,000000	0,00	0,000 (14)
30	100	45	11,31	1163,51	2410	12473	0,000000	0,00	0,000 (14)
31	100	45	22,62	1053,75	2668	13465	0,000000	0,00	0,000 (14)
32	100	45	11,31	1151,68	2943	12300	0,000000	0,00	0,000 (14)
33	100	45	11,31	1150,82	3237	12315	0,000000	0,00	0,000 (14)
34	100	45	11,31	1149,95	3550	12331	0,000000	0,00	0,000 (14)
35	100	45	11,31	1149,06	3882	12348	0,000000	0,00	0,000 (14)
36	100	45	11,31	1148,17	4235	12364	0,000000	0,00	0,000 (14)
37	100	45	11,31	1147,26	4608	12381	0,000000	0,00	0,000 (14)

### Fondazione

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (14)
2	100	50	10,18	1344,18	20	12068	0,000000	0,00	0,000 (14)
3	100	50	10,18	1344,18	79	12068	0,000000	0,00	0,000 (14)
4	100	50	10,18	1344,18	177	12068	0,000000	0,00	0,000 (14)
5	100	50	10,18	1344,18	314	12068	0,000000	0,00	0,000 (14)
6	100	50	10,18	1344,18	489	12068	0,000000	0,00	0,000 (14)
7	100	50	10,18	1344,18	702	12068	0,000000	0,00	0,000 (14)
8	100	50	10,18	1344,18	952	12068	0,000000	0,00	0,000 (14)
9	100	50	10,18	1344,18	1239	12068	0,000000	0,00	0,000 (14)
10	100	50	10,18	1344,18	1563	12068	0,000000	0,00	0,000 (14)
11	100	50	10,18	1344,18	1923	12068	0,000000	0,00	0,000 (14)
12	100	50	10,18	1344,18	2318	12068	0,000000	0,00	0,000 (14)
13	100	50	10,18	1344,18	2749	12068	0,000000	0,00	0,000 (14)
14	100	50	10,18	1344,18	3214	12068	0,000000	0,00	0,000 (14)
15	100	50	10,18	1344,18	3714	12068	0,000000	0,00	0,000 (14)
16	100	50	10,18	1344,18	4247	12068	0,000000	0,00	0,000 (14)
17	100	50	10,18	1344,18	-97	-12068	0,000000	0,00	0,000 (14)
18	100	50	10,18	1344,18	-63	-12068	0,000000	0,00	0,000 (14)
19	100	50	10,18	1344,18	-36	-12068	0,000000	0,00	0,000 (14)
20	100	50	10,18	1344,18	-16	-12068	0,000000	0,00	0,000 (14)
21	100	50	10,18	1344,18	-4	-12068	0,000000	0,00	0,000 (14)
22	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (14)

### Elenco ferri

#### Simbologia adottata

n°	Indice del ferro
nf	numero ferri
D	diametro ferro espresso in [mm]
L	Lunghezza ferro espresso in [m]
P <sub>ferro</sub>	Peso ferro espresso in [kg]

### Paramento

n°	Tipo	nf	D [mm]	L [m]	P <sub>f</sub> [kg]	P <sub>gf</sub> [kg]	V <sub>cls</sub> [mc]
1	Diritto inferiore	5	12,00	4,34	3,85	19,27	

n°	Tipo	nf	D [mm]	L [m]	Pr [kg]	P <sub>gf</sub> [kg]	V <sub>cls</sub> [mc]
2	Dritto inferiore	5	12,00	2,46	2,18	10,91	
3	Dritto superiore	10	12,00	4,14	3,68	36,79	
4	Dritto superiore	10	12,00	1,86	1,65	16,48	
5	Ripartitore	36	12,00	1,00	0,89	31,96	
6	Gancio	14	12,00	0,48	0,42	5,94	
	<b>Totale al metro</b>					<b>121,36</b>	<b>1,62</b>
	<b>Totale</b>					<b>1213,61</b>	<b>16,20</b>

### Fondazione

n°	Tipo	nf	D [mm]	L [m]	Pr [kg]	P <sub>gf</sub> [kg]	V <sub>cls</sub> [mc]
1	Dritto superiore	9	12,00	3,49	3,10	27,87	
2	Dritto inferiore	9	12,00	3,49	3,10	27,87	
3	Ripartitore	10	12,00	1,00	0,89	8,88	
4	Gancio	8	12,00	0,77	0,68	5,47	
	<b>Totale al metro</b>					<b>70,09</b>	<b>1,20</b>
	<b>Totale</b>					<b>629,14</b>	<b>12,00</b>

### Computo metrico

	U.M.	Quantità	Prezzo unitario [Euro]	Importo [Euro]
Calcestruzzo in elevazione	[mc]	16,20	72.30	1171.26
Calcestruzzo in fondazione	[mc]	12,00	61.97	743.64
Acciaio per armatura	[kg]	1842,75	0.90	1658.47
Casseformi	[mq]	72,00	13.94	1003.68
Scavo a sezione obbligata	[mc]	50,40	9.30	468.72
Rivestimento	[mc]	3,00	16.00	48.00
<b>Totale muro</b>				<b>5093,77</b>
<b>Totale</b>				<b>5093,77</b>

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

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

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

#### Tipo di analisi svolta

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

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

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

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del D.M. 17/01/2018.

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

#### Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno
Versione	16.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casali del Manco - loc. Casole Bruzio (CS)
Utente	I.C. S.r.l.
Licenza	AIR015722

#### Affidabilità dei codici di calcolo

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

#### Modalità di presentazione dei risultati

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

#### Informazioni generali sull'elaborazione

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

#### Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

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

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

Luogo e data

---

Il progettista  
( )

---



## **13 ALLEGATO 4 – MURO 2 – SEZ.A – SPALLA 1**

Progetto:                   Messa in sicurezza idraulica metropolitana di Brescia  
Ditta:                        IC Srl  
Comune:  
Progettista:  
Direttore dei Lavori:  
Impresa:

## Normative di riferimento

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.  
Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge nr. 64 del 02/02/1974.  
Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.  
Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.  
Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 9 Gennaio 1996  
Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche
- D.M. 16 Gennaio 1996  
Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'
- D.M. 16 Gennaio 1996  
Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche
- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.  
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996
- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.  
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996
- Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018)
- Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7 - Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018



## Richiami teorici

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

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

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

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

## Calcolo della spinta sul muro

### Valori caratteristici e valori di calcolo

Effettuando il calcolo tramite gli Eurocodici è necessario fare la distinzione fra i parametri caratteristici ed i valori di calcolo (o di progetto) sia delle azioni che delle resistenze.

I valori di calcolo si ottengono dai valori caratteristici mediante l'applicazione di opportuni coefficienti di sicurezza parziali  $\gamma$ . In particolare si distinguono combinazioni di carico di tipo **A1-M1** nelle quali vengono incrementati i carichi e lasciati inalterati i parametri di resistenza del terreno e combinazioni di carico di tipo **A2-M2** nelle quali vengono ridotti i parametri di resistenza del terreno e incrementati i soli carichi variabili.

### Metodo di Culmann

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

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

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

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

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

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

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

### Spinta in presenza di falda

Nel caso in cui a monte del muro sia presente la falda il diagramma delle pressioni sul muro risulta modificato a causa della sottospinta che l'acqua esercita sul terreno. Il peso di volume del terreno al di sopra della linea di falda non subisce variazioni. Viceversa al di sotto del livello di falda va considerato il peso di volume di galleggiamento

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

dove  $\gamma_{\text{sat}}$  è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e  $\gamma_w$  è il peso specifico dell'acqua. Quindi il diagramma delle pressioni al di sotto della linea di falda ha una pendenza minore. Al diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione idrostatica esercitata dall'acqua.

### Spinta in presenza di sisma

Per tener conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Mononobe-Okabe (cui fa riferimento la Normativa Italiana).

La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente.

Detta  $\varepsilon$  l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e  $\beta$  l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta  $S'$  considerando un'inclinazione del terrapieno e della 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  $k_h$ . In presenza di falda a monte,  $\theta$  assume le seguenti espressioni:

Terreno a bassa permeabilità

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

Terreno a permeabilità elevata

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

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

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

dove il coefficiente  $A$  vale

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

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

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

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

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

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

dove  $W$  è il peso del muro, del terreno soprastante la mensola di monte ed i relativi sovraccarichi e va applicata nel baricentro dei pesi. Il metodo di Culmann tiene conto automaticamente dell'incremento di spinta. Basta inserire nell'equazione risolutiva la forza d'inerzia del cuneo di spinta. La superficie di rottura nel caso di sisma risulta meno inclinata della corrispondente superficie in assenza di sisma.

### Verifica a ribaltamento

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

Deve quindi essere verificata la seguente disequaglianza:

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

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

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

### Verifica a scorrimento

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

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

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

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

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

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

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

### Verifica al carico limite

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

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

Si adotta per il calcolo del carico limite in fondazione il metodo di MEYERHOF.

L'espressione del carico ultimo è data dalla relazione:

$$q_u = cN_c s_c d_c i_c + qN_q s_q d_q i_q + 0.5B\gamma N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma$$

In questa espressione:

c	coesione del terreno in fondazione
$\phi$	angolo di attrito del terreno in fondazione
$\gamma$	peso di volume del terreno in fondazione
B	larghezza della fondazione
D	profondità del piano di posa
q	pressione geostatica alla quota del piano di posa
N	fattori di capacità portante
d	fattori di profondità del piano di posa
i	fattori di inclinazione del carico

Fattori di capacità portante		$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$	$N_q = e^{\pi \tan \phi} K_p$	$N_\gamma = (N_q - 1) \tan(1.4\phi)$
Fattori di forma	$\phi = 0$	$s_c = 1 + 0.2K_p \frac{B'}{L'}$	$s_q = 1$	$s_\gamma = 1$
	$\phi > 0$	$s_c = 1 + 0.2K_p \frac{B'}{L'}$	$s_q = 1 + 0.1K_p \frac{B'}{L'}$	$s_\gamma = 1 + 0.1K_p \frac{B'}{L'}$
Fattori di profondità	$\phi = 0$	$d_c = 1 + 0.2 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$	$d_q = 1$	$d_\gamma = 1$
	$\phi > 0$	$d_c = 1 + 0.2 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$	$d_q = 1 + 0.1 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$	$d_\gamma = 1 + 0.1 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$
Fattori di inclinazione del carico	$\phi = 0$	$i_c = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{90^\circ}\right)^2$	$i_q = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{90^\circ}\right)^2$	$i_\gamma = 0$
	$\phi > 0$	$i_c = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{90^\circ}\right)^2$	$i_q = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{90^\circ}\right)^2$	$i_g = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{\phi^\circ}\right)^2$

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

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

### Riduzione per eccentricità del carico

Nel caso in cui il carico al piano di posa della fondazione risulta eccentrico, Bowles propone di moltiplicare la capacità portante ultima) per i termini  $B'$  ed  $L'$  (area ridotta della fondazione) al posto di  $B$  ed  $L$  dove:

$$B' = B - 2.0 e_x \quad L' = L - 2.0 e_y$$

essendo  $e_x$  ed  $e_y$  le eccentricità del carico.

La portanza espressa nell'unità di misura delle forze diventa:

$$P_u = q_u B' L'$$

### *Riduzione per effetto piastra*

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

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

Il termine sul peso di volume diventa:

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

### Verifica alla stabilità globale

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

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

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

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

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

dove il termine  $m$  è espresso da

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

In questa espressione  $n$  è il numero delle strisce considerate,  $b$  e  $\alpha_i$  sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia  $i$ -esima rispetto all'orizzontale,  $W_i$  è il peso della striscia  $i$ -esima,  $c_i$  e  $\phi_i$  sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia ed  $u_i$  è la pressione neutra lungo la base della striscia.

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

## Dati

### Materiali

#### Simbologia adottata

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

#### Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	$\gamma$	R <sub>ck</sub>	E	$\nu$	n	ntc
				[kg/mc]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]			
1	Cls Armato	Rck 250	B450C	2500,00	250,00	306659	0.30	15.00	0.50

#### Acciai

Descr	f <sub>yk</sub>	f <sub>uk</sub>
	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]
B450C	4588,65	5506,38

### Geometria profilo terreno a monte del muro

#### Simbologia adottata

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

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

n°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
1	0,00	0,00	0.000
2	0,65	0,00	0.000
3	3,25	0,00	0.000
4	4,00	1,40	61.821
5	10,00	1,40	0.000

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

### Geometria muro

#### Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro 6,10 [m]

#### Paramento

Materiale Cls Armato  
 Altezza paramento 5,08 [m]  
 Altezza paramento libero 4,58 [m]

### Geometria gradoni

#### Simbologia adottata

n°	indice gradone (a partire dall'alto)
B <sub>s</sub> , B <sub>i</sub>	Base superiore ed inferiore del gradone, espressa in [m]
H	altezza del gradone, espressa in [m]
A <sub>e</sub> , A <sub>i</sub>	inclinazione esterna ed interna del gradone espressa in [°]

n°	X	Bs	Bi	H	Ae	Ai
	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]
1	0,00	0,20	0,20	0,42	0,00	0,00
2	0,00	0,60	0,60	4,66	0,00	0,00

**Fondazione**

Materiale	Clis Armato	
Lunghezza mensola di valle	2,70	[m]
Lunghezza mensola di monte	0,30	[m]
Lunghezza totale	3,60	[m]
Inclinazione piano di posa	0,00	[°]
Spessore	0,80	[m]
Spessore magrone	0,00	[m]

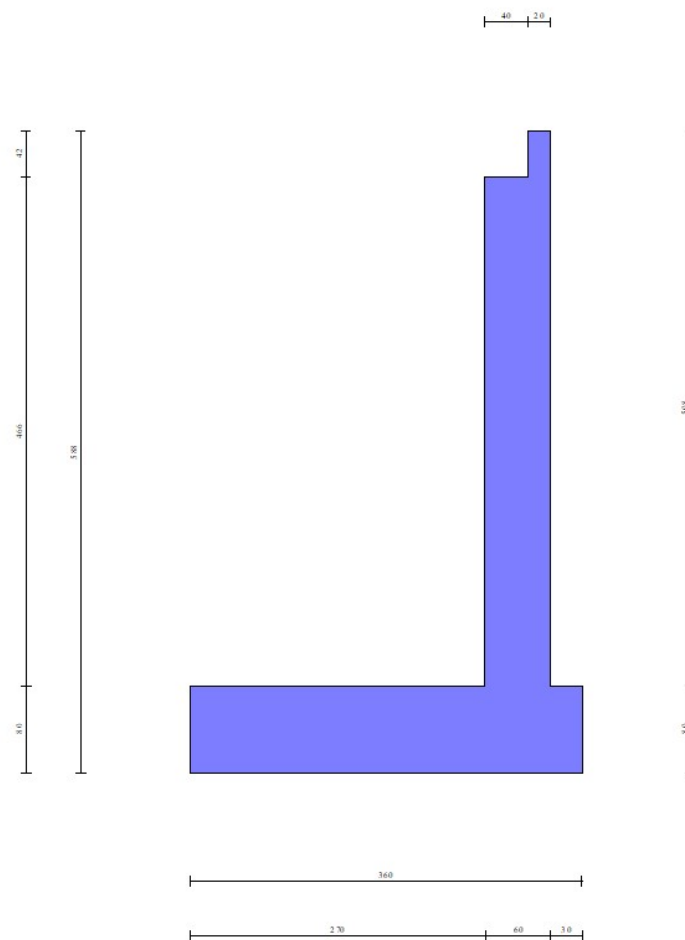


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

**Descrizione terreni****Parametri di resistenza****Simbologia adottata**

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

Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix

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

n°	Descr	γ [kg/mc]	γsat [kg/mc]	φ [°]	δ [°]	c [kg/cmqa]	ca [kg/cmqa]	Cesp	τl [kg/cmqa]
1	Terreno laterale	2000,00	2000,00	36.000	24.000	0,00	0,00	---	---
2	Terreno base	2000,00	2000,00	36.000	30.000	0,00	0,00	---	---

**Stratigrafia**

**Simbologia adottata**

- n° Indice dello strato
- H Spessore dello strato espresso in [m]
- α Inclinazione espressa in [°]
- Terreno Terreno dello strato
- Per calcolo pali (solo se presenti)
- Kw Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm
- Ks Coefficiente di spinta
- Cesp Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)

Per calcolo della spinta con coeff. di spinta definiti (usati solo se attiva l'opzione 'Usa coeff. di spinta da strato')  
 Kststa, Kstsis Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H [m]	α [°]	Terreno	Kw [Kg/cm²]	Ks	Cesp	Kststa	Kstsis
1	5,88	0.000	Terreno laterale	---	---	---	---	---
2	3,00	0.000	Terreno base	---	---	---	---	---

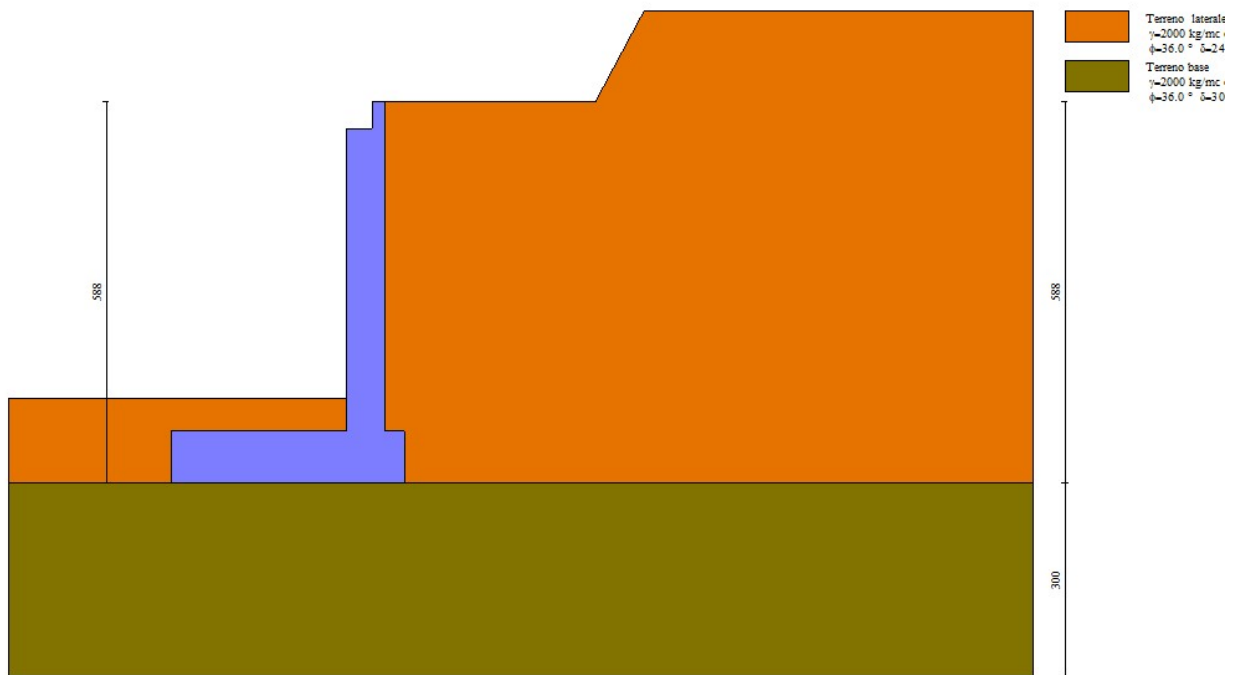


Fig. 2 - Stratigrafia

**Condizioni di carico**

**Simbologia adottata**

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

X	Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]
F <sub>x</sub>	Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kg]
F <sub>y</sub>	Componente verticale del carico concentrato espressa in [kg]
M	Momento espresso in [kgm]
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 [kg]
Q <sub>f</sub>	Intensità del carico per x=X <sub>f</sub> espressa in [kg]

**Condizione n° 1 (Traffico a monte) - VARIABILE TF**Coeff. di combinazione  $\Psi_0=0.75 - \Psi_1=0.75 - \Psi_2=0.00$ **Carichi sul terreno**

n°	Tipo	X	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	M	X <sub>i</sub>	X <sub>f</sub>	Q <sub>i</sub>	Q <sub>f</sub>
		[m]	[kg]	[kg]	[kgm]	[m]	[m]	[kg]	[kg]
1	Distribuito					0,00	3,00	2000,00	2000,00

**Condizione n° 2 (Permanenti ponte) - PERMANENTE****Carichi sul muro**

n°	Tipo	Dest	X; Y	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	M	X <sub>i</sub>	X <sub>f</sub>	Q <sub>i</sub>	Q <sub>f</sub>
			[m]	[kg]	[kg]	[kgm]	[m]	[m]	[kg]	[kg]
1	Concentrato	Paramento	-0,40; -0,42	0,00	460,00	0,00				

**Condizione n° 3 (Piena nel Torrente) - ECCEZIONALE****Carichi sul muro**

n°	Tipo	Dest	X; Y	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	M	X <sub>i</sub>	X <sub>f</sub>	Q <sub>i</sub>	Q <sub>f</sub>
			[m]	[kg]	[kg]	[kgm]	[m]	[m]	[kg]	[kg]
1	Distribuito	Paramento					-5,08	0,00	-5080,00	0,00

**Condizione n° 4 (Piena - saturazione a monte) - ECCEZIONALE****Carichi sul muro**

n°	Tipo	Dest	X; Y	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	M	X <sub>i</sub>	X <sub>f</sub>	Q <sub>i</sub>	Q <sub>f</sub>
			[m]	[kg]	[kg]	[kgm]	[m]	[m]	[kg]	[kg]
1	Distribuito	Paramento					-5,08	0,00	5080,00	0,00

**Condizione n° 5 (Accidentali ponte) - VARIABILE TF**Coeff. di combinazione  $\Psi_0=1.00 - \Psi_1=1.00 - \Psi_2=1.00$ **Carichi sul muro**

n°	Tipo	Dest	X; Y	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	M	X <sub>i</sub>	X <sub>f</sub>	Q <sub>i</sub>	Q <sub>f</sub>
			[m]	[kg]	[kg]	[kgm]	[m]	[m]	[kg]	[kg]
1	Concentrato	Paramento	-0,40; -0,42	0,00	2444,00	0,00				

**Normativa**Normativa usata: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (D.M. 17.01.2018) + Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7****Coeff. parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni**

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

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

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

### Descrizione combinazioni di carico

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

I valori dei coeff.  $\Psi_{0,j}$ ,  $\Psi_{1,j}$ ,  $\Psi_{2,j}$  sono definiti nelle singole condizioni variabili. Per i valori dei coeff.  $\gamma_G$  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
Permanenti ponte	1.30	--	Sfavorevole
Traffico a monte	1.35	1.00	Sfavorevole
Accidentali ponte	1.35	1.00	Sfavorevole

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

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Permanenti ponte	1.30	--	Sfavorevole
Traffico a monte	1.35	0.75	Sfavorevole
Accidentali ponte	1.35	1.00	Sfavorevole

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

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

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

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

Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Permanenti ponte	1.00	--	Sfavorevole
Traffico a monte	1.15	1.00	Sfavorevole
Accidentali ponte	1.15	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Permanenti ponte	1.00	--	Sfavorevole
Traffico a monte	1.15	0.75	Sfavorevole
Accidentali ponte	1.15	1.00	Sfavorevole

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

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

Combinazione n° 9 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Permanenti ponte	1.30	--	Sfavorevole
Traffico a monte	1.35	1.00	Sfavorevole
Accidentali ponte	1.35	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Permanenti ponte	1.30	--	Sfavorevole
Traffico a monte	1.35	0.75	Sfavorevole

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Accidentali ponte	1.35	1.00	Sfavorevole

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

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

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

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

Combinazione n° 13 - ECC

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Permanenti ponte	1.00	--	Sfavorevole
Piena nel Torrente	1.00	1.00	Sfavorevole
Accidentali ponte	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 14 - ECC

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Permanenti ponte	1.00	--	Sfavorevole
Piena - saturazione a monte	1.00	1.00	Sfavorevole
Accidentali ponte	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 15 - SLER

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Permanenti ponte	1.00	--	Sfavorevole
Traffico a monte	1.00	1.00	Sfavorevole
Accidentali ponte	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 16 - SLEF

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Permanenti ponte	1.00	--	Sfavorevole
Traffico a monte	1.00	0.75	Sfavorevole
Accidentali ponte	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 17 - SLEQ

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

Combinazione n° 18 - SLER

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

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Permanenti ponte	1.00	--	Sfavorevole
Traffico a monte	1.00	0.75	Sfavorevole
Accidentali ponte	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 19 - SLEF

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

Combinazione n° 20 - SLEQ H + V

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

Combinazione n° 21 - SLEQ H - V

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

Dati sismici

Comune	Nave
Provincia	Brescia
Regione	Lombardia
Latitudine	45.585922
Longitudine	10.288236
Indice punti di interpolazione	11832 - 12054 - 12055 - 11833
Vita nominale	100 anni
Classe d'uso	II
Tipo costruzione	Opere strategiche
Vita di riferimento	100 anni

	Simbolo	U.M.	SLU	SLE
Accelerazione al suolo	$a_g$	[m/s <sup>2</sup> ]	1.924	0.767
Accelerazione al suolo	$a_g/g$	[%]	0.196	0.078
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0		2.435	2.424
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*		0.280	0.258
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		B	1.200
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000

Stato limite ...	Coeff. di riduzione $\beta_m$	kh	kv
Ultimo	0.380	8.946	4.473
Ultimo - Ribaltamento	0.570	13.418	6.709
Esercizio	0.470	4.408	2.204

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

## 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	Bowles
Criterio di riduzione per rottura locale (punzonamento)	Nessuna
Larghezza fondazione nel terzo termine della formula del carico limite ( $0.5B\gamma N_c$ )	Larghezza ridotta (B')
Fattori di forma e inclinazione del carico	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	SI
Considera terreno sulla fondazione di valle	SI
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle	SI

### Spostamenti

Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti

### Cedimenti

Non è stato richiesto il calcolo dei cedimenti

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

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

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

#### Paramento e fondazione muro

Verifiche strutturali nelle combinazioni SLD SI

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	$0.45 f_{ck}$	$1.00 f_{yk}$

## Risultati per combinazione

### Spinta e forze

#### Simbologia adottata

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

Ic	A	V [kg]	I [°]	Cx [kg]	Cy [kg]	Px [m]	Py [m]
1	Spinta statica	14337	24,00	13098	5831	0,30	-3,67
	Peso/Inerzia muro			0	14400/0	-0,90	-4,08
	Peso/Inerzia rivestimento			0	1374	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	3858/0	0,15	-2,54
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	2700	-1,95	-4,83
	Risultante forze sul muro			0	3897	--	--
2	Spinta statica	13676	24,00	12494	5562	0,30	-3,75
	Peso/Inerzia muro			0	14400/0	-0,90	-4,08
	Peso/Inerzia rivestimento			0	1374	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	3656/0	0,15	-2,54
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	2700	-1,95	-4,83
	Risultante forze sul muro			0	3897	--	--
3	Spinta statica	9086	24,00	8301	3696	0,30	-4,03
	Incremento di spinta sismica		3055	2791	1243	0,30	-3,92
	Peso/Inerzia muro			1288	14400/644	-0,90	-4,08
	Peso/Inerzia rivestimento			123	1374	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			273	3048/136	0,15	-2,54
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			242	2700	-1,95	-4,83
	Risultante forze sul muro			260	2904	--	--
4	Spinta statica	9086	24,00	8301	3696	0,30	-4,03
	Incremento di spinta sismica		2270	2074	923	0,30	-3,92
	Peso/Inerzia muro			1288	14400/-644	-0,90	-4,08
	Peso/Inerzia rivestimento			123	1374	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			273	3048/-136	0,15	-2,54
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			242	2700	-1,95	-4,83
	Risultante forze sul muro			260	2904	--	--
13	Spinta statica	9086	24,00	8301	3696	0,30	-4,03
	Peso/Inerzia muro			0	14400/0	-0,90	-4,08
	Peso/Inerzia rivestimento			0	1374	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	3048/0	0,15	-2,54
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	2700	-1,95	-4,83
	Diagramma correttivo			6474		0,00	-2,12
	Risultante forze sul muro			-12903	2904	--	--
14	Spinta statica	9086	24,00	8301	3696	0,30	-4,03
	Peso/Inerzia muro			0	14400/0	-0,90	-4,08
	Peso/Inerzia rivestimento			0	1374	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	3048/0	0,15	-2,54
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	2700	-1,95	-4,83
	Risultante forze sul muro			12903	2904	--	--
15	Spinta statica	10952	24,00	10005	4455	0,30	-3,69
	Peso/Inerzia muro			0	14400/0	-0,90	-4,08
	Peso/Inerzia rivestimento			0	1374	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	3648/0	0,15	-2,54
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	2700	-1,95	-4,83
	Risultante forze sul muro			0	2904	--	--
16	Spinta statica	10464	24,00	9560	4256	0,30	-3,76
	Peso/Inerzia muro			0	14400/0	-0,90	-4,08
	Peso/Inerzia rivestimento			0	1374	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	3498/0	0,15	-2,54
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	2700	-1,95	-4,83
	Risultante forze sul muro			0	2904	--	--
17	Spinta statica	9086	24,00	8301	3696	0,30	-4,03
	Peso/Inerzia muro			0	14400/0	-0,90	-4,08
	Peso/Inerzia rivestimento			0	1374	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	3048/0	0,15	-2,54

Ic	A	V	I	Cx	Cy	Px	Py
		[kg]	[°]	[kg]	[kg]	[m]	[m]
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	2700	-1,95	-4,83
	Risultante forze sul muro			0	2904	--	--
18	Spinta statica	10464	24,00	9560	4256	0,30	-3,76
	Peso/Inerzia muro			0	14400/0	-0,90	-4,08
	Peso/Inerzia rivestimento			0	1374	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	3498/0	0,15	-2,54
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	2700	-1,95	-4,83
	Risultante forze sul muro			0	2904	--	--
19	Spinta statica	9086	24,00	8301	3696	0,30	-4,03
	Peso/Inerzia muro			0	14400/0	-0,90	-4,08
	Peso/Inerzia rivestimento			0	1374	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	3048/0	0,15	-2,54
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	2700	-1,95	-4,83
	Risultante forze sul muro			0	2904	--	--
20	Spinta statica	9086	24,00	8301	3696	0,30	-4,03
	Incremento di spinta sismica		1436	1312	584	0,30	-3,92
	Peso/Inerzia muro			635	14400/317	-0,90	-4,08
	Peso/Inerzia rivestimento			61	1374	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			134	3048/67	0,15	-2,54
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			119	2700	-1,95	-4,83
	Risultante forze sul muro			128	2904	--	--
21	Spinta statica	9086	24,00	8301	3696	0,30	-4,03
	Incremento di spinta sismica		1039	949	422	0,30	-3,92
	Peso/Inerzia muro			635	14400/-317	-0,90	-4,08
	Peso/Inerzia rivestimento			61	1374	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			134	3048/-67	0,15	-2,54
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			119	2700	-1,95	-4,83
	Risultante forze sul muro			128	2904	--	--

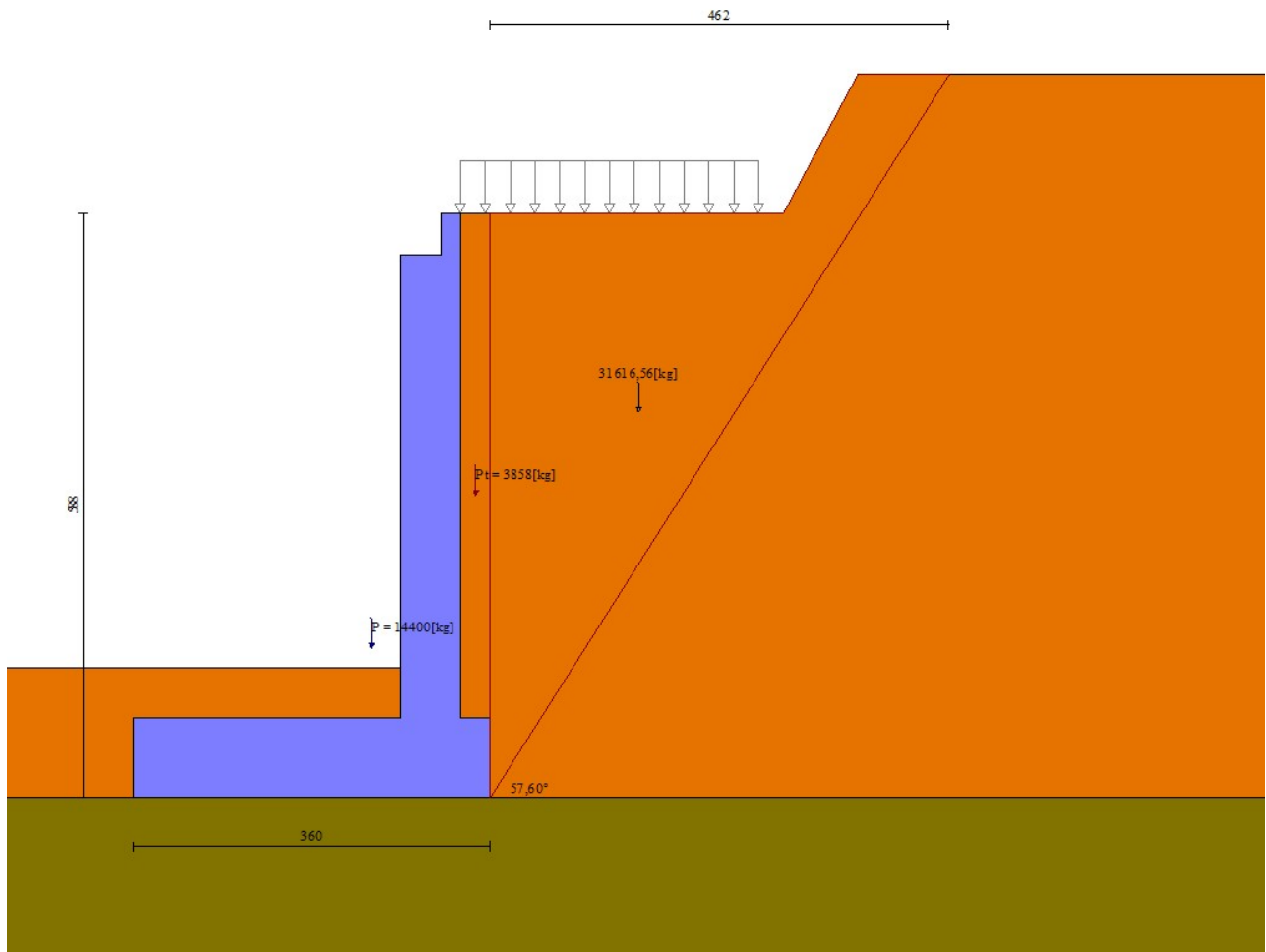


Fig. 3 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)



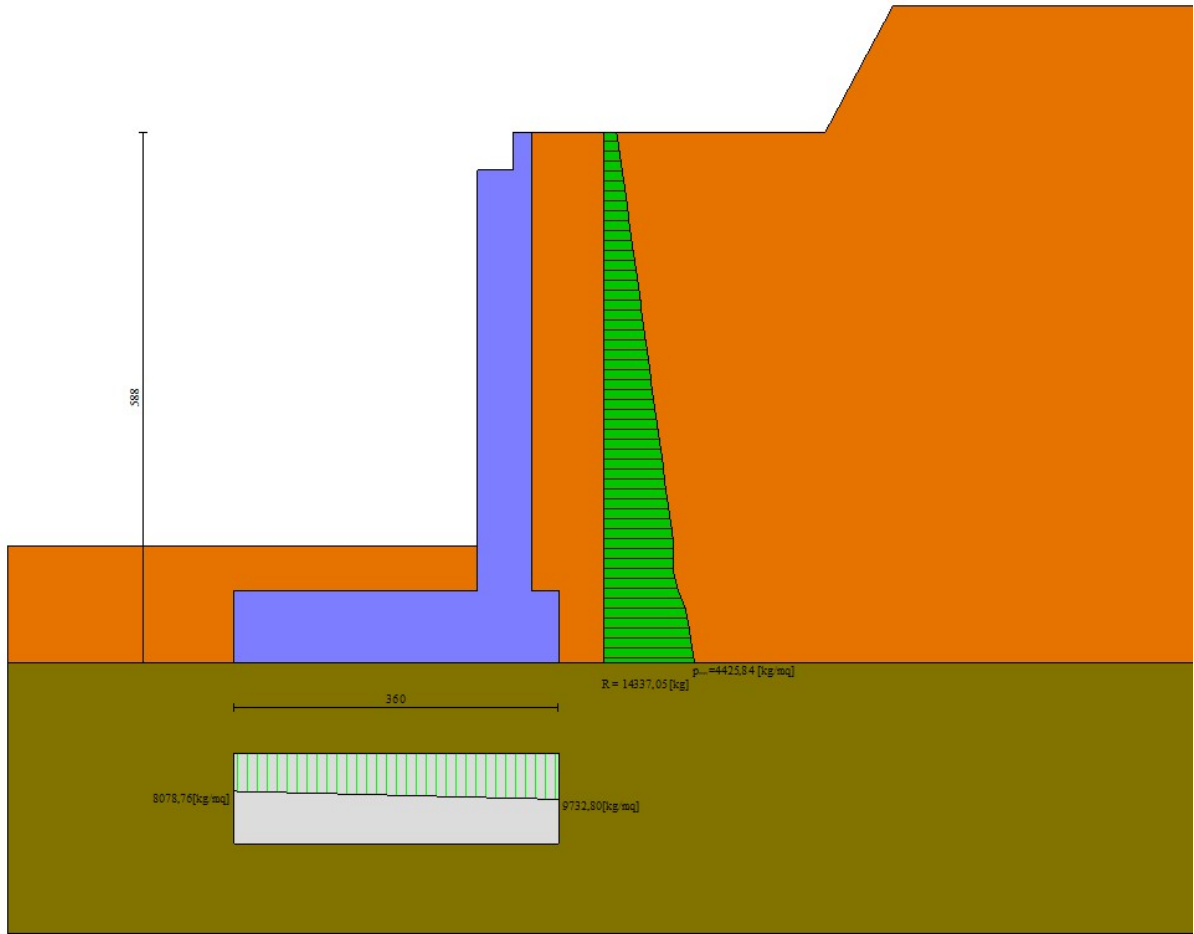


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

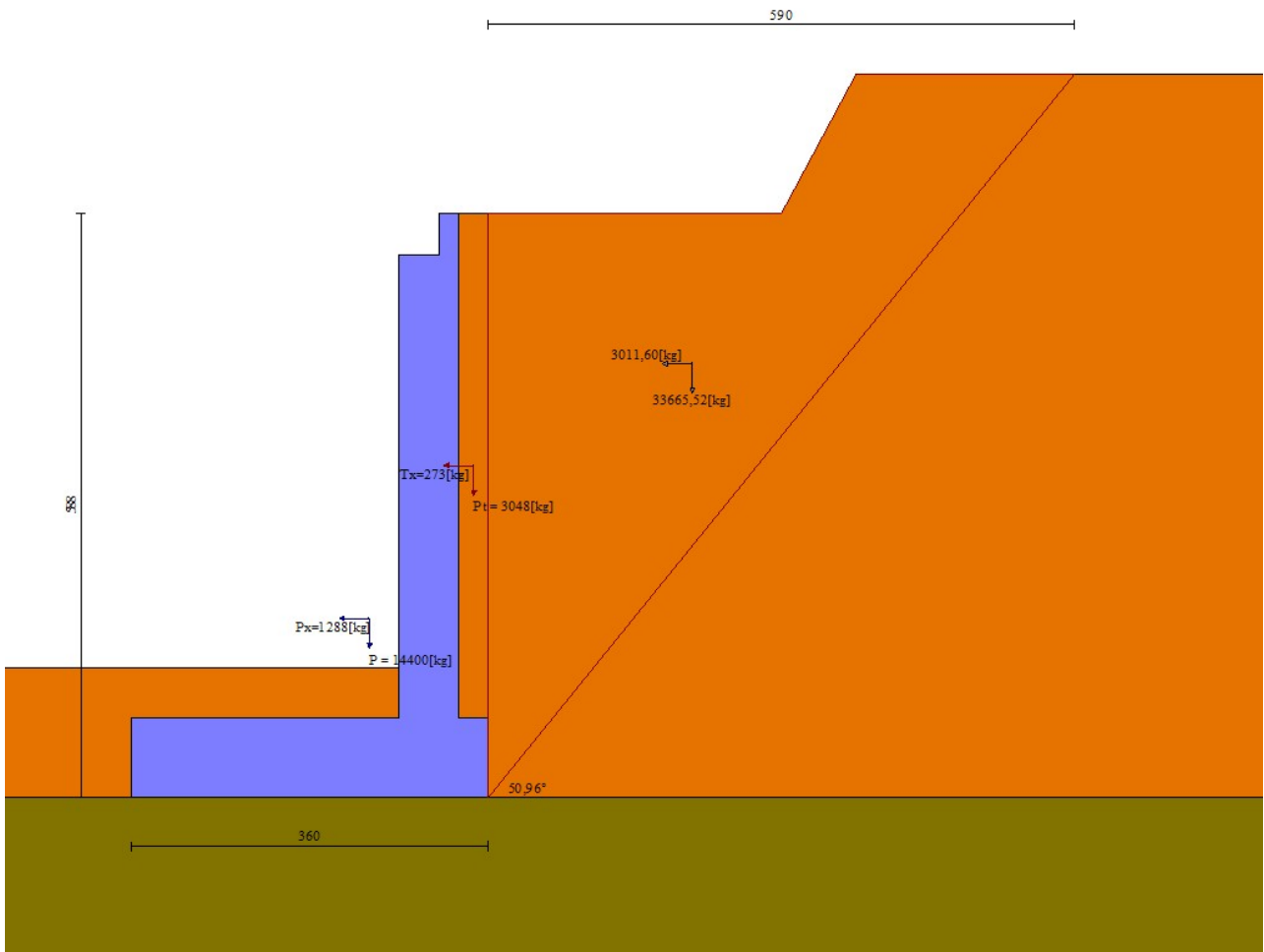


Fig. 5 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 3)

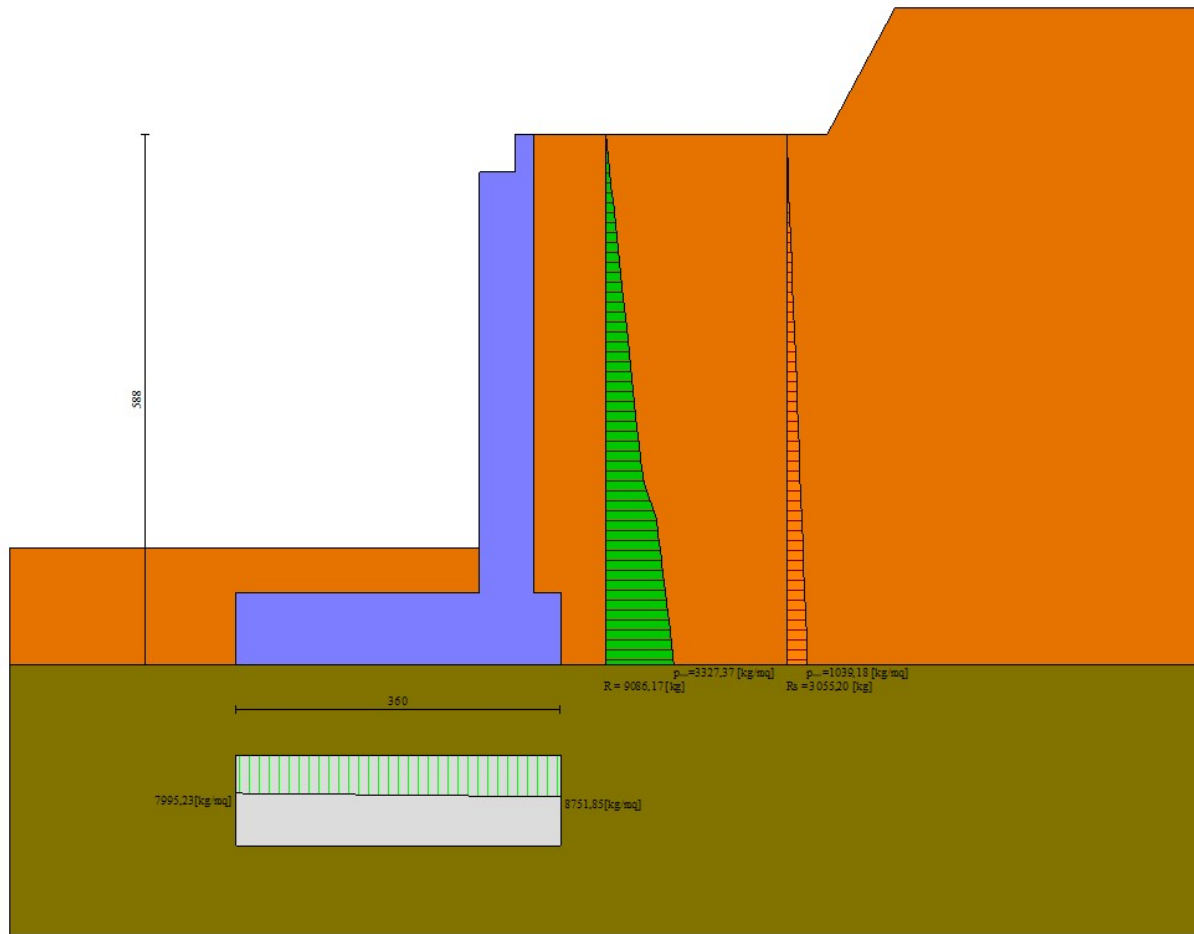


Fig. 6 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 3)

## Verifiche geotecniche

### Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

#### Simbologia adottata

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

Cmb	Sismica	FS <sub>SCO</sub>	FS <sub>RIB</sub>	FS <sub>QLIM</sub>	FS <sub>STAB</sub>	FS <sub>HYD</sub>	FS <sub>SUPL</sub>
1 - STR (A1-M1-R3)		1.413		8.964			
2 - STR (A1-M1-R3)		1.460		9.123			
3 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.311		8.839			
4 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.299		9.396			
5 - GEO (A2-M2-R2)					1.550		
6 - GEO (A2-M2-R2)					1.556		
7 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.686		
8 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.664		
9 - EQU (A1-M1-R3)			3.059				
10 - EQU (A1-M1-R3)			3.265				
11 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.628				
12 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.407				

### Verifica a scorrimento fondazione

#### Simbologia adottata

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

n°	Rsa [kg]	Rpt [kg]	Rps [kg]	Rp [kg]	Rt [kg]	R [kg]	T [kg]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	18510	0	0	--	--	18510	13098	1.413
2 - STR (A1-M1-R3)	18238	0	0	--	--	18238	12494	1.460
3 - STR (A1-M1-R3) H + V	17404	0	0	--	--	17404	13277	1.311
4 - STR (A1-M1-R3) H - V	16319	0	0	--	--	16319	12560	1.299

### Verifica a carico limite

#### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kg]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kg]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kg]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limite e carico agente al piano di posa)

n°	N [kg]	Qu [kg]	Qd [kg]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	32061	287379	205271	8.964
2 - STR (A1-M1-R3)	31589	288188	205848	9.123
3 - STR (A1-M1-R3) H + V	30145	266455	222046	8.839
4 - STR (A1-M1-R3) H - V	28265	265581	221318	9.396

### 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 <sub>γ</sub> N <sub>γ</sub> viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kg/mc]
φ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cm <sup>2</sup> ]

Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (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	50.585	0.567	1.142	--	--	--	--	--	--	--	0.936
	37.752	0.567	1.071	--	--	--	--	--	--		
	44.426	0.146	1.071	--	--	--	--	--	--		
2	50.585	0.578	1.142	--	--	--	--	--	--	--	0.936
	37.752	0.578	1.071	--	--	--	--	--	--		
	44.426	0.160	1.071	--	--	--	--	--	--		
3	50.585	0.542	1.142	--	--	--	--	--	--	--	0.936
	37.752	0.542	1.071	--	--	--	--	--	--		
	44.426	0.115	1.071	--	--	--	--	--	--		
4	50.585	0.538	1.142	--	--	--	--	--	--	--	0.936
	37.752	0.538	1.071	--	--	--	--	--	--		
	44.426	0.112	1.071	--	--	--	--	--	--		

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [°]	φ [kg/mc]	c [kg/cm <sup>2</sup> ]
1	1,30	3,49	3,53	2000	36,00	0,00
2	1,30	3,39	3,53	2000	36,00	0,00
3	1,30	3,55	3,53	2000	36,00	0,00
4	1,30	3,57	3,53	2000	36,00	0,00

**Verifica a ribaltamento****Simbologia adottata**

n° Indice combinazione  
 Ms Momento stabilizzante, espresso in [kgm]  
 Mr Momento ribaltante, espresso in [kgm]  
 FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)  
 La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms	Mr	FS
	[kgm]	[kgm]	
9 - EQU (A1-M1-R3)	88387	28891	3.059
10 - EQU (A1-M1-R3)	86720	26557	3.265
11 - EQU (A1-M1-R3) H + V	85079	32375	2.628
12 - EQU (A1-M1-R3) H - V	80419	33405	2.407

**Verifica stabilità globale muro + terreno****Simbologia adottata**

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

Ic	C	R	FS
	[m]	[m]	
5 - GEO (A2-M2-R2)	-2,00; 1,00	7,26	1.550
6 - GEO (A2-M2-R2)	-2,00; 2,50	8,70	1.556
7 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-2,00; 2,50	8,70	1.686
8 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-2,00; 2,50	8,70	1.664

**Dettagli strisce verifiche stabilità****Simbologia adottata**

Le ascisse X sono considerate positive verso monte  
 Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto  
 Origine in testa al muro (spigolo contro terra)  
 W peso della striscia espresso in [kg]  
 Qy carico sulla striscia espresso in [kg]  
 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)  
 φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia  
 c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]  
 b larghezza della striscia espressa in [m]  
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]  
 Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cmq]

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

n°	W	Qy	b	α	φ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	1810	0	5,25 - 0,48	77.949	30.167	0,00	0,000	
2	3352	0	0,48	64.528	30.167	0,00	0,000	
3	4118	0	0,48	56.722	30.167	0,00	0,000	
4	4059	0	0,48	50.345	30.167	0,00	0,000	
5	3979	299	0,48	44.748	30.167	0,00	0,000	
6	4375	1097	0,48	39.656	30.167	0,00	0,000	
7	4722	1097	0,48	34.918	30.167	0,00	0,000	
8	5015	1097	0,48	30.443	30.167	0,00	0,000	
9	5260	1097	0,48	26.165	30.167	0,00	0,000	
10	5464	1097	0,48	22.040	30.167	0,00	0,000	
11	5746	1097	0,48	18.033	30.167	0,00	0,000	
12	6859	3291	0,48	14.116	30.167	0,00	0,000	
13	3090	0	0,48	10.265	30.167	0,00	0,000	
14	1749	0	0,48	6.461	30.167	0,00	0,000	
15	1786	0	0,48	2.685	30.167	0,00	0,000	
16	1792	0	0,48	-1.079	30.167	0,00	0,000	
17	1768	0	0,48	-4.848	30.167	0,00	0,000	
18	1905	0	0,48	-8.638	30.167	0,00	0,000	
19	1439	0	0,48	-12.467	30.167	0,00	0,000	
20	1322	0	0,48	-16.353	30.167	0,00	0,000	
21	1171	0	0,48	-20.319	30.167	0,00	0,000	
22	984	0	0,48	-24.390	30.167	0,00	0,000	
23	757	0	0,48	-28.598	30.167	0,00	0,000	
24	485	0	0,48	-32.982	30.167	0,00	0,000	
25	163	0	-6,67 - 0,48	-36.602	30.167	0,00	0,000	

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

n°	W [kg]	Qy [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
1	1149	0	6,64 - 0,55	75.335	30.167	0,00	0,000	
2	2923	0	0,55	64.285	30.167	0,00	0,000	
3	4007	0	0,55	56.818	30.167	0,00	0,000	
4	4834	0	0,55	50.666	30.167	0,00	0,000	
5	5485	0	0,55	45.250	30.167	0,00	0,000	
6	5293	0	0,55	40.315	30.167	0,00	0,000	
7	5018	343	0,55	35.721	30.167	0,00	0,000	
8	5399	946	0,55	31.381	30.167	0,00	0,000	
9	5737	946	0,55	27.234	30.167	0,00	0,000	
10	6021	946	0,55	23.237	30.167	0,00	0,000	
11	6256	946	0,55	19.357	30.167	0,00	0,000	
12	6541	946	0,55	15.567	30.167	0,00	0,000	
13	7750	3373	0,55	11.847	30.167	0,00	0,000	
14	2598	0	0,55	8.177	30.167	0,00	0,000	
15	1961	0	0,55	4.540	30.167	0,00	0,000	
16	1990	0	0,55	0.922	30.167	0,00	0,000	
17	1981	0	0,55	-2.693	30.167	0,00	0,000	
18	1933	0	0,55	-6.318	30.167	0,00	0,000	
19	1655	0	0,55	-9.969	30.167	0,00	0,000	
20	1502	0	0,55	-13.661	30.167	0,00	0,000	
21	1334	0	0,55	-17.413	30.167	0,00	0,000	
22	1123	0	0,55	-21.244	30.167	0,00	0,000	
23	865	0	0,55	-25.177	30.167	0,00	0,000	
24	555	0	0,55	-29.243	30.167	0,00	0,000	
25	188	0	-7,07 - 0,55	-32.743	30.167	0,00	0,000	

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

n°	W [kg]	Qy [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
1	1149	0	6,64 - 0,55	75.335	36.000	0,00	0,000	
2	2923	0	0,55	64.285	36.000	0,00	0,000	
3	4007	0	0,55	56.818	36.000	0,00	0,000	
4	4834	0	0,55	50.666	36.000	0,00	0,000	
5	5485	0	0,55	45.250	36.000	0,00	0,000	
6	5293	0	0,55	40.315	36.000	0,00	0,000	
7	5018	0	0,55	35.721	36.000	0,00	0,000	
8	5399	0	0,55	31.381	36.000	0,00	0,000	
9	5737	0	0,55	27.234	36.000	0,00	0,000	
10	6021	0	0,55	23.237	36.000	0,00	0,000	
11	6256	0	0,55	19.357	36.000	0,00	0,000	
12	6541	0	0,55	15.567	36.000	0,00	0,000	
13	7750	2904	0,55	11.847	36.000	0,00	0,000	
14	2598	0	0,55	8.177	36.000	0,00	0,000	
15	1961	0	0,55	4.540	36.000	0,00	0,000	
16	1990	0	0,55	0.922	36.000	0,00	0,000	
17	1981	0	0,55	-2.693	36.000	0,00	0,000	
18	1933	0	0,55	-6.318	36.000	0,00	0,000	
19	1655	0	0,55	-9.969	36.000	0,00	0,000	
20	1502	0	0,55	-13.661	36.000	0,00	0,000	
21	1334	0	0,55	-17.413	36.000	0,00	0,000	
22	1123	0	0,55	-21.244	36.000	0,00	0,000	
23	865	0	0,55	-25.177	36.000	0,00	0,000	
24	555	0	0,55	-29.243	36.000	0,00	0,000	
25	188	0	-7,07 - 0,55	-32.743	36.000	0,00	0,000	

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

n°	W [kg]	Qy [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
1	1149	0	6,64 - 0,55	75.335	36.000	0,00	0,000	
2	2923	0	0,55	64.285	36.000	0,00	0,000	
3	4007	0	0,55	56.818	36.000	0,00	0,000	
4	4834	0	0,55	50.666	36.000	0,00	0,000	
5	5485	0	0,55	45.250	36.000	0,00	0,000	
6	5293	0	0,55	40.315	36.000	0,00	0,000	
7	5018	0	0,55	35.721	36.000	0,00	0,000	
8	5399	0	0,55	31.381	36.000	0,00	0,000	
9	5737	0	0,55	27.234	36.000	0,00	0,000	
10	6021	0	0,55	23.237	36.000	0,00	0,000	
11	6256	0	0,55	19.357	36.000	0,00	0,000	
12	6541	0	0,55	15.567	36.000	0,00	0,000	
13	7750	2904	0,55	11.847	36.000	0,00	0,000	
14	2598	0	0,55	8.177	36.000	0,00	0,000	

n°	W [kg]	Qy [kg]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
15	1961	0	0,55	4.540	36.000	0,00	0,000	
16	1990	0	0,55	0.922	36.000	0,00	0,000	
17	1981	0	0,55	-2.693	36.000	0,00	0,000	
18	1933	0	0,55	-6.318	36.000	0,00	0,000	
19	1655	0	0,55	-9.969	36.000	0,00	0,000	
20	1502	0	0,55	-13.661	36.000	0,00	0,000	
21	1334	0	0,55	-17.413	36.000	0,00	0,000	
22	1123	0	0,55	-21.244	36.000	0,00	0,000	
23	865	0	0,55	-25.177	36.000	0,00	0,000	
24	555	0	0,55	-29.243	36.000	0,00	0,000	
25	188	0	-7,07 - 0,55	-32.743	36.000	0,00	0,000	

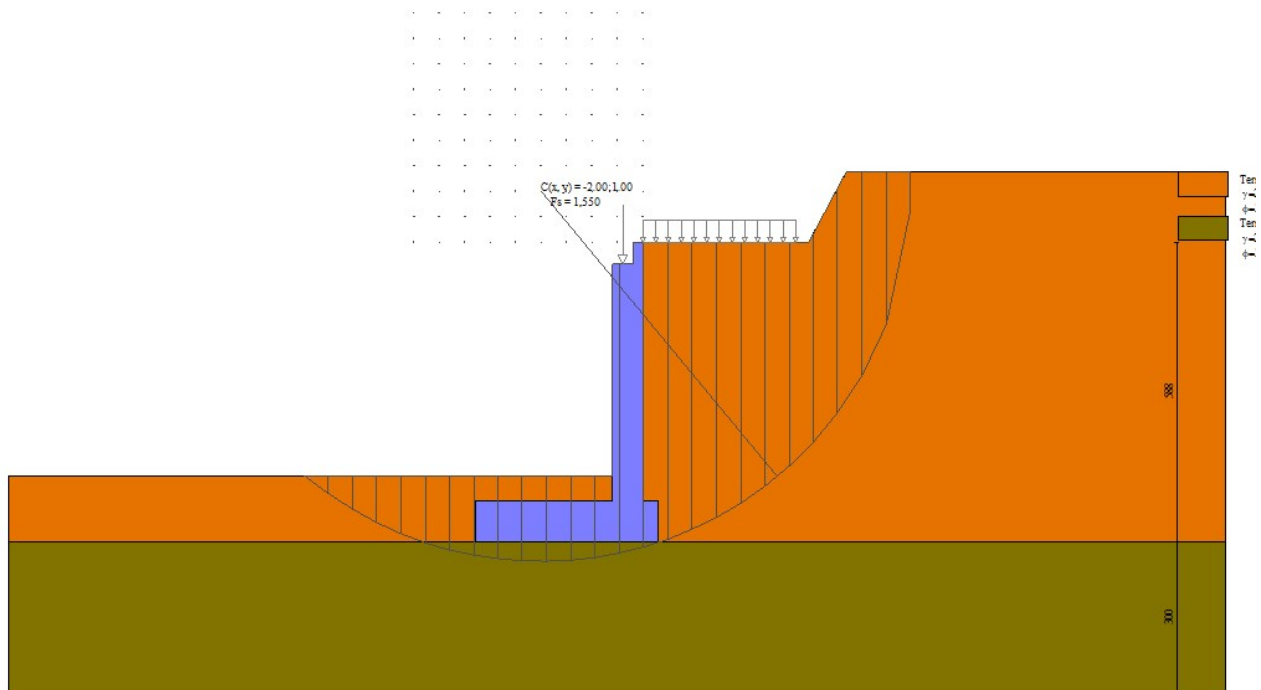


Fig. 7 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 5)

## Sollecitazioni

### Elementi calcolati a trave

#### Simbologia adottata

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

## Paramento

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

n°	X	N	T	M
----	---	---	---	---

	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,08	64	51	0
3	-0,17	131	105	4
4	-0,25	198	163	13
5	-0,34	268	226	26
6	-0,42	340	292	45
7	-0,42	4240	294	367
8	-0,52	4425	377	389
9	-0,62	4613	466	419
10	-0,72	4804	560	457
11	-0,82	4997	660	504
12	-0,92	5192	765	560
13	-1,02	5390	876	627
14	-1,11	5590	992	704
15	-1,21	5793	1114	791
16	-1,31	5998	1241	891
17	-1,41	6205	1373	1003
18	-1,51	6415	1511	1127
19	-1,61	6628	1655	1264
20	-1,71	6842	1804	1416
21	-1,81	7060	1958	1581
22	-1,91	7279	2118	1762
23	-2,00	7502	2283	1957
24	-2,10	7726	2454	2169
25	-2,20	7953	2630	2397
26	-2,30	8182	2812	2642
27	-2,40	8414	2999	2905
28	-2,50	8649	3192	3185
29	-2,60	8885	3390	3485
30	-2,70	9125	3594	3803
31	-2,80	9366	3803	4141
32	-2,90	9610	4018	4500
33	-3,00	9857	4238	4879
34	-3,09	10106	4463	5280
35	-3,19	10357	4694	5702
36	-3,29	10611	4931	6147
37	-3,39	10867	5173	6615
38	-3,49	11126	5420	7106
39	-3,59	11387	5673	7621
40	-3,69	11650	5931	8161
41	-3,79	11916	6195	8726
42	-3,89	12184	6464	9317
43	-3,98	12455	6739	9933
44	-4,08	12729	7019	10577
45	-4,18	13004	7305	11248
46	-4,28	13282	7596	11946
47	-4,38	13563	7893	12673
48	-4,48	13846	8195	13429
49	-4,58	14131	8502	14215
50	-4,58	14137	8508	14231
51	-4,68	14427	8824	15054
52	-4,78	14720	9145	15907
53	-4,88	15015	9472	16793
54	-4,98	15313	9805	17710
55	-5,08	15613	10142	18660

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,08	59	38	0
3	-0,17	120	81	3
4	-0,25	182	127	10
5	-0,34	247	177	20
6	-0,42	312	231	35
7	-0,42	4212	233	362
8	-0,52	4392	302	379
9	-0,62	4573	376	403
10	-0,72	4757	456	433
11	-0,82	4944	541	471
12	-0,92	5133	632	517
13	-1,02	5324	729	572
14	-1,11	5518	831	635
15	-1,21	5714	938	708
16	-1,31	5913	1051	792



n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
17	-1,41	6114	1169	886
18	-1,51	6318	1292	991
19	-1,61	6524	1422	1108
20	-1,71	6732	1556	1237
21	-1,81	6943	1696	1380
22	-1,91	7156	1842	1535
23	-2,00	7372	1993	1705
24	-2,10	7590	2149	1889
25	-2,20	7811	2311	2088
26	-2,30	8034	2479	2303
27	-2,40	8260	2652	2534
28	-2,50	8487	2830	2781
29	-2,60	8718	3014	3046
30	-2,70	8951	3203	3328
31	-2,80	9186	3398	3629
32	-2,90	9423	3598	3949
33	-3,00	9664	3804	4287
34	-3,09	9906	4015	4646
35	-3,19	10151	4232	5025
36	-3,29	10398	4454	5426
37	-3,39	10648	4681	5847
38	-3,49	10900	4915	6291
39	-3,59	11155	5153	6758
40	-3,69	11412	5397	7247
41	-3,79	11672	5646	7761
42	-3,89	11934	5901	8298
43	-3,98	12198	6162	8860
44	-4,08	12465	6428	9448
45	-4,18	12734	6699	10062
46	-4,28	13006	6976	10701
47	-4,38	13280	7258	11368
48	-4,48	13557	7546	12063
49	-4,58	13836	7839	12785
50	-4,58	13842	7845	12800
51	-4,68	14126	8146	13557
52	-4,78	14412	8453	14345
53	-4,88	14701	8765	15162
54	-4,98	14992	9083	16010
55	-5,08	15285	9407	16890

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

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,08	43	6	0
3	-0,17	88	16	1
4	-0,25	134	30	2
5	-0,34	183	49	5
6	-0,42	233	71	9
7	-0,42	3139	331	253
8	-0,52	3300	372	284
9	-0,62	3463	419	319
10	-0,72	3629	472	358
11	-0,82	3798	530	401
12	-0,92	3969	594	450
13	-1,02	4143	664	505
14	-1,11	4319	740	566
15	-1,21	4498	821	634
16	-1,31	4679	909	709
17	-1,41	4863	1002	793
18	-1,51	5050	1101	886
19	-1,61	5239	1206	988
20	-1,71	5431	1317	1100
21	-1,81	5626	1433	1222
22	-1,91	5823	1555	1355
23	-2,00	6022	1683	1500
24	-2,10	6224	1817	1657
25	-2,20	6429	1957	1827
26	-2,30	6637	2103	2010
27	-2,40	6847	2254	2208
28	-2,50	7059	2411	2419
29	-2,60	7274	2574	2646
30	-2,70	7492	2743	2888
31	-2,80	7712	2917	3147

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
32	-2,90	7935	3098	3422
33	-3,00	8161	3284	3715
34	-3,09	8389	3476	4026
35	-3,19	8619	3674	4355
36	-3,29	8853	3877	4703
37	-3,39	9089	4087	5071
38	-3,49	9327	4302	5460
39	-3,59	9568	4523	5869
40	-3,69	9812	4750	6299
41	-3,79	10058	4983	6751
42	-3,89	10307	5221	7226
43	-3,98	10558	5466	7725
44	-4,08	10812	5716	8246
45	-4,18	11068	5972	8792
46	-4,28	11328	6234	9363
47	-4,38	11592	6506	9959
48	-4,48	11861	6792	10581
49	-4,58	12138	7093	11230
50	-4,58	12144	7100	11243
51	-4,68	12430	7420	11926
52	-4,78	12723	7754	12641
53	-4,88	13019	8096	13388
54	-4,98	13319	8448	14168
55	-5,08	13624	8809	14983

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

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,08	43	6	0
3	-0,17	87	15	1
4	-0,25	134	29	2
5	-0,34	182	46	5
6	-0,42	231	68	9
7	-0,42	3137	328	253
8	-0,52	3297	367	284
9	-0,62	3460	412	318
10	-0,72	3625	462	357
11	-0,82	3792	517	399
12	-0,92	3962	578	447
13	-1,02	4134	644	500
14	-1,11	4308	716	560
15	-1,21	4485	793	626
16	-1,31	4665	876	699
17	-1,41	4846	964	780
18	-1,51	5031	1057	870
19	-1,61	5217	1156	968
20	-1,71	5406	1260	1075
21	-1,81	5598	1370	1192
22	-1,91	5792	1485	1320
23	-2,00	5988	1606	1459
24	-2,10	6187	1732	1609
25	-2,20	6388	1864	1771
26	-2,30	6591	2001	1946
27	-2,40	6797	2143	2134
28	-2,50	7006	2291	2335
29	-2,60	7216	2444	2551
30	-2,70	7430	2603	2781
31	-2,80	7645	2767	3027
32	-2,90	7863	2936	3288
33	-3,00	8084	3111	3566
34	-3,09	8307	3292	3860
35	-3,19	8532	3477	4172
36	-3,29	8760	3669	4502
37	-3,39	8990	3865	4851
38	-3,49	9223	4068	5218
39	-3,59	9458	4275	5605
40	-3,69	9695	4488	6012
41	-3,79	9935	4707	6440
42	-3,89	10177	4931	6889
43	-3,98	10422	5160	7359
44	-4,08	10669	5395	7852
45	-4,18	10918	5635	8368
46	-4,28	11170	5881	8906

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
47	-4,38	11427	6137	9469
48	-4,48	11689	6406	10055
49	-4,58	11958	6690	10667
50	-4,58	11964	6696	10680
51	-4,68	12243	6998	11324
52	-4,78	12527	7314	11998
53	-4,88	12815	7638	12703
54	-4,98	13107	7971	13439
55	-5,08	13403	8313	14207

Combinazione n° 13 - ECC

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,08	43	157	7
3	-0,17	87	309	26
4	-0,25	132	455	58
5	-0,34	178	595	101
6	-0,42	226	729	156
7	-0,42	3133	732	403
8	-0,52	3290	883	480
9	-0,62	3449	1026	571
10	-0,72	3610	1161	676
11	-0,82	3773	1288	793
12	-0,92	3938	1406	921
13	-1,02	4105	1517	1060
14	-1,11	4274	1620	1210
15	-1,21	4444	1714	1368
16	-1,31	4617	1801	1535
17	-1,41	4791	1879	1710
18	-1,51	4967	1950	1891
19	-1,61	5145	2012	2078
20	-1,71	5325	2067	2271
21	-1,81	5507	2113	2468
22	-1,91	5690	2151	2669
23	-2,00	5876	2181	2872
24	-2,10	6063	2203	3077
25	-2,20	6252	2217	3284
26	-2,30	6443	2223	3491
27	-2,40	6636	2221	3698
28	-2,50	6831	2211	3904
29	-2,60	7028	2193	4107
30	-2,70	7227	2167	4308
31	-2,80	7427	2133	4505
32	-2,90	7629	2090	4698
33	-3,00	7834	2040	4886
34	-3,09	8040	1982	5068
35	-3,19	8248	1915	5243
36	-3,29	8457	1841	5411
37	-3,39	8669	1758	5570
38	-3,49	8883	1667	5720
39	-3,59	9098	1569	5860
40	-3,69	9316	1462	5990
41	-3,79	9535	1347	6108
42	-3,89	9756	1224	6213
43	-3,98	9979	1093	6306
44	-4,08	10204	955	6384
45	-4,18	10430	808	6448
46	-4,28	10659	653	6496
47	-4,38	10892	494	6528
48	-4,48	11129	336	6542
49	-4,58	11373	179	6539
50	-4,58	11378	176	6539
51	-4,68	11631	20	6517
52	-4,78	11889	-137	6479
53	-4,88	12150	-300	6424
54	-4,98	12415	-466	6351
55	-5,08	12683	-638	6261

Combinazione n° 14 - ECC

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	0	0

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
2	-0,08	43	5	0
3	-0,17	87	20	1
4	-0,25	132	45	3
5	-0,34	178	80	8
6	-0,42	226	126	16
7	-0,42	3133	127	261
8	-0,52	3290	193	274
9	-0,62	3449	274	294
10	-0,72	3610	369	322
11	-0,82	3773	477	359
12	-0,92	3938	600	408
13	-1,02	4105	736	468
14	-1,11	4274	887	542
15	-1,21	4444	1052	632
16	-1,31	4617	1230	737
17	-1,41	4791	1423	861
18	-1,51	4967	1630	1003
19	-1,61	5145	1850	1167
20	-1,71	5325	2085	1352
21	-1,81	5507	2334	1561
22	-1,91	5690	2596	1794
23	-2,00	5876	2873	2053
24	-2,10	6063	3164	2340
25	-2,20	6252	3468	2656
26	-2,30	6443	3787	3003
27	-2,40	6636	4120	3381
28	-2,50	6831	4466	3792
29	-2,60	7028	4827	4237
30	-2,70	7227	5202	4718
31	-2,80	7427	5591	5237
32	-2,90	7629	5993	5794
33	-3,00	7834	6410	6391
34	-3,09	8040	6841	7030
35	-3,19	8248	7286	7711
36	-3,29	8457	7744	8436
37	-3,39	8669	8217	9207
38	-3,49	8883	8704	10025
39	-3,59	9098	9205	10892
40	-3,69	9316	9720	11808
41	-3,79	9535	10248	12775
42	-3,89	9756	10791	13794
43	-3,98	9979	11348	14868
44	-4,08	10204	11919	15996
45	-4,18	10430	12504	17182
46	-4,28	10659	13103	18425
47	-4,38	10892	13720	19727
48	-4,48	11129	14360	21090
49	-4,58	11373	15023	22516
50	-4,58	11378	15036	22545
51	-4,68	11631	15730	24049
52	-4,78	11889	16445	25622
53	-4,88	12150	17177	27267
54	-4,98	12415	17927	28984
55	-5,08	12683	18695	30775

Combinazione n° 15 - SLER

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,08	59	37	0
3	-0,17	119	78	3
4	-0,25	180	122	9
5	-0,34	242	168	19
6	-0,42	306	218	33
7	-0,42	3213	219	263
8	-0,52	3389	281	279
9	-0,62	3567	348	301
10	-0,72	3748	419	330
11	-0,82	3929	494	365
12	-0,92	4113	573	407
13	-1,02	4299	657	457
14	-1,11	4487	745	514
15	-1,21	4676	837	580
16	-1,31	4867	933	655

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
17	-1,41	5060	1033	739
18	-1,51	5255	1138	832
19	-1,61	5452	1246	936
20	-1,71	5651	1359	1050
21	-1,81	5852	1476	1174
22	-1,91	6054	1598	1310
23	-2,00	6259	1723	1458
24	-2,10	6465	1853	1617
25	-2,20	6673	1987	1790
26	-2,30	6883	2125	1975
27	-2,40	7095	2268	2173
28	-2,50	7309	2414	2385
29	-2,60	7525	2565	2611
30	-2,70	7742	2720	2852
31	-2,80	7961	2879	3108
32	-2,90	8183	3043	3380
33	-3,00	8406	3210	3667
34	-3,09	8631	3382	3970
35	-3,19	8858	3558	4290
36	-3,29	9086	3739	4627
37	-3,39	9317	3923	4982
38	-3,49	9550	4112	5354
39	-3,59	9784	4305	5745
40	-3,69	10020	4502	6154
41	-3,79	10258	4703	6583
42	-3,89	10498	4908	7031
43	-3,98	10740	5118	7500
44	-4,08	10984	5332	7988
45	-4,18	11230	5550	8498
46	-4,28	11477	5772	9029
47	-4,38	11726	5999	9581
48	-4,48	11978	6230	10155
49	-4,58	12231	6465	10752
50	-4,58	12236	6469	10765
51	-4,68	12493	6711	11390
52	-4,78	12752	6956	12039
53	-4,88	13013	7206	12713
54	-4,98	13276	7460	13410
55	-5,08	13540	7718	14133

Combinazione n° 16 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,08	55	28	0
3	-0,17	111	60	2
4	-0,25	168	95	7
5	-0,34	226	132	15
6	-0,42	286	173	26
7	-0,42	3193	174	259
8	-0,52	3364	226	272
9	-0,62	3538	282	289
10	-0,72	3713	342	312
11	-0,82	3890	406	341
12	-0,92	4070	475	375
13	-1,02	4250	548	416
14	-1,11	4433	625	464
15	-1,21	4618	706	519
16	-1,31	4805	792	581
17	-1,41	4993	882	652
18	-1,51	5183	976	732
19	-1,61	5376	1074	820
20	-1,71	5570	1176	918
21	-1,81	5766	1283	1025
22	-1,91	5963	1393	1143
23	-2,00	6163	1508	1271
24	-2,10	6365	1627	1410
25	-2,20	6568	1751	1561
26	-2,30	6773	1878	1723
27	-2,40	6980	2010	1898
28	-2,50	7189	2146	2086
29	-2,60	7400	2286	2286
30	-2,70	7613	2431	2501
31	-2,80	7828	2579	2729

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
32	-2,90	8044	2732	2971
33	-3,00	8263	2889	3228
34	-3,09	8483	3050	3501
35	-3,19	8705	3216	3789
36	-3,29	8929	3385	4093
37	-3,39	9155	3559	4413
38	-3,49	9383	3737	4751
39	-3,59	9613	3919	5105
40	-3,69	9844	4106	5478
41	-3,79	10077	4297	5868
42	-3,89	10313	4491	6277
43	-3,98	10550	4691	6705
44	-4,08	10789	4894	7152
45	-4,18	11030	5101	7619
46	-4,28	11272	5313	8106
47	-4,38	11517	5529	8614
48	-4,48	11764	5749	9143
49	-4,58	12012	5973	9693
50	-4,58	12017	5978	9705
51	-4,68	12269	6208	10282
52	-4,78	12524	6443	10882
53	-4,88	12780	6682	11505
54	-4,98	13038	6925	12151
55	-5,08	13298	7173	12822

Combinazione n° 17 - SLEQ

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,08	43	2	0
3	-0,17	87	6	0
4	-0,25	132	14	1
5	-0,34	178	24	2
6	-0,42	226	38	4
7	-0,42	3133	38	249
8	-0,52	3290	58	251
9	-0,62	3449	82	254
10	-0,72	3610	111	260
11	-0,82	3773	143	268
12	-0,92	3938	180	279
13	-1,02	4105	221	294
14	-1,11	4274	267	312
15	-1,21	4444	316	334
16	-1,31	4617	370	361
17	-1,41	4791	427	393
18	-1,51	4967	489	430
19	-1,61	5145	556	472
20	-1,71	5325	626	521
21	-1,81	5507	701	577
22	-1,91	5690	780	640
23	-2,00	5876	863	710
24	-2,10	6063	950	788
25	-2,20	6252	1042	874
26	-2,30	6443	1137	969
27	-2,40	6636	1237	1074
28	-2,50	6831	1341	1187
29	-2,60	7028	1450	1311
30	-2,70	7227	1562	1445
31	-2,80	7427	1679	1590
32	-2,90	7629	1800	1746
33	-3,00	7834	1925	1913
34	-3,09	8040	2054	2093
35	-3,19	8248	2188	2285
36	-3,29	8457	2326	2490
37	-3,39	8669	2468	2709
38	-3,49	8883	2614	2941
39	-3,59	9098	2764	3187
40	-3,69	9316	2919	3447
41	-3,79	9535	3078	3723
42	-3,89	9756	3241	4014
43	-3,98	9979	3408	4321
44	-4,08	10204	3579	4643
45	-4,18	10430	3755	4983
46	-4,28	10659	3935	5340

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
47	-4,38	10892	4124	5713
48	-4,48	11129	4325	6104
49	-4,58	11373	4539	6514
50	-4,58	11378	4544	6523
51	-4,68	11631	4775	6957
52	-4,78	11889	5018	7413
53	-4,88	12150	5268	7893
54	-4,98	12415	5526	8397
55	-5,08	12683	5792	8926

Combinazione n° 18 - SLER

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,08	55	28	0
3	-0,17	111	60	2
4	-0,25	168	95	7
5	-0,34	226	132	15
6	-0,42	286	173	26
7	-0,42	3193	174	259
8	-0,52	3364	226	272
9	-0,62	3538	282	289
10	-0,72	3713	342	312
11	-0,82	3890	406	341
12	-0,92	4070	475	375
13	-1,02	4250	548	416
14	-1,11	4433	625	464
15	-1,21	4618	706	519
16	-1,31	4805	792	581
17	-1,41	4993	882	652
18	-1,51	5183	976	732
19	-1,61	5376	1074	820
20	-1,71	5570	1176	918
21	-1,81	5766	1283	1025
22	-1,91	5963	1393	1143
23	-2,00	6163	1508	1271
24	-2,10	6365	1627	1410
25	-2,20	6568	1751	1561
26	-2,30	6773	1878	1723
27	-2,40	6980	2010	1898
28	-2,50	7189	2146	2086
29	-2,60	7400	2286	2286
30	-2,70	7613	2431	2501
31	-2,80	7828	2579	2729
32	-2,90	8044	2732	2971
33	-3,00	8263	2889	3228
34	-3,09	8483	3050	3501
35	-3,19	8705	3216	3789
36	-3,29	8929	3385	4093
37	-3,39	9155	3559	4413
38	-3,49	9383	3737	4751
39	-3,59	9613	3919	5105
40	-3,69	9844	4106	5478
41	-3,79	10077	4297	5868
42	-3,89	10313	4491	6277
43	-3,98	10550	4691	6705
44	-4,08	10789	4894	7152
45	-4,18	11030	5101	7619
46	-4,28	11272	5313	8106
47	-4,38	11517	5529	8614
48	-4,48	11764	5749	9143
49	-4,58	12012	5973	9693
50	-4,58	12017	5978	9705
51	-4,68	12269	6208	10282
52	-4,78	12524	6443	10882
53	-4,88	12780	6682	11505
54	-4,98	13038	6925	12151
55	-5,08	13298	7173	12822

Combinazione n° 19 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	0	0

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
2	-0,08	43	2	0
3	-0,17	87	6	0
4	-0,25	132	14	1
5	-0,34	178	24	2
6	-0,42	226	38	4
7	-0,42	3133	38	249
8	-0,52	3290	58	251
9	-0,62	3449	82	254
10	-0,72	3610	111	260
11	-0,82	3773	143	268
12	-0,92	3938	180	279
13	-1,02	4105	221	294
14	-1,11	4274	267	312
15	-1,21	4444	316	334
16	-1,31	4617	370	361
17	-1,41	4791	427	393
18	-1,51	4967	489	430
19	-1,61	5145	556	472
20	-1,71	5325	626	521
21	-1,81	5507	701	577
22	-1,91	5690	780	640
23	-2,00	5876	863	710
24	-2,10	6063	950	788
25	-2,20	6252	1042	874
26	-2,30	6443	1137	969
27	-2,40	6636	1237	1074
28	-2,50	6831	1341	1187
29	-2,60	7028	1450	1311
30	-2,70	7227	1562	1445
31	-2,80	7427	1679	1590
32	-2,90	7629	1800	1746
33	-3,00	7834	1925	1913
34	-3,09	8040	2054	2093
35	-3,19	8248	2188	2285
36	-3,29	8457	2326	2490
37	-3,39	8669	2468	2709
38	-3,49	8883	2614	2941
39	-3,59	9098	2764	3187
40	-3,69	9316	2919	3447
41	-3,79	9535	3078	3723
42	-3,89	9756	3241	4014
43	-3,98	9979	3408	4321
44	-4,08	10204	3579	4643
45	-4,18	10430	3755	4983
46	-4,28	10659	3935	5340
47	-4,38	10892	4124	5713
48	-4,48	11129	4325	6104
49	-4,58	11373	4539	6514
50	-4,58	11378	4544	6523
51	-4,68	11631	4775	6957
52	-4,78	11889	5018	7413
53	-4,88	12150	5268	7893
54	-4,98	12415	5526	8397
55	-5,08	12683	5792	8926

Combinazione n° 20 - SLEQ H + V

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,08	43	4	0
3	-0,17	87	11	0
4	-0,25	133	22	1
5	-0,34	180	36	3
6	-0,42	229	54	6
7	-0,42	3136	182	251
8	-0,52	3295	212	267
9	-0,62	3456	248	286
10	-0,72	3619	288	308
11	-0,82	3785	333	334
12	-0,92	3953	382	363
13	-1,02	4123	437	397
14	-1,11	4295	497	436
15	-1,21	4469	562	481
16	-1,31	4646	632	532



n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
17	-1,41	4825	706	589
18	-1,51	5006	786	653
19	-1,61	5189	871	724
20	-1,71	5375	960	804
21	-1,81	5562	1055	892
22	-1,91	5752	1154	989
23	-2,00	5944	1259	1095
24	-2,10	6138	1368	1211
25	-2,20	6335	1483	1338
26	-2,30	6534	1602	1475
27	-2,40	6735	1726	1624
28	-2,50	6938	1855	1785
29	-2,60	7143	1990	1959
30	-2,70	7351	2129	2145
31	-2,80	7560	2273	2344
32	-2,90	7772	2422	2557
33	-3,00	7986	2576	2785
34	-3,09	8203	2735	3028
35	-3,19	8421	2899	3285
36	-3,29	8642	3068	3559
37	-3,39	8865	3242	3849
38	-3,49	9090	3420	4156
39	-3,59	9318	3604	4480
40	-3,69	9547	3793	4821
41	-3,79	9779	3986	5181
42	-3,89	10013	4185	5560
43	-3,98	10249	4389	5958
44	-4,08	10488	4597	6376
45	-4,18	10728	4811	6814
46	-4,28	10971	5029	7273
47	-4,38	11219	5258	7752
48	-4,48	11471	5499	8253
49	-4,58	11731	5754	8777
50	-4,58	11736	5759	8788
51	-4,68	12005	6033	9340
52	-4,78	12278	6318	9919
53	-4,88	12556	6612	10526
54	-4,98	12837	6914	11161
55	-5,08	13122	7225	11826

## Combinazione n° 21 - SLEQ H - V

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,08	43	4	0
3	-0,17	87	11	0
4	-0,25	133	21	1
5	-0,34	180	35	3
6	-0,42	229	52	6
7	-0,42	3135	181	251
8	-0,52	3293	210	267
9	-0,62	3454	244	286
10	-0,72	3617	283	308
11	-0,82	3782	326	333
12	-0,92	3949	374	362
13	-1,02	4118	427	395
14	-1,11	4289	485	433
15	-1,21	4463	548	477
16	-1,31	4638	615	526
17	-1,41	4816	687	582
18	-1,51	4996	764	644
19	-1,61	5178	845	714
20	-1,71	5362	932	791
21	-1,81	5548	1023	877
22	-1,91	5736	1119	971
23	-2,00	5927	1219	1074
24	-2,10	6119	1325	1187
25	-2,20	6314	1435	1309
26	-2,30	6511	1550	1443
27	-2,40	6709	1670	1587
28	-2,50	6910	1794	1742
29	-2,60	7114	1923	1910
30	-2,70	7319	2057	2090
31	-2,80	7526	2196	2283

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
32	-2,90	7736	2340	2489
33	-3,00	7947	2488	2709
34	-3,09	8161	2641	2943
35	-3,19	8377	2799	3192
36	-3,29	8595	2962	3457
37	-3,39	8815	3129	3737
38	-3,49	9037	3301	4033
39	-3,59	9262	3478	4345
40	-3,69	9488	3660	4675
41	-3,79	9717	3846	5023
42	-3,89	9947	4037	5388
43	-3,98	10180	4233	5772
44	-4,08	10415	4434	6175
45	-4,18	10652	4639	6598
46	-4,28	10891	4850	7040
47	-4,38	11135	5070	7503
48	-4,48	11384	5302	7986
49	-4,58	11639	5549	8491
50	-4,58	11645	5554	8501
51	-4,68	11909	5818	9034
52	-4,78	12179	6094	9592
53	-4,88	12452	6378	10178
54	-4,98	12729	6671	10791
55	-5,08	13010	6972	11432

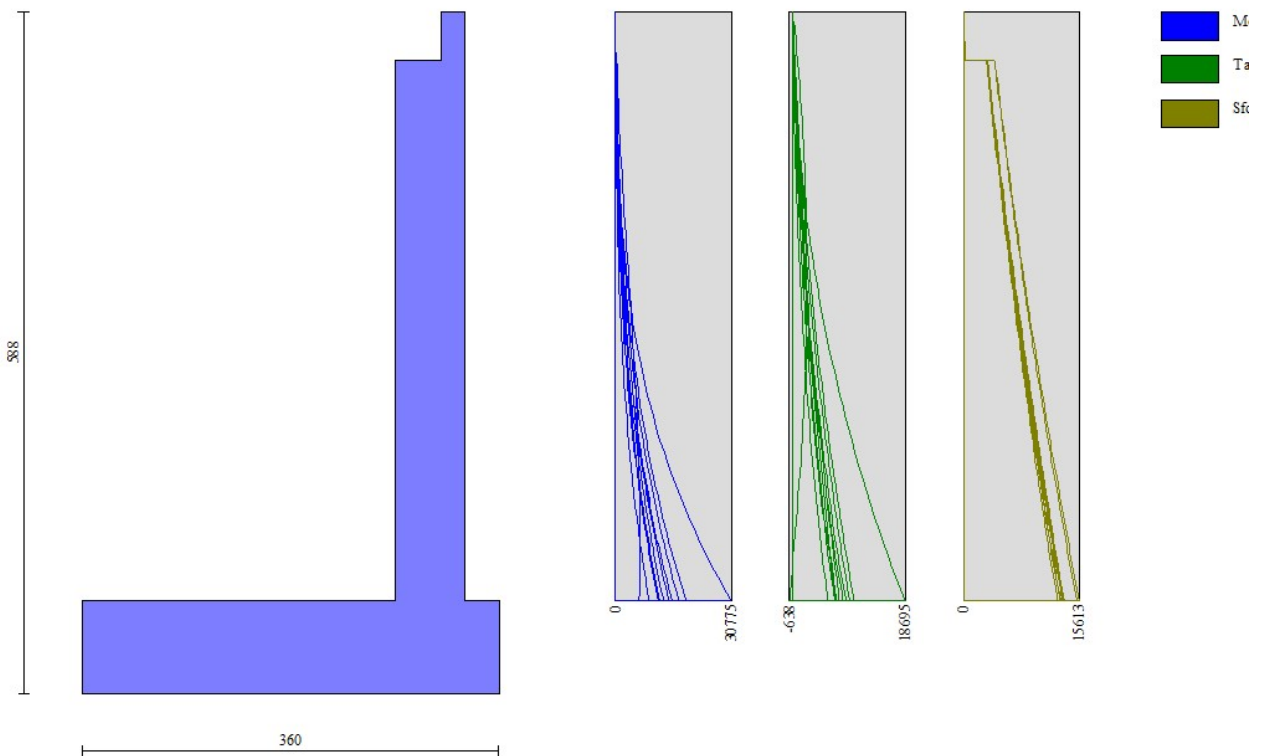


Fig. 8 - Paramento (Inviluppo)

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-3,30	0	0	0
2	-3,20	0	480	24
3	-3,10	0	965	96
4	-3,00	0	1454	217
5	-2,90	0	1948	387
6	-2,80	0	2447	607
7	-2,70	0	2950	877
8	-2,60	0	3458	1197
9	-2,50	0	3970	1568
10	-2,40	0	4487	1991
11	-2,30	0	5008	2466
12	-2,20	0	5535	2993
13	-2,10	0	6065	3573
14	-2,00	0	6601	4206
15	-1,90	0	7141	4893
16	-1,80	0	7685	5635
17	-1,70	0	8234	6430
18	-1,60	0	8788	7282
19	-1,50	0	9346	8188
20	-1,40	0	9909	9151
21	-1,30	0	10476	10170
22	-1,20	0	11048	11246
23	-1,10	0	11625	12380
24	-1,00	0	12206	13572
25	-0,90	0	12792	14821
26	-0,80	0	13383	16130
27	-0,70	0	13978	17498
28	-0,60	0	14577	18926
29	0,00	0	-2473	-370
30	0,10	0	-1644	-164
31	0,20	0	-820	-41
32	0,30	0	0	0

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-3,30	0	0	0
2	-3,20	0	399	20
3	-3,10	0	806	80
4	-3,00	0	1222	181
5	-2,90	0	1646	325
6	-2,80	0	2079	511
7	-2,70	0	2521	741
8	-2,60	0	2970	1015
9	-2,50	0	3429	1335
10	-2,40	0	3896	1701
11	-2,30	0	4371	2115
12	-2,20	0	4855	2576
13	-2,10	0	5347	3086
14	-2,00	0	5848	3646
15	-1,90	0	6357	4256
16	-1,80	0	6875	4917
17	-1,70	0	7401	5631
18	-1,60	0	7936	6398
19	-1,50	0	8479	7218
20	-1,40	0	9031	8094
21	-1,30	0	9591	9025
22	-1,20	0	10160	10012
23	-1,10	0	10737	11057
24	-1,00	0	11322	12160
25	-0,90	0	11917	13322
26	-0,80	0	12519	14543
27	-0,70	0	13131	15826
28	-0,60	0	13750	17170
29	0,00	0	-2117	-316
30	0,10	0	-1403	-140
31	0,20	0	-697	-35
32	0,30	0	0	0

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

n°	X	N	T	M
----	---	---	---	---

	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-3,30	0	0	0
2	-3,20	0	501	25
3	-3,10	0	1003	100
4	-3,00	0	1508	226
5	-2,90	0	2015	402
6	-2,80	0	2524	629
7	-2,70	0	3035	907
8	-2,60	0	3548	1236
9	-2,50	0	4063	1616
10	-2,40	0	4581	2049
11	-2,30	0	5100	2533
12	-2,20	0	5622	3069
13	-2,10	0	6146	3657
14	-2,00	0	6671	4298
15	-1,90	0	7199	4991
16	-1,80	0	7729	5738
17	-1,70	0	8261	6537
18	-1,60	0	8796	7390
19	-1,50	0	9332	8297
20	-1,40	0	9870	9257
21	-1,30	0	10411	10271
22	-1,20	0	10953	11339
23	-1,10	0	11498	12461
24	-1,00	0	12045	13639
25	-0,90	0	12594	14871
26	-0,80	0	13145	16157
27	-0,70	0	13698	17500
28	-0,60	0	14253	18897
29	0,00	0	-1032	-154
30	0,10	0	-686	-68
31	0,20	0	-342	-17
32	0,30	0	0	0

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

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-3,30	0	0	0
2	-3,20	0	466	23
3	-3,10	0	933	93
4	-3,00	0	1402	210
5	-2,90	0	1871	374
6	-2,80	0	2342	584
7	-2,70	0	2813	842
8	-2,60	0	3286	1147
9	-2,50	0	3760	1499
10	-2,40	0	4235	1899
11	-2,30	0	4710	2346
12	-2,20	0	5187	2841
13	-2,10	0	5666	3384
14	-2,00	0	6145	3974
15	-1,90	0	6625	4613
16	-1,80	0	7106	5299
17	-1,70	0	7589	6034
18	-1,60	0	8072	6817
19	-1,50	0	8557	7648
20	-1,40	0	9043	8528
21	-1,30	0	9529	9457
22	-1,20	0	10017	10434
23	-1,10	0	10506	11460
24	-1,00	0	10996	12536
25	-0,90	0	11487	13660
26	-0,80	0	11979	14833
27	-0,70	0	12473	16056
28	-0,60	0	12967	17328
29	0,00	0	-1239	-186
30	0,10	0	-825	-82
31	0,20	0	-412	-21
32	0,30	0	0	0

## Combinazione n° 13 - ECC

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-3,30	0	0	0
2	-3,20	0	-278	-14

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
3	-3,10	0	-513	-54
4	-3,00	0	-705	-115
5	-2,90	0	-853	-194
6	-2,80	0	-958	-285
7	-2,70	0	-1019	-384
8	-2,60	0	-1037	-487
9	-2,50	0	-1011	-590
10	-2,40	0	-942	-688
11	-2,30	0	-830	-777
12	-2,20	0	-674	-852
13	-2,10	0	-475	-910
14	-2,00	0	-233	-946
15	-1,90	0	53	-955
16	-1,80	0	382	-934
17	-1,70	0	755	-877
18	-1,60	0	1171	-781
19	-1,50	0	1630	-642
20	-1,40	0	2133	-454
21	-1,30	0	2680	-214
22	-1,20	0	3269	83
23	-1,10	0	3902	442
24	-1,00	0	4579	865
25	-0,90	0	5299	1359
26	-0,80	0	6062	1926
27	-0,70	0	6868	2573
28	-0,60	0	7718	3302
29	0,00	0	844	136
30	0,10	0	606	63
31	0,20	0	325	17
32	0,30	0	0	0

Combinazione n° 14 - ECC

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-3,30	0	0	0
2	-3,20	0	1584	80
3	-3,10	0	3102	315
4	-3,00	0	4555	698
5	-2,90	0	5943	1223
6	-2,80	0	7266	1884
7	-2,70	0	8523	2674
8	-2,60	0	9715	3587
9	-2,50	0	10841	4615
10	-2,40	0	11903	5753
11	-2,30	0	12899	6994
12	-2,20	0	13830	8331
13	-2,10	0	14695	9757
14	-2,00	0	15495	11267
15	-1,90	0	16230	12854
16	-1,80	0	16900	14511
17	-1,70	0	17504	16232
18	-1,60	0	18043	18010
19	-1,50	0	18517	19838
20	-1,40	0	18925	21711
21	-1,30	0	19268	23621
22	-1,20	0	19546	25562
23	-1,10	0	19758	27528
24	-1,00	0	19906	29512
25	-0,90	0	19988	31507
26	-0,80	0	20004	33507
27	-0,70	0	19956	35506
28	-0,60	0	19842	37496
29	0,00	0	-3648	-547
30	0,10	0	-2432	-243
31	0,20	0	-1216	-61
32	0,30	0	0	0

Combinazione n° 15 - SLER

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-3,30	0	0	0
2	-3,20	0	303	15
3	-3,10	0	618	61

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
4	-3,00	0	945	139
5	-2,90	0	1285	250
6	-2,80	0	1637	396
7	-2,70	0	2001	578
8	-2,60	0	2378	797
9	-2,50	0	2767	1054
10	-2,40	0	3168	1351
11	-2,30	0	3582	1688
12	-2,20	0	4009	2068
13	-2,10	0	4447	2490
14	-2,00	0	4898	2957
15	-1,90	0	5361	3470
16	-1,80	0	5837	4030
17	-1,70	0	6325	4638
18	-1,60	0	6825	5295
19	-1,50	0	7338	6004
20	-1,40	0	7863	6764
21	-1,30	0	8401	7577
22	-1,20	0	8950	8444
23	-1,10	0	9513	9367
24	-1,00	0	10087	10347
25	-0,90	0	10674	11385
26	-0,80	0	11273	12482
27	-0,70	0	11885	13640
28	-0,60	0	12509	14860
29	0,00	0	-1179	-174
30	0,10	0	-774	-77
31	0,20	0	-381	-19
32	0,30	0	0	0

Combinazione n° 16 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-3,30	0	0	0
2	-3,20	0	243	12
3	-3,10	0	501	49
4	-3,00	0	774	113
5	-2,90	0	1062	204
6	-2,80	0	1366	326
7	-2,70	0	1684	478
8	-2,60	0	2018	663
9	-2,50	0	2368	882
10	-2,40	0	2732	1137
11	-2,30	0	3112	1429
12	-2,20	0	3507	1760
13	-2,10	0	3917	2131
14	-2,00	0	4343	2544
15	-1,90	0	4783	3000
16	-1,80	0	5239	3501
17	-1,70	0	5710	4048
18	-1,60	0	6197	4644
19	-1,50	0	6698	5288
20	-1,40	0	7215	5984
21	-1,30	0	7747	6732
22	-1,20	0	8295	7534
23	-1,10	0	8857	8391
24	-1,00	0	9435	9306
25	-0,90	0	10028	10279
26	-0,80	0	10636	11312
27	-0,70	0	11260	12407
28	-0,60	0	11898	13564
29	0,00	0	-916	-134
30	0,10	0	-596	-59
31	0,20	0	-290	-14
32	0,30	0	0	0

Combinazione n° 17 - SLEQ

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-3,30	0	0	0
2	-3,20	0	73	3
3	-3,10	0	170	15
4	-3,00	0	289	38

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
5	-2,90	0	433	74
6	-2,80	0	599	125
7	-2,70	0	789	195
8	-2,60	0	1002	284
9	-2,50	0	1238	396
10	-2,40	0	1498	532
11	-2,30	0	1781	696
12	-2,20	0	2087	889
13	-2,10	0	2417	1114
14	-2,00	0	2770	1373
15	-1,90	0	3146	1669
16	-1,80	0	3545	2003
17	-1,70	0	3968	2379
18	-1,60	0	4415	2798
19	-1,50	0	4884	3263
20	-1,40	0	5377	3775
21	-1,30	0	5893	4339
22	-1,20	0	6432	4955
23	-1,10	0	6995	5626
24	-1,00	0	7581	6355
25	-0,90	0	8191	7143
26	-0,80	0	8823	7994
27	-0,70	0	9479	8908
28	-0,60	0	10159	9890
29	0,00	0	-151	-17
30	0,10	0	-77	-6
31	0,20	0	-27	-1
32	0,30	0	0	0

Combinazione n° 18 - SLER

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-3,30	0	0	0
2	-3,20	0	243	12
3	-3,10	0	501	49
4	-3,00	0	774	113
5	-2,90	0	1062	204
6	-2,80	0	1366	326
7	-2,70	0	1684	478
8	-2,60	0	2018	663
9	-2,50	0	2368	882
10	-2,40	0	2732	1137
11	-2,30	0	3112	1429
12	-2,20	0	3507	1760
13	-2,10	0	3917	2131
14	-2,00	0	4343	2544
15	-1,90	0	4783	3000
16	-1,80	0	5239	3501
17	-1,70	0	5710	4048
18	-1,60	0	6197	4644
19	-1,50	0	6698	5288
20	-1,40	0	7215	5984
21	-1,30	0	7747	6732
22	-1,20	0	8295	7534
23	-1,10	0	8857	8391
24	-1,00	0	9435	9306
25	-0,90	0	10028	10279
26	-0,80	0	10636	11312
27	-0,70	0	11260	12407
28	-0,60	0	11898	13564
29	0,00	0	-916	-134
30	0,10	0	-596	-59
31	0,20	0	-290	-14
32	0,30	0	0	0

Combinazione n° 19 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-3,30	0	0	0
2	-3,20	0	73	3
3	-3,10	0	170	15
4	-3,00	0	289	38
5	-2,90	0	433	74

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
6	-2,80	0	599	125
7	-2,70	0	789	195
8	-2,60	0	1002	284
9	-2,50	0	1238	396
10	-2,40	0	1498	532
11	-2,30	0	1781	696
12	-2,20	0	2087	889
13	-2,10	0	2417	1114
14	-2,00	0	2770	1373
15	-1,90	0	3146	1669
16	-1,80	0	3545	2003
17	-1,70	0	3968	2379
18	-1,60	0	4415	2798
19	-1,50	0	4884	3263
20	-1,40	0	5377	3775
21	-1,30	0	5893	4339
22	-1,20	0	6432	4955
23	-1,10	0	6995	5626
24	-1,00	0	7581	6355
25	-0,90	0	8191	7143
26	-0,80	0	8823	7994
27	-0,70	0	9479	8908
28	-0,60	0	10159	9890
29	0,00	0	-151	-17
30	0,10	0	-77	-6
31	0,20	0	-27	-1
32	0,30	0	0	0

Combinazione n° 20 - SLEQ H + V

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-3,30	0	0	0
2	-3,20	0	280	14
3	-3,10	0	572	56
4	-3,00	0	878	129
5	-2,90	0	1197	232
6	-2,80	0	1529	369
7	-2,70	0	1874	539
8	-2,60	0	2232	744
9	-2,50	0	2603	985
10	-2,40	0	2987	1265
11	-2,30	0	3384	1583
12	-2,20	0	3794	1942
13	-2,10	0	4218	2343
14	-2,00	0	4654	2786
15	-1,90	0	5103	3274
16	-1,80	0	5566	3807
17	-1,70	0	6041	4387
18	-1,60	0	6530	5016
19	-1,50	0	7031	5694
20	-1,40	0	7546	6422
21	-1,30	0	8073	7203
22	-1,20	0	8614	8038
23	-1,10	0	9168	8927
24	-1,00	0	9735	9872
25	-0,90	0	10314	10874
26	-0,80	0	10907	11935
27	-0,70	0	11513	13056
28	-0,60	0	12132	14238
29	0,00	0	-578	-84
30	0,10	0	-372	-36
31	0,20	0	-180	-9
32	0,30	0	0	0

Combinazione n° 21 - SLEQ H - V

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-3,30	0	0	0
2	-3,20	0	262	13
3	-3,10	0	537	53
4	-3,00	0	824	121
5	-2,90	0	1124	218
6	-2,80	0	1436	346



n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
7	-2,70	0	1761	506
8	-2,60	0	2099	699
9	-2,50	0	2449	926
10	-2,40	0	2812	1189
11	-2,30	0	3187	1489
12	-2,20	0	3575	1827
13	-2,10	0	3975	2204
14	-2,00	0	4388	2622
15	-1,90	0	4814	3082
16	-1,80	0	5252	3585
17	-1,70	0	5703	4133
18	-1,60	0	6166	4726
19	-1,50	0	6642	5367
20	-1,40	0	7131	6055
21	-1,30	0	7632	6793
22	-1,20	0	8145	7582
23	-1,10	0	8672	8423
24	-1,00	0	9210	9317
25	-0,90	0	9762	10265
26	-0,80	0	10326	11270
27	-0,70	0	10902	12331
28	-0,60	0	11491	13450
29	0,00	0	-679	-99
30	0,10	0	-440	-43
31	0,20	0	-214	-11
32	0,30	0	0	0

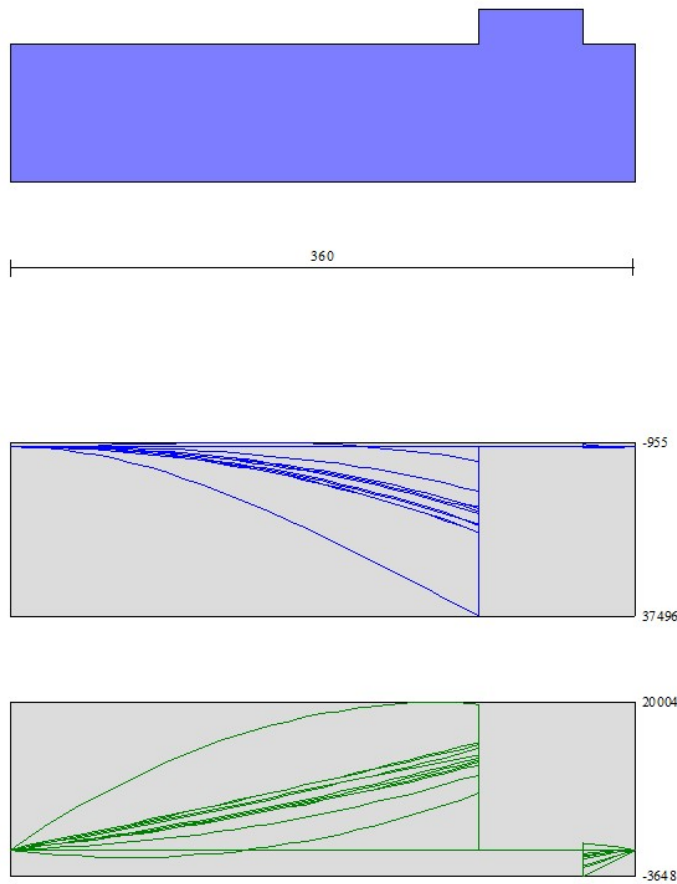


Fig. 9 - Fondazione (Inviluppo)

Verifiche strutturali*Verifiche a flessione*Elementi calcolati a trave

## Simbologia adottata

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

**Paramento**

## Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1	0,00	100	20	10,05	20,11	0	0	0	0	100000.000
2	-0,08	100	20	10,05	20,11	0	64	0	0	100000.000
3	-0,17	100	20	10,05	20,11	4	131	6275	209885	1607.534
4	-0,25	100	20	10,05	20,11	13	198	8849	140228	706.486
5	-0,34	100	20	10,05	20,11	26	268	9984	102829	383.491
6	-0,42	100	20	10,05	20,11	45	340	10601	80418	236.864
7	-0,42	100	60	10,05	20,11	367	4240	48280	557948	131.603
8	-0,52	100	60	10,05	20,11	389	4425	48790	555200	125.462
9	-0,62	100	60	10,05	20,11	419	4613	49820	548939	118.991
10	-0,72	100	60	10,05	20,11	457	4804	51323	539678	112.345
11	-0,82	100	60	10,05	20,11	504	4997	53233	527907	105.652
12	-0,92	100	60	10,05	20,11	560	5192	55476	514081	99.014
13	-1,02	100	60	10,05	20,11	627	5390	57923	498175	92.429
14	-1,11	100	60	10,05	20,11	704	5590	60450	480298	85.921
15	-1,21	100	60	10,05	20,11	791	5793	63082	461681	79.701
16	-1,31	100	60	10,05	20,11	891	5998	65670	442056	73.704
17	-1,41	100	60	10,05	20,11	1003	6205	68163	421862	67.984
18	-1,51	100	60	10,05	20,11	1127	6415	70616	401996	62.663
19	-1,61	100	60	10,05	20,11	1264	6628	72867	381940	57.629
20	-1,71	100	60	10,05	20,11	1416	6842	74994	362473	52.974
21	-1,81	100	60	10,05	20,11	1581	7060	77024	343894	48.712
22	-1,91	100	60	10,05	20,11	1762	7279	78587	324748	44.612
23	-2,00	100	60	10,05	20,11	1957	7502	79941	306380	40.842
24	-2,10	100	60	10,05	20,11	2169	7726	81203	289256	37.439
25	-2,20	100	60	10,05	20,11	2397	7953	80887	268372	33.744
26	-2,30	100	60	10,05	20,11	2642	8182	80260	248560	30.377
27	-2,40	100	60	10,05	20,11	2905	8414	79002	228851	27.198
28	-2,50	100	60	10,05	20,11	3185	8649	77871	211424	24.446
29	-2,60	100	60	10,05	20,11	3485	8885	76256	194436	21.883
30	-2,70	100	60	10,05	20,11	3803	9125	74781	179410	19.662
31	-2,80	100	60	10,05	20,11	4141	9366	73218	165588	17.679
32	-2,90	100	60	10,05	20,11	4500	9610	71533	152771	15.897
33	-3,00	100	60	10,05	20,11	4879	9857	70055	141525	14.358
34	-3,09	100	60	10,05	20,11	5280	10106	68647	131396	13.002
35	-3,19	100	60	10,05	20,11	5702	10357	67070	121824	11.763
36	-3,29	100	60	10,05	20,11	6147	10611	65678	113375	10.685
37	-3,39	100	60	10,05	20,11	6615	10867	64442	105870	9.742
38	-3,49	100	60	10,05	20,11	7106	11126	63338	99168	8.914
39	-3,59	100	60	10,05	20,11	7621	11387	62199	92931	8.161
40	-3,69	100	60	10,05	20,11	8161	11650	60988	87064	7.473
41	-3,79	100	60	10,05	20,11	8726	11916	59903	81803	6.865
42	-3,89	100	60	10,05	20,11	9317	12184	58925	77064	6.325
43	-3,98	100	60	10,05	20,11	9933	12455	58040	72775	5.843
44	-4,08	100	60	10,05	20,11	10577	12729	57236	68879	5.411
45	-4,18	100	60	10,05	20,11	11248	13004	56503	65327	5.023
46	-4,28	100	60	10,05	20,11	11946	13282	55832	62076	4.674
47	-4,38	100	60	10,05	20,11	12673	13563	55125	58993	4.350
48	-4,48	100	60	10,05	20,11	13429	13846	54457	56146	4.055
49	-4,58	100	60	10,05	20,11	14215	14131	53843	53527	3.788
50	-4,58	100	60	10,05	20,11	14231	14137	53831	53476	3.783
51	-4,68	100	60	10,05	20,11	15054	14427	53261	51045	3.538

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
52	-4,78	100	60	10,05	20,11	15907	14720	52734	48798	3.315
53	-4,88	100	60	10,05	20,11	16793	15015	52245	46716	3.111
54	-4,98	100	60	10,05	20,11	17710	15313	51792	44781	2.924
55	-5,08	100	60	10,05	20,11	18660	15613	51370	42981	2.753

## Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1	0,00	100	20	10,05	20,11	0	0	0	0	100000.000
2	-0,08	100	20	10,05	20,11	0	59	0	0	100000.000
3	-0,17	100	20	10,05	20,11	3	120	5565	225887	1886.239
4	-0,25	100	20	10,05	20,11	10	182	8270	157526	864.223
5	-0,34	100	20	10,05	20,11	20	247	9566	117564	476.893
6	-0,42	100	20	10,05	20,11	35	312	10272	92384	295.636
7	-0,42	100	60	10,05	20,11	362	4212	48068	559091	132.722
8	-0,52	100	60	10,05	20,11	379	4392	48223	558258	127.116
9	-0,62	100	60	10,05	20,11	403	4573	48874	554748	121.300
10	-0,72	100	60	10,05	20,11	433	4757	49940	548204	115.230
11	-0,82	100	60	10,05	20,11	471	4944	51402	539192	109.060
12	-0,92	100	60	10,05	20,11	517	5133	53210	528045	102.874
13	-1,02	100	60	10,05	20,11	572	5324	55309	515107	96.746
14	-1,11	100	60	10,05	20,11	635	5518	57606	500414	90.685
15	-1,21	100	60	10,05	20,11	708	5714	59966	483726	84.650
16	-1,31	100	60	10,05	20,11	792	5913	62431	466285	78.856
17	-1,41	100	60	10,05	20,11	886	6114	64919	448136	73.293
18	-1,51	100	60	10,05	20,11	991	6318	67286	428963	67.897
19	-1,61	100	60	10,05	20,11	1108	6524	69632	409967	62.841
20	-1,71	100	60	10,05	20,11	1237	6732	71874	391030	58.083
21	-1,81	100	60	10,05	20,11	1380	6943	73941	372105	53.593
22	-1,91	100	60	10,05	20,11	1535	7156	75929	353916	49.454
23	-2,00	100	60	10,05	20,11	1705	7372	77745	336170	45.600
24	-2,10	100	60	10,05	20,11	1889	7590	79097	317821	41.872
25	-2,20	100	60	10,05	20,11	2088	7811	80366	300614	38.486
26	-2,30	100	60	10,05	20,11	2303	8034	81378	283901	35.337
27	-2,40	100	60	10,05	20,11	2534	8260	80721	263139	31.859
28	-2,50	100	60	10,05	20,11	2781	8487	79993	244118	28.762
29	-2,60	100	60	10,05	20,11	3046	8718	78784	225495	25.866
30	-2,70	100	60	10,05	20,11	3328	8951	77675	208887	23.338
31	-2,80	100	60	10,05	20,11	3629	9186	76071	192554	20.962
32	-2,90	100	60	10,05	20,11	3949	9423	74660	178183	18.909
33	-3,00	100	60	10,05	20,11	4287	9664	73114	164794	17.053
34	-3,09	100	60	10,05	20,11	4646	9906	71487	152415	15.386
35	-3,19	100	60	10,05	20,11	5025	10151	70052	141499	13.939
36	-3,29	100	60	10,05	20,11	5426	10398	68688	131641	12.660
37	-3,39	100	60	10,05	20,11	5847	10648	67144	122270	11.483
38	-3,49	100	60	10,05	20,11	6291	10900	65776	113966	10.455
39	-3,59	100	60	10,05	20,11	6758	11155	64557	106567	9.553
40	-3,69	100	60	10,05	20,11	7247	11412	63465	99939	8.757
41	-3,79	100	60	10,05	20,11	7761	11672	62383	93824	8.038
42	-3,89	100	60	10,05	20,11	8298	11934	61178	87983	7.373
43	-3,98	100	60	10,05	20,11	8860	12198	60095	82734	6.782
44	-4,08	100	60	10,05	20,11	9448	12465	59117	77996	6.257
45	-4,18	100	60	10,05	20,11	10062	12734	58231	73701	5.788
46	-4,28	100	60	10,05	20,11	10701	13006	57425	69792	5.366
47	-4,38	100	60	10,05	20,11	11368	13280	56688	66223	4.987
48	-4,48	100	60	10,05	20,11	12063	13557	56013	62953	4.644
49	-4,58	100	60	10,05	20,11	12785	13836	55333	59883	4.328
50	-4,58	100	60	10,05	20,11	12800	13842	55319	59822	4.322
51	-4,68	100	60	10,05	20,11	13557	14126	54641	56930	4.030
52	-4,78	100	60	10,05	20,11	14345	14412	54017	54269	3.766
53	-4,88	100	60	10,05	20,11	15162	14701	53441	51814	3.525
54	-4,98	100	60	10,05	20,11	16010	14992	52908	49543	3.305
55	-5,08	100	60	10,05	20,11	16890	15285	52414	47436	3.103

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

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1	0,00	100	20	10,05	20,11	0	0	0	0	100000.000
2	-0,08	100	20	10,05	20,11	0	43	0	0	100000.000
3	-0,17	100	20	10,05	20,11	1	88	0	0	

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
										100000.000
4	-0,25	100	20	10,05	20,11	2	134	4092	254468	1897.423
5	-0,34	100	20	10,05	20,11	5	183	5784	221222	1212.018
6	-0,42	100	20	10,05	20,11	9	233	7184	187544	805.694
7	-0,42	100	60	10,05	20,11	253	3139	45972	570391	181.711
8	-0,52	100	60	10,05	20,11	284	3300	48114	558842	169.357
9	-0,62	100	60	10,05	20,11	319	3463	50271	546161	157.705
10	-0,72	100	60	10,05	20,11	358	3629	52474	532585	146.752
11	-0,82	100	60	10,05	20,11	401	3798	54759	518499	136.529
12	-0,92	100	60	10,05	20,11	450	3969	57116	503882	126.959
13	-1,02	100	60	10,05	20,11	505	4143	59401	487719	117.733
14	-1,11	100	60	10,05	20,11	566	4319	61724	471289	109.122
15	-1,21	100	60	10,05	20,11	634	4498	64069	454703	101.094
16	-1,31	100	60	10,05	20,11	709	4679	66277	437138	93.419
17	-1,41	100	60	10,05	20,11	793	4863	68444	419588	86.274
18	-1,51	100	60	10,05	20,11	886	5050	70577	402311	79.664
19	-1,61	100	60	10,05	20,11	988	5239	72553	384807	73.445
20	-1,71	100	60	10,05	20,11	1100	5431	74432	367615	67.686
21	-1,81	100	60	10,05	20,11	1222	5626	76245	351020	62.396
22	-1,91	100	60	10,05	20,11	1355	5823	77865	334535	57.454
23	-2,00	100	60	10,05	20,11	1500	6022	79114	317590	52.736
24	-2,10	100	60	10,05	20,11	1657	6224	80295	301568	48.449
25	-2,20	100	60	10,05	20,11	1827	6429	81410	286449	44.554
26	-2,30	100	60	10,05	20,11	2010	6637	80838	266852	40.209
27	-2,40	100	60	10,05	20,11	2208	6847	80272	248953	36.362
28	-2,50	100	60	10,05	20,11	2419	7059	79136	230910	32.711
29	-2,60	100	60	10,05	20,11	2646	7274	78081	214660	29.509
30	-2,70	100	60	10,05	20,11	2888	7492	76699	198948	26.555
31	-2,80	100	60	10,05	20,11	3147	7712	75280	184492	23.922
32	-2,90	100	60	10,05	20,11	3422	7935	74009	171603	21.625
33	-3,00	100	60	10,05	20,11	3715	8161	72340	158907	19.472
34	-3,09	100	60	10,05	20,11	4026	8389	70862	147661	17.602
35	-3,19	100	60	10,05	20,11	4355	8619	69545	137646	15.969
36	-3,29	100	60	10,05	20,11	4703	8853	68125	128229	14.485
37	-3,39	100	60	10,05	20,11	5071	9089	66691	119522	13.151
38	-3,49	100	60	10,05	20,11	5460	9327	65410	111747	11.981
39	-3,59	100	60	10,05	20,11	5869	9568	64261	104770	10.950
40	-3,69	100	60	10,05	20,11	6299	9812	63225	98483	10.037
41	-3,79	100	60	10,05	20,11	6751	10058	62118	92539	9.201
42	-3,89	100	60	10,05	20,11	7226	10307	60965	86951	8.436
43	-3,98	100	60	10,05	20,11	7725	10558	59924	81905	7.758
44	-4,08	100	60	10,05	20,11	8246	10812	58980	77330	7.152
45	-4,18	100	60	10,05	20,11	8792	11068	58121	73166	6.610
46	-4,28	100	60	10,05	20,11	9363	11328	57336	69365	6.124
47	-4,38	100	60	10,05	20,11	9959	11592	56622	65903	5.685
48	-4,48	100	60	10,05	20,11	10581	11861	55970	62744	5.290
49	-4,58	100	60	10,05	20,11	11230	12138	55310	59785	4.925
50	-4,58	100	60	10,05	20,11	11243	12144	55297	59727	4.918
51	-4,68	100	60	10,05	20,11	11926	12430	54647	56956	4.582
52	-4,78	100	60	10,05	20,11	12641	12723	54046	54396	4.276
53	-4,88	100	60	10,05	20,11	13388	13019	53488	52014	3.995
54	-4,98	100	60	10,05	20,11	14168	13319	52967	49794	3.739
55	-5,08	100	60	10,05	20,11	14983	13624	52481	47722	3.503

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

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1	0,00	100	20	10,05	20,11	0	0	0	0	100000.000
2	-0,08	100	20	10,05	20,11	0	43	0	0	100000.000
3	-0,17	100	20	10,05	20,11	1	87	0	0	100000.000
4	-0,25	100	20	10,05	20,11	2	134	4033	255504	1912.879
5	-0,34	100	20	10,05	20,11	5	182	5691	223331	1230.065
6	-0,42	100	20	10,05	20,11	9	231	7075	190379	823.196
7	-0,42	100	60	10,05	20,11	253	3137	45985	570323	181.778
8	-0,52	100	60	10,05	20,11	284	3297	48114	558847	169.477
9	-0,62	100	60	10,05	20,11	318	3460	50247	546307	157.897
10	-0,72	100	60	10,05	20,11	357	3625	52417	532932	147.027
11	-0,82	100	60	10,05	20,11	399	3792	54661	519102	136.894
12	-0,92	100	60	10,05	20,11	447	3962	56975	504840	127.431
13	-1,02	100	60	10,05	20,11	500	4134	59211	489062	118.309
14	-1,11	100	60	10,05	20,11	560	4308	61479	473018	109.793
15	-1,21	100	60	10,05	20,11	626	4485	63768	456830	101.852

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
16	-1,31	100	60	10,05	20,11	699	4665	65945	439822	94.290
17	-1,41	100	60	10,05	20,11	780	4846	68063	422670	87.214
18	-1,51	100	60	10,05	20,11	870	5031	70150	405767	80.661
19	-1,61	100	60	10,05	20,11	968	5217	72119	388784	74.520
20	-1,71	100	60	10,05	20,11	1075	5406	73964	371900	68.791
21	-1,81	100	60	10,05	20,11	1192	5598	75748	355572	63.522
22	-1,91	100	60	10,05	20,11	1320	5792	77466	339843	58.679
23	-2,00	100	60	10,05	20,11	1459	5988	78710	323074	53.955
24	-2,10	100	60	10,05	20,11	1609	6187	79883	307160	49.650
25	-2,20	100	60	10,05	20,11	1771	6388	80992	292111	45.731
26	-2,30	100	60	10,05	20,11	1946	6591	81086	274672	41.672
27	-2,40	100	60	10,05	20,11	2134	6797	80511	256490	37.735
28	-2,50	100	60	10,05	20,11	2335	7006	79661	238997	34.115
29	-2,60	100	60	10,05	20,11	2551	7216	78578	222314	30.807
30	-2,70	100	60	10,05	20,11	2781	7430	77492	207024	27.865
31	-2,80	100	60	10,05	20,11	3027	7645	76020	192028	25.117
32	-2,90	100	60	10,05	20,11	3288	7863	74708	178667	22.722
33	-3,00	100	60	10,05	20,11	3566	8084	73294	166167	20.555
34	-3,09	100	60	10,05	20,11	3860	8307	71746	154387	18.586
35	-3,19	100	60	10,05	20,11	4172	8532	70367	143898	16.866
36	-3,29	100	60	10,05	20,11	4502	8760	69133	134512	15.356
37	-3,39	100	60	10,05	20,11	4851	8990	67659	125400	13.949
38	-3,49	100	60	10,05	20,11	5218	9223	66308	117198	12.708
39	-3,59	100	60	10,05	20,11	5605	9458	65096	109842	11.614
40	-3,69	100	60	10,05	20,11	6012	9695	64005	103215	10.646
41	-3,79	100	60	10,05	20,11	6440	9935	63017	97220	9.786
42	-3,89	100	60	10,05	20,11	6889	10177	61891	91437	8.985
43	-3,98	100	60	10,05	20,11	7359	10422	60786	86083	8.260
44	-4,08	100	60	10,05	20,11	7852	10669	59785	81234	7.614
45	-4,18	100	60	10,05	20,11	8368	10918	58875	76824	7.036
46	-4,28	100	60	10,05	20,11	8906	11170	58045	72799	6.517
47	-4,38	100	60	10,05	20,11	9469	11427	57289	69137	6.050
48	-4,48	100	60	10,05	20,11	10055	11689	56600	65798	5.629
49	-4,58	100	60	10,05	20,11	10667	11958	55970	62745	5.247
50	-4,58	100	60	10,05	20,11	10680	11964	55958	62686	5.240
51	-4,68	100	60	10,05	20,11	11324	12243	55313	59797	4.884
52	-4,78	100	60	10,05	20,11	11998	12527	54677	57084	4.557
53	-4,88	100	60	10,05	20,11	12703	12815	54085	54561	4.258
54	-4,98	100	60	10,05	20,11	13439	13107	53534	52210	3.984
55	-5,08	100	60	10,05	20,11	14207	13403	53019	50016	3.732

## Combinazione n° 13 - ECC

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1	0,00	100	20	10,05	20,11	0	0	0	0	100000.000
2	-0,08	100	20	10,05	20,11	7	43	14113	91546	2150.016
3	-0,17	100	20	10,05	20,11	26	87	13418	44759	517.344
4	-0,25	100	20	10,05	20,11	58	132	12742	29139	221.076
5	-0,34	100	20	10,05	20,11	101	178	12429	21918	122.842
6	-0,42	100	20	10,05	20,11	156	226	12242	17755	78.433
7	-0,42	100	60	10,05	20,11	403	3133	88379	687784	219.562
8	-0,52	100	60	10,05	20,11	480	3290	93604	641726	195.058
9	-0,62	100	60	10,05	20,11	571	3449	98529	594952	172.490
10	-0,72	100	60	10,05	20,11	676	3610	102724	548827	152.015
11	-0,82	100	60	10,05	20,11	793	3773	106308	506060	134.114
12	-0,92	100	60	10,05	20,11	921	3938	109291	467243	118.642
13	-1,02	100	60	10,05	20,11	1060	4105	110611	428161	104.302
14	-1,11	100	60	10,05	20,11	1210	4274	109870	388121	90.817
15	-1,21	100	60	10,05	20,11	1368	4444	107429	348921	78.512
16	-1,31	100	60	10,05	20,11	1535	4617	104775	315066	68.247
17	-1,41	100	60	10,05	20,11	1710	4791	101865	285431	59.579
18	-1,51	100	60	10,05	20,11	1891	4967	98973	259953	52.337
19	-1,61	100	60	10,05	20,11	2078	5145	96059	237784	46.217
20	-1,71	100	60	10,05	20,11	2271	5325	93673	219636	41.248
21	-1,81	100	60	10,05	20,11	2468	5507	91170	203420	36.941
22	-1,91	100	60	10,05	20,11	2669	5690	88880	189519	33.306
23	-2,00	100	60	10,05	20,11	2872	5876	86971	177930	30.282
24	-2,10	100	60	10,05	20,11	3077	6063	85366	168183	27.739
25	-2,20	100	60	10,05	20,11	3284	6252	84006	159929	25.579
26	-2,30	100	60	10,05	20,11	3491	6443	82521	152300	23.637
27	-2,40	100	60	10,05	20,11	3698	6636	81115	145568	21.935
28	-2,50	100	60	10,05	20,11	3904	6831	79924	139867	20.475
29	-2,60	100	60	10,05	20,11	4107	7028	78915	135033	19.214
30	-2,70	100	60	10,05	20,11	4308	7227	78060	130942	18.120

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
31	-2,80	100	60	10,05	20,11	4505	7427	77340	127493	17.166
32	-2,90	100	60	10,05	20,11	4698	7629	76738	124610	16.333
33	-3,00	100	60	10,05	20,11	4886	7834	76241	122231	15.603
34	-3,09	100	60	10,05	20,11	5068	8040	75839	120308	14.964
35	-3,19	100	60	10,05	20,11	5243	8248	75525	118803	14.405
36	-3,29	100	60	10,05	20,11	5411	8457	75292	117689	13.915
37	-3,39	100	60	10,05	20,11	5570	8669	75136	116944	13.490
38	-3,49	100	60	10,05	20,11	5720	8883	75055	116554	13.121
39	-3,59	100	60	10,05	20,11	5860	9098	75046	116512	12.806
40	-3,69	100	60	10,05	20,11	5990	9316	75110	116816	12.540
41	-3,79	100	60	10,05	20,11	6108	9535	75246	117470	12.320
42	-3,89	100	60	10,05	20,11	6213	9756	75458	118483	12.145
43	-3,98	100	60	10,05	20,11	6306	9979	75748	119873	12.013
44	-4,08	100	60	10,05	20,11	6384	10204	76122	121663	11.924
45	-4,18	100	60	10,05	20,11	6448	10430	76586	123886	11.878
46	-4,28	100	60	10,05	20,11	6496	10659	77150	126585	11.876
47	-4,38	100	60	10,05	20,11	6528	10892	77836	129867	11.924
48	-4,48	100	60	10,05	20,11	6542	11129	78661	133818	12.024
49	-4,58	100	60	10,05	20,11	6539	11373	79645	138531	12.180
50	-4,58	100	60	10,05	20,11	6539	11378	79667	138635	12.184
51	-4,68	100	60	10,05	20,11	6517	11631	80846	144281	12.405
52	-4,78	100	60	10,05	20,11	6479	11889	82224	150875	12.690
53	-4,88	100	60	10,05	20,11	6424	12150	83756	158411	13.038
54	-4,98	100	60	10,05	20,11	6351	12415	85044	166228	13.390
55	-5,08	100	60	10,05	20,11	6261	12683	86538	175298	13.822

## Combinazione n° 14 - ECC

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1	0,00	100	20	10,05	20,11	0	0	0	0	100000.000
2	-0,08	100	20	10,05	20,11	0	43	0	0	100000.000
3	-0,17	100	20	10,05	20,11	1	87	0	0	100000.000
4	-0,25	100	20	10,05	20,11	3	132	7789	322041	2443.279
5	-0,34	100	20	10,05	20,11	8	178	10869	244937	1372.766
6	-0,42	100	20	10,05	20,11	16	226	12549	178869	790.161
7	-0,42	100	60	10,05	20,11	261	3133	68678	823920	263.021
8	-0,52	100	60	10,05	20,11	274	3290	68669	823968	250.452
9	-0,62	100	60	10,05	20,11	294	3449	69720	818032	237.166
10	-0,72	100	60	10,05	20,11	322	3610	71757	804868	222.933
11	-0,82	100	60	10,05	20,11	359	3773	74775	785352	208.130
12	-0,92	100	60	10,05	20,11	408	3938	78667	760185	193.026
13	-1,02	100	60	10,05	20,11	468	4105	83065	728446	177.452
14	-1,11	100	60	10,05	20,11	542	4274	87819	692070	161.938
15	-1,21	100	60	10,05	20,11	632	4444	92556	651320	146.556
16	-1,31	100	60	10,05	20,11	737	4617	97208	608729	131.858
17	-1,41	100	60	10,05	20,11	861	4791	101338	564063	117.739
18	-1,51	100	60	10,05	20,11	1003	4967	105184	520675	104.828
19	-1,61	100	60	10,05	20,11	1167	5145	108446	478236	92.953
20	-1,71	100	60	10,05	20,11	1352	5325	110761	436248	81.928
21	-1,81	100	60	10,05	20,11	1561	5507	109862	387658	70.399
22	-1,91	100	60	10,05	20,11	1794	5690	106762	338639	59.513
23	-2,00	100	60	10,05	20,11	2053	5876	102691	293838	50.009
24	-2,10	100	60	10,05	20,11	2340	6063	98264	254556	41.985
25	-2,20	100	60	10,05	20,11	2656	6252	93833	220852	35.324
26	-2,30	100	60	10,05	20,11	3003	6443	89189	191392	29.704
27	-2,40	100	60	10,05	20,11	3381	6636	85219	167295	25.209
28	-2,50	100	60	10,05	20,11	3792	6831	81309	146494	21.445
29	-2,60	100	60	10,05	20,11	4237	7028	77593	128705	18.313
30	-2,70	100	60	10,05	20,11	4718	7227	74564	114203	15.803
31	-2,80	100	60	10,05	20,11	5237	7427	72016	102136	13.752
32	-2,90	100	60	10,05	20,11	5794	7629	69530	91557	12.001
33	-3,00	100	60	10,05	20,11	6391	7834	67441	82663	10.552
34	-3,09	100	60	10,05	20,11	7030	8040	65663	75099	9.341
35	-3,19	100	60	10,05	20,11	7711	8248	64137	68602	8.318
36	-3,29	100	60	10,05	20,11	8436	8457	62814	62972	7.446
37	-3,39	100	60	10,05	20,11	9207	8669	61659	58055	6.697
38	-3,49	100	60	10,05	20,11	10025	8883	60643	53732	6.049
39	-3,59	100	60	10,05	20,11	10892	9098	59745	49908	5.485
40	-3,69	100	60	10,05	20,11	11808	9316	58945	46505	4.992
41	-3,79	100	60	10,05	20,11	12775	9535	58230	43462	4.558
42	-3,89	100	60	10,05	20,11	13794	9756	57588	40729	4.175
43	-3,98	100	60	10,05	20,11	14868	9979	57009	38263	3.834

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
44	-4,08	100	60	10,05	20,11	15996	10204	56484	36030	3.531
45	-4,18	100	60	10,05	20,11	17182	10430	56007	34000	3.260
46	-4,28	100	60	10,05	20,11	18425	10659	55572	32149	3.016
47	-4,38	100	60	10,05	20,11	19727	10892	55176	30463	2.797
48	-4,48	100	60	10,05	20,11	21090	11129	54815	28926	2.599
49	-4,58	100	60	10,05	20,11	22516	11373	54485	27522	2.420
50	-4,58	100	60	10,05	20,11	22545	11378	54479	27495	2.416
51	-4,68	100	60	10,05	20,11	24049	11631	54175	26201	2.253
52	-4,78	100	60	10,05	20,11	25622	11889	53894	25007	2.103
53	-4,88	100	60	10,05	20,11	27267	12150	53634	23899	1.967
54	-4,98	100	60	10,05	20,11	28984	12415	53392	22869	1.842
55	-5,08	100	60	10,05	20,11	30775	12683	53167	21910	1.728

## Fondazione

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

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1	-3,30	100	80	20,11	20,11	0	0	0	0	100000.000
2	-3,20	100	80	20,11	20,11	24	0	57152	0	2384.263
3	-3,10	100	80	20,11	20,11	96	0	57152	0	594.168
4	-3,00	100	80	20,11	20,11	217	0	57152	0	263.236
5	-2,90	100	80	20,11	20,11	387	0	57152	0	147.602
6	-2,80	100	80	20,11	20,11	607	0	57152	0	94.167
7	-2,70	100	80	20,11	20,11	877	0	57152	0	65.188
8	-2,60	100	80	20,11	20,11	1197	0	57152	0	47.743
9	-2,50	100	80	20,11	20,11	1568	0	57152	0	36.439
10	-2,40	100	80	20,11	20,11	1991	0	57152	0	28.702
11	-2,30	100	80	20,11	20,11	2466	0	57152	0	23.176
12	-2,20	100	80	20,11	20,11	2993	0	57152	0	19.095
13	-2,10	100	80	20,11	20,11	3573	0	57152	0	15.995
14	-2,00	100	80	20,11	20,11	4206	0	57152	0	13.587
15	-1,90	100	80	20,11	20,11	4893	0	57152	0	11.680
16	-1,80	100	80	20,11	20,11	5635	0	57152	0	10.143
17	-1,70	100	80	20,11	20,11	6430	0	57152	0	8.888
18	-1,60	100	80	20,11	20,11	7282	0	57152	0	7.849
19	-1,50	100	80	20,11	20,11	8188	0	57152	0	6.980
20	-1,40	100	80	20,11	20,11	9151	0	57152	0	6.245
21	-1,30	100	80	20,11	20,11	10170	0	57152	0	5.620
22	-1,20	100	80	20,11	20,11	11246	0	57152	0	5.082
23	-1,10	100	80	20,11	20,11	12380	0	57152	0	4.616
24	-1,00	100	80	20,11	20,11	13572	0	57152	0	4.211
25	-0,90	100	80	20,11	20,11	14821	0	57152	0	3.856
26	-0,80	100	80	20,11	20,11	16130	0	57152	0	3.543
27	-0,70	100	80	20,11	20,11	17498	0	57152	0	3.266
28	-0,60	100	80	20,11	20,11	18926	0	57152	0	3.020
29	0,00	100	80	20,11	20,11	-370	0	-57152	0	154.484
30	0,10	100	80	20,11	20,11	-164	0	-57152	0	348.238
31	0,20	100	80	20,11	20,11	-41	0	-57152	0	1395.557
32	0,30	100	80	20,11	20,11	0	0	0	0	100000.000

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

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1	-3,30	100	80	20,11	20,11	0	0	0	0	100000.000
2	-3,20	100	80	20,11	20,11	20	0	57152	0	2875.910
3	-3,10	100	80	20,11	20,11	80	0	57152	0	713.893
4	-3,00	100	80	20,11	20,11	181	0	57152	0	315.058
5	-2,90	100	80	20,11	20,11	325	0	57152	0	175.984
6	-2,80	100	80	20,11	20,11	511	0	57152	0	111.850
7	-2,70	100	80	20,11	20,11	741	0	57152	0	77.139
8	-2,60	100	80	20,11	20,11	1015	0	57152	0	56.287
9	-2,50	100	80	20,11	20,11	1335	0	57152	0	42.802
10	-2,40	100	80	20,11	20,11	1701	0	57152	0	33.591
11	-2,30	100	80	20,11	20,11	2115	0	57152	0	27.027
12	-2,20	100	80	20,11	20,11	2576	0	57152	0	22.188
13	-2,10	100	80	20,11	20,11	3086	0	57152	0	18.521
14	-2,00	100	80	20,11	20,11	3646	0	57152	0	15.677
15	-1,90	100	80	20,11	20,11	4256	0	57152	0	13.430

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
16	-1,80	100	80	20,11	20,11	4917	0	57152	0	11.623
17	-1,70	100	80	20,11	20,11	5631	0	57152	0	10.150
18	-1,60	100	80	20,11	20,11	6398	0	57152	0	8.933
19	-1,50	100	80	20,11	20,11	7218	0	57152	0	7.918
20	-1,40	100	80	20,11	20,11	8094	0	57152	0	7.061
21	-1,30	100	80	20,11	20,11	9025	0	57152	0	6.333
22	-1,20	100	80	20,11	20,11	10012	0	57152	0	5.708
23	-1,10	100	80	20,11	20,11	11057	0	57152	0	5.169
24	-1,00	100	80	20,11	20,11	12160	0	57152	0	4.700
25	-0,90	100	80	20,11	20,11	13322	0	57152	0	4.290
26	-0,80	100	80	20,11	20,11	14543	0	57152	0	3.930
27	-0,70	100	80	20,11	20,11	15826	0	57152	0	3.611
28	-0,60	100	80	20,11	20,11	17170	0	57152	0	3.329
29	0,00	100	80	20,11	20,11	-316	0	-57152	0	181.060
30	0,10	100	80	20,11	20,11	-140	0	-57152	0	409.035
31	0,20	100	80	20,11	20,11	-35	0	-57152	0	1642.796
32	0,30	100	80	20,11	20,11	0	0	0	0	100000.000

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-3,30	100	80	20,11	20,11	0	0	0	0	100000.000
2	-3,20	100	80	20,11	20,11	25	0	57152	0	2285.044
3	-3,10	100	80	20,11	20,11	100	0	57152	0	570.462
4	-3,00	100	80	20,11	20,11	226	0	57152	0	253.185
5	-2,90	100	80	20,11	20,11	402	0	57152	0	142.218
6	-2,80	100	80	20,11	20,11	629	0	57152	0	90.893
7	-2,70	100	80	20,11	20,11	907	0	57152	0	63.032
8	-2,60	100	80	20,11	20,11	1236	0	57152	0	46.245
9	-2,50	100	80	20,11	20,11	1616	0	57152	0	35.357
10	-2,40	100	80	20,11	20,11	2049	0	57152	0	27.898
11	-2,30	100	80	20,11	20,11	2533	0	57152	0	22.566
12	-2,20	100	80	20,11	20,11	3069	0	57152	0	18.624
13	-2,10	100	80	20,11	20,11	3657	0	57152	0	15.628
14	-2,00	100	80	20,11	20,11	4298	0	57152	0	13.297
15	-1,90	100	80	20,11	20,11	4991	0	57152	0	11.450
16	-1,80	100	80	20,11	20,11	5738	0	57152	0	9.960
17	-1,70	100	80	20,11	20,11	6537	0	57152	0	8.742
18	-1,60	100	80	20,11	20,11	7390	0	57152	0	7.733
19	-1,50	100	80	20,11	20,11	8297	0	57152	0	6.889
20	-1,40	100	80	20,11	20,11	9257	0	57152	0	6.174
21	-1,30	100	80	20,11	20,11	10271	0	57152	0	5.565
22	-1,20	100	80	20,11	20,11	11339	0	57152	0	5.040
23	-1,10	100	80	20,11	20,11	12461	0	57152	0	4.586
24	-1,00	100	80	20,11	20,11	13639	0	57152	0	4.190
25	-0,90	100	80	20,11	20,11	14871	0	57152	0	3.843
26	-0,80	100	80	20,11	20,11	16157	0	57152	0	3.537
27	-0,70	100	80	20,11	20,11	17500	0	57152	0	3.266
28	-0,60	100	80	20,11	20,11	18897	0	57152	0	3.024
29	0,00	100	80	20,11	20,11	-154	0	-57152	0	370.364
30	0,10	100	80	20,11	20,11	-68	0	-57152	0	835.024
31	0,20	100	80	20,11	20,11	-17	0	-57152	0	3346.947
32	0,30	100	80	20,11	20,11	0	0	0	0	100000.000

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-3,30	100	80	20,11	20,11	0	0	0	0	100000.000
2	-3,20	100	80	20,11	20,11	23	0	57152	0	2452.915
3	-3,10	100	80	20,11	20,11	93	0	57152	0	612.754
4	-3,00	100	80	20,11	20,11	210	0	57152	0	272.124
5	-2,90	100	80	20,11	20,11	374	0	57152	0	152.952
6	-2,80	100	80	20,11	20,11	584	0	57152	0	97.813
7	-2,70	100	80	20,11	20,11	842	0	57152	0	67.874
8	-2,60	100	80	20,11	20,11	1147	0	57152	0	49.828
9	-2,50	100	80	20,11	20,11	1499	0	57152	0	38.120
10	-2,40	100	80	20,11	20,11	1899	0	57152	0	30.096
11	-2,30	100	80	20,11	20,11	2346	0	57152	0	24.359
12	-2,20	100	80	20,11	20,11	2841	0	57152	0	20.116
13	-2,10	100	80	20,11	20,11	3384	0	57152	0	16.890



n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
14	-2,00	100	80	20,11	20,11	3974	0	57152	0	14.381
15	-1,90	100	80	20,11	20,11	4613	0	57152	0	12.390
16	-1,80	100	80	20,11	20,11	5299	0	57152	0	10.785
17	-1,70	100	80	20,11	20,11	6034	0	57152	0	9.472
18	-1,60	100	80	20,11	20,11	6817	0	57152	0	8.384
19	-1,50	100	80	20,11	20,11	7648	0	57152	0	7.472
20	-1,40	100	80	20,11	20,11	8528	0	57152	0	6.701
21	-1,30	100	80	20,11	20,11	9457	0	57152	0	6.043
22	-1,20	100	80	20,11	20,11	10434	0	57152	0	5.477
23	-1,10	100	80	20,11	20,11	11460	0	57152	0	4.987
24	-1,00	100	80	20,11	20,11	12536	0	57152	0	4.559
25	-0,90	100	80	20,11	20,11	13660	0	57152	0	4.184
26	-0,80	100	80	20,11	20,11	14833	0	57152	0	3.853
27	-0,70	100	80	20,11	20,11	16056	0	57152	0	3.560
28	-0,60	100	80	20,11	20,11	17328	0	57152	0	3.298
29	0,00	100	80	20,11	20,11	-186	0	-57152	0	307.925
30	0,10	100	80	20,11	20,11	-82	0	-57152	0	693.438
31	0,20	100	80	20,11	20,11	-21	0	-57152	0	2776.186
32	0,30	100	80	20,11	20,11	0	0	0	0	100000.000

## Combinazione n° 13 - ECC

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1	-3,30	100	80	20,11	20,11	0	0	0	0	100000.000
2	-3,20	100	80	20,11	20,11	-14	0	-66062	0	4627.259
3	-3,10	100	80	20,11	20,11	-54	0	-66062	0	1218.550
4	-3,00	100	80	20,11	20,11	-115	0	-66062	0	572.109
5	-2,90	100	80	20,11	20,11	-194	0	-66062	0	341.037
6	-2,80	100	80	20,11	20,11	-285	0	-66062	0	232.132
7	-2,70	100	80	20,11	20,11	-384	0	-66062	0	172.140
8	-2,60	100	80	20,11	20,11	-487	0	-66062	0	135.676
9	-2,50	100	80	20,11	20,11	-590	0	-66062	0	112.032
10	-2,40	100	80	20,11	20,11	-688	0	-66062	0	96.060
11	-2,30	100	80	20,11	20,11	-777	0	-66062	0	85.054
12	-2,20	100	80	20,11	20,11	-852	0	-66062	0	77.511
13	-2,10	100	80	20,11	20,11	-910	0	-66062	0	72.584
14	-2,00	100	80	20,11	20,11	-946	0	-66062	0	69.839
15	-1,90	100	80	20,11	20,11	-955	0	-66062	0	69.155
16	-1,80	100	80	20,11	20,11	-934	0	-66062	0	70.739
17	-1,70	100	80	20,11	20,11	-877	0	-66062	0	75.294
18	-1,60	100	80	20,11	20,11	-781	0	-66062	0	84.537
19	-1,50	100	80	20,11	20,11	-642	0	-66062	0	102.941
20	-1,40	100	80	20,11	20,11	-454	0	-66062	0	145.535
21	-1,30	100	80	20,11	20,11	-214	0	-66062	0	309.212
22	-1,20	100	80	20,11	20,11	83	0	66062	0	791.849
23	-1,10	100	80	20,11	20,11	442	0	66062	0	149.585
24	-1,00	100	80	20,11	20,11	865	0	66062	0	76.344
25	-0,90	100	80	20,11	20,11	1359	0	66062	0	48.617
26	-0,80	100	80	20,11	20,11	1926	0	66062	0	34.292
27	-0,70	100	80	20,11	20,11	2573	0	66062	0	25.679
28	-0,60	100	80	20,11	20,11	3302	0	66062	0	20.009
29	0,00	100	80	20,11	20,11	136	0	66062	0	484.635
30	0,10	100	80	20,11	20,11	63	0	66062	0	1040.728
31	0,20	100	80	20,11	20,11	17	0	66062	0	3981.444
32	0,30	100	80	20,11	20,11	0	0	0	0	100000.000

## Combinazione n° 14 - ECC

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1	-3,30	100	80	20,11	20,11	0	0	0	0	100000.000
2	-3,20	100	80	20,11	20,11	80	0	66062	0	828.571
3	-3,10	100	80	20,11	20,11	315	0	66062	0	210.009
4	-3,00	100	80	20,11	20,11	698	0	66062	0	94.647
5	-2,90	100	80	20,11	20,11	1223	0	66062	0	53.997
6	-2,80	100	80	20,11	20,11	1884	0	66062	0	35.057
7	-2,70	100	80	20,11	20,11	2674	0	66062	0	24.702
8	-2,60	100	80	20,11	20,11	3587	0	66062	0	18.418
9	-2,50	100	80	20,11	20,11	4615	0	66062	0	14.314
10	-2,40	100	80	20,11	20,11	5753	0	66062	0	11.483
11	-2,30	100	80	20,11	20,11	6994	0	66062	0	9.446

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
12	-2,20	100	80	20,11	20,11	8331	0	66062	0	7.930
13	-2,10	100	80	20,11	20,11	9757	0	66062	0	6.771
14	-2,00	100	80	20,11	20,11	11267	0	66062	0	5.863
15	-1,90	100	80	20,11	20,11	12854	0	66062	0	5.139
16	-1,80	100	80	20,11	20,11	14511	0	66062	0	4.552
17	-1,70	100	80	20,11	20,11	16232	0	66062	0	4.070
18	-1,60	100	80	20,11	20,11	18010	0	66062	0	3.668
19	-1,50	100	80	20,11	20,11	19838	0	66062	0	3.330
20	-1,40	100	80	20,11	20,11	21711	0	66062	0	3.043
21	-1,30	100	80	20,11	20,11	23621	0	66062	0	2.797
22	-1,20	100	80	20,11	20,11	25562	0	66062	0	2.584
23	-1,10	100	80	20,11	20,11	27528	0	66062	0	2.400
24	-1,00	100	80	20,11	20,11	29512	0	66062	0	2.238
25	-0,90	100	80	20,11	20,11	31507	0	66062	0	2.097
26	-0,80	100	80	20,11	20,11	33507	0	66062	0	1.972
27	-0,70	100	80	20,11	20,11	35506	0	66062	0	1.861
28	-0,60	100	80	20,11	20,11	37496	0	66062	0	1.762
29	0,00	100	80	20,11	20,11	-547	0	-66062	0	120.727
30	0,10	100	80	20,11	20,11	-243	0	-66062	0	271.637
31	0,20	100	80	20,11	20,11	-61	0	-66062	0	1086.546
32	0,30	100	80	20,11	20,11	0	0	0	0	100000.000

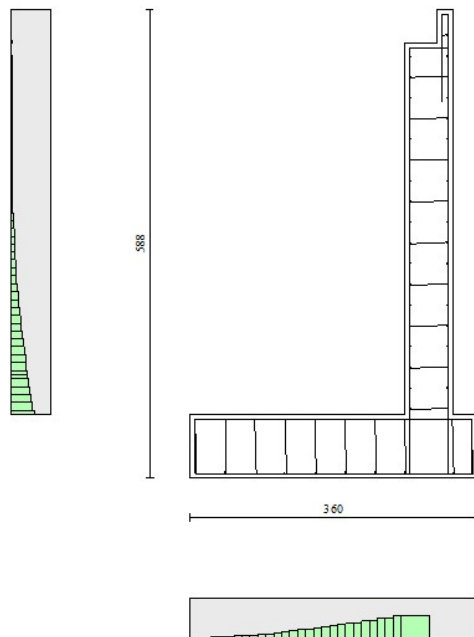


Fig. 10 - Paramento (Inviluppo)

### Verifiche a taglio

Simbologia adottata  
Is indice sezione

Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
A <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 [kg]
V <sub>Rsd</sub>	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg]
V <sub>Rd</sub>	resistenza di progetto a taglio espresso in [kg]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A <sub>sw</sub> >0.0) V <sub>Rd</sub> =min(V <sub>Rcd</sub> , V <sub>Rsd</sub> ).
T	taglio agente espressa in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

## Paramento

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	0,00	100	20	0,00	0,00	--	0	0	12718	0	100.000
2	-0,08	100	20	0,00	0,00	--	0	0	12725	51	251.828
3	-0,17	100	20	0,00	0,00	--	0	0	12733	105	121.229
4	-0,25	100	20	0,00	0,00	--	0	0	12741	163	77.932
5	-0,34	100	20	0,00	0,00	--	0	0	12748	226	56.456
6	-0,42	100	20	0,00	0,00	--	0	0	12756	292	43.685
7	-0,42	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24865	294	84.678
8	-0,52	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24890	377	66.025
9	-0,62	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24916	466	53.491
10	-0,72	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24942	560	44.534
11	-0,82	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24969	660	37.842
12	-0,92	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24996	765	32.672
13	-1,02	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25023	876	28.574
14	-1,11	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25051	992	25.255
15	-1,21	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25078	1114	22.522
16	-1,31	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25107	1241	20.237
17	-1,41	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25135	1373	18.305
18	-1,51	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25164	1511	16.652
19	-1,61	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25193	1655	15.225
20	-1,71	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25223	1804	13.984
21	-1,81	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25253	1958	12.897
22	-1,91	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25283	2118	11.937
23	-2,00	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25313	2283	11.086
24	-2,10	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25344	2454	10.327
25	-2,20	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25375	2630	9.647
26	-2,30	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25407	2812	9.034
27	-2,40	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25439	2999	8.481
28	-2,50	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25471	3192	7.979
29	-2,60	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25504	3390	7.522
30	-2,70	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25537	3594	7.105
31	-2,80	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25570	3803	6.723
32	-2,90	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25603	4018	6.373
33	-3,00	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25637	4238	6.050
34	-3,09	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25671	4463	5.752
35	-3,19	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25706	4694	5.476
36	-3,29	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25741	4931	5.221
37	-3,39	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25776	5173	4.983
38	-3,49	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25812	5420	4.762
39	-3,59	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25848	5673	4.556
40	-3,69	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25884	5931	4.364
41	-3,79	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25920	6195	4.184
42	-3,89	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25957	6464	4.016
43	-3,98	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25995	6739	3.857
44	-4,08	100	60	0,00	0,00	--	0	0	26032	7019	3.709
45	-4,18	100	60	0,00	0,00	--	0	0	26070	7305	3.569
46	-4,28	100	60	0,00	0,00	--	0	0	26108	7596	3.437
47	-4,38	100	60	0,00	0,00	--	0	0	26147	7893	3.313
48	-4,48	100	60	0,00	0,00	--	0	0	26186	8195	3.195
49	-4,58	100	60	0,00	0,00	--	0	0	26225	8502	3.084
50	-4,58	100	60	0,00	0,00	--	0	0	26226	8508	3.082
51	-4,68	100	60	0,00	0,00	--	0	0	26266	8824	2.977
52	-4,78	100	60	0,00	0,00	--	0	0	26306	9145	2.876
53	-4,88	100	60	0,00	0,00	--	0	0	26347	9472	2.781
54	-4,98	100	60	0,00	0,00	--	0	0	26387	9805	2.691
55	-5,08	100	60	0,00	0,00	--	0	0	26429	10142	2.606

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	0,00	100	20	0,00	0,00	--	0	0	12718	0	100.000

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
2	-0,08	100	20	0,00	0,00	--	0	0	12725	38	331.424
3	-0,17	100	20	0,00	0,00	--	0	0	12732	81	157.656
4	-0,25	100	20	0,00	0,00	--	0	0	12739	127	100.250
5	-0,34	100	20	0,00	0,00	--	0	0	12746	177	71.905
6	-0,42	100	20	0,00	0,00	--	0	0	12753	231	55.132
7	-0,42	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24861	233	106.856
8	-0,52	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24886	302	82.494
9	-0,62	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24911	376	66.227
10	-0,72	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24936	456	54.674
11	-0,82	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24962	541	46.098
12	-0,92	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24988	632	39.514
13	-1,02	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25014	729	34.326
14	-1,11	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25041	831	30.150
15	-1,21	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25068	938	26.730
16	-1,31	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25095	1051	23.887
17	-1,41	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25123	1169	21.495
18	-1,51	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25151	1292	19.459
19	-1,61	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25179	1422	17.711
20	-1,71	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25208	1556	16.198
21	-1,81	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25237	1696	14.877
22	-1,91	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25266	1842	13.717
23	-2,00	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25296	1993	12.693
24	-2,10	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25326	2149	11.782
25	-2,20	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25356	2311	10.970
26	-2,30	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25387	2479	10.241
27	-2,40	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25418	2652	9.585
28	-2,50	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25449	2830	8.992
29	-2,60	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25481	3014	8.454
30	-2,70	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25513	3203	7.965
31	-2,80	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25545	3398	7.518
32	-2,90	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25578	3598	7.108
33	-3,00	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25611	3804	6.733
34	-3,09	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25644	4015	6.387
35	-3,19	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25678	4232	6.068
36	-3,29	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25712	4454	5.773
37	-3,39	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25746	4681	5.500
38	-3,49	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25781	4915	5.246
39	-3,59	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25816	5153	5.010
40	-3,69	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25851	5397	4.790
41	-3,79	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25887	5646	4.585
42	-3,89	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25923	5901	4.393
43	-3,98	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25959	6162	4.213
44	-4,08	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25996	6428	4.044
45	-4,18	100	60	0,00	0,00	--	0	0	26033	6699	3.886
46	-4,28	100	60	0,00	0,00	--	0	0	26070	6976	3.737
47	-4,38	100	60	0,00	0,00	--	0	0	26108	7258	3.597
48	-4,48	100	60	0,00	0,00	--	0	0	26146	7546	3.465
49	-4,58	100	60	0,00	0,00	--	0	0	26184	7839	3.340
50	-4,58	100	60	0,00	0,00	--	0	0	26185	7845	3.338
51	-4,68	100	60	0,00	0,00	--	0	0	26224	8146	3.219
52	-4,78	100	60	0,00	0,00	--	0	0	26264	8453	3.107
53	-4,88	100	60	0,00	0,00	--	0	0	26303	8765	3.001
54	-4,98	100	60	0,00	0,00	--	0	0	26343	9083	2.900
55	-5,08	100	60	0,00	0,00	--	0	0	26384	9407	2.805

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

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	0,00	100	20	0,00	0,00	--	0	0	12718	0	100.000
2	-0,08	100	20	0,00	0,00	--	0	0	12723	6	2175.271
3	-0,17	100	20	0,00	0,00	--	0	0	12728	16	800.541
4	-0,25	100	20	0,00	0,00	--	0	0	12733	30	422.488
5	-0,34	100	20	0,00	0,00	--	0	0	12739	49	262.588
6	-0,42	100	20	0,00	0,00	--	0	0	12744	71	179.464
7	-0,42	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24714	331	74.557
8	-0,52	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24736	372	66.426
9	-0,62	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24758	419	59.075
10	-0,72	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24781	472	52.544
11	-0,82	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24804	530	46.803
12	-0,92	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24828	594	41.789
13	-1,02	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24852	664	37.422
14	-1,11	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24876	740	33.622
15	-1,21	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24900	821	30.312
16	-1,31	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24925	909	27.425

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
17	-1,41	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24951	1002	24.899
18	-1,51	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24976	1101	22.683
19	-1,61	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25002	1206	20.733
20	-1,71	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25029	1317	19.010
21	-1,81	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25055	1433	17.484
22	-1,91	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25083	1555	16.127
23	-2,00	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25110	1683	14.916
24	-2,10	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25138	1817	13.832
25	-2,20	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25166	1957	12.859
26	-2,30	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25194	2103	11.983
27	-2,40	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25223	2254	11.191
28	-2,50	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25253	2411	10.474
29	-2,60	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25282	2574	9.822
30	-2,70	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25312	2743	9.229
31	-2,80	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25342	2917	8.687
32	-2,90	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25373	3098	8.191
33	-3,00	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25404	3284	7.736
34	-3,09	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25435	3476	7.317
35	-3,19	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25467	3674	6.932
36	-3,29	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25499	3877	6.576
37	-3,39	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25532	4087	6.247
38	-3,49	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25564	4302	5.942
39	-3,59	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25598	4523	5.659
40	-3,69	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25631	4750	5.396
41	-3,79	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25665	4983	5.151
42	-3,89	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25699	5221	4.922
43	-3,98	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25734	5466	4.708
44	-4,08	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25769	5716	4.508
45	-4,18	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25804	5972	4.321
46	-4,28	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25839	6234	4.145
47	-4,38	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25876	6506	3.977
48	-4,48	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25913	6792	3.815
49	-4,58	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25951	7093	3.658
50	-4,58	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25952	7100	3.655
51	-4,68	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25991	7420	3.503
52	-4,78	100	60	0,00	0,00	--	0	0	26031	7754	3.357
53	-4,88	100	60	0,00	0,00	--	0	0	26072	8096	3.220
54	-4,98	100	60	0,00	0,00	--	0	0	26113	8448	3.091
55	-5,08	100	60	0,00	0,00	--	0	0	26155	8809	2.969

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

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	0,00	100	20	0,00	0,00	--	0	0	12718	0	100.000
2	-0,08	100	20	0,00	0,00	--	0	0	12723	6	2226.754
3	-0,17	100	20	0,00	0,00	--	0	0	12728	15	828.735
4	-0,25	100	20	0,00	0,00	--	0	0	12733	29	440.265
5	-0,34	100	20	0,00	0,00	--	0	0	12739	46	274.844
6	-0,42	100	20	0,00	0,00	--	0	0	12744	68	188.433
7	-0,42	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24713	328	75.332
8	-0,52	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24735	367	67.367
9	-0,62	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24758	412	60.133
10	-0,72	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24780	462	53.672
11	-0,82	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24803	517	47.965
12	-0,92	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24827	578	42.955
13	-1,02	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24850	644	38.572
14	-1,11	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24874	716	34.742
15	-1,21	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24899	793	31.393
16	-1,31	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24923	876	28.461
17	-1,41	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24948	964	25.887
18	-1,51	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24974	1057	23.623
19	-1,61	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24999	1156	21.624
20	-1,71	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25025	1260	19.855
21	-1,81	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25052	1370	18.283
22	-1,91	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25078	1485	16.883
23	-2,00	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25105	1606	15.632
24	-2,10	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25133	1732	14.510
25	-2,20	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25160	1864	13.501
26	-2,30	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25188	2001	12.591
27	-2,40	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25217	2143	11.768
28	-2,50	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25245	2291	11.021
29	-2,60	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25274	2444	10.342
30	-2,70	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25303	2603	9.722
31	-2,80	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25333	2767	9.156

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
32	-2,90	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25363	2936	8.638
33	-3,00	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25393	3111	8.162
34	-3,09	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25424	3292	7.724
35	-3,19	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25455	3477	7.320
36	-3,29	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25486	3669	6.947
37	-3,39	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25518	3865	6.602
38	-3,49	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25550	4068	6.281
39	-3,59	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25582	4275	5.984
40	-3,69	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25615	4488	5.707
41	-3,79	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25648	4707	5.449
42	-3,89	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25681	4931	5.209
43	-3,98	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25715	5160	4.984
44	-4,08	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25749	5395	4.773
45	-4,18	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25783	5635	4.576
46	-4,28	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25818	5881	4.390
47	-4,38	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25853	6137	4.213
48	-4,48	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25889	6406	4.042
49	-4,58	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25926	6690	3.876
50	-4,58	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25927	6696	3.872
51	-4,68	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25965	6998	3.710
52	-4,78	100	60	0,00	0,00	--	0	0	26004	7314	3.556
53	-4,88	100	60	0,00	0,00	--	0	0	26044	7638	3.410
54	-4,98	100	60	0,00	0,00	--	0	0	26084	7971	3.273
55	-5,08	100	60	0,00	0,00	--	0	0	26125	8313	3.143

## Combinazione n° 13 - ECC

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	0,00	100	20	0,00	0,00	--	0	0	12718	0	100.000
2	-0,08	100	20	0,00	0,00	--	0	0	12723	157	80.872
3	-0,17	100	20	0,00	0,00	--	0	0	12728	309	41.202
4	-0,25	100	20	0,00	0,00	--	0	0	12733	455	28.000
5	-0,34	100	20	0,00	0,00	--	0	0	12738	595	21.416
6	-0,42	100	20	0,00	0,00	--	0	0	12744	729	17.480
7	-0,42	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24713	732	33.753
8	-0,52	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24734	883	28.007
9	-0,62	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24756	1026	24.127
10	-0,72	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24778	1161	21.344
11	-0,82	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24801	1288	19.259
12	-0,92	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24823	1406	17.649
13	-1,02	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24846	1517	16.376
14	-1,11	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24870	1620	15.353
15	-1,21	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24893	1714	14.520
16	-1,31	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24917	1801	13.835
17	-1,41	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24941	1879	13.270
18	-1,51	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24965	1950	12.803
19	-1,61	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24989	2012	12.418
20	-1,71	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25014	2067	12.104
21	-1,81	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25039	2113	11.851
22	-1,91	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25064	2151	11.652
23	-2,00	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25090	2181	11.502
24	-2,10	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25116	2203	11.398
25	-2,20	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25142	2217	11.338
26	-2,30	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25168	2223	11.319
27	-2,40	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25194	2221	11.341
28	-2,50	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25221	2211	11.405
29	-2,60	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25248	2193	11.512
30	-2,70	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25276	2167	11.664
31	-2,80	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25303	2133	11.864
32	-2,90	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25331	2090	12.118
33	-3,00	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25359	2040	12.431
34	-3,09	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25387	1982	12.811
35	-3,19	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25416	1915	13.271
36	-3,29	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25445	1841	13.824
37	-3,39	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25474	1758	14.490
38	-3,49	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25503	1667	15.295
39	-3,59	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25533	1569	16.276
40	-3,69	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25563	1462	17.485
41	-3,79	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25593	1347	18.997
42	-3,89	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25623	1224	20.928
43	-3,98	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25654	1093	23.461
44	-4,08	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25685	955	26.909
45	-4,18	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25716	808	31.846
46	-4,28	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25748	653	39.457

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
47	-4,38	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25780	494	52.144
48	-4,48	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25812	336	76.861
49	-4,58	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25846	179	144.660
50	-4,58	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25846	176	147.259
51	-4,68	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25881	20	1307.817
52	-4,78	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25917	-137	188.504
53	-4,88	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25953	-300	86.650
54	-4,98	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25989	-466	55.737
55	-5,08	100	60	0,00	0,00	--	0	0	26026	-638	40.806

## Combinazione n° 14 - ECC

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	0,00	100	20	0,00	0,00	--	0	0	12718	0	100.000
2	-0,08	100	20	0,00	0,00	--	0	0	12723	5	2526.080
3	-0,17	100	20	0,00	0,00	--	0	0	12728	20	631.765
4	-0,25	100	20	0,00	0,00	--	0	0	12733	45	280.973
5	-0,34	100	20	0,00	0,00	--	0	0	12738	80	158.250
6	-0,42	100	20	0,00	0,00	--	0	0	12744	126	101.405
7	-0,42	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24713	127	194.785
8	-0,52	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24734	193	127.865
9	-0,62	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24756	274	90.345
10	-0,72	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24778	369	67.222
11	-0,82	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24801	477	51.972
12	-0,92	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24823	600	41.387
13	-1,02	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24846	736	33.740
14	-1,11	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24870	887	28.037
15	-1,21	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24893	1052	23.671
16	-1,31	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24917	1230	20.253
17	-1,41	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24941	1423	17.528
18	-1,51	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24965	1630	15.320
19	-1,61	100	60	0,00	0,00	--	0	0	24989	1850	13.506
20	-1,71	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25014	2085	11.998
21	-1,81	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25039	2334	10.730
22	-1,91	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25064	2596	9.654
23	-2,00	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25090	2873	8.733
24	-2,10	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25116	3164	7.939
25	-2,20	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25142	3468	7.249
26	-2,30	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25168	3787	6.646
27	-2,40	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25194	4120	6.116
28	-2,50	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25221	4466	5.647
29	-2,60	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25248	4827	5.231
30	-2,70	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25276	5202	4.859
31	-2,80	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25303	5591	4.526
32	-2,90	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25331	5993	4.227
33	-3,00	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25359	6410	3.956
34	-3,09	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25387	6841	3.711
35	-3,19	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25416	7286	3.489
36	-3,29	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25445	7744	3.286
37	-3,39	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25474	8217	3.100
38	-3,49	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25503	8704	2.930
39	-3,59	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25533	9205	2.774
40	-3,69	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25563	9720	2.630
41	-3,79	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25593	10248	2.497
42	-3,89	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25623	10791	2.374
43	-3,98	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25654	11348	2.261
44	-4,08	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25685	11919	2.155
45	-4,18	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25716	12504	2.057
46	-4,28	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25748	13103	1.965
47	-4,38	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25780	13720	1.879
48	-4,48	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25812	14360	1.798
49	-4,58	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25846	15023	1.720
50	-4,58	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25846	15036	1.719
51	-4,68	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25881	15730	1.645
52	-4,78	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25917	16445	1.576
53	-4,88	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25953	17177	1.511
54	-4,98	100	60	0,00	0,00	--	0	0	25989	17927	1.450
55	-5,08	100	60	0,00	0,00	--	0	0	26026	18695	1.392

## Fondazione

## Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	-3,30	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	0	100.000
2	-3,20	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-480	64.745
3	-3,10	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-965	32.218
4	-3,00	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-1454	21.377
5	-2,90	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-1948	15.957
6	-2,80	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-2447	12.706
7	-2,70	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-2950	10.539
8	-2,60	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-3458	8.991
9	-2,50	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-3970	7.831
10	-2,40	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-4487	6.929
11	-2,30	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-5008	6.207
12	-2,20	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-5535	5.617
13	-2,10	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-6065	5.126
14	-2,00	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-6601	4.710
15	-1,90	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-7141	4.354
16	-1,80	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-7685	4.045
17	-1,70	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-8234	3.776
18	-1,60	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-8788	3.538
19	-1,50	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-9346	3.326
20	-1,40	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-9909	3.137
21	-1,30	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-10476	2.967
22	-1,20	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-11048	2.814
23	-1,10	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-11625	2.674
24	-1,00	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-12206	2.547
25	-0,90	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-12792	2.430
26	-0,80	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-13383	2.323
27	-0,70	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-13978	2.224
28	-0,60	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-14577	2.133
29	0,00	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-2473	12.570
30	0,10	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-1644	18.908
31	0,20	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-820	37.921
32	0,30	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	0	100.000

## Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	-3,30	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	0	100.000
2	-3,20	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-399	77.942
3	-3,10	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-806	38.561
4	-3,00	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-1222	25.439
5	-2,90	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-1646	18.883
6	-2,80	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-2079	14.952
7	-2,70	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-2521	12.334
8	-2,60	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-2970	10.466
9	-2,50	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-3429	9.067
10	-2,40	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-3896	7.981
11	-2,30	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-4371	7.113
12	-2,20	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-4855	6.404
13	-2,10	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-5347	5.814
14	-2,00	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-5848	5.316
15	-1,90	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-6357	4.891
16	-1,80	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-6875	4.522
17	-1,70	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-7401	4.201
18	-1,60	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-7936	3.918
19	-1,50	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-8479	3.667
20	-1,40	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-9031	3.443
21	-1,30	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-9591	3.241
22	-1,20	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-10160	3.060
23	-1,10	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-10737	2.896
24	-1,00	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-11322	2.746
25	-0,90	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-11917	2.609
26	-0,80	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-12519	2.483
27	-0,70	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-13131	2.368
28	-0,60	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-13750	2.261
29	0,00	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-2117	14.685
30	0,10	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-1403	22.160
31	0,20	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-697	44.591
32	0,30	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	0	100.000

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	-3,30	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	0	100.000



n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
2	-3,20	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-501	62.106
3	-3,10	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-1003	30.988
4	-3,00	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-1508	20.615
5	-2,90	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-2015	15.429
6	-2,80	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-2524	12.318
7	-2,70	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-3035	10.243
8	-2,60	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-3548	8.762
9	-2,50	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-4063	7.651
10	-2,40	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-4581	6.787
11	-2,30	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-5100	6.095
12	-2,20	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-5622	5.530
13	-2,10	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-6146	5.059
14	-2,00	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-6671	4.660
15	-1,90	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-7199	4.318
16	-1,80	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-7729	4.022
17	-1,70	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-8261	3.763
18	-1,60	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-8796	3.535
19	-1,50	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-9332	3.331
20	-1,40	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-9870	3.150
21	-1,30	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-10411	2.986
22	-1,20	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-10953	2.838
23	-1,10	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-11498	2.704
24	-1,00	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-12045	2.581
25	-0,90	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-12594	2.469
26	-0,80	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-13145	2.365
27	-0,70	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-13698	2.270
28	-0,60	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-14253	2.181
29	0,00	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-1032	30.128
30	0,10	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-686	45.330
31	0,20	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-342	90.938
32	0,30	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	0	100.000

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	-3,30	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	0	100.000
2	-3,20	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-466	66.689
3	-3,10	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-933	33.306
4	-3,00	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-1402	22.178
5	-2,90	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-1871	16.614
6	-2,80	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-2342	13.276
7	-2,70	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-2813	11.051
8	-2,60	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-3286	9.461
9	-2,50	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-3760	8.269
10	-2,40	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-4235	7.342
11	-2,30	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-4710	6.600
12	-2,20	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-5187	5.993
13	-2,10	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-5666	5.487
14	-2,00	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-6145	5.059
15	-1,90	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-6625	4.693
16	-1,80	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-7106	4.375
17	-1,70	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-7589	4.097
18	-1,60	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-8072	3.851
19	-1,50	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-8557	3.633
20	-1,40	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-9043	3.438
21	-1,30	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-9529	3.262
22	-1,20	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-10017	3.104
23	-1,10	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-10506	2.959
24	-1,00	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-10996	2.827
25	-0,90	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-11487	2.706
26	-0,80	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-11979	2.595
27	-0,70	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-12473	2.493
28	-0,60	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-12967	2.398
29	0,00	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-1239	25.092
30	0,10	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-825	37.688
31	0,20	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-412	75.475
32	0,30	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	0	100.000

## Combinazione n° 13 - ECC

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	-3,30	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	0	100.000
2	-3,20	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	278	111.709

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
3	-3,10	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	513	60.577
4	-3,00	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	705	44.115
5	-2,90	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	853	36.454
6	-2,80	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	958	32.468
7	-2,70	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	1019	30.514
8	-2,60	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	1037	29.986
9	-2,50	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	1011	30.742
10	-2,40	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	942	32.989
11	-2,30	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	830	37.451
12	-2,20	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	674	46.095
13	-2,10	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	475	65.399
14	-2,00	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	233	133.486
15	-1,90	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-53	586.912
16	-1,80	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-382	81.334
17	-1,70	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-755	41.183
18	-1,60	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-1171	26.550
19	-1,50	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-1630	19.068
20	-1,40	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-2133	14.573
21	-1,30	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-2680	11.602
22	-1,20	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-3269	9.510
23	-1,10	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-3902	7.967
24	-1,00	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-4579	6.790
25	-0,90	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-5299	5.867
26	-0,80	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-6062	5.129
27	-0,70	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-6868	4.526
28	-0,60	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-7718	4.028
29	0,00	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	844	36.850
30	0,10	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	606	51.315
31	0,20	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	325	95.770
32	0,30	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	0	100.000

## Combinazione n° 14 - ECC

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	-3,30	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	0	100.000
2	-3,20	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-1584	19.630
3	-3,10	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-3102	10.022
4	-3,00	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-4555	6.825
5	-2,90	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-5943	5.231
6	-2,80	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-7266	4.279
7	-2,70	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-8523	3.648
8	-2,60	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-9715	3.200
9	-2,50	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-10841	2.868
10	-2,40	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-11903	2.612
11	-2,30	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-12899	2.410
12	-2,20	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-13830	2.248
13	-2,10	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-14695	2.116
14	-2,00	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-15495	2.006
15	-1,90	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-16230	1.915
16	-1,80	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-16900	1.840
17	-1,70	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-17504	1.776
18	-1,60	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-18043	1.723
19	-1,50	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-18517	1.679
20	-1,40	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-18925	1.643
21	-1,30	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-19268	1.613
22	-1,20	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-19546	1.591
23	-1,10	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-19758	1.573
24	-1,00	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-19906	1.562
25	-0,90	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-19988	1.555
26	-0,80	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-20004	1.554
27	-0,70	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-19956	1.558
28	-0,60	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-19842	1.567
29	0,00	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-3648	8.522
30	0,10	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-2432	12.783
31	0,20	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	-1216	25.566
32	0,30	100	80	0,00	0,00	--	0	0	31089	0	100.000

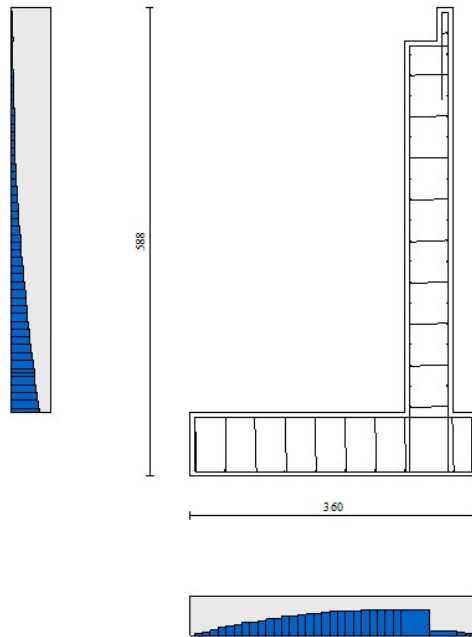


Fig. 11 - Paramento (Inviluppo)

### 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 [kgm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kg]
$\sigma_c$	tensione di compressione nel cls, espressa in [kg/cmq]
$\sigma_{fi}$	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kg/cmq]
$\sigma_{fs}$	tensione nei ferri superiori, espressa in [kg/cmq]

### Combinazioni SLER

#### Paramento

##### Combinazione n° 15 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	124,50	[kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	3670,92	[kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	$\sigma_c$ [kg/cmq]	$\sigma_{fi}$ [kg/cmq]	$\sigma_{fs}$ [kg/cmq]
1	0,00	100	20	10,05	20,11	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-0,08	100	20	10,05	20,11	0	59	0,02	0,35	0,36

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	ofi	ofs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
3	-0,17	100	20	10,05	20,11	3	119	0,09	0,43	1,06
4	-0,25	100	20	10,05	20,11	9	180	0,22	0,07	2,15
5	-0,34	100	20	10,05	20,11	19	242	0,44	2,10	3,66
6	-0,42	100	20	10,05	20,11	33	306	0,75	5,81	5,52
7	-0,42	100	60	10,05	20,11	263	3213	0,91	2,52	12,66
8	-0,52	100	60	10,05	20,11	279	3389	0,96	2,62	13,39
9	-0,62	100	60	10,05	20,11	301	3567	1,03	2,62	14,23
10	-0,72	100	60	10,05	20,11	330	3748	1,10	2,52	15,20
11	-0,82	100	60	10,05	20,11	365	3929	1,18	2,31	16,29
12	-0,92	100	60	10,05	20,11	407	4113	1,27	1,97	17,51
13	-1,02	100	60	10,05	20,11	457	4299	1,37	1,51	18,88
14	-1,11	100	60	10,05	20,11	514	4487	1,49	0,84	20,43
15	-1,21	100	60	10,05	20,11	580	4676	1,63	0,12	22,19
16	-1,31	100	60	10,05	20,11	655	4867	1,78	1,45	24,20
17	-1,41	100	60	10,05	20,11	739	5060	1,96	3,26	26,47
18	-1,51	100	60	10,05	20,11	832	5255	2,17	5,68	29,06
19	-1,61	100	60	10,05	20,11	936	5452	2,40	8,84	31,97
20	-1,71	100	60	10,05	20,11	1050	5651	2,67	12,89	35,24
21	-1,81	100	60	10,05	20,11	1174	5852	2,97	17,98	38,88
22	-1,91	100	60	10,05	20,11	1310	6054	3,31	24,24	42,90
23	-2,00	100	60	10,05	20,11	1458	6259	3,68	31,76	47,28
24	-2,10	100	60	10,05	20,11	1617	6465	4,09	40,63	52,03
25	-2,20	100	60	10,05	20,11	1790	6673	4,53	50,90	57,14
26	-2,30	100	60	10,05	20,11	1975	6883	5,01	62,61	62,61
27	-2,40	100	60	10,05	20,11	2173	7095	5,52	75,80	68,42
28	-2,50	100	60	10,05	20,11	2385	7309	6,07	90,48	74,59
29	-2,60	100	60	10,05	20,11	2611	7525	6,66	106,68	81,10
30	-2,70	100	60	10,05	20,11	2852	7742	7,28	124,43	87,98
31	-2,80	100	60	10,05	20,11	3108	7961	7,94	143,75	95,21
32	-2,90	100	60	10,05	20,11	3380	8183	8,64	164,65	102,81
33	-3,00	100	60	10,05	20,11	3667	8406	9,37	187,18	110,79
34	-3,09	100	60	10,05	20,11	3970	8631	10,15	211,36	119,16
35	-3,19	100	60	10,05	20,11	4290	8858	10,96	237,21	127,92
36	-3,29	100	60	10,05	20,11	4627	9086	11,82	264,79	137,08
37	-3,39	100	60	10,05	20,11	4982	9317	12,72	294,10	146,66
38	-3,49	100	60	10,05	20,11	5354	9550	13,66	325,20	156,66
39	-3,59	100	60	10,05	20,11	5745	9784	14,64	358,12	167,09
40	-3,69	100	60	10,05	20,11	6154	10020	15,67	392,90	177,97
41	-3,79	100	60	10,05	20,11	6583	10258	16,75	429,56	189,30
42	-3,89	100	60	10,05	20,11	7031	10498	17,87	468,16	201,10
43	-3,98	100	60	10,05	20,11	7500	10740	19,04	508,72	213,37
44	-4,08	100	60	10,05	20,11	7988	10984	20,26	551,29	226,12
45	-4,18	100	60	10,05	20,11	8498	11230	21,53	595,90	239,37
46	-4,28	100	60	10,05	20,11	9029	11477	22,85	642,60	253,13
47	-4,38	100	60	10,05	20,11	9581	11726	24,22	691,43	267,40
48	-4,48	100	60	10,05	20,11	10155	11978	25,64	742,41	282,20
49	-4,58	100	60	10,05	20,11	10752	12231	27,12	795,61	297,53
50	-4,58	100	60	10,05	20,11	10765	12236	27,15	796,70	297,84
51	-4,68	100	60	10,05	20,11	11390	12493	28,70	852,64	313,86
52	-4,78	100	60	10,05	20,11	12039	12752	30,31	910,90	330,45
53	-4,88	100	60	10,05	20,11	12713	13013	31,97	971,53	347,61
54	-4,98	100	60	10,05	20,11	13410	13276	33,69	1034,56	365,35
55	-5,08	100	60	10,05	20,11	14133	13540	35,47	1100,03	383,70

## Combinazione n° 18 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 124,50 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 3670,92 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	ofi	ofs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	0,00	100	20	10,05	20,11	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-0,08	100	20	10,05	20,11	0	55	0,02	0,33	0,34
3	-0,17	100	20	10,05	20,11	2	111	0,08	0,45	0,93
4	-0,25	100	20	10,05	20,11	7	168	0,17	0,25	1,82
5	-0,34	100	20	10,05	20,11	15	226	0,34	0,95	3,08
6	-0,42	100	20	10,05	20,11	26	286	0,58	3,52	4,64
7	-0,42	100	60	10,05	20,11	259	3193	0,90	2,53	12,55
8	-0,52	100	60	10,05	20,11	272	3364	0,95	2,69	13,20
9	-0,62	100	60	10,05	20,11	289	3538	1,00	2,76	13,95
10	-0,72	100	60	10,05	20,11	312	3713	1,07	2,75	14,79
11	-0,82	100	60	10,05	20,11	341	3890	1,14	2,65	15,75
12	-0,92	100	60	10,05	20,11	375	4070	1,22	2,44	16,82
13	-1,02	100	60	10,05	20,11	416	4250	1,31	2,12	18,01

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
14	-1,11	100	60	10,05	20,11	464	4433	1,41	1,69	19,34
15	-1,21	100	60	10,05	20,11	519	4618	1,52	1,08	20,82
16	-1,31	100	60	10,05	20,11	581	4805	1,65	0,22	22,50
17	-1,41	100	60	10,05	20,11	652	4993	1,80	0,96	24,39
18	-1,51	100	60	10,05	20,11	732	5183	1,96	2,55	26,53
19	-1,61	100	60	10,05	20,11	820	5376	2,15	4,66	28,95
20	-1,71	100	60	10,05	20,11	918	5570	2,37	7,41	31,68
21	-1,81	100	60	10,05	20,11	1025	5766	2,62	10,95	34,74
22	-1,91	100	60	10,05	20,11	1143	5963	2,90	15,39	38,14
23	-2,00	100	60	10,05	20,11	1271	6163	3,21	20,89	41,90
24	-2,10	100	60	10,05	20,11	1410	6365	3,56	27,54	46,02
25	-2,20	100	60	10,05	20,11	1561	6568	3,94	35,45	50,51
26	-2,30	100	60	10,05	20,11	1723	6773	4,36	44,67	55,34
27	-2,40	100	60	10,05	20,11	1898	6980	4,81	55,26	60,52
28	-2,50	100	60	10,05	20,11	2086	7189	5,29	67,27	66,05
29	-2,60	100	60	10,05	20,11	2286	7400	5,81	80,71	71,92
30	-2,70	100	60	10,05	20,11	2501	7613	6,37	95,62	78,14
31	-2,80	100	60	10,05	20,11	2729	7828	6,96	112,03	84,70
32	-2,90	100	60	10,05	20,11	2971	8044	7,58	129,94	91,61
33	-3,00	100	60	10,05	20,11	3228	8263	8,25	149,41	98,88
34	-3,09	100	60	10,05	20,11	3501	8483	8,95	170,44	106,51
35	-3,19	100	60	10,05	20,11	3789	8705	9,68	193,07	114,52
36	-3,29	100	60	10,05	20,11	4093	8929	10,46	217,32	122,90
37	-3,39	100	60	10,05	20,11	4413	9155	11,28	243,23	131,67
38	-3,49	100	60	10,05	20,11	4751	9383	12,13	270,83	140,85
39	-3,59	100	60	10,05	20,11	5105	9613	13,03	300,16	150,43
40	-3,69	100	60	10,05	20,11	5478	9844	13,97	331,25	160,43
41	-3,79	100	60	10,05	20,11	5868	10077	14,96	364,13	170,86
42	-3,89	100	60	10,05	20,11	6277	10313	15,99	398,85	181,72
43	-3,98	100	60	10,05	20,11	6705	10550	17,06	435,44	193,04
44	-4,08	100	60	10,05	20,11	7152	10789	18,18	473,94	204,82
45	-4,18	100	60	10,05	20,11	7619	11030	19,35	514,38	217,06
46	-4,28	100	60	10,05	20,11	8106	11272	20,56	556,81	229,78
47	-4,38	100	60	10,05	20,11	8614	11517	21,83	601,27	243,00
48	-4,48	100	60	10,05	20,11	9143	11764	23,14	647,79	256,71
49	-4,58	100	60	10,05	20,11	9693	12012	24,51	696,41	270,93
50	-4,58	100	60	10,05	20,11	9705	12017	24,54	697,41	271,22
51	-4,68	100	60	10,05	20,11	10282	12269	25,97	748,64	286,10
52	-4,78	100	60	10,05	20,11	10882	12524	27,46	802,09	301,51
53	-4,88	100	60	10,05	20,11	11505	12780	29,00	857,79	317,48
54	-4,98	100	60	10,05	20,11	12151	13038	30,60	915,80	334,00
55	-5,08	100	60	10,05	20,11	12822	13298	32,25	976,15	351,10

## Fondazione

### Combinazione n° 15 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo      124,50      [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio                      3670,92      [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	-3,30	100	80	20,11	20,11	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-3,20	100	80	20,11	20,11	15	0	0,02	1,07	0,22
3	-3,10	100	80	20,11	20,11	61	0	0,08	4,36	0,88
4	-3,00	100	80	20,11	20,11	139	0	0,19	9,94	2,00
5	-2,90	100	80	20,11	20,11	250	0	0,34	17,91	3,61
6	-2,80	100	80	20,11	20,11	396	0	0,54	28,35	5,72
7	-2,70	100	80	20,11	20,11	578	0	0,79	41,35	8,34
8	-2,60	100	80	20,11	20,11	797	0	1,09	57,00	11,50
9	-2,50	100	80	20,11	20,11	1054	0	1,45	75,39	15,21
10	-2,40	100	80	20,11	20,11	1351	0	1,85	96,61	19,48
11	-2,30	100	80	20,11	20,11	1688	0	2,31	120,75	24,35
12	-2,20	100	80	20,11	20,11	2068	0	2,83	147,89	29,83
13	-2,10	100	80	20,11	20,11	2490	0	3,41	178,12	35,92
14	-2,00	100	80	20,11	20,11	2957	0	4,05	211,53	42,66
15	-1,90	100	80	20,11	20,11	3470	0	4,76	248,22	50,06
16	-1,80	100	80	20,11	20,11	4030	0	5,53	288,26	58,14
17	-1,70	100	80	20,11	20,11	4638	0	6,36	331,75	66,91
18	-1,60	100	80	20,11	20,11	5295	0	7,26	378,77	76,39
19	-1,50	100	80	20,11	20,11	6004	0	8,23	429,41	86,60
20	-1,40	100	80	20,11	20,11	6764	0	9,27	483,77	97,57
21	-1,30	100	80	20,11	20,11	7577	0	10,39	541,93	109,30

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
22	-1,20	100	80	20,11	20,11	8444	0	11,58	603,97	121,81
23	-1,10	100	80	20,11	20,11	9367	0	12,84	670,00	135,13
24	-1,00	100	80	20,11	20,11	10347	0	14,19	740,08	149,26
25	-0,90	100	80	20,11	20,11	11385	0	15,61	814,33	164,23
26	-0,80	100	80	20,11	20,11	12482	0	17,11	892,81	180,06
27	-0,70	100	80	20,11	20,11	13640	0	18,70	975,62	196,76
28	-0,60	100	80	20,11	20,11	14860	0	20,37	1062,85	214,36
29	0,00	100	80	20,11	20,11	-174	0	0,24	2,51	12,46
30	0,10	100	80	20,11	20,11	-77	0	0,10	1,10	5,48
31	0,20	100	80	20,11	20,11	-19	0	0,03	0,27	1,35
32	0,30	100	80	20,11	20,11	0	0	0,00	0,00	0,00

**Combinazione n° 18 - SLER**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 124,50 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 3670,92 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	-3,30	100	80	20,11	20,11	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-3,20	100	80	20,11	20,11	12	0	0,02	0,86	0,17
3	-3,10	100	80	20,11	20,11	49	0	0,07	3,51	0,71
4	-3,00	100	80	20,11	20,11	113	0	0,15	8,06	1,62
5	-2,90	100	80	20,11	20,11	204	0	0,28	14,61	2,95
6	-2,80	100	80	20,11	20,11	326	0	0,45	23,28	4,70
7	-2,70	100	80	20,11	20,11	478	0	0,66	34,18	6,89
8	-2,60	100	80	20,11	20,11	663	0	0,91	47,42	9,56
9	-2,50	100	80	20,11	20,11	882	0	1,21	63,10	12,73
10	-2,40	100	80	20,11	20,11	1137	0	1,56	81,33	16,40
11	-2,30	100	80	20,11	20,11	1429	0	1,96	102,22	20,62
12	-2,20	100	80	20,11	20,11	1760	0	2,41	125,88	25,39
13	-2,10	100	80	20,11	20,11	2131	0	2,92	152,42	30,74
14	-2,00	100	80	20,11	20,11	2544	0	3,49	181,95	36,70
15	-1,90	100	80	20,11	20,11	3000	0	4,11	214,58	43,28
16	-1,80	100	80	20,11	20,11	3501	0	4,80	250,42	50,50
17	-1,70	100	80	20,11	20,11	4048	0	5,55	289,57	58,40
18	-1,60	100	80	20,11	20,11	4644	0	6,37	332,15	66,99
19	-1,50	100	80	20,11	20,11	5288	0	7,25	378,25	76,29
20	-1,40	100	80	20,11	20,11	5984	0	8,20	428,00	86,32
21	-1,30	100	80	20,11	20,11	6732	0	9,23	481,51	97,11
22	-1,20	100	80	20,11	20,11	7534	0	10,33	538,87	108,68
23	-1,10	100	80	20,11	20,11	8391	0	11,50	600,20	121,05
24	-1,00	100	80	20,11	20,11	9306	0	12,76	665,61	134,24
25	-0,90	100	80	20,11	20,11	10279	0	14,09	735,21	148,28
26	-0,80	100	80	20,11	20,11	11312	0	15,51	809,10	163,18
27	-0,70	100	80	20,11	20,11	12407	0	17,01	887,40	178,97
28	-0,60	100	80	20,11	20,11	13564	0	18,60	970,21	195,67
29	0,00	100	80	20,11	20,11	-134	0	0,18	1,93	9,59
30	0,10	100	80	20,11	20,11	-59	0	0,08	0,84	4,19
31	0,20	100	80	20,11	20,11	-14	0	0,02	0,21	1,03
32	0,30	100	80	20,11	20,11	0	0	0,00	0,00	0,00

**Combinazioni SLEF****Paramento****Combinazione n° 16 - SLEF**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 207,50 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	0,00	100	20	10,05	20,11	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-0,08	100	20	10,05	20,11	0	55	0,02	0,33	0,34
3	-0,17	100	20	10,05	20,11	2	111	0,08	0,45	0,93
4	-0,25	100	20	10,05	20,11	7	168	0,17	0,25	1,82
5	-0,34	100	20	10,05	20,11	15	226	0,34	0,95	3,08
6	-0,42	100	20	10,05	20,11	26	286	0,58	3,52	4,64
7	-0,42	100	60	10,05	20,11	259	3193	0,90	2,53	12,55

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
8	-0,52	100	60	10,05	20,11	272	3364	0,95	2,69	13,20
9	-0,62	100	60	10,05	20,11	289	3538	1,00	2,76	13,95
10	-0,72	100	60	10,05	20,11	312	3713	1,07	2,75	14,79
11	-0,82	100	60	10,05	20,11	341	3890	1,14	2,65	15,75
12	-0,92	100	60	10,05	20,11	375	4070	1,22	2,44	16,82
13	-1,02	100	60	10,05	20,11	416	4250	1,31	2,12	18,01
14	-1,11	100	60	10,05	20,11	464	4433	1,41	1,69	19,34
15	-1,21	100	60	10,05	20,11	519	4618	1,52	1,08	20,82
16	-1,31	100	60	10,05	20,11	581	4805	1,65	0,22	22,50
17	-1,41	100	60	10,05	20,11	652	4993	1,80	0,96	24,39
18	-1,51	100	60	10,05	20,11	732	5183	1,96	2,55	26,53
19	-1,61	100	60	10,05	20,11	820	5376	2,15	4,66	28,95
20	-1,71	100	60	10,05	20,11	918	5570	2,37	7,41	31,68
21	-1,81	100	60	10,05	20,11	1025	5766	2,62	10,95	34,74
22	-1,91	100	60	10,05	20,11	1143	5963	2,90	15,39	38,14
23	-2,00	100	60	10,05	20,11	1271	6163	3,21	20,89	41,90
24	-2,10	100	60	10,05	20,11	1410	6365	3,56	27,54	46,02
25	-2,20	100	60	10,05	20,11	1561	6568	3,94	35,45	50,51
26	-2,30	100	60	10,05	20,11	1723	6773	4,36	44,67	55,34
27	-2,40	100	60	10,05	20,11	1898	6980	4,81	55,26	60,52
28	-2,50	100	60	10,05	20,11	2086	7189	5,29	67,27	66,05
29	-2,60	100	60	10,05	20,11	2286	7400	5,81	80,71	71,92
30	-2,70	100	60	10,05	20,11	2501	7613	6,37	95,62	78,14
31	-2,80	100	60	10,05	20,11	2729	7828	6,96	112,03	84,70
32	-2,90	100	60	10,05	20,11	2971	8044	7,58	129,94	91,61
33	-3,00	100	60	10,05	20,11	3228	8263	8,25	149,41	98,88
34	-3,09	100	60	10,05	20,11	3501	8483	8,95	170,44	106,51
35	-3,19	100	60	10,05	20,11	3789	8705	9,68	193,07	114,52
36	-3,29	100	60	10,05	20,11	4093	8929	10,46	217,32	122,90
37	-3,39	100	60	10,05	20,11	4413	9155	11,28	243,23	131,67
38	-3,49	100	60	10,05	20,11	4751	9383	12,13	270,83	140,85
39	-3,59	100	60	10,05	20,11	5105	9613	13,03	300,16	150,43
40	-3,69	100	60	10,05	20,11	5478	9844	13,97	331,25	160,43
41	-3,79	100	60	10,05	20,11	5868	10077	14,96	364,13	170,86
42	-3,89	100	60	10,05	20,11	6277	10313	15,99	398,85	181,72
43	-3,98	100	60	10,05	20,11	6705	10550	17,06	435,44	193,04
44	-4,08	100	60	10,05	20,11	7152	10789	18,18	473,94	204,82
45	-4,18	100	60	10,05	20,11	7619	11030	19,35	514,38	217,06
46	-4,28	100	60	10,05	20,11	8106	11272	20,56	556,81	229,78
47	-4,38	100	60	10,05	20,11	8614	11517	21,83	601,27	243,00
48	-4,48	100	60	10,05	20,11	9143	11764	23,14	647,79	256,71
49	-4,58	100	60	10,05	20,11	9693	12012	24,51	696,41	270,93
50	-4,58	100	60	10,05	20,11	9705	12017	24,54	697,41	271,22
51	-4,68	100	60	10,05	20,11	10282	12269	25,97	748,64	286,10
52	-4,78	100	60	10,05	20,11	10882	12524	27,46	802,09	301,51
53	-4,88	100	60	10,05	20,11	11505	12780	29,00	857,79	317,48
54	-4,98	100	60	10,05	20,11	12151	13038	30,60	915,80	334,00
55	-5,08	100	60	10,05	20,11	12822	13298	32,25	976,15	351,10

Combinazione n° 19 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo                      207,50                      [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio                                      4588,65                      [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	0,00	100	20	10,05	20,11	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-0,08	100	20	10,05	20,11	0	43	0,02	0,25	0,27
3	-0,17	100	20	10,05	20,11	0	87	0,04	0,50	0,56
4	-0,25	100	20	10,05	20,11	1	132	0,07	0,72	0,90
5	-0,34	100	20	10,05	20,11	2	178	0,10	0,89	1,32
6	-0,42	100	20	10,05	20,11	4	226	0,15	0,99	1,83
7	-0,42	100	60	10,05	20,11	249	3133	0,88	2,58	12,21
8	-0,52	100	60	10,05	20,11	251	3290	0,91	2,90	12,63
9	-0,62	100	60	10,05	20,11	254	3449	0,94	3,18	13,08
10	-0,72	100	60	10,05	20,11	260	3610	0,97	3,44	13,58
11	-0,82	100	60	10,05	20,11	268	3773	1,01	3,66	14,13
12	-0,92	100	60	10,05	20,11	279	3938	1,05	3,83	14,73
13	-1,02	100	60	10,05	20,11	294	4105	1,10	3,95	15,40
14	-1,11	100	60	10,05	20,11	312	4274	1,16	4,01	16,15
15	-1,21	100	60	10,05	20,11	334	4444	1,22	3,99	16,97
16	-1,31	100	60	10,05	20,11	361	4617	1,29	3,91	17,89
17	-1,41	100	60	10,05	20,11	393	4791	1,36	3,74	18,89
18	-1,51	100	60	10,05	20,11	430	4967	1,44	3,47	20,01

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
19	-1,61	100	60	10,05	20,11	472	5145	1,54	3,12	21,23
20	-1,71	100	60	10,05	20,11	521	5325	1,64	2,65	22,57
21	-1,81	100	60	10,05	20,11	577	5507	1,75	2,07	24,04
22	-1,91	100	60	10,05	20,11	640	5690	1,87	1,32	25,67
23	-2,00	100	60	10,05	20,11	710	5876	2,01	0,29	27,49
24	-2,10	100	60	10,05	20,11	788	6063	2,17	1,06	29,53
25	-2,20	100	60	10,05	20,11	874	6252	2,35	2,83	31,82
26	-2,30	100	60	10,05	20,11	969	6443	2,56	5,12	34,39
27	-2,40	100	60	10,05	20,11	1074	6636	2,79	8,05	37,25
28	-2,50	100	60	10,05	20,11	1187	6831	3,04	11,74	40,45
29	-2,60	100	60	10,05	20,11	1311	7028	3,33	16,32	43,99
30	-2,70	100	60	10,05	20,11	1445	7227	3,66	21,92	47,88
31	-2,80	100	60	10,05	20,11	1590	7427	4,01	28,66	52,13
32	-2,90	100	60	10,05	20,11	1746	7629	4,41	36,63	56,75
33	-3,00	100	60	10,05	20,11	1913	7834	4,83	45,91	61,72
34	-3,09	100	60	10,05	20,11	2093	8040	5,29	56,55	67,05
35	-3,19	100	60	10,05	20,11	2285	8248	5,79	68,61	72,72
36	-3,29	100	60	10,05	20,11	2490	8457	6,32	82,11	78,74
37	-3,39	100	60	10,05	20,11	2709	8669	6,89	97,08	85,10
38	-3,49	100	60	10,05	20,11	2941	8883	7,49	113,55	91,81
39	-3,59	100	60	10,05	20,11	3187	9098	8,13	131,54	98,86
40	-3,69	100	60	10,05	20,11	3447	9316	8,80	151,07	106,27
41	-3,79	100	60	10,05	20,11	3723	9535	9,51	172,19	114,04
42	-3,89	100	60	10,05	20,11	4014	9756	10,26	194,89	122,17
43	-3,98	100	60	10,05	20,11	4321	9979	11,04	219,21	130,67
44	-4,08	100	60	10,05	20,11	4643	10204	11,87	245,19	139,56
45	-4,18	100	60	10,05	20,11	4983	10430	12,73	272,85	148,84
46	-4,28	100	60	10,05	20,11	5340	10659	13,64	302,23	158,52
47	-4,38	100	60	10,05	20,11	5713	10892	14,59	333,27	168,61
48	-4,48	100	60	10,05	20,11	6104	11129	15,58	366,02	179,12
49	-4,58	100	60	10,05	20,11	6514	11373	16,61	400,54	190,08
50	-4,58	100	60	10,05	20,11	6523	11378	16,63	401,26	190,31
51	-4,68	100	60	10,05	20,11	6957	11631	17,72	438,00	201,86
52	-4,78	100	60	10,05	20,11	7413	11889	18,87	476,88	213,95
53	-4,88	100	60	10,05	20,11	7893	12150	20,07	518,05	226,61
54	-4,98	100	60	10,05	20,11	8397	12415	21,33	561,58	239,85
55	-5,08	100	60	10,05	20,11	8926	12683	22,65	607,54	253,70

## Fondazione

### Combinazione n° 16 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 207,50 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	-3,30	100	80	20,11	20,11	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-3,20	100	80	20,11	20,11	12	0	0,02	0,86	0,17
3	-3,10	100	80	20,11	20,11	49	0	0,07	3,51	0,71
4	-3,00	100	80	20,11	20,11	113	0	0,15	8,06	1,62
5	-2,90	100	80	20,11	20,11	204	0	0,28	14,61	2,95
6	-2,80	100	80	20,11	20,11	326	0	0,45	23,28	4,70
7	-2,70	100	80	20,11	20,11	478	0	0,66	34,18	6,89
8	-2,60	100	80	20,11	20,11	663	0	0,91	47,42	9,56
9	-2,50	100	80	20,11	20,11	882	0	1,21	63,10	12,73
10	-2,40	100	80	20,11	20,11	1137	0	1,56	81,33	16,40
11	-2,30	100	80	20,11	20,11	1429	0	1,96	102,22	20,62
12	-2,20	100	80	20,11	20,11	1760	0	2,41	125,88	25,39
13	-2,10	100	80	20,11	20,11	2131	0	2,92	152,42	30,74
14	-2,00	100	80	20,11	20,11	2544	0	3,49	181,95	36,70
15	-1,90	100	80	20,11	20,11	3000	0	4,11	214,58	43,28
16	-1,80	100	80	20,11	20,11	3501	0	4,80	250,42	50,50
17	-1,70	100	80	20,11	20,11	4048	0	5,55	289,57	58,40
18	-1,60	100	80	20,11	20,11	4644	0	6,37	332,15	66,99
19	-1,50	100	80	20,11	20,11	5288	0	7,25	378,25	76,29
20	-1,40	100	80	20,11	20,11	5984	0	8,20	428,00	86,32
21	-1,30	100	80	20,11	20,11	6732	0	9,23	481,51	97,11
22	-1,20	100	80	20,11	20,11	7534	0	10,33	538,87	108,68
23	-1,10	100	80	20,11	20,11	8391	0	11,50	600,20	121,05
24	-1,00	100	80	20,11	20,11	9306	0	12,76	665,61	134,24
25	-0,90	100	80	20,11	20,11	10279	0	14,09	735,21	148,28
26	-0,80	100	80	20,11	20,11	11312	0	15,51	809,10	163,18



n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	ofi	ofs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
27	-0,70	100	80	20,11	20,11	12407	0	17,01	887,40	178,97
28	-0,60	100	80	20,11	20,11	13564	0	18,60	970,21	195,67
29	0,00	100	80	20,11	20,11	-134	0	0,18	1,93	9,59
30	0,10	100	80	20,11	20,11	-59	0	0,08	0,84	4,19
31	0,20	100	80	20,11	20,11	-14	0	0,02	0,21	1,03
32	0,30	100	80	20,11	20,11	0	0	0,00	0,00	0,00

**Combinazione n° 19 - SLEF**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 207,50 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	ofi	ofs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	-3,30	100	80	20,11	20,11	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-3,20	100	80	20,11	20,11	3	0	0,00	0,25	0,05
3	-3,10	100	80	20,11	20,11	15	0	0,02	1,10	0,22
4	-3,00	100	80	20,11	20,11	38	0	0,05	2,73	0,55
5	-2,90	100	80	20,11	20,11	74	0	0,10	5,30	1,07
6	-2,80	100	80	20,11	20,11	125	0	0,17	8,97	1,81
7	-2,70	100	80	20,11	20,11	195	0	0,27	13,92	2,81
8	-2,60	100	80	20,11	20,11	284	0	0,39	20,31	4,10
9	-2,50	100	80	20,11	20,11	396	0	0,54	28,31	5,71
10	-2,40	100	80	20,11	20,11	532	0	0,73	38,08	7,68
11	-2,30	100	80	20,11	20,11	696	0	0,95	49,79	10,04
12	-2,20	100	80	20,11	20,11	889	0	1,22	63,61	12,83
13	-2,10	100	80	20,11	20,11	1114	0	1,53	79,70	16,07
14	-2,00	100	80	20,11	20,11	1373	0	1,88	98,24	19,81
15	-1,90	100	80	20,11	20,11	1669	0	2,29	119,38	24,08
16	-1,80	100	80	20,11	20,11	2003	0	2,75	143,30	28,90
17	-1,70	100	80	20,11	20,11	2379	0	3,26	170,15	34,32
18	-1,60	100	80	20,11	20,11	2798	0	3,84	200,12	40,36
19	-1,50	100	80	20,11	20,11	3263	0	4,47	233,36	47,06
20	-1,40	100	80	20,11	20,11	3775	0	5,18	270,04	54,46
21	-1,30	100	80	20,11	20,11	4339	0	5,95	310,34	62,59
22	-1,20	100	80	20,11	20,11	4955	0	6,79	354,40	71,48
23	-1,10	100	80	20,11	20,11	5626	0	7,71	402,41	81,16
24	-1,00	100	80	20,11	20,11	6355	0	8,71	454,52	91,67
25	-0,90	100	80	20,11	20,11	7143	0	9,79	510,92	103,04
26	-0,80	100	80	20,11	20,11	7994	0	10,96	571,75	115,31
27	-0,70	100	80	20,11	20,11	8908	0	12,21	637,19	128,51
28	-0,60	100	80	20,11	20,11	9890	0	13,56	707,41	142,67
29	0,00	100	80	20,11	20,11	-17	0	0,02	0,25	1,24
30	0,10	100	80	20,11	20,11	-6	0	0,01	0,09	0,44
31	0,20	100	80	20,11	20,11	-1	0	0,00	0,02	0,08
32	0,30	100	80	20,11	20,11	0	0	0,00	0,00	0,00

**Combinazioni SLEQ****Paramento****Combinazione n° 17 - SLEQ**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 93,38 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	ofi	ofs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	0,00	100	20	10,05	20,11	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-0,08	100	20	10,05	20,11	0	43	0,02	0,25	0,27
3	-0,17	100	20	10,05	20,11	0	87	0,04	0,50	0,56
4	-0,25	100	20	10,05	20,11	1	132	0,07	0,72	0,90
5	-0,34	100	20	10,05	20,11	2	178	0,10	0,89	1,32
6	-0,42	100	20	10,05	20,11	4	226	0,15	0,99	1,83
7	-0,42	100	60	10,05	20,11	249	3133	0,88	2,58	12,21
8	-0,52	100	60	10,05	20,11	251	3290	0,91	2,90	12,63
9	-0,62	100	60	10,05	20,11	254	3449	0,94	3,18	13,08
10	-0,72	100	60	10,05	20,11	260	3610	0,97	3,44	13,58
11	-0,82	100	60	10,05	20,11	268	3773	1,01	3,66	14,13
12	-0,92	100	60	10,05	20,11	279	3938	1,05	3,83	14,73

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
13	-1,02	100	60	10,05	20,11	294	4105	1,10	3,95	15,40
14	-1,11	100	60	10,05	20,11	312	4274	1,16	4,01	16,15
15	-1,21	100	60	10,05	20,11	334	4444	1,22	3,99	16,97
16	-1,31	100	60	10,05	20,11	361	4617	1,29	3,91	17,89
17	-1,41	100	60	10,05	20,11	393	4791	1,36	3,74	18,89
18	-1,51	100	60	10,05	20,11	430	4967	1,44	3,47	20,01
19	-1,61	100	60	10,05	20,11	472	5145	1,54	3,12	21,23
20	-1,71	100	60	10,05	20,11	521	5325	1,64	2,65	22,57
21	-1,81	100	60	10,05	20,11	577	5507	1,75	2,07	24,04
22	-1,91	100	60	10,05	20,11	640	5690	1,87	1,32	25,67
23	-2,00	100	60	10,05	20,11	710	5876	2,01	0,29	27,49
24	-2,10	100	60	10,05	20,11	788	6063	2,17	1,06	29,53
25	-2,20	100	60	10,05	20,11	874	6252	2,35	2,83	31,82
26	-2,30	100	60	10,05	20,11	969	6443	2,56	5,12	34,39
27	-2,40	100	60	10,05	20,11	1074	6636	2,79	8,05	37,25
28	-2,50	100	60	10,05	20,11	1187	6831	3,04	11,74	40,45
29	-2,60	100	60	10,05	20,11	1311	7028	3,33	16,32	43,99
30	-2,70	100	60	10,05	20,11	1445	7227	3,66	21,92	47,88
31	-2,80	100	60	10,05	20,11	1590	7427	4,01	28,66	52,13
32	-2,90	100	60	10,05	20,11	1746	7629	4,41	36,63	56,75
33	-3,00	100	60	10,05	20,11	1913	7834	4,83	45,91	61,72
34	-3,09	100	60	10,05	20,11	2093	8040	5,29	56,55	67,05
35	-3,19	100	60	10,05	20,11	2285	8248	5,79	68,61	72,72
36	-3,29	100	60	10,05	20,11	2490	8457	6,32	82,11	78,74
37	-3,39	100	60	10,05	20,11	2709	8669	6,89	97,08	85,10
38	-3,49	100	60	10,05	20,11	2941	8883	7,49	113,55	91,81
39	-3,59	100	60	10,05	20,11	3187	9098	8,13	131,54	98,86
40	-3,69	100	60	10,05	20,11	3447	9316	8,80	151,07	106,27
41	-3,79	100	60	10,05	20,11	3723	9535	9,51	172,19	114,04
42	-3,89	100	60	10,05	20,11	4014	9756	10,26	194,89	122,17
43	-3,98	100	60	10,05	20,11	4321	9979	11,04	219,21	130,67
44	-4,08	100	60	10,05	20,11	4643	10204	11,87	245,19	139,56
45	-4,18	100	60	10,05	20,11	4983	10430	12,73	272,85	148,84
46	-4,28	100	60	10,05	20,11	5340	10659	13,64	302,23	158,52
47	-4,38	100	60	10,05	20,11	5713	10892	14,59	333,27	168,61
48	-4,48	100	60	10,05	20,11	6104	11129	15,58	366,02	179,12
49	-4,58	100	60	10,05	20,11	6514	11373	16,61	400,54	190,08
50	-4,58	100	60	10,05	20,11	6523	11378	16,63	401,26	190,31
51	-4,68	100	60	10,05	20,11	6957	11631	17,72	438,00	201,86
52	-4,78	100	60	10,05	20,11	7413	11889	18,87	476,88	213,95
53	-4,88	100	60	10,05	20,11	7893	12150	20,07	518,05	226,61
54	-4,98	100	60	10,05	20,11	8397	12415	21,33	561,58	239,85
55	-5,08	100	60	10,05	20,11	8926	12683	22,65	607,54	253,70

## Combinazione n° 20 - SLEQ H + V

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 93,38 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	0,00	100	20	10,05	20,11	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-0,08	100	20	10,05	20,11	0	43	0,02	0,24	0,28
3	-0,17	100	20	10,05	20,11	0	87	0,04	0,47	0,60
4	-0,25	100	20	10,05	20,11	1	133	0,08	0,66	0,99
5	-0,34	100	20	10,05	20,11	3	180	0,12	0,77	1,48
6	-0,42	100	20	10,05	20,11	6	229	0,19	0,78	2,11
7	-0,42	100	60	10,05	20,11	251	3136	0,88	2,55	12,25
8	-0,52	100	60	10,05	20,11	267	3295	0,93	2,62	12,94
9	-0,62	100	60	10,05	20,11	286	3456	0,99	2,64	13,68
10	-0,72	100	60	10,05	20,11	308	3619	1,04	2,62	14,49
11	-0,82	100	60	10,05	20,11	334	3785	1,11	2,54	15,36
12	-0,92	100	60	10,05	20,11	363	3953	1,18	2,39	16,31
13	-1,02	100	60	10,05	20,11	397	4123	1,26	2,17	17,35
14	-1,11	100	60	10,05	20,11	436	4295	1,34	1,86	18,50
15	-1,21	100	60	10,05	20,11	481	4469	1,44	1,45	19,75
16	-1,31	100	60	10,05	20,11	532	4646	1,54	0,89	21,14
17	-1,41	100	60	10,05	20,11	589	4825	1,66	0,11	22,69
18	-1,51	100	60	10,05	20,11	653	5006	1,80	0,93	24,43
19	-1,61	100	60	10,05	20,11	724	5189	1,95	2,30	26,38
20	-1,71	100	60	10,05	20,11	804	5375	2,12	4,10	28,57
21	-1,81	100	60	10,05	20,11	892	5562	2,32	6,42	31,02
22	-1,91	100	60	10,05	20,11	989	5752	2,54	9,39	33,77
23	-2,00	100	60	10,05	20,11	1095	5944	2,79	13,11	36,83

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	ofi	ofs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
24	-2,10	100	60	10,05	20,11	1211	6138	3,07	17,72	40,22
25	-2,20	100	60	10,05	20,11	1338	6335	3,38	23,34	43,96
26	-2,30	100	60	10,05	20,11	1475	6534	3,72	30,07	48,04
27	-2,40	100	60	10,05	20,11	1624	6735	4,10	38,01	52,47
28	-2,50	100	60	10,05	20,11	1785	6938	4,51	47,24	57,26
29	-2,60	100	60	10,05	20,11	1959	7143	4,96	57,80	62,39
30	-2,70	100	60	10,05	20,11	2145	7351	5,44	69,76	67,88
31	-2,80	100	60	10,05	20,11	2344	7560	5,96	83,15	73,71
32	-2,90	100	60	10,05	20,11	2557	7772	6,51	98,02	79,90
33	-3,00	100	60	10,05	20,11	2785	7986	7,10	114,39	86,45
34	-3,09	100	60	10,05	20,11	3028	8203	7,73	132,32	93,36
35	-3,19	100	60	10,05	20,11	3285	8421	8,39	151,83	100,64
36	-3,29	100	60	10,05	20,11	3559	8642	9,10	172,95	108,31
37	-3,39	100	60	10,05	20,11	3849	8865	9,84	195,73	116,37
38	-3,49	100	60	10,05	20,11	4156	9090	10,62	220,20	124,83
39	-3,59	100	60	10,05	20,11	4480	9318	11,45	246,40	133,70
40	-3,69	100	60	10,05	20,11	4821	9547	12,32	274,38	142,99
41	-3,79	100	60	10,05	20,11	5181	9779	13,23	304,17	152,72
42	-3,89	100	60	10,05	20,11	5560	10013	14,18	335,83	162,89
43	-3,98	100	60	10,05	20,11	5958	10249	15,19	369,39	173,52
44	-4,08	100	60	10,05	20,11	6376	10488	16,24	404,89	184,62
45	-4,18	100	60	10,05	20,11	6814	10728	17,34	442,39	196,20
46	-4,28	100	60	10,05	20,11	7273	10971	18,49	481,92	208,27
47	-4,38	100	60	10,05	20,11	7752	11219	19,68	523,44	220,84
48	-4,48	100	60	10,05	20,11	8253	11471	20,94	567,01	233,93
49	-4,58	100	60	10,05	20,11	8777	11731	22,24	612,71	247,58
50	-4,58	100	60	10,05	20,11	8788	11736	22,27	613,65	247,86
51	-4,68	100	60	10,05	20,11	9340	12005	23,64	662,04	262,22
52	-4,78	100	60	10,05	20,11	9919	12278	25,08	712,94	277,21
53	-4,88	100	60	10,05	20,11	10526	12556	26,59	766,53	292,88
54	-4,98	100	60	10,05	20,11	11161	12837	28,16	822,88	309,24
55	-5,08	100	60	10,05	20,11	11826	13122	29,81	882,08	326,31

## Combinazione n° 21 - SLEQ H - V

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo                      93,38                      [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio                                      4588,65                      [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	ofi	ofs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	0,00	100	20	10,05	20,11	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-0,08	100	20	10,05	20,11	0	43	0,02	0,24	0,28
3	-0,17	100	20	10,05	20,11	0	87	0,04	0,47	0,60
4	-0,25	100	20	10,05	20,11	1	133	0,08	0,66	0,99
5	-0,34	100	20	10,05	20,11	3	180	0,12	0,77	1,47
6	-0,42	100	20	10,05	20,11	6	229	0,18	0,79	2,09
7	-0,42	100	60	10,05	20,11	251	3135	0,88	2,55	12,25
8	-0,52	100	60	10,05	20,11	267	3293	0,93	2,62	12,94
9	-0,62	100	60	10,05	20,11	286	3454	0,99	2,64	13,67
10	-0,72	100	60	10,05	20,11	308	3617	1,04	2,62	14,47
11	-0,82	100	60	10,05	20,11	333	3782	1,11	2,55	15,34
12	-0,92	100	60	10,05	20,11	362	3949	1,18	2,41	16,28
13	-1,02	100	60	10,05	20,11	395	4118	1,25	2,19	17,31
14	-1,11	100	60	10,05	20,11	433	4289	1,34	1,90	18,43
15	-1,21	100	60	10,05	20,11	477	4463	1,43	1,51	19,66
16	-1,31	100	60	10,05	20,11	526	4638	1,53	0,97	21,02
17	-1,41	100	60	10,05	20,11	582	4816	1,65	0,24	22,53
18	-1,51	100	60	10,05	20,11	644	4996	1,78	0,74	24,23
19	-1,61	100	60	10,05	20,11	714	5178	1,93	2,04	26,12
20	-1,71	100	60	10,05	20,11	791	5362	2,10	3,74	28,25
21	-1,81	100	60	10,05	20,11	877	5548	2,29	5,92	30,63
22	-1,91	100	60	10,05	20,11	971	5736	2,50	8,71	33,28
23	-2,00	100	60	10,05	20,11	1074	5927	2,74	12,21	36,24
24	-2,10	100	60	10,05	20,11	1187	6119	3,01	16,54	39,52
25	-2,20	100	60	10,05	20,11	1309	6314	3,31	21,83	43,13
26	-2,30	100	60	10,05	20,11	1443	6511	3,64	28,18	47,08
27	-2,40	100	60	10,05	20,11	1587	6709	4,01	35,68	51,37
28	-2,50	100	60	10,05	20,11	1742	6910	4,40	44,41	56,01
29	-2,60	100	60	10,05	20,11	1910	7114	4,83	54,44	60,98
30	-2,70	100	60	10,05	20,11	2090	7319	5,30	65,80	66,30
31	-2,80	100	60	10,05	20,11	2283	7526	5,80	78,56	71,95
32	-2,90	100	60	10,05	20,11	2489	7736	6,34	92,73	77,96
33	-3,00	100	60	10,05	20,11	2709	7947	6,90	108,37	84,31
34	-3,09	100	60	10,05	20,11	2943	8161	7,51	125,51	91,01

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
35	-3,19	100	60	10,05	20,11	3192	8377	8,15	144,17	98,07
36	-3,29	100	60	10,05	20,11	3457	8595	8,83	164,40	105,50
37	-3,39	100	60	10,05	20,11	3737	8815	9,55	186,23	113,31
38	-3,49	100	60	10,05	20,11	4033	9037	10,31	209,69	121,51
39	-3,59	100	60	10,05	20,11	4345	9262	11,11	234,82	130,10
40	-3,69	100	60	10,05	20,11	4675	9488	11,94	261,67	139,10
41	-3,79	100	60	10,05	20,11	5023	9717	12,83	290,27	148,52
42	-3,89	100	60	10,05	20,11	5388	9947	13,75	320,66	158,36
43	-3,98	100	60	10,05	20,11	5772	10180	14,72	352,89	168,65
44	-4,08	100	60	10,05	20,11	6175	10415	15,73	387,00	179,39
45	-4,18	100	60	10,05	20,11	6598	10652	16,80	423,02	190,59
46	-4,28	100	60	10,05	20,11	7040	10891	17,91	461,01	202,26
47	-4,38	100	60	10,05	20,11	7503	11135	19,06	500,91	214,41
48	-4,48	100	60	10,05	20,11	7986	11384	20,27	542,78	227,07
49	-4,58	100	60	10,05	20,11	8491	11639	21,53	586,69	240,25
50	-4,58	100	60	10,05	20,11	8501	11645	21,56	587,60	240,53
51	-4,68	100	60	10,05	20,11	9034	11909	22,88	634,11	254,40
52	-4,78	100	60	10,05	20,11	9592	12179	24,27	683,05	268,90
53	-4,88	100	60	10,05	20,11	10178	12452	25,73	734,58	284,04
54	-4,98	100	60	10,05	20,11	10791	12729	27,25	788,79	299,85
55	-5,08	100	60	10,05	20,11	11432	13010	28,84	845,76	316,35

## Fondazione

### Combinazione n° 17 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 93,38 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	-3,30	100	80	20,11	20,11	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-3,20	100	80	20,11	20,11	3	0	0,00	0,25	0,05
3	-3,10	100	80	20,11	20,11	15	0	0,02	1,10	0,22
4	-3,00	100	80	20,11	20,11	38	0	0,05	2,73	0,55
5	-2,90	100	80	20,11	20,11	74	0	0,10	5,30	1,07
6	-2,80	100	80	20,11	20,11	125	0	0,17	8,97	1,81
7	-2,70	100	80	20,11	20,11	195	0	0,27	13,92	2,81
8	-2,60	100	80	20,11	20,11	284	0	0,39	20,31	4,10
9	-2,50	100	80	20,11	20,11	396	0	0,54	28,31	5,71
10	-2,40	100	80	20,11	20,11	532	0	0,73	38,08	7,68
11	-2,30	100	80	20,11	20,11	696	0	0,95	49,79	10,04
12	-2,20	100	80	20,11	20,11	889	0	1,22	63,61	12,83
13	-2,10	100	80	20,11	20,11	1114	0	1,53	79,70	16,07
14	-2,00	100	80	20,11	20,11	1373	0	1,88	98,24	19,81
15	-1,90	100	80	20,11	20,11	1669	0	2,29	119,38	24,08
16	-1,80	100	80	20,11	20,11	2003	0	2,75	143,30	28,90
17	-1,70	100	80	20,11	20,11	2379	0	3,26	170,15	34,32
18	-1,60	100	80	20,11	20,11	2798	0	3,84	200,12	40,36
19	-1,50	100	80	20,11	20,11	3263	0	4,47	233,36	47,06
20	-1,40	100	80	20,11	20,11	3775	0	5,18	270,04	54,46
21	-1,30	100	80	20,11	20,11	4339	0	5,95	310,34	62,59
22	-1,20	100	80	20,11	20,11	4955	0	6,79	354,40	71,48
23	-1,10	100	80	20,11	20,11	5626	0	7,71	402,41	81,16
24	-1,00	100	80	20,11	20,11	6355	0	8,71	454,52	91,67
25	-0,90	100	80	20,11	20,11	7143	0	9,79	510,92	103,04
26	-0,80	100	80	20,11	20,11	7994	0	10,96	571,75	115,31
27	-0,70	100	80	20,11	20,11	8908	0	12,21	637,19	128,51
28	-0,60	100	80	20,11	20,11	9890	0	13,56	707,41	142,67
29	0,00	100	80	20,11	20,11	-17	0	0,02	0,25	1,24
30	0,10	100	80	20,11	20,11	-6	0	0,01	0,09	0,44
31	0,20	100	80	20,11	20,11	-1	0	0,00	0,02	0,08
32	0,30	100	80	20,11	20,11	0	0	0,00	0,00	0,00

### Combinazione n° 20 - SLEQ H + V

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 93,38 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	-3,30	100	80	20,11	20,11	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-3,20	100	80	20,11	20,11	14	0	0,02	0,99	0,20
3	-3,10	100	80	20,11	20,11	56	0	0,08	4,03	0,81
4	-3,00	100	80	20,11	20,11	129	0	0,18	9,21	1,86
5	-2,90	100	80	20,11	20,11	232	0	0,32	16,63	3,35
6	-2,80	100	80	20,11	20,11	369	0	0,51	26,37	5,32
7	-2,70	100	80	20,11	20,11	539	0	0,74	38,53	7,77
8	-2,60	100	80	20,11	20,11	744	0	1,02	53,21	10,73
9	-2,50	100	80	20,11	20,11	985	0	1,35	70,49	14,22
10	-2,40	100	80	20,11	20,11	1265	0	1,73	90,47	18,25
11	-2,30	100	80	20,11	20,11	1583	0	2,17	113,25	22,84
12	-2,20	100	80	20,11	20,11	1942	0	2,66	138,92	28,02
13	-2,10	100	80	20,11	20,11	2343	0	3,21	167,56	33,79
14	-2,00	100	80	20,11	20,11	2786	0	3,82	199,28	40,19
15	-1,90	100	80	20,11	20,11	3274	0	4,49	234,17	47,23
16	-1,80	100	80	20,11	20,11	3807	0	5,22	272,32	54,92
17	-1,70	100	80	20,11	20,11	4387	0	6,02	313,82	63,29
18	-1,60	100	80	20,11	20,11	5016	0	6,88	358,77	72,36
19	-1,50	100	80	20,11	20,11	5694	0	7,81	407,26	82,14
20	-1,40	100	80	20,11	20,11	6422	0	8,81	459,38	92,65
21	-1,30	100	80	20,11	20,11	7203	0	9,88	515,23	103,91
22	-1,20	100	80	20,11	20,11	8038	0	11,02	574,90	115,95
23	-1,10	100	80	20,11	20,11	8927	0	12,24	638,49	128,77
24	-1,00	100	80	20,11	20,11	9872	0	13,53	706,08	142,40
25	-0,90	100	80	20,11	20,11	10874	0	14,91	777,77	156,86
26	-0,80	100	80	20,11	20,11	11935	0	16,36	853,66	172,17
27	-0,70	100	80	20,11	20,11	13056	0	17,90	933,84	188,34
28	-0,60	100	80	20,11	20,11	14238	0	19,52	1018,39	205,39
29	0,00	100	80	20,11	20,11	-84	0	0,11	1,21	5,99
30	0,10	100	80	20,11	20,11	-36	0	0,05	0,52	2,60
31	0,20	100	80	20,11	20,11	-9	0	0,01	0,13	0,63
32	0,30	100	80	20,11	20,11	0	0	0,00	0,00	0,00

## Combinazione n° 21 - SLEQ H - V

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 93,38 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	-3,30	100	80	20,11	20,11	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-3,20	100	80	20,11	20,11	13	0	0,02	0,93	0,19
3	-3,10	100	80	20,11	20,11	53	0	0,07	3,78	0,76
4	-3,00	100	80	20,11	20,11	121	0	0,17	8,64	1,74
5	-2,90	100	80	20,11	20,11	218	0	0,30	15,60	3,15
6	-2,80	100	80	20,11	20,11	346	0	0,47	24,75	4,99
7	-2,70	100	80	20,11	20,11	506	0	0,69	36,17	7,30
8	-2,60	100	80	20,11	20,11	699	0	0,96	49,97	10,08
9	-2,50	100	80	20,11	20,11	926	0	1,27	66,23	13,36
10	-2,40	100	80	20,11	20,11	1189	0	1,63	85,04	17,15
11	-2,30	100	80	20,11	20,11	1489	0	2,04	106,48	21,48
12	-2,20	100	80	20,11	20,11	1827	0	2,50	130,66	26,35
13	-2,10	100	80	20,11	20,11	2204	0	3,02	157,65	31,80
14	-2,00	100	80	20,11	20,11	2622	0	3,60	187,56	37,83
15	-1,90	100	80	20,11	20,11	3082	0	4,23	220,46	44,46
16	-1,80	100	80	20,11	20,11	3585	0	4,92	256,45	51,72
17	-1,70	100	80	20,11	20,11	4133	0	5,67	295,62	59,62
18	-1,60	100	80	20,11	20,11	4726	0	6,48	338,06	68,18
19	-1,50	100	80	20,11	20,11	5367	0	7,36	383,86	77,42
20	-1,40	100	80	20,11	20,11	6055	0	8,30	433,11	87,35
21	-1,30	100	80	20,11	20,11	6793	0	9,31	485,90	98,00
22	-1,20	100	80	20,11	20,11	7582	0	10,39	542,32	109,37
23	-1,10	100	80	20,11	20,11	8423	0	11,55	602,46	121,50
24	-1,00	100	80	20,11	20,11	9317	0	12,77	666,40	134,40
25	-0,90	100	80	20,11	20,11	10265	0	14,07	734,24	148,08
26	-0,80	100	80	20,11	20,11	11270	0	15,45	806,08	162,57
27	-0,70	100	80	20,11	20,11	12331	0	16,91	881,99	177,88
28	-0,60	100	80	20,11	20,11	13450	0	18,44	962,07	194,03
29	0,00	100	80	20,11	20,11	-99	0	0,14	1,43	7,08
30	0,10	100	80	20,11	20,11	-43	0	0,06	0,62	3,09
31	0,20	100	80	20,11	20,11	-11	0	0,01	0,15	0,76
32	0,30	100	80	20,11	20,11	0	0	0,00	0,00	0,00

*Verifica a fessurazione*

## Simbologia adottata

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

**Combinazioni SLEF**ParamentoCombinazione n° 16 - SLEFApertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$ 

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	0,00	100	20	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-0,08	100	20	0,00	0,00	0	-103	0,000000	0,00	0,000
3	-0,17	100	20	0,00	0,00	2	3714	0,000000	0,00	0,000
4	-0,25	100	20	0,00	0,00	7	6148	0,000000	0,00	0,000
5	-0,34	100	20	20,11	1250,00	15	3356	0,000000	0,00	0,000
6	-0,42	100	20	20,11	1250,00	26	2748	0,000000	0,00	0,000
7	-0,42	100	60	0,00	0,00	259	58394	0,000000	0,00	0,000
8	-0,52	100	60	0,00	0,00	272	57314	0,000000	0,00	0,000
9	-0,62	100	60	0,00	0,00	289	60697	0,000000	0,00	0,000
10	-0,72	100	60	0,00	0,00	312	69588	0,000000	0,00	0,000
11	-0,82	100	60	0,00	0,00	341	87966	0,000000	0,00	0,000
12	-0,92	100	60	0,00	0,00	375	129362	0,000000	0,00	0,000
13	-1,02	100	60	0,00	0,00	416	269680	0,000000	0,00	0,000
14	-1,11	100	60	0,00	0,00	464	2067710	0,000000	0,00	0,000
15	-1,21	100	60	0,00	0,00	519	213804	0,000000	0,00	0,000
16	-1,31	100	60	0,00	0,00	581	114257	0,000000	0,00	0,000
17	-1,41	100	60	20,11	1250,00	652	79178	0,000000	0,00	0,000
18	-1,51	100	60	20,11	1250,00	732	61486	0,000000	0,00	0,000
19	-1,61	100	60	20,11	1250,00	820	50935	0,000000	0,00	0,000
20	-1,71	100	60	20,11	1250,00	918	43990	0,000000	0,00	0,000
21	-1,81	100	60	20,11	1250,00	1025	39109	0,000000	0,00	0,000
22	-1,91	100	60	20,11	1250,00	1143	35515	0,000000	0,00	0,000
23	-2,00	100	60	20,11	1250,00	1271	32773	0,000000	0,00	0,000
24	-2,10	100	60	20,11	1250,00	1410	30624	0,000000	0,00	0,000
25	-2,20	100	60	20,11	1250,00	1561	28900	0,000000	0,00	0,000
26	-2,30	100	60	20,11	1250,00	1723	27493	0,000000	0,00	0,000
27	-2,40	100	60	20,11	1250,00	1898	26327	0,000000	0,00	0,000
28	-2,50	100	60	20,11	1250,00	2086	25347	0,000000	0,00	0,000
29	-2,60	100	60	20,11	1250,00	2286	24514	0,000000	0,00	0,000
30	-2,70	100	60	20,11	1250,00	2501	23799	0,000000	0,00	0,000
31	-2,80	100	60	20,11	1250,00	2729	23181	0,000000	0,00	0,000
32	-2,90	100	60	20,11	1250,00	2971	22642	0,000000	0,00	0,000
33	-3,00	100	60	20,11	1250,00	3228	22168	0,000000	0,00	0,000
34	-3,09	100	60	20,11	1250,00	3501	21749	0,000000	0,00	0,000
35	-3,19	100	60	20,11	1250,00	3789	21377	0,000000	0,00	0,000
36	-3,29	100	60	20,11	1250,00	4093	21044	0,000000	0,00	0,000
37	-3,39	100	60	20,11	1250,00	4413	20746	0,000000	0,00	0,000
38	-3,49	100	60	20,11	1250,00	4751	20477	0,000000	0,00	0,000
39	-3,59	100	60	20,11	1250,00	5105	20233	0,000000	0,00	0,000
40	-3,69	100	60	20,11	1250,00	5478	20012	0,000000	0,00	0,000
41	-3,79	100	60	20,11	1250,00	5868	19810	0,000000	0,00	0,000
42	-3,89	100	60	20,11	1250,00	6277	19626	0,000000	0,00	0,000
43	-3,98	100	60	20,11	1250,00	6705	19457	0,000000	0,00	0,000
44	-4,08	100	60	20,11	1250,00	7152	19301	0,000000	0,00	0,000
45	-4,18	100	60	20,11	1250,00	7619	19158	0,000000	0,00	0,000
46	-4,28	100	60	20,11	1250,00	8106	19025	0,000000	0,00	0,000
47	-4,38	100	60	20,11	1250,00	8614	18903	0,000000	0,00	0,000
48	-4,48	100	60	20,11	1250,00	9143	18788	0,000000	0,00	0,000
49	-4,58	100	60	20,11	1250,00	9693	18682	0,000000	0,00	0,000
50	-4,58	100	60	20,11	1250,00	9705	18680	0,000000	0,00	0,000
51	-4,68	100	60	20,11	1250,00	10282	18581	0,000000	0,00	0,000
52	-4,78	100	60	20,11	1250,00	10882	18488	0,000000	0,00	0,000

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
53	-4,88	100	60	20,11	1250,00	11505	18401	0,000000	0,00	0,000
54	-4,98	100	60	20,11	1250,00	12151	18320	0,000000	0,00	0,000
55	-5,08	100	60	20,11	1250,00	12822	18243	0,000000	0,00	0,000

Combinazione n° 19 - SLEFApertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$ 

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	0,00	100	20	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-0,08	100	20	0,00	0,00	0	-36	0,000000	0,00	0,000
3	-0,17	100	20	0,00	0,00	0	51	0,000000	0,00	0,000
4	-0,25	100	20	0,00	0,00	1	296	0,000000	0,00	0,000
5	-0,34	100	20	0,00	0,00	2	831	0,000000	0,00	0,000
6	-0,42	100	20	0,00	0,00	4	2166	0,000000	0,00	0,000
7	-0,42	100	60	0,00	0,00	249	52990	0,000000	0,00	0,000
8	-0,52	100	60	0,00	0,00	251	45026	0,000000	0,00	0,000
9	-0,62	100	60	0,00	0,00	254	40025	0,000000	0,00	0,000
10	-0,72	100	60	0,00	0,00	260	37001	0,000000	0,00	0,000
11	-0,82	100	60	0,00	0,00	268	35465	0,000000	0,00	0,000
12	-0,92	100	60	0,00	0,00	279	35203	0,000000	0,00	0,000
13	-1,02	100	60	0,00	0,00	294	36188	0,000000	0,00	0,000
14	-1,11	100	60	0,00	0,00	312	38580	0,000000	0,00	0,000
15	-1,21	100	60	0,00	0,00	334	42788	0,000000	0,00	0,000
16	-1,31	100	60	0,00	0,00	361	49669	0,000000	0,00	0,000
17	-1,41	100	60	0,00	0,00	393	61058	0,000000	0,00	0,000
18	-1,51	100	60	0,00	0,00	430	81444	0,000000	0,00	0,000
19	-1,61	100	60	0,00	0,00	472	125089	0,000000	0,00	0,000
20	-1,71	100	60	0,00	0,00	521	273068	0,000000	0,00	0,000
21	-1,81	100	60	0,00	0,00	577	1639193	0,000000	0,00	0,000
22	-1,91	100	60	0,00	0,00	640	210881	0,000000	0,00	0,000
23	-2,00	100	60	0,00	0,00	710	115221	0,000000	0,00	0,000
24	-2,10	100	60	20,11	1250,00	788	80729	0,000000	0,00	0,000
25	-2,20	100	60	20,11	1250,00	874	63094	0,000000	0,00	0,000
26	-2,30	100	60	20,11	1250,00	969	52464	0,000000	0,00	0,000
27	-2,40	100	60	20,11	1250,00	1074	45403	0,000000	0,00	0,000
28	-2,50	100	60	20,11	1250,00	1187	40401	0,000000	0,00	0,000
29	-2,60	100	60	20,11	1250,00	1311	36691	0,000000	0,00	0,000
30	-2,70	100	60	20,11	1250,00	1445	33844	0,000000	0,00	0,000
31	-2,80	100	60	20,11	1250,00	1590	31598	0,000000	0,00	0,000
32	-2,90	100	60	20,11	1250,00	1746	29789	0,000000	0,00	0,000
33	-3,00	100	60	20,11	1250,00	1913	28305	0,000000	0,00	0,000
34	-3,09	100	60	20,11	1250,00	2093	27069	0,000000	0,00	0,000
35	-3,19	100	60	20,11	1250,00	2285	26028	0,000000	0,00	0,000
36	-3,29	100	60	20,11	1250,00	2490	25140	0,000000	0,00	0,000
37	-3,39	100	60	20,11	1250,00	2709	24376	0,000000	0,00	0,000
38	-3,49	100	60	20,11	1250,00	2941	23714	0,000000	0,00	0,000
39	-3,59	100	60	20,11	1250,00	3187	23134	0,000000	0,00	0,000
40	-3,69	100	60	20,11	1250,00	3447	22624	0,000000	0,00	0,000
41	-3,79	100	60	20,11	1250,00	3723	22173	0,000000	0,00	0,000
42	-3,89	100	60	20,11	1250,00	4014	21771	0,000000	0,00	0,000
43	-3,98	100	60	20,11	1250,00	4321	21412	0,000000	0,00	0,000
44	-4,08	100	60	20,11	1250,00	4643	21089	0,000000	0,00	0,000
45	-4,18	100	60	20,11	1250,00	4983	20797	0,000000	0,00	0,000
46	-4,28	100	60	20,11	1250,00	5340	20533	0,000000	0,00	0,000
47	-4,38	100	60	20,11	1250,00	5713	20295	0,000000	0,00	0,000
48	-4,48	100	60	20,11	1250,00	6104	20079	0,000000	0,00	0,000
49	-4,58	100	60	20,11	1250,00	6514	19882	0,000000	0,00	0,000
50	-4,58	100	60	20,11	1250,00	6523	19878	0,000000	0,00	0,000
51	-4,68	100	60	20,11	1250,00	6957	19697	0,000000	0,00	0,000
52	-4,78	100	60	20,11	1250,00	7413	19530	0,000000	0,00	0,000
53	-4,88	100	60	20,11	1250,00	7893	19375	0,000000	0,00	0,000
54	-4,98	100	60	20,11	1250,00	8397	19230	0,000000	0,00	0,000
55	-5,08	100	60	20,11	1250,00	8926	19095	0,000000	0,00	0,000

FondazioneCombinazione n° 16 - SLEFApertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$ 

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
----	---	---	---	----	------	---	-----	---	----	---

	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	-3,30	100	80	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-3,20	100	80	20,11	1250,00	12	28804	0,000000	0,00	0,000
3	-3,10	100	80	20,11	1250,00	49	28804	0,000000	0,00	0,000
4	-3,00	100	80	20,11	1250,00	113	28804	0,000000	0,00	0,000
5	-2,90	100	80	20,11	1250,00	204	28804	0,000000	0,00	0,000
6	-2,80	100	80	20,11	1250,00	326	28804	0,000000	0,00	0,000
7	-2,70	100	80	20,11	1250,00	478	28804	0,000000	0,00	0,000
8	-2,60	100	80	20,11	1250,00	663	28804	0,000000	0,00	0,000
9	-2,50	100	80	20,11	1250,00	882	28804	0,000000	0,00	0,000
10	-2,40	100	80	20,11	1250,00	1137	28804	0,000000	0,00	0,000
11	-2,30	100	80	20,11	1250,00	1429	28804	0,000000	0,00	0,000
12	-2,20	100	80	20,11	1250,00	1760	28804	0,000000	0,00	0,000
13	-2,10	100	80	20,11	1250,00	2131	28804	0,000000	0,00	0,000
14	-2,00	100	80	20,11	1250,00	2544	28804	0,000000	0,00	0,000
15	-1,90	100	80	20,11	1250,00	3000	28804	0,000000	0,00	0,000
16	-1,80	100	80	20,11	1250,00	3501	28804	0,000000	0,00	0,000
17	-1,70	100	80	20,11	1250,00	4048	28804	0,000000	0,00	0,000
18	-1,60	100	80	20,11	1250,00	4644	28804	0,000000	0,00	0,000
19	-1,50	100	80	20,11	1250,00	5288	28804	0,000000	0,00	0,000
20	-1,40	100	80	20,11	1250,00	5984	28804	0,000000	0,00	0,000
21	-1,30	100	80	20,11	1250,00	6732	28804	0,000000	0,00	0,000
22	-1,20	100	80	20,11	1250,00	7534	28804	0,000000	0,00	0,000
23	-1,10	100	80	20,11	1250,00	8391	28804	0,000000	0,00	0,000
24	-1,00	100	80	20,11	1250,00	9306	28804	0,000000	0,00	0,000
25	-0,90	100	80	20,11	1250,00	10279	28804	0,000000	0,00	0,000
26	-0,80	100	80	20,11	1250,00	11312	28804	0,000000	0,00	0,000
27	-0,70	100	80	20,11	1250,00	12407	28804	0,000000	0,00	0,000
28	-0,60	100	80	20,11	1250,00	13564	28804	0,000000	0,00	0,000
29	0,00	100	80	20,11	1250,00	-134	-28804	0,000000	0,00	0,000
30	0,10	100	80	20,11	1250,00	-59	-28804	0,000000	0,00	0,000
31	0,20	100	80	20,11	1250,00	-14	-28804	0,000000	0,00	0,000
32	0,30	100	80	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000

**Combinazione n° 19 - SLEF**Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$ 

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	-3,30	100	80	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-3,20	100	80	20,11	1250,00	3	28804	0,000000	0,00	0,000
3	-3,10	100	80	20,11	1250,00	15	28804	0,000000	0,00	0,000
4	-3,00	100	80	20,11	1250,00	38	28804	0,000000	0,00	0,000
5	-2,90	100	80	20,11	1250,00	74	28804	0,000000	0,00	0,000
6	-2,80	100	80	20,11	1250,00	125	28804	0,000000	0,00	0,000
7	-2,70	100	80	20,11	1250,00	195	28804	0,000000	0,00	0,000
8	-2,60	100	80	20,11	1250,00	284	28804	0,000000	0,00	0,000
9	-2,50	100	80	20,11	1250,00	396	28804	0,000000	0,00	0,000
10	-2,40	100	80	20,11	1250,00	532	28804	0,000000	0,00	0,000
11	-2,30	100	80	20,11	1250,00	696	28804	0,000000	0,00	0,000
12	-2,20	100	80	20,11	1250,00	889	28804	0,000000	0,00	0,000
13	-2,10	100	80	20,11	1250,00	1114	28804	0,000000	0,00	0,000
14	-2,00	100	80	20,11	1250,00	1373	28804	0,000000	0,00	0,000
15	-1,90	100	80	20,11	1250,00	1669	28804	0,000000	0,00	0,000
16	-1,80	100	80	20,11	1250,00	2003	28804	0,000000	0,00	0,000
17	-1,70	100	80	20,11	1250,00	2379	28804	0,000000	0,00	0,000
18	-1,60	100	80	20,11	1250,00	2798	28804	0,000000	0,00	0,000
19	-1,50	100	80	20,11	1250,00	3263	28804	0,000000	0,00	0,000
20	-1,40	100	80	20,11	1250,00	3775	28804	0,000000	0,00	0,000
21	-1,30	100	80	20,11	1250,00	4339	28804	0,000000	0,00	0,000
22	-1,20	100	80	20,11	1250,00	4955	28804	0,000000	0,00	0,000
23	-1,10	100	80	20,11	1250,00	5626	28804	0,000000	0,00	0,000
24	-1,00	100	80	20,11	1250,00	6355	28804	0,000000	0,00	0,000
25	-0,90	100	80	20,11	1250,00	7143	28804	0,000000	0,00	0,000
26	-0,80	100	80	20,11	1250,00	7994	28804	0,000000	0,00	0,000
27	-0,70	100	80	20,11	1250,00	8908	28804	0,000000	0,00	0,000
28	-0,60	100	80	20,11	1250,00	9890	28804	0,000000	0,00	0,000
29	0,00	100	80	20,11	1250,00	-17	-28804	0,000000	0,00	0,000
30	0,10	100	80	20,11	1250,00	-6	-28804	0,000000	0,00	0,000
31	0,20	100	80	20,11	1250,00	-1	-28804	0,000000	0,00	0,000
32	0,30	100	80	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000

**Combinazioni SLEQ**



ParamentoCombinazione n° 17 - SLEQApertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$ 

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	0,00	100	20	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-0,08	100	20	0,00	0,00	0	-36	0,000000	0,00	0,000
3	-0,17	100	20	0,00	0,00	0	51	0,000000	0,00	0,000
4	-0,25	100	20	0,00	0,00	1	296	0,000000	0,00	0,000
5	-0,34	100	20	0,00	0,00	2	831	0,000000	0,00	0,000
6	-0,42	100	20	0,00	0,00	4	2166	0,000000	0,00	0,000
7	-0,42	100	60	0,00	0,00	249	52990	0,000000	0,00	0,000
8	-0,52	100	60	0,00	0,00	251	45026	0,000000	0,00	0,000
9	-0,62	100	60	0,00	0,00	254	40025	0,000000	0,00	0,000
10	-0,72	100	60	0,00	0,00	260	37001	0,000000	0,00	0,000
11	-0,82	100	60	0,00	0,00	268	35465	0,000000	0,00	0,000
12	-0,92	100	60	0,00	0,00	279	35203	0,000000	0,00	0,000
13	-1,02	100	60	0,00	0,00	294	36188	0,000000	0,00	0,000
14	-1,11	100	60	0,00	0,00	312	38580	0,000000	0,00	0,000
15	-1,21	100	60	0,00	0,00	334	42788	0,000000	0,00	0,000
16	-1,31	100	60	0,00	0,00	361	49669	0,000000	0,00	0,000
17	-1,41	100	60	0,00	0,00	393	61058	0,000000	0,00	0,000
18	-1,51	100	60	0,00	0,00	430	81444	0,000000	0,00	0,000
19	-1,61	100	60	0,00	0,00	472	125089	0,000000	0,00	0,000
20	-1,71	100	60	0,00	0,00	521	273068	0,000000	0,00	0,000
21	-1,81	100	60	0,00	0,00	577	1639193	0,000000	0,00	0,000
22	-1,91	100	60	0,00	0,00	640	210881	0,000000	0,00	0,000
23	-2,00	100	60	0,00	0,00	710	115221	0,000000	0,00	0,000
24	-2,10	100	60	20,11	1250,00	788	80729	0,000000	0,00	0,000
25	-2,20	100	60	20,11	1250,00	874	63094	0,000000	0,00	0,000
26	-2,30	100	60	20,11	1250,00	969	52464	0,000000	0,00	0,000
27	-2,40	100	60	20,11	1250,00	1074	45403	0,000000	0,00	0,000
28	-2,50	100	60	20,11	1250,00	1187	40401	0,000000	0,00	0,000
29	-2,60	100	60	20,11	1250,00	1311	36691	0,000000	0,00	0,000
30	-2,70	100	60	20,11	1250,00	1445	33844	0,000000	0,00	0,000
31	-2,80	100	60	20,11	1250,00	1590	31598	0,000000	0,00	0,000
32	-2,90	100	60	20,11	1250,00	1746	29789	0,000000	0,00	0,000
33	-3,00	100	60	20,11	1250,00	1913	28305	0,000000	0,00	0,000
34	-3,09	100	60	20,11	1250,00	2093	27069	0,000000	0,00	0,000
35	-3,19	100	60	20,11	1250,00	2285	26028	0,000000	0,00	0,000
36	-3,29	100	60	20,11	1250,00	2490	25140	0,000000	0,00	0,000
37	-3,39	100	60	20,11	1250,00	2709	24376	0,000000	0,00	0,000
38	-3,49	100	60	20,11	1250,00	2941	23714	0,000000	0,00	0,000
39	-3,59	100	60	20,11	1250,00	3187	23134	0,000000	0,00	0,000
40	-3,69	100	60	20,11	1250,00	3447	22624	0,000000	0,00	0,000
41	-3,79	100	60	20,11	1250,00	3723	22173	0,000000	0,00	0,000
42	-3,89	100	60	20,11	1250,00	4014	21771	0,000000	0,00	0,000
43	-3,98	100	60	20,11	1250,00	4321	21412	0,000000	0,00	0,000
44	-4,08	100	60	20,11	1250,00	4643	21089	0,000000	0,00	0,000
45	-4,18	100	60	20,11	1250,00	4983	20797	0,000000	0,00	0,000
46	-4,28	100	60	20,11	1250,00	5340	20533	0,000000	0,00	0,000
47	-4,38	100	60	20,11	1250,00	5713	20295	0,000000	0,00	0,000
48	-4,48	100	60	20,11	1250,00	6104	20079	0,000000	0,00	0,000
49	-4,58	100	60	20,11	1250,00	6514	19882	0,000000	0,00	0,000
50	-4,58	100	60	20,11	1250,00	6523	19878	0,000000	0,00	0,000
51	-4,68	100	60	20,11	1250,00	6957	19697	0,000000	0,00	0,000
52	-4,78	100	60	20,11	1250,00	7413	19530	0,000000	0,00	0,000
53	-4,88	100	60	20,11	1250,00	7893	19375	0,000000	0,00	0,000
54	-4,98	100	60	20,11	1250,00	8397	19230	0,000000	0,00	0,000
55	-5,08	100	60	20,11	1250,00	8926	19095	0,000000	0,00	0,000

Combinazione n° 20 - SLEQ H + VApertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$ 

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	0,00	100	20	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-0,08	100	20	0,00	0,00	0	72	0,000000	0,00	0,000
3	-0,17	100	20	0,00	0,00	0	330	0,000000	0,00	0,000
4	-0,25	100	20	0,00	0,00	1	943	0,000000	0,00	0,000
5	-0,34	100	20	0,00	0,00	3	2688	0,000000	0,00	0,000
6	-0,42	100	20	0,00	0,00	6	19039	0,000000	0,00	0,000
7	-0,42	100	60	0,00	0,00	251	54743	0,000000	0,00	0,000

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
8	-0,52	100	60	0,00	0,00	267	58204	0,000000	0,00	0,000
9	-0,62	100	60	0,00	0,00	286	64212	0,000000	0,00	0,000
10	-0,72	100	60	0,00	0,00	308	74285	0,000000	0,00	0,000
11	-0,82	100	60	0,00	0,00	334	91769	0,000000	0,00	0,000
12	-0,92	100	60	0,00	0,00	363	125687	0,000000	0,00	0,000
13	-1,02	100	60	0,00	0,00	397	211347	0,000000	0,00	0,000
14	-1,11	100	60	0,00	0,00	436	758017	0,000000	0,00	0,000
15	-1,21	100	60	0,00	0,00	481	456940	0,000000	0,00	0,000
16	-1,31	100	60	0,00	0,00	532	175136	0,000000	0,00	0,000
17	-1,41	100	60	0,00	0,00	589	108965	0,000000	0,00	0,000
18	-1,51	100	60	20,11	1250,00	653	79757	0,000000	0,00	0,000
19	-1,61	100	60	20,11	1250,00	724	63474	0,000000	0,00	0,000
20	-1,71	100	60	20,11	1250,00	804	53188	0,000000	0,00	0,000
21	-1,81	100	60	20,11	1250,00	892	46159	0,000000	0,00	0,000
22	-1,91	100	60	20,11	1250,00	989	41090	0,000000	0,00	0,000
23	-2,00	100	60	20,11	1250,00	1095	37285	0,000000	0,00	0,000
24	-2,10	100	60	20,11	1250,00	1211	34341	0,000000	0,00	0,000
25	-2,20	100	60	20,11	1250,00	1338	32008	0,000000	0,00	0,000
26	-2,30	100	60	20,11	1250,00	1475	30122	0,000000	0,00	0,000
27	-2,40	100	60	20,11	1250,00	1624	28573	0,000000	0,00	0,000
28	-2,50	100	60	20,11	1250,00	1785	27282	0,000000	0,00	0,000
29	-2,60	100	60	20,11	1250,00	1959	26194	0,000000	0,00	0,000
30	-2,70	100	60	20,11	1250,00	2145	25267	0,000000	0,00	0,000
31	-2,80	100	60	20,11	1250,00	2344	24470	0,000000	0,00	0,000
32	-2,90	100	60	20,11	1250,00	2557	23780	0,000000	0,00	0,000
33	-3,00	100	60	20,11	1250,00	2785	23177	0,000000	0,00	0,000
34	-3,09	100	60	20,11	1250,00	3028	22648	0,000000	0,00	0,000
35	-3,19	100	60	20,11	1250,00	3285	22180	0,000000	0,00	0,000
36	-3,29	100	60	20,11	1250,00	3559	21764	0,000000	0,00	0,000
37	-3,39	100	60	20,11	1250,00	3849	21393	0,000000	0,00	0,000
38	-3,49	100	60	20,11	1250,00	4156	21061	0,000000	0,00	0,000
39	-3,59	100	60	20,11	1250,00	4480	20761	0,000000	0,00	0,000
40	-3,69	100	60	20,11	1250,00	4821	20491	0,000000	0,00	0,000
41	-3,79	100	60	20,11	1250,00	5181	20245	0,000000	0,00	0,000
42	-3,89	100	60	20,11	1250,00	5560	20022	0,000000	0,00	0,000
43	-3,98	100	60	20,11	1250,00	5958	19818	0,000000	0,00	0,000
44	-4,08	100	60	20,11	1250,00	6376	19631	0,000000	0,00	0,000
45	-4,18	100	60	20,11	1250,00	6814	19459	0,000000	0,00	0,000
46	-4,28	100	60	20,11	1250,00	7273	19302	0,000000	0,00	0,000
47	-4,38	100	60	20,11	1250,00	7752	19157	0,000000	0,00	0,000
48	-4,48	100	60	20,11	1250,00	8253	19024	0,000000	0,00	0,000
49	-4,58	100	60	20,11	1250,00	8777	18902	0,000000	0,00	0,000
50	-4,58	100	60	20,11	1250,00	8788	18899	0,000000	0,00	0,000
51	-4,68	100	60	20,11	1250,00	9340	18785	0,000000	0,00	0,000
52	-4,78	100	60	20,11	1250,00	9919	18679	0,000000	0,00	0,000
53	-4,88	100	60	20,11	1250,00	10526	18580	0,000000	0,00	0,000
54	-4,98	100	60	20,11	1250,00	11161	18486	0,000000	0,00	0,000
55	-5,08	100	60	20,11	1250,00	11826	18398	0,000000	0,00	0,000

Combinazione n° 21 - SLEQ H - VApertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$ 

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	0,00	100	20	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-0,08	100	20	0,00	0,00	0	74	0,000000	0,00	0,000
3	-0,17	100	20	0,00	0,00	0	328	0,000000	0,00	0,000
4	-0,25	100	20	0,00	0,00	1	920	0,000000	0,00	0,000
5	-0,34	100	20	0,00	0,00	3	2555	0,000000	0,00	0,000
6	-0,42	100	20	0,00	0,00	6	15014	0,000000	0,00	0,000
7	-0,42	100	60	0,00	0,00	251	54791	0,000000	0,00	0,000
8	-0,52	100	60	0,00	0,00	267	58195	0,000000	0,00	0,000
9	-0,62	100	60	0,00	0,00	286	64063	0,000000	0,00	0,000
10	-0,72	100	60	0,00	0,00	308	73827	0,000000	0,00	0,000
11	-0,82	100	60	0,00	0,00	333	90592	0,000000	0,00	0,000
12	-0,92	100	60	0,00	0,00	362	122510	0,000000	0,00	0,000
13	-1,02	100	60	0,00	0,00	395	199798	0,000000	0,00	0,000
14	-1,11	100	60	0,00	0,00	433	603107	0,000000	0,00	0,000
15	-1,21	100	60	0,00	0,00	477	558795	0,000000	0,00	0,000
16	-1,31	100	60	0,00	0,00	526	190164	0,000000	0,00	0,000
17	-1,41	100	60	0,00	0,00	582	115171	0,000000	0,00	0,000
18	-1,51	100	60	20,11	1250,00	644	83264	0,000000	0,00	0,000
19	-1,61	100	60	20,11	1250,00	714	65781	0,000000	0,00	0,000
20	-1,71	100	60	20,11	1250,00	791	54846	0,000000	0,00	0,000

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
21	-1,81	100	60	20,11	1250,00	877	47421	0,000000	0,00	0,000
22	-1,91	100	60	20,11	1250,00	971	42090	0,000000	0,00	0,000
23	-2,00	100	60	20,11	1250,00	1074	38101	0,000000	0,00	0,000
24	-2,10	100	60	20,11	1250,00	1187	35023	0,000000	0,00	0,000
25	-2,20	100	60	20,11	1250,00	1309	32587	0,000000	0,00	0,000
26	-2,30	100	60	20,11	1250,00	1443	30622	0,000000	0,00	0,000
27	-2,40	100	60	20,11	1250,00	1587	29009	0,000000	0,00	0,000
28	-2,50	100	60	20,11	1250,00	1742	27666	0,000000	0,00	0,000
29	-2,60	100	60	20,11	1250,00	1910	26536	0,000000	0,00	0,000
30	-2,70	100	60	20,11	1250,00	2090	25573	0,000000	0,00	0,000
31	-2,80	100	60	20,11	1250,00	2283	24746	0,000000	0,00	0,000
32	-2,90	100	60	20,11	1250,00	2489	24030	0,000000	0,00	0,000
33	-3,00	100	60	20,11	1250,00	2709	23405	0,000000	0,00	0,000
34	-3,09	100	60	20,11	1250,00	2943	22857	0,000000	0,00	0,000
35	-3,19	100	60	20,11	1250,00	3192	22372	0,000000	0,00	0,000
36	-3,29	100	60	20,11	1250,00	3457	21942	0,000000	0,00	0,000
37	-3,39	100	60	20,11	1250,00	3737	21557	0,000000	0,00	0,000
38	-3,49	100	60	20,11	1250,00	4033	21213	0,000000	0,00	0,000
39	-3,59	100	60	20,11	1250,00	4345	20903	0,000000	0,00	0,000
40	-3,69	100	60	20,11	1250,00	4675	20623	0,000000	0,00	0,000
41	-3,79	100	60	20,11	1250,00	5023	20369	0,000000	0,00	0,000
42	-3,89	100	60	20,11	1250,00	5388	20138	0,000000	0,00	0,000
43	-3,98	100	60	20,11	1250,00	5772	19927	0,000000	0,00	0,000
44	-4,08	100	60	20,11	1250,00	6175	19734	0,000000	0,00	0,000
45	-4,18	100	60	20,11	1250,00	6598	19556	0,000000	0,00	0,000
46	-4,28	100	60	20,11	1250,00	7040	19393	0,000000	0,00	0,000
47	-4,38	100	60	20,11	1250,00	7503	19244	0,000000	0,00	0,000
48	-4,48	100	60	20,11	1250,00	7986	19106	0,000000	0,00	0,000
49	-4,58	100	60	20,11	1250,00	8491	18980	0,000000	0,00	0,000
50	-4,58	100	60	20,11	1250,00	8501	18977	0,000000	0,00	0,000
51	-4,68	100	60	20,11	1250,00	9034	18860	0,000000	0,00	0,000
52	-4,78	100	60	20,11	1250,00	9592	18750	0,000000	0,00	0,000
53	-4,88	100	60	20,11	1250,00	10178	18647	0,000000	0,00	0,000
54	-4,98	100	60	20,11	1250,00	10791	18551	0,000000	0,00	0,000
55	-5,08	100	60	20,11	1250,00	11432	18460	0,000000	0,00	0,000

## Fondazione

### Combinazione n° 17 - SLEQ

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	-3,30	100	80	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-3,20	100	80	20,11	1250,00	3	28804	0,000000	0,00	0,000
3	-3,10	100	80	20,11	1250,00	15	28804	0,000000	0,00	0,000
4	-3,00	100	80	20,11	1250,00	38	28804	0,000000	0,00	0,000
5	-2,90	100	80	20,11	1250,00	74	28804	0,000000	0,00	0,000
6	-2,80	100	80	20,11	1250,00	125	28804	0,000000	0,00	0,000
7	-2,70	100	80	20,11	1250,00	195	28804	0,000000	0,00	0,000
8	-2,60	100	80	20,11	1250,00	284	28804	0,000000	0,00	0,000
9	-2,50	100	80	20,11	1250,00	396	28804	0,000000	0,00	0,000
10	-2,40	100	80	20,11	1250,00	532	28804	0,000000	0,00	0,000
11	-2,30	100	80	20,11	1250,00	696	28804	0,000000	0,00	0,000
12	-2,20	100	80	20,11	1250,00	889	28804	0,000000	0,00	0,000
13	-2,10	100	80	20,11	1250,00	1114	28804	0,000000	0,00	0,000
14	-2,00	100	80	20,11	1250,00	1373	28804	0,000000	0,00	0,000
15	-1,90	100	80	20,11	1250,00	1669	28804	0,000000	0,00	0,000
16	-1,80	100	80	20,11	1250,00	2003	28804	0,000000	0,00	0,000
17	-1,70	100	80	20,11	1250,00	2379	28804	0,000000	0,00	0,000
18	-1,60	100	80	20,11	1250,00	2798	28804	0,000000	0,00	0,000
19	-1,50	100	80	20,11	1250,00	3263	28804	0,000000	0,00	0,000
20	-1,40	100	80	20,11	1250,00	3775	28804	0,000000	0,00	0,000
21	-1,30	100	80	20,11	1250,00	4339	28804	0,000000	0,00	0,000
22	-1,20	100	80	20,11	1250,00	4955	28804	0,000000	0,00	0,000
23	-1,10	100	80	20,11	1250,00	5626	28804	0,000000	0,00	0,000
24	-1,00	100	80	20,11	1250,00	6355	28804	0,000000	0,00	0,000
25	-0,90	100	80	20,11	1250,00	7143	28804	0,000000	0,00	0,000
26	-0,80	100	80	20,11	1250,00	7994	28804	0,000000	0,00	0,000
27	-0,70	100	80	20,11	1250,00	8908	28804	0,000000	0,00	0,000
28	-0,60	100	80	20,11	1250,00	9890	28804	0,000000	0,00	0,000
29	0,00	100	80	20,11	1250,00	-17	-28804	0,000000	0,00	0,000
30	0,10	100	80	20,11	1250,00	-6	-28804	0,000000	0,00	0,000

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
31	0,20	100	80	20,11	1250,00	-1	-28804	0,000000	0,00	0,000
32	0,30	100	80	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000

## Combinazione n° 20 - SLEQ H + V

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$ 

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	-3,30	100	80	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-3,20	100	80	20,11	1250,00	14	28804	0,000000	0,00	0,000
3	-3,10	100	80	20,11	1250,00	56	28804	0,000000	0,00	0,000
4	-3,00	100	80	20,11	1250,00	129	28804	0,000000	0,00	0,000
5	-2,90	100	80	20,11	1250,00	232	28804	0,000000	0,00	0,000
6	-2,80	100	80	20,11	1250,00	369	28804	0,000000	0,00	0,000
7	-2,70	100	80	20,11	1250,00	539	28804	0,000000	0,00	0,000
8	-2,60	100	80	20,11	1250,00	744	28804	0,000000	0,00	0,000
9	-2,50	100	80	20,11	1250,00	985	28804	0,000000	0,00	0,000
10	-2,40	100	80	20,11	1250,00	1265	28804	0,000000	0,00	0,000
11	-2,30	100	80	20,11	1250,00	1583	28804	0,000000	0,00	0,000
12	-2,20	100	80	20,11	1250,00	1942	28804	0,000000	0,00	0,000
13	-2,10	100	80	20,11	1250,00	2343	28804	0,000000	0,00	0,000
14	-2,00	100	80	20,11	1250,00	2786	28804	0,000000	0,00	0,000
15	-1,90	100	80	20,11	1250,00	3274	28804	0,000000	0,00	0,000
16	-1,80	100	80	20,11	1250,00	3807	28804	0,000000	0,00	0,000
17	-1,70	100	80	20,11	1250,00	4387	28804	0,000000	0,00	0,000
18	-1,60	100	80	20,11	1250,00	5016	28804	0,000000	0,00	0,000
19	-1,50	100	80	20,11	1250,00	5694	28804	0,000000	0,00	0,000
20	-1,40	100	80	20,11	1250,00	6422	28804	0,000000	0,00	0,000
21	-1,30	100	80	20,11	1250,00	7203	28804	0,000000	0,00	0,000
22	-1,20	100	80	20,11	1250,00	8038	28804	0,000000	0,00	0,000
23	-1,10	100	80	20,11	1250,00	8927	28804	0,000000	0,00	0,000
24	-1,00	100	80	20,11	1250,00	9872	28804	0,000000	0,00	0,000
25	-0,90	100	80	20,11	1250,00	10874	28804	0,000000	0,00	0,000
26	-0,80	100	80	20,11	1250,00	11935	28804	0,000000	0,00	0,000
27	-0,70	100	80	20,11	1250,00	13056	28804	0,000000	0,00	0,000
28	-0,60	100	80	20,11	1250,00	14238	28804	0,000000	0,00	0,000
29	0,00	100	80	20,11	1250,00	-84	-28804	0,000000	0,00	0,000
30	0,10	100	80	20,11	1250,00	-36	-28804	0,000000	0,00	0,000
31	0,20	100	80	20,11	1250,00	-9	-28804	0,000000	0,00	0,000
32	0,30	100	80	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000

## Combinazione n° 21 - SLEQ H - V

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$ 

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	-3,30	100	80	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-3,20	100	80	20,11	1250,00	13	28804	0,000000	0,00	0,000
3	-3,10	100	80	20,11	1250,00	53	28804	0,000000	0,00	0,000
4	-3,00	100	80	20,11	1250,00	121	28804	0,000000	0,00	0,000
5	-2,90	100	80	20,11	1250,00	218	28804	0,000000	0,00	0,000
6	-2,80	100	80	20,11	1250,00	346	28804	0,000000	0,00	0,000
7	-2,70	100	80	20,11	1250,00	506	28804	0,000000	0,00	0,000
8	-2,60	100	80	20,11	1250,00	699	28804	0,000000	0,00	0,000
9	-2,50	100	80	20,11	1250,00	926	28804	0,000000	0,00	0,000
10	-2,40	100	80	20,11	1250,00	1189	28804	0,000000	0,00	0,000
11	-2,30	100	80	20,11	1250,00	1489	28804	0,000000	0,00	0,000
12	-2,20	100	80	20,11	1250,00	1827	28804	0,000000	0,00	0,000
13	-2,10	100	80	20,11	1250,00	2204	28804	0,000000	0,00	0,000
14	-2,00	100	80	20,11	1250,00	2622	28804	0,000000	0,00	0,000
15	-1,90	100	80	20,11	1250,00	3082	28804	0,000000	0,00	0,000
16	-1,80	100	80	20,11	1250,00	3585	28804	0,000000	0,00	0,000
17	-1,70	100	80	20,11	1250,00	4133	28804	0,000000	0,00	0,000
18	-1,60	100	80	20,11	1250,00	4726	28804	0,000000	0,00	0,000
19	-1,50	100	80	20,11	1250,00	5367	28804	0,000000	0,00	0,000
20	-1,40	100	80	20,11	1250,00	6055	28804	0,000000	0,00	0,000
21	-1,30	100	80	20,11	1250,00	6793	28804	0,000000	0,00	0,000
22	-1,20	100	80	20,11	1250,00	7582	28804	0,000000	0,00	0,000
23	-1,10	100	80	20,11	1250,00	8423	28804	0,000000	0,00	0,000
24	-1,00	100	80	20,11	1250,00	9317	28804	0,000000	0,00	0,000
25	-0,90	100	80	20,11	1250,00	10265	28804	0,000000	0,00	0,000
26	-0,80	100	80	20,11	1250,00	11270	28804	0,000000	0,00	0,000
27	-0,70	100	80	20,11	1250,00	12331	28804	0,000000	0,00	0,000

<b>n°</b>	<b>Y</b>	<b>B</b>	<b>H</b>	<b>Af</b>	<b>Aeff</b>	<b>M</b>	<b>Mpf</b>	<b>ε</b>	<b>Sm</b>	<b>w</b>
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
28	-0,60	100	80	20,11	1250,00	13450	28804	0,000000	0,00	0,000
29	0,00	100	80	20,11	1250,00	-99	-28804	0,000000	0,00	0,000
30	0,10	100	80	20,11	1250,00	-43	-28804	0,000000	0,00	0,000
31	0,20	100	80	20,11	1250,00	-11	-28804	0,000000	0,00	0,000
32	0,30	100	80	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000

## Risultati per inviluppo

### Spinta e forze

#### Simbologia adottata

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

Ic	A	V [kg]	I [°]	Cx [kg]	Cy [kg]	Px [m]	Py [m]
1	Spinta statica	14337	24,00	13098	5831	0,30	-3,67
	Peso/Inerzia muro			0	14400/0	-0,90	-4,08
	Peso/Inerzia rivestimento			0	1374	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	3858/0	0,15	-2,54
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	2700	-1,95	-4,83
	Risultante forze sul muro			0	3897	--	--

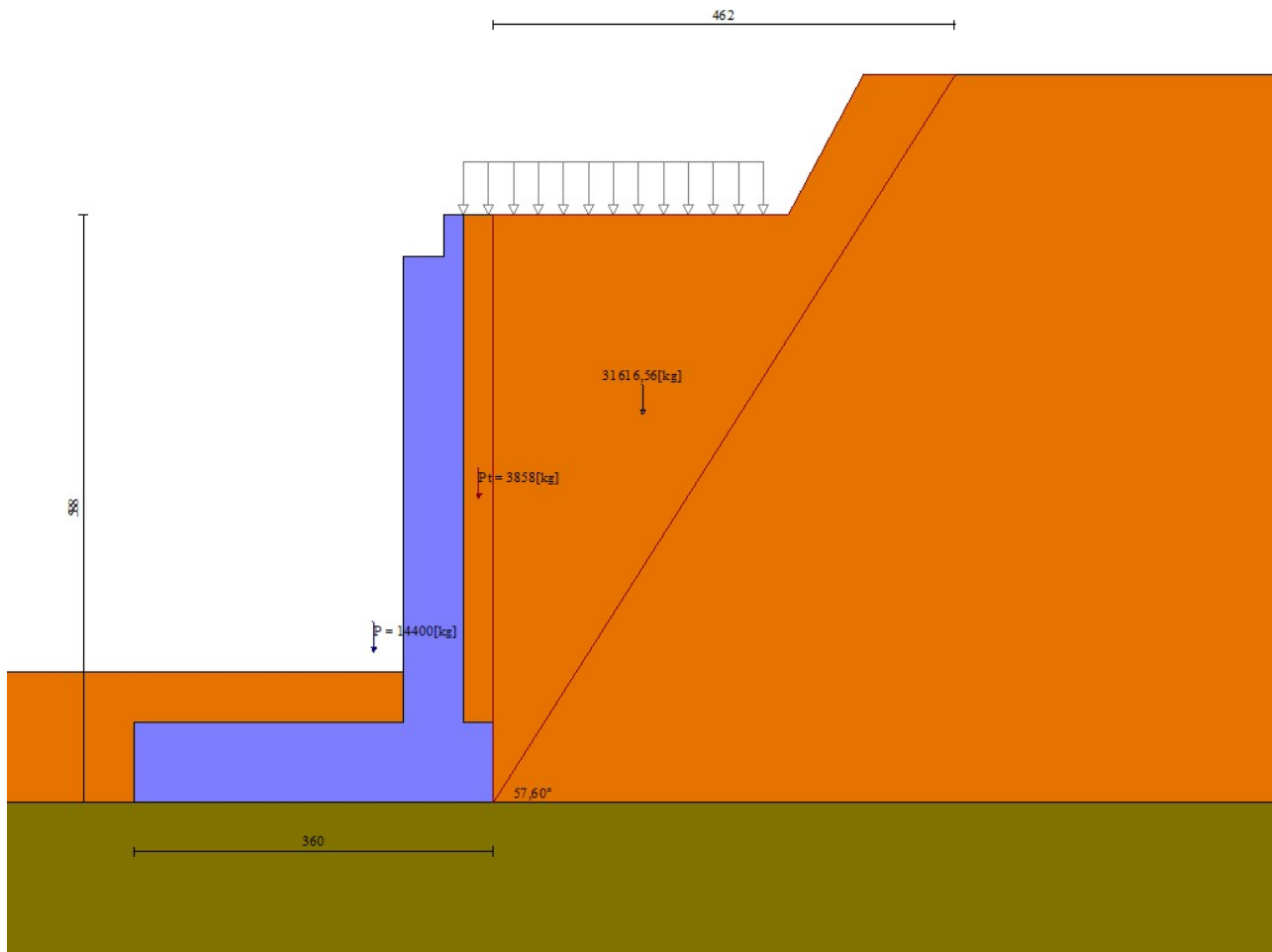


Fig. 12 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

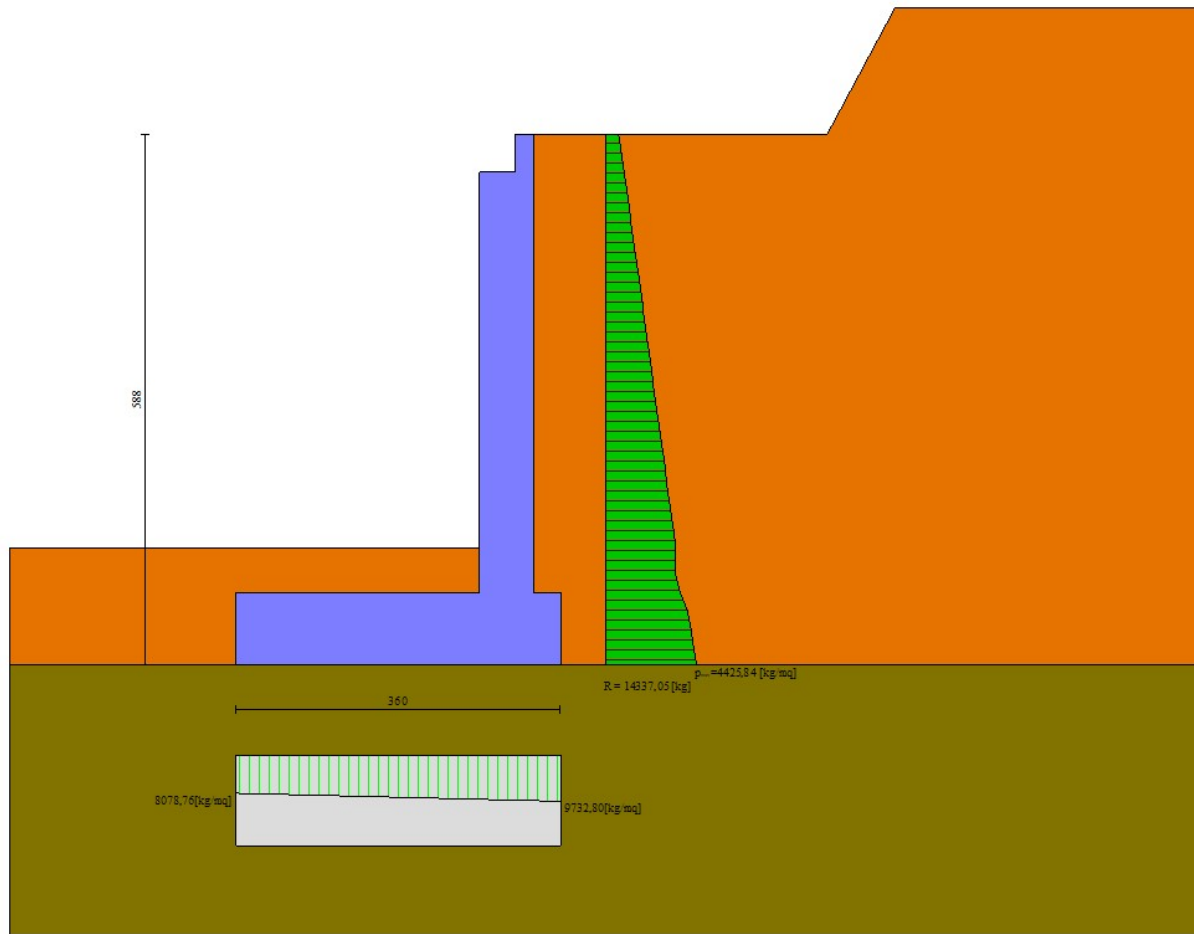


Fig. 13 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

## Verifiche geotecniche

### Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

#### Simbologia adottata

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

Cmb	Sismica	FS <sub>SCO</sub>	FS <sub>RIB</sub>	FS <sub>QLIM</sub>	FS <sub>STAB</sub>	FS <sub>HYD</sub>	FS <sub>SUPL</sub>
1 - STR (A1-M1-R3)		1.413		8.964			
2 - STR (A1-M1-R3)		1.460		9.123			
3 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.311		8.839			
4 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.299		9.396			
5 - GEO (A2-M2-R2)					1.550		
6 - GEO (A2-M2-R2)					1.556		
7 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.686		
8 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.664		
9 - EQU (A1-M1-R3)			3.059				
10 - EQU (A1-M1-R3)			3.265				
11 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.628				
12 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.407				

**Verifica a scorrimento fondazione****Simbologia adottata**

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

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
4 - STR (A1-M1-R3) H - V	16319	0	0	--	--	16319	12560	1.299

**Verifica a carico limite****Simbologia adottata**

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kg]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kg]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kg]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limite e carico agente al piano di posa)

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kg]	[kg]	[kg]	
3 - STR (A1-M1-R3) H + V	30145	266455	222046	8.839

**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 <sub>γ</sub> N <sub>γ</sub> viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kg/mc]
φ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cm <sup>2</sup> ]

Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (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>
3	50.585 37.752 44.426	0.542 0.542 0.115	1.142 1.071 1.071	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	--	0.936

n°	D	B'	H	γ	φ	c
	[m]	[m]	[m]	[°]	[kg/mc]	[kg/cm <sup>2</sup> ]
3	1,30	3,55	3,53	2000	36.00	0,00

**Verifica a ribaltamento****Simbologia adottata**

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

La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms	Mr	FS
	[kgm]	[kgm]	
12 - EQU (A1-M1-R3) H - V	80419	33405	2.407

**Verifica stabilità globale muro + terreno**



## Simbologia adottata

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

Ic	C	R	FS
	[m]	[m]	
5 - GEO (A2-M2-R2)	-2,00; 1,00	7,26	1.550

## Dettagli strisce verifiche stabilità

## Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte	
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto	
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)	
W	peso della striscia espresso in [kg]
Qy	carico sulla striscia espresso in [kg]
$\alpha$	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 [kg/cm <sup>2</sup> ]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
Tx; Ty	Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]

n°	W	Qy	b	$\alpha$	$\phi$	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg]
1	1810	0	5,25 - 0,48	77.949	30.167	0,00	0,000	
2	3352	0	0,48	64.528	30.167	0,00	0,000	
3	4118	0	0,48	56.722	30.167	0,00	0,000	
4	4059	0	0,48	50.345	30.167	0,00	0,000	
5	3979	299	0,48	44.748	30.167	0,00	0,000	
6	4375	1097	0,48	39.656	30.167	0,00	0,000	
7	4722	1097	0,48	34.918	30.167	0,00	0,000	
8	5015	1097	0,48	30.443	30.167	0,00	0,000	
9	5260	1097	0,48	26.165	30.167	0,00	0,000	
10	5464	1097	0,48	22.040	30.167	0,00	0,000	
11	5746	1097	0,48	18.033	30.167	0,00	0,000	
12	6859	3291	0,48	14.116	30.167	0,00	0,000	
13	3090	0	0,48	10.265	30.167	0,00	0,000	
14	1749	0	0,48	6.461	30.167	0,00	0,000	
15	1786	0	0,48	2.685	30.167	0,00	0,000	
16	1792	0	0,48	-1.079	30.167	0,00	0,000	
17	1768	0	0,48	-4.848	30.167	0,00	0,000	
18	1905	0	0,48	-8.638	30.167	0,00	0,000	
19	1439	0	0,48	-12.467	30.167	0,00	0,000	
20	1322	0	0,48	-16.353	30.167	0,00	0,000	
21	1171	0	0,48	-20.319	30.167	0,00	0,000	
22	984	0	0,48	-24.390	30.167	0,00	0,000	
23	757	0	0,48	-28.598	30.167	0,00	0,000	
24	485	0	0,48	-32.982	30.167	0,00	0,000	
25	163	0	-6,67 - 0,48	-36.602	30.167	0,00	0,000	

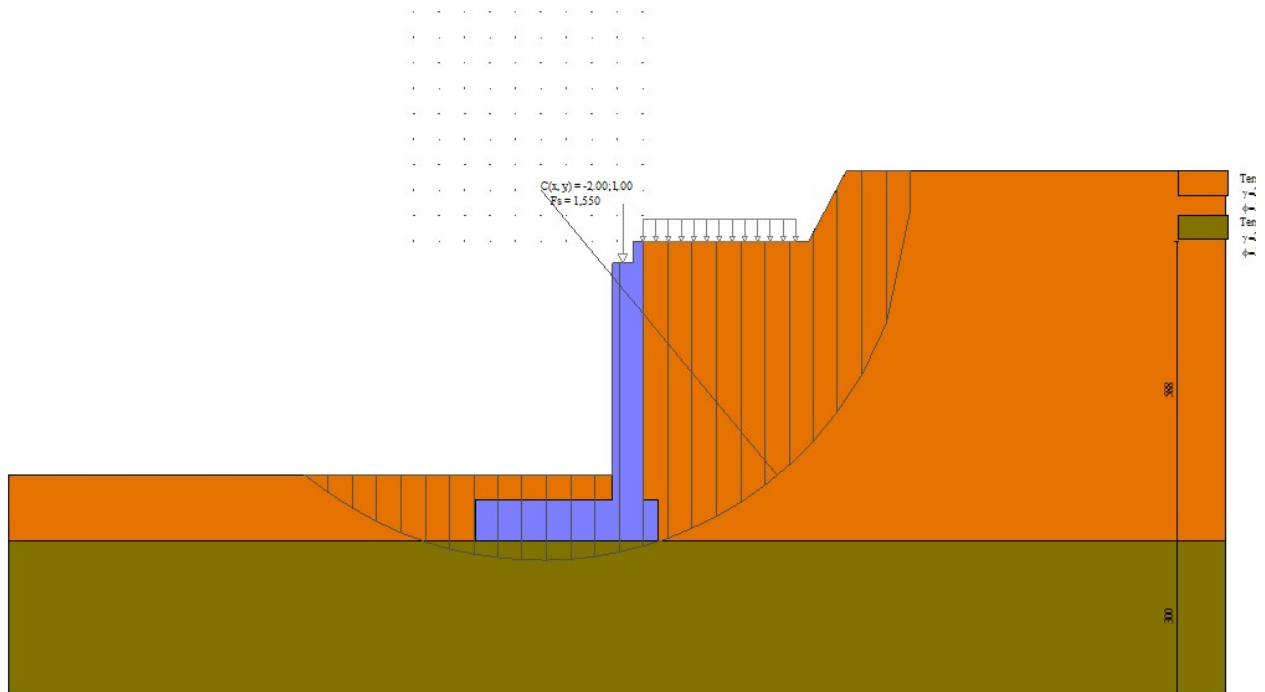


Fig. 14 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 5)

### Sollecitazioni

#### Elementi calcolati a trave

#### Simbologia adottata

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

### Paramento

n°	X [m]	Nmin [kg]	Nmax [kg]	Tmin [kg]	Tmax [kg]	Mmin [kgm]	Mmax [kgm]
1	0,00	0	0	0	0	0	0
2	-0,08	43	64	2	157	0	7
3	-0,17	87	131	6	309	0	26
4	-0,25	132	198	14	455	1	58
5	-0,34	178	268	24	595	2	101
6	-0,42	226	340	38	729	4	156
7	-0,42	3133	4240	38	732	249	403
8	-0,52	3290	4425	58	883	251	480
9	-0,62	3449	4613	82	1026	254	571
10	-0,72	3610	4804	111	1161	260	676
11	-0,82	3773	4997	143	1288	268	793
12	-0,92	3938	5192	180	1406	279	921
13	-1,02	4105	5390	221	1517	294	1060
14	-1,11	4274	5590	267	1620	312	1210
15	-1,21	4444	5793	316	1714	334	1368
16	-1,31	4617	5998	370	1801	361	1535
17	-1,41	4791	6205	427	1879	393	1710

n°	X	Nmin	Nmax	Tmin	Tmax	Mmin	Mmax
	[m]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kgm]	[kgm]
18	-1,51	4967	6415	489	1950	430	1891
19	-1,61	5145	6628	556	2012	472	2078
20	-1,71	5325	6842	626	2085	521	2271
21	-1,81	5507	7060	701	2334	577	2468
22	-1,91	5690	7279	780	2596	640	2669
23	-2,00	5876	7502	863	2873	710	2872
24	-2,10	6063	7726	950	3164	788	3077
25	-2,20	6252	7953	1042	3468	874	3284
26	-2,30	6443	8182	1137	3787	969	3491
27	-2,40	6636	8414	1237	4120	1074	3698
28	-2,50	6831	8649	1341	4466	1187	3904
29	-2,60	7028	8885	1450	4827	1311	4237
30	-2,70	7227	9125	1562	5202	1445	4718
31	-2,80	7427	9366	1679	5591	1590	5237
32	-2,90	7629	9610	1800	5993	1746	5794
33	-3,00	7834	9857	1925	6410	1913	6391
34	-3,09	8040	10106	1982	6841	2093	7030
35	-3,19	8248	10357	1915	7286	2285	7711
36	-3,29	8457	10611	1841	7744	2490	8436
37	-3,39	8669	10867	1758	8217	2709	9207
38	-3,49	8883	11126	1667	8704	2941	10025
39	-3,59	9098	11387	1569	9205	3187	10892
40	-3,69	9316	11650	1462	9720	3447	11808
41	-3,79	9535	11916	1347	10248	3723	12775
42	-3,89	9756	12184	1224	10791	4014	13794
43	-3,98	9979	12455	1093	11348	4321	14868
44	-4,08	10204	12729	955	11919	4643	15996
45	-4,18	10430	13004	808	12504	4983	17182
46	-4,28	10659	13282	653	13103	5340	18425
47	-4,38	10892	13563	494	13720	5713	19727
48	-4,48	11129	13846	336	14360	6104	21090
49	-4,58	11373	14131	179	15023	6514	22516
50	-4,58	11378	14137	176	15036	6523	22545
51	-4,68	11631	14427	20	15730	6517	24049
52	-4,78	11889	14720	-137	16445	6479	25622
53	-4,88	12150	15015	-300	17177	6424	27267
54	-4,98	12415	15313	-466	17927	6351	28984
55	-5,08	12683	15613	-638	18695	6261	30775

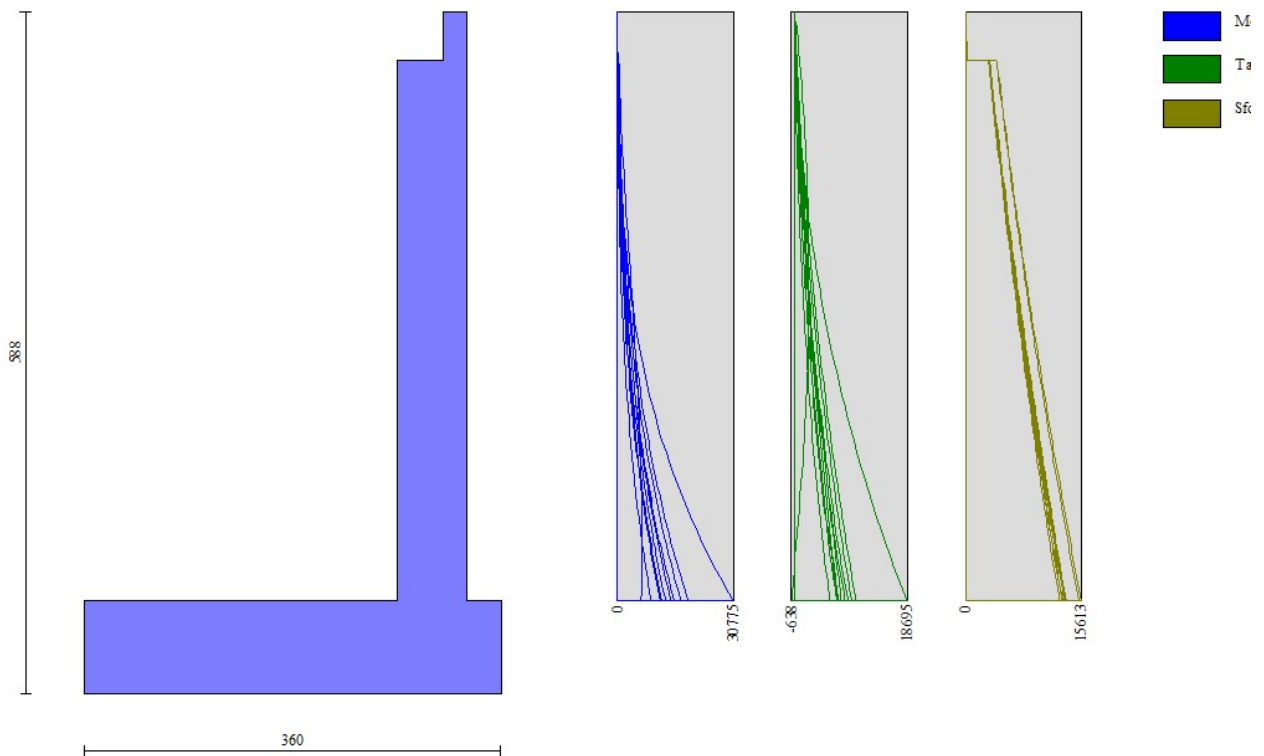


Fig. 15 - Paramento

## Fondazione

n°	X [m]	Nmin [kg]	Nmax [kg]	Tmin [kg]	Tmax [kg]	Mmin [kgm]	Mmax [kgm]
1	-3,30	0	0	0	0	0	0
2	-3,20	0	0	-278	1584	-14	80
3	-3,10	0	0	-513	3102	-54	315
4	-3,00	0	0	-705	4555	-115	698
5	-2,90	0	0	-853	5943	-194	1223
6	-2,80	0	0	-958	7266	-285	1884
7	-2,70	0	0	-1019	8523	-384	2674
8	-2,60	0	0	-1037	9715	-487	3587
9	-2,50	0	0	-1011	10841	-590	4615
10	-2,40	0	0	-942	11903	-688	5753
11	-2,30	0	0	-830	12899	-777	6994
12	-2,20	0	0	-674	13830	-852	8331
13	-2,10	0	0	-475	14695	-910	9757
14	-2,00	0	0	-233	15495	-946	11267
15	-1,90	0	0	53	16230	-955	12854
16	-1,80	0	0	382	16900	-934	14511
17	-1,70	0	0	755	17504	-877	16232
18	-1,60	0	0	1171	18043	-781	18010
19	-1,50	0	0	1630	18517	-642	19838
20	-1,40	0	0	2133	18925	-454	21711
21	-1,30	0	0	2680	19268	-214	23621
22	-1,20	0	0	3269	19546	83	25562
23	-1,10	0	0	3902	19758	442	27528
24	-1,00	0	0	4579	19906	865	29512
25	-0,90	0	0	5299	19988	1359	31507
26	-0,80	0	0	6062	20004	1926	33507

n°	X	N <sub>min</sub>	N <sub>max</sub>	T <sub>min</sub>	T <sub>max</sub>	M <sub>min</sub>	M <sub>max</sub>
	[m]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kgm]	[kgm]
27	-0,70	0	0	6868	19956	2573	35506
28	-0,60	0	0	7718	19842	3302	37496
29	0,00	0	0	-3648	844	-547	136
30	0,10	0	0	-2432	606	-243	63
31	0,20	0	0	-1216	325	-61	17
32	0,30	0	0	0	0	0	0

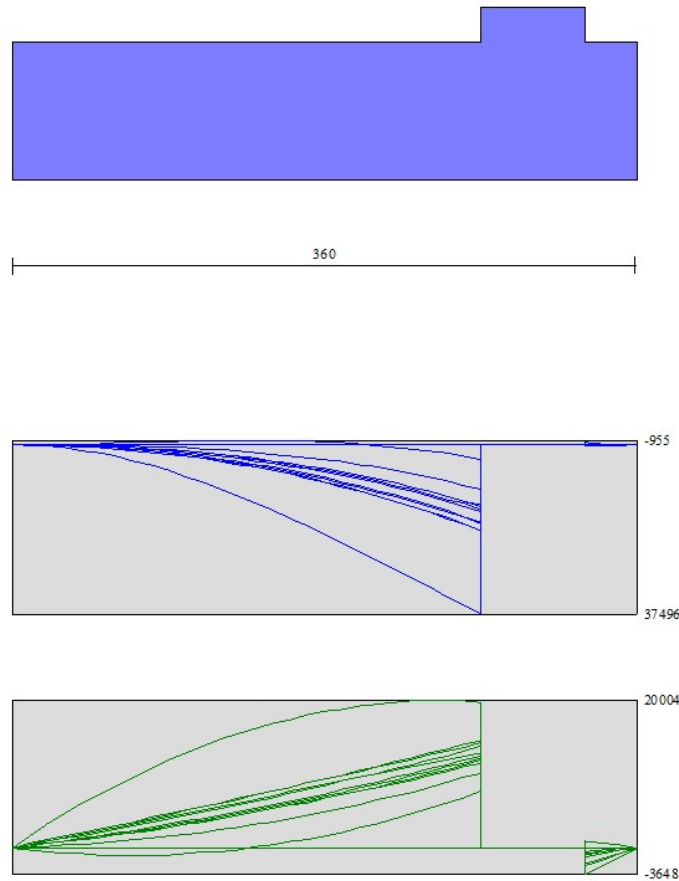


Fig. 16 - Fondazione

## Verifiche strutturali

### Verifiche a flessione

#### Elementi calcolati a trave

##### Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
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 [kgm]
N	sforzo normale agente espressa in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimi espresso in [kgm]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espressa in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

## Paramento

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1	100	20	10,05	20,11	0	0	0	0	100000.000
2	100	20	10,05	20,11	7	43	14113	91546	2150.016
3	100	20	10,05	20,11	26	87	13418	44759	517.344
4	100	20	10,05	20,11	58	132	12742	29139	221.076
5	100	20	10,05	20,11	101	178	12429	21918	122.842
6	100	20	10,05	20,11	156	226	12242	17755	78.433
7	100	60	10,05	20,11	367	4240	48280	557948	131.603
8	100	60	10,05	20,11	389	4425	48790	555200	125.462
9	100	60	10,05	20,11	419	4613	49820	548939	118.991
10	100	60	10,05	20,11	457	4804	51323	539678	112.345
11	100	60	10,05	20,11	504	4997	53233	527907	105.652
12	100	60	10,05	20,11	560	5192	55476	514081	99.014
13	100	60	10,05	20,11	627	5390	57923	498175	92.429
14	100	60	10,05	20,11	704	5590	60450	480298	85.921
15	100	60	10,05	20,11	1368	4444	107429	348921	78.512
16	100	60	10,05	20,11	1535	4617	104775	315066	68.247
17	100	60	10,05	20,11	1710	4791	101865	285431	59.579
18	100	60	10,05	20,11	1891	4967	98973	259953	52.337
19	100	60	10,05	20,11	2078	5145	96059	237784	46.217
20	100	60	10,05	20,11	2271	5325	93673	219636	41.248
21	100	60	10,05	20,11	2468	5507	91170	203420	36.941
22	100	60	10,05	20,11	2669	5690	88880	189519	33.306
23	100	60	10,05	20,11	2872	5876	86971	177930	30.282
24	100	60	10,05	20,11	3077	6063	85366	168183	27.739
25	100	60	10,05	20,11	3284	6252	84006	159929	25.579
26	100	60	10,05	20,11	3491	6443	82521	152300	23.637
27	100	60	10,05	20,11	3698	6636	81115	145568	21.935
28	100	60	10,05	20,11	3904	6831	79924	139867	20.475
29	100	60	10,05	20,11	4237	7028	77593	128705	18.313
30	100	60	10,05	20,11	4718	7227	74564	114203	15.803
31	100	60	10,05	20,11	5237	7427	72016	102136	13.752
32	100	60	10,05	20,11	5794	7629	69530	91557	12.001
33	100	60	10,05	20,11	6391	7834	67441	82663	10.552
34	100	60	10,05	20,11	7030	8040	65663	75099	9.341
35	100	60	10,05	20,11	7711	8248	64137	68602	8.318
36	100	60	10,05	20,11	8436	8457	62814	62972	7.446
37	100	60	10,05	20,11	9207	8669	61659	58055	6.697
38	100	60	10,05	20,11	10025	8883	60643	53732	6.049
39	100	60	10,05	20,11	10892	9098	59745	49908	5.485
40	100	60	10,05	20,11	11808	9316	58945	46505	4.992
41	100	60	10,05	20,11	12775	9535	58230	43462	4.558
42	100	60	10,05	20,11	13794	9756	57588	40729	4.175
43	100	60	10,05	20,11	14868	9979	57009	38263	3.834
44	100	60	10,05	20,11	15996	10204	56484	36030	3.531
45	100	60	10,05	20,11	17182	10430	56007	34000	3.260
46	100	60	10,05	20,11	18425	10659	55572	32149	3.016
47	100	60	10,05	20,11	19727	10892	55176	30463	2.797
48	100	60	10,05	20,11	21090	11129	54815	28926	2.599
49	100	60	10,05	20,11	22516	11373	54485	27522	2.420
50	100	60	10,05	20,11	22545	11378	54479	27495	2.416
51	100	60	10,05	20,11	24049	11631	54175	26201	2.253
52	100	60	10,05	20,11	25622	11889	53894	25007	2.103
53	100	60	10,05	20,11	27267	12150	53634	23899	1.967
54	100	60	10,05	20,11	28984	12415	53392	22869	1.842
55	100	60	10,05	20,11	30775	12683	53167	21910	1.728

## Fondazione

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1	100	80	20,11	20,11	0	0	0	0	100000.000
2	100	80	20,11	20,11	80	0	66062	0	828.571
3	100	80	20,11	20,11	315	0	66062	0	210.009
4	100	80	20,11	20,11	698	0	66062	0	94.647
5	100	80	20,11	20,11	1223	0	66062	0	53.997
6	100	80	20,11	20,11	1884	0	66062	0	35.057
7	100	80	20,11	20,11	2674	0	66062	0	24.702
8	100	80	20,11	20,11	3587	0	66062	0	18.418
9	100	80	20,11	20,11	4615	0	66062	0	14.314
10	100	80	20,11	20,11	5753	0	66062	0	11.483
11	100	80	20,11	20,11	6994	0	66062	0	9.446
12	100	80	20,11	20,11	8331	0	66062	0	7.930

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
13	100	80	20,11	20,11	9757	0	66062	0	6.771
14	100	80	20,11	20,11	11267	0	66062	0	5.863
15	100	80	20,11	20,11	12854	0	66062	0	5.139
16	100	80	20,11	20,11	14511	0	66062	0	4.552
17	100	80	20,11	20,11	16232	0	66062	0	4.070
18	100	80	20,11	20,11	18010	0	66062	0	3.668
19	100	80	20,11	20,11	19838	0	66062	0	3.330
20	100	80	20,11	20,11	21711	0	66062	0	3.043
21	100	80	20,11	20,11	23621	0	66062	0	2.797
22	100	80	20,11	20,11	25562	0	66062	0	2.584
23	100	80	20,11	20,11	27528	0	66062	0	2.400
24	100	80	20,11	20,11	29512	0	66062	0	2.238
25	100	80	20,11	20,11	31507	0	66062	0	2.097
26	100	80	20,11	20,11	33507	0	66062	0	1.972
27	100	80	20,11	20,11	35506	0	66062	0	1.861
28	100	80	20,11	20,11	37496	0	66062	0	1.762
29	100	80	20,11	20,11	-547	0	-66062	0	120.727
30	100	80	20,11	20,11	-243	0	-66062	0	271.637
31	100	80	20,11	20,11	-61	0	-66062	0	1086.546
32	100	80	20,11	20,11	0	0	0	0	100000.000

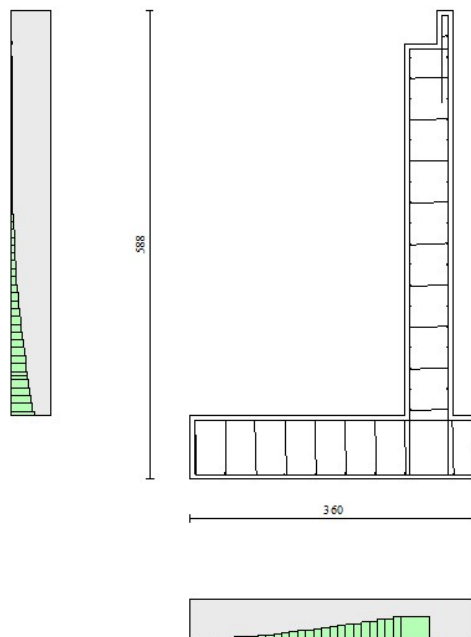


Fig. 17 - Paramento (Inviluppo)

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

## Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	100	20	0,00	--	0	0	12718	0	100.000
2	100	20	0,00	--	0	0	12723	157	80.872
3	100	20	0,00	--	0	0	12728	309	41.202
4	100	20	0,00	--	0	0	12733	455	28.000
5	100	20	0,00	--	0	0	12738	595	21.416
6	100	20	0,00	--	0	0	12744	729	17.480
7	100	60	0,00	--	0	0	24713	732	33.753
8	100	60	0,00	--	0	0	24734	883	28.007
9	100	60	0,00	--	0	0	24756	1026	24.127
10	100	60	0,00	--	0	0	24778	1161	21.344
11	100	60	0,00	--	0	0	24801	1288	19.259
12	100	60	0,00	--	0	0	24823	1406	17.649
13	100	60	0,00	--	0	0	24846	1517	16.376
14	100	60	0,00	--	0	0	24870	1620	15.353
15	100	60	0,00	--	0	0	24893	1714	14.520
16	100	60	0,00	--	0	0	24917	1801	13.835
17	100	60	0,00	--	0	0	24941	1879	13.270
18	100	60	0,00	--	0	0	24965	1950	12.803
19	100	60	0,00	--	0	0	24989	2012	12.418
20	100	60	0,00	--	0	0	25014	2085	11.998
21	100	60	0,00	--	0	0	25039	2334	10.730
22	100	60	0,00	--	0	0	25064	2596	9.654
23	100	60	0,00	--	0	0	25090	2873	8.733
24	100	60	0,00	--	0	0	25116	3164	7.939
25	100	60	0,00	--	0	0	25142	3468	7.249
26	100	60	0,00	--	0	0	25168	3787	6.646
27	100	60	0,00	--	0	0	25194	4120	6.116
28	100	60	0,00	--	0	0	25221	4466	5.647
29	100	60	0,00	--	0	0	25248	4827	5.231
30	100	60	0,00	--	0	0	25276	5202	4.859
31	100	60	0,00	--	0	0	25303	5591	4.526
32	100	60	0,00	--	0	0	25331	5993	4.227
33	100	60	0,00	--	0	0	25359	6410	3.956
34	100	60	0,00	--	0	0	25387	6841	3.711
35	100	60	0,00	--	0	0	25416	7286	3.489
36	100	60	0,00	--	0	0	25445	7744	3.286
37	100	60	0,00	--	0	0	25474	8217	3.100
38	100	60	0,00	--	0	0	25503	8704	2.930
39	100	60	0,00	--	0	0	25533	9205	2.774
40	100	60	0,00	--	0	0	25563	9720	2.630
41	100	60	0,00	--	0	0	25593	10248	2.497
42	100	60	0,00	--	0	0	25623	10791	2.374
43	100	60	0,00	--	0	0	25654	11348	2.261
44	100	60	0,00	--	0	0	25685	11919	2.155
45	100	60	0,00	--	0	0	25716	12504	2.057
46	100	60	0,00	--	0	0	25748	13103	1.965
47	100	60	0,00	--	0	0	25780	13720	1.879
48	100	60	0,00	--	0	0	25812	14360	1.798
49	100	60	0,00	--	0	0	25846	15023	1.720
50	100	60	0,00	--	0	0	25846	15036	1.719
51	100	60	0,00	--	0	0	25881	15730	1.645
52	100	60	0,00	--	0	0	25917	16445	1.576
53	100	60	0,00	--	0	0	25953	17177	1.511
54	100	60	0,00	--	0	0	25989	17927	1.450
55	100	60	0,00	--	0	0	26026	18695	1.392

## Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	100	80	0,00	--	0	0	31089	0	100.000
2	100	80	0,00	--	0	0	31089	-1584	19.630
3	100	80	0,00	--	0	0	31089	-3102	10.022



n°	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
4	100	80	0,00	--	0	0	31089	-4555	6.825
5	100	80	0,00	--	0	0	31089	-5943	5.231
6	100	80	0,00	--	0	0	31089	-7266	4.279
7	100	80	0,00	--	0	0	31089	-8523	3.648
8	100	80	0,00	--	0	0	31089	-9715	3.200
9	100	80	0,00	--	0	0	31089	-10841	2.868
10	100	80	0,00	--	0	0	31089	-11903	2.612
11	100	80	0,00	--	0	0	31089	-12899	2.410
12	100	80	0,00	--	0	0	31089	-13830	2.248
13	100	80	0,00	--	0	0	31089	-14695	2.116
14	100	80	0,00	--	0	0	31089	-15495	2.006
15	100	80	0,00	--	0	0	31089	-16230	1.915
16	100	80	0,00	--	0	0	31089	-16900	1.840
17	100	80	0,00	--	0	0	31089	-17504	1.776
18	100	80	0,00	--	0	0	31089	-18043	1.723
19	100	80	0,00	--	0	0	31089	-18517	1.679
20	100	80	0,00	--	0	0	31089	-18925	1.643
21	100	80	0,00	--	0	0	31089	-19268	1.613
22	100	80	0,00	--	0	0	31089	-19546	1.591
23	100	80	0,00	--	0	0	31089	-19758	1.573
24	100	80	0,00	--	0	0	31089	-19906	1.562
25	100	80	0,00	--	0	0	31089	-19988	1.555
26	100	80	0,00	--	0	0	31089	-20004	1.554
27	100	80	0,00	--	0	0	31089	-19956	1.558
28	100	80	0,00	--	0	0	31089	-19842	1.567
29	100	80	0,00	--	0	0	31089	-3648	8.522
30	100	80	0,00	--	0	0	31089	-2432	12.783
31	100	80	0,00	--	0	0	31089	-1216	25.566
32	100	80	0,00	--	0	0	31089	0	100.000

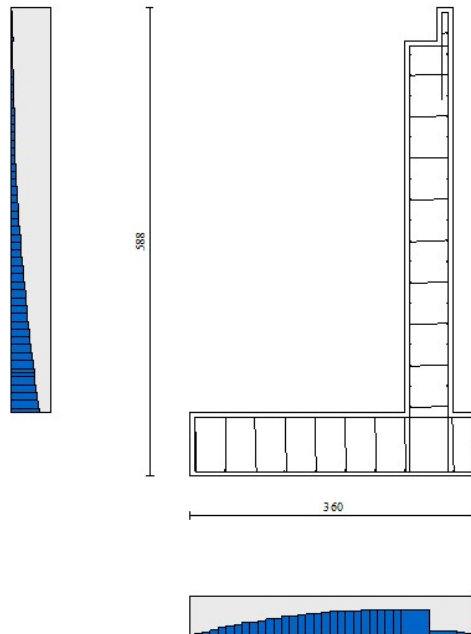


Fig. 18 - Paramento (Inviluppo)

**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 [kgm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kg]
$\sigma_c$	tensione di compressione nel cls, espressa in [kg/cmq]
$\sigma_{fi}$	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kg/cmq]
$\sigma_{fs}$	tensione nei ferri superiori, espressa in [kg/cmq]

**Combinazioni SLER****Paramento**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	124,50	[kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	3670,92	[kg/cmq]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	100	20	10,05	20,11	0	0	0,00 (15)	0,00 (15)	0,00 (15)
2	100	20	10,05	20,11	0	59	0,02 (15)	0,35 (15)	0,36 (15)
3	100	20	10,05	20,11	2	111	0,09 (15)	0,45 (18)	1,06 (15)
4	100	20	10,05	20,11	7	168	0,22 (15)	0,25 (18)	2,15 (15)
5	100	20	10,05	20,11	19	242	0,44 (15)	2,10 (15)	3,66 (15)
6	100	20	10,05	20,11	33	306	0,75 (15)	5,81 (15)	5,52 (15)
7	100	60	10,05	20,11	259	3193	0,91 (15)	2,53 (18)	12,66 (15)
8	100	60	10,05	20,11	272	3364	0,96 (15)	2,69 (18)	13,39 (15)
9	100	60	10,05	20,11	289	3538	1,03 (15)	2,76 (18)	14,23 (15)
10	100	60	10,05	20,11	312	3713	1,10 (15)	2,75 (18)	15,20 (15)
11	100	60	10,05	20,11	341	3890	1,18 (15)	2,65 (18)	16,29 (15)
12	100	60	10,05	20,11	375	4070	1,27 (15)	2,44 (18)	17,51 (15)
13	100	60	10,05	20,11	416	4250	1,37 (15)	2,12 (18)	18,88 (15)
14	100	60	10,05	20,11	464	4433	1,49 (15)	1,69 (18)	20,43 (15)
15	100	60	10,05	20,11	519	4618	1,63 (15)	1,08 (18)	22,19 (15)
16	100	60	10,05	20,11	655	4867	1,78 (15)	1,45 (15)	24,20 (15)
17	100	60	10,05	20,11	739	5060	1,96 (15)	3,26 (15)	26,47 (15)
18	100	60	10,05	20,11	832	5255	2,17 (15)	5,68 (15)	29,06 (15)
19	100	60	10,05	20,11	936	5452	2,40 (15)	8,84 (15)	31,97 (15)
20	100	60	10,05	20,11	1050	5651	2,67 (15)	12,89 (15)	35,24 (15)
21	100	60	10,05	20,11	1174	5852	2,97 (15)	17,98 (15)	38,88 (15)
22	100	60	10,05	20,11	1310	6054	3,31 (15)	24,24 (15)	42,90 (15)
23	100	60	10,05	20,11	1458	6259	3,68 (15)	31,76 (15)	47,28 (15)
24	100	60	10,05	20,11	1617	6465	4,09 (15)	40,63 (15)	52,03 (15)
25	100	60	10,05	20,11	1790	6673	4,53 (15)	50,90 (15)	57,14 (15)
26	100	60	10,05	20,11	1975	6883	5,01 (15)	62,61 (15)	62,61 (15)
27	100	60	10,05	20,11	2173	7095	5,52 (15)	75,80 (15)	68,42 (15)
28	100	60	10,05	20,11	2385	7309	6,07 (15)	90,48 (15)	74,59 (15)
29	100	60	10,05	20,11	2611	7525	6,66 (15)	106,68 (15)	81,10 (15)
30	100	60	10,05	20,11	2852	7742	7,28 (15)	124,43 (15)	87,98 (15)
31	100	60	10,05	20,11	3108	7961	7,94 (15)	143,75 (15)	95,21 (15)
32	100	60	10,05	20,11	3380	8183	8,64 (15)	164,65 (15)	102,81 (15)
33	100	60	10,05	20,11	3667	8406	9,37 (15)	187,18 (15)	110,79 (15)
34	100	60	10,05	20,11	3970	8631	10,15 (15)	211,36 (15)	119,16 (15)
35	100	60	10,05	20,11	4290	8858	10,96 (15)	237,21 (15)	127,92 (15)
36	100	60	10,05	20,11	4627	9086	11,82 (15)	264,79 (15)	137,08 (15)
37	100	60	10,05	20,11	4982	9317	12,72 (15)	294,10 (15)	146,66 (15)
38	100	60	10,05	20,11	5354	9550	13,66 (15)	325,20 (15)	156,66 (15)
39	100	60	10,05	20,11	5745	9784	14,64 (15)	358,12 (15)	167,09 (15)
40	100	60	10,05	20,11	6154	10020	15,67 (15)	392,90 (15)	177,97 (15)
41	100	60	10,05	20,11	6583	10258	16,75 (15)	429,56 (15)	189,30 (15)
42	100	60	10,05	20,11	7031	10498	17,87 (15)	468,16 (15)	201,10 (15)
43	100	60	10,05	20,11	7500	10740	19,04 (15)	508,72 (15)	213,37 (15)
44	100	60	10,05	20,11	7988	10984	20,26 (15)	551,29 (15)	226,12 (15)
45	100	60	10,05	20,11	8498	11230	21,53 (15)	595,90 (15)	239,37 (15)
46	100	60	10,05	20,11	9029	11477	22,85 (15)	642,60 (15)	253,13 (15)
47	100	60	10,05	20,11	9581	11726	24,22 (15)	691,43 (15)	267,40 (15)
48	100	60	10,05	20,11	10155	11978	25,64 (15)	742,41 (15)	282,20 (15)

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
49	100	60	10,05	20,11	10752	12231	27,12 (15)	795,61 (15)	297,53 (15)
50	100	60	10,05	20,11	10765	12236	27,15 (15)	796,70 (15)	297,84 (15)
51	100	60	10,05	20,11	11390	12493	28,70 (15)	852,64 (15)	313,86 (15)
52	100	60	10,05	20,11	12039	12752	30,31 (15)	910,90 (15)	330,45 (15)
53	100	60	10,05	20,11	12713	13013	31,97 (15)	971,53 (15)	347,61 (15)
54	100	60	10,05	20,11	13410	13276	33,69 (15)	1034,56 (15)	365,35 (15)
55	100	60	10,05	20,11	14133	13540	35,47 (15)	1100,03 (15)	383,70 (15)

### Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 124,50 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 3670,92 [kg/cmq]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	100	80	20,11	20,11	0	0	0,00 (15)	0,00 (15)	0,00 (15)
2	100	80	20,11	20,11	15	0	0,02 (15)	1,07 (15)	0,22 (15)
3	100	80	20,11	20,11	61	0	0,08 (15)	4,36 (15)	0,88 (15)
4	100	80	20,11	20,11	139	0	0,19 (15)	9,94 (15)	2,00 (15)
5	100	80	20,11	20,11	250	0	0,34 (15)	17,91 (15)	3,61 (15)
6	100	80	20,11	20,11	396	0	0,54 (15)	28,35 (15)	5,72 (15)
7	100	80	20,11	20,11	578	0	0,79 (15)	41,35 (15)	8,34 (15)
8	100	80	20,11	20,11	797	0	1,09 (15)	57,00 (15)	11,50 (15)
9	100	80	20,11	20,11	1054	0	1,45 (15)	75,39 (15)	15,21 (15)
10	100	80	20,11	20,11	1351	0	1,85 (15)	96,61 (15)	19,48 (15)
11	100	80	20,11	20,11	1688	0	2,31 (15)	120,75 (15)	24,35 (15)
12	100	80	20,11	20,11	2068	0	2,83 (15)	147,89 (15)	29,83 (15)
13	100	80	20,11	20,11	2490	0	3,41 (15)	178,12 (15)	35,92 (15)
14	100	80	20,11	20,11	2957	0	4,05 (15)	211,53 (15)	42,66 (15)
15	100	80	20,11	20,11	3470	0	4,76 (15)	248,22 (15)	50,06 (15)
16	100	80	20,11	20,11	4030	0	5,53 (15)	288,26 (15)	58,14 (15)
17	100	80	20,11	20,11	4638	0	6,36 (15)	331,75 (15)	66,91 (15)
18	100	80	20,11	20,11	5295	0	7,26 (15)	378,77 (15)	76,39 (15)
19	100	80	20,11	20,11	6004	0	8,23 (15)	429,41 (15)	86,60 (15)
20	100	80	20,11	20,11	6764	0	9,27 (15)	483,77 (15)	97,57 (15)
21	100	80	20,11	20,11	7577	0	10,39 (15)	541,93 (15)	109,30 (15)
22	100	80	20,11	20,11	8444	0	11,58 (15)	603,97 (15)	121,81 (15)
23	100	80	20,11	20,11	9367	0	12,84 (15)	670,00 (15)	135,13 (15)
24	100	80	20,11	20,11	10347	0	14,19 (15)	740,08 (15)	149,26 (15)
25	100	80	20,11	20,11	11385	0	15,61 (15)	814,33 (15)	164,23 (15)
26	100	80	20,11	20,11	12482	0	17,11 (15)	892,81 (15)	180,06 (15)
27	100	80	20,11	20,11	13640	0	18,70 (15)	975,62 (15)	196,76 (15)
28	100	80	20,11	20,11	14860	0	20,37 (15)	1062,85 (15)	214,36 (15)
29	100	80	20,11	20,11	-174	0	0,24 (15)	2,51 (15)	12,46 (15)
30	100	80	20,11	20,11	-77	0	0,10 (15)	1,10 (15)	5,48 (15)
31	100	80	20,11	20,11	-19	0	0,03 (15)	0,27 (15)	1,35 (15)
32	100	80	20,11	20,11	0	0	0,00 (15)	0,00 (15)	0,00 (15)

### Combinazioni SLEF

#### Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 207,50 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	100	20	10,05	20,11	0	0	0,00 (16)	0,00 (16)	0,00 (16)
2	100	20	10,05	20,11	0	55	0,02 (16)	0,33 (16)	0,34 (16)
3	100	20	10,05	20,11	0	87	0,08 (16)	0,50 (19)	0,93 (16)
4	100	20	10,05	20,11	1	132	0,17 (16)	0,72 (19)	1,82 (16)
5	100	20	10,05	20,11	15	226	0,34 (16)	0,95 (16)	3,08 (16)
6	100	20	10,05	20,11	26	286	0,58 (16)	3,52 (16)	4,64 (16)
7	100	60	10,05	20,11	249	3133	0,90 (16)	2,58 (19)	12,55 (16)
8	100	60	10,05	20,11	251	3290	0,95 (16)	2,90 (19)	13,20 (16)
9	100	60	10,05	20,11	254	3449	1,00 (16)	3,18 (19)	13,95 (16)
10	100	60	10,05	20,11	260	3610	1,07 (16)	3,44 (19)	14,79 (16)
11	100	60	10,05	20,11	268	3773	1,14 (16)	3,66 (19)	15,75 (16)
12	100	60	10,05	20,11	279	3938	1,22 (16)	3,83 (19)	16,82 (16)

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
13	100	60	10,05	20,11	294	4105	1,31 (16)	3,95 (19)	18,01 (16)
14	100	60	10,05	20,11	312	4274	1,41 (16)	4,01 (19)	19,34 (16)
15	100	60	10,05	20,11	334	4444	1,52 (16)	3,99 (19)	20,82 (16)
16	100	60	10,05	20,11	361	4617	1,65 (16)	3,91 (19)	22,50 (16)
17	100	60	10,05	20,11	393	4791	1,80 (16)	3,74 (19)	24,39 (16)
18	100	60	10,05	20,11	430	4967	1,96 (16)	3,47 (19)	26,53 (16)
19	100	60	10,05	20,11	820	5376	2,15 (16)	4,66 (16)	28,95 (16)
20	100	60	10,05	20,11	918	5570	2,37 (16)	7,41 (16)	31,68 (16)
21	100	60	10,05	20,11	1025	5766	2,62 (16)	10,95 (16)	34,74 (16)
22	100	60	10,05	20,11	1143	5963	2,90 (16)	15,39 (16)	38,14 (16)
23	100	60	10,05	20,11	1271	6163	3,21 (16)	20,89 (16)	41,90 (16)
24	100	60	10,05	20,11	1410	6365	3,56 (16)	27,54 (16)	46,02 (16)
25	100	60	10,05	20,11	1561	6568	3,94 (16)	35,45 (16)	50,51 (16)
26	100	60	10,05	20,11	1723	6773	4,36 (16)	44,67 (16)	55,34 (16)
27	100	60	10,05	20,11	1898	6980	4,81 (16)	55,26 (16)	60,52 (16)
28	100	60	10,05	20,11	2086	7189	5,29 (16)	67,27 (16)	66,05 (16)
29	100	60	10,05	20,11	2286	7400	5,81 (16)	80,71 (16)	71,92 (16)
30	100	60	10,05	20,11	2501	7613	6,37 (16)	95,62 (16)	78,14 (16)
31	100	60	10,05	20,11	2729	7828	6,96 (16)	112,03 (16)	84,70 (16)
32	100	60	10,05	20,11	2971	8044	7,58 (16)	129,94 (16)	91,61 (16)
33	100	60	10,05	20,11	3228	8263	8,25 (16)	149,41 (16)	98,88 (16)
34	100	60	10,05	20,11	3501	8483	8,95 (16)	170,44 (16)	106,51 (16)
35	100	60	10,05	20,11	3789	8705	9,68 (16)	193,07 (16)	114,52 (16)
36	100	60	10,05	20,11	4093	8929	10,46 (16)	217,32 (16)	122,90 (16)
37	100	60	10,05	20,11	4413	9155	11,28 (16)	243,23 (16)	131,67 (16)
38	100	60	10,05	20,11	4751	9383	12,13 (16)	270,83 (16)	140,85 (16)
39	100	60	10,05	20,11	5105	9613	13,03 (16)	300,16 (16)	150,43 (16)
40	100	60	10,05	20,11	5478	9844	13,97 (16)	331,25 (16)	160,43 (16)
41	100	60	10,05	20,11	5868	10077	14,96 (16)	364,13 (16)	170,86 (16)
42	100	60	10,05	20,11	6277	10313	15,99 (16)	398,85 (16)	181,72 (16)
43	100	60	10,05	20,11	6705	10550	17,06 (16)	435,44 (16)	193,04 (16)
44	100	60	10,05	20,11	7152	10789	18,18 (16)	473,94 (16)	204,82 (16)
45	100	60	10,05	20,11	7619	11030	19,35 (16)	514,38 (16)	217,06 (16)
46	100	60	10,05	20,11	8106	11272	20,56 (16)	556,81 (16)	229,78 (16)
47	100	60	10,05	20,11	8614	11517	21,83 (16)	601,27 (16)	243,00 (16)
48	100	60	10,05	20,11	9143	11764	23,14 (16)	647,79 (16)	256,71 (16)
49	100	60	10,05	20,11	9693	12012	24,51 (16)	696,41 (16)	270,93 (16)
50	100	60	10,05	20,11	9705	12017	24,54 (16)	697,41 (16)	271,22 (16)
51	100	60	10,05	20,11	10282	12269	25,97 (16)	748,64 (16)	286,10 (16)
52	100	60	10,05	20,11	10882	12524	27,46 (16)	802,09 (16)	301,51 (16)
53	100	60	10,05	20,11	11505	12780	29,00 (16)	857,79 (16)	317,48 (16)
54	100	60	10,05	20,11	12151	13038	30,60 (16)	915,80 (16)	334,00 (16)
55	100	60	10,05	20,11	12822	13298	32,25 (16)	976,15 (16)	351,10 (16)

### Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 207,50 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	100	80	20,11	20,11	0	0	0,00 (16)	0,00 (16)	0,00 (16)
2	100	80	20,11	20,11	12	0	0,02 (16)	0,86 (16)	0,17 (16)
3	100	80	20,11	20,11	49	0	0,07 (16)	3,51 (16)	0,71 (16)
4	100	80	20,11	20,11	113	0	0,15 (16)	8,06 (16)	1,62 (16)
5	100	80	20,11	20,11	204	0	0,28 (16)	14,61 (16)	2,95 (16)
6	100	80	20,11	20,11	326	0	0,45 (16)	23,28 (16)	4,70 (16)
7	100	80	20,11	20,11	478	0	0,66 (16)	34,18 (16)	6,89 (16)
8	100	80	20,11	20,11	663	0	0,91 (16)	47,42 (16)	9,56 (16)
9	100	80	20,11	20,11	882	0	1,21 (16)	63,10 (16)	12,73 (16)
10	100	80	20,11	20,11	1137	0	1,56 (16)	81,33 (16)	16,40 (16)
11	100	80	20,11	20,11	1429	0	1,96 (16)	102,22 (16)	20,62 (16)
12	100	80	20,11	20,11	1760	0	2,41 (16)	125,88 (16)	25,39 (16)
13	100	80	20,11	20,11	2131	0	2,92 (16)	152,42 (16)	30,74 (16)
14	100	80	20,11	20,11	2544	0	3,49 (16)	181,95 (16)	36,70 (16)
15	100	80	20,11	20,11	3000	0	4,11 (16)	214,58 (16)	43,28 (16)
16	100	80	20,11	20,11	3501	0	4,80 (16)	250,42 (16)	50,50 (16)
17	100	80	20,11	20,11	4048	0	5,55 (16)	289,57 (16)	58,40 (16)
18	100	80	20,11	20,11	4644	0	6,37 (16)	332,15 (16)	66,99 (16)
19	100	80	20,11	20,11	5288	0	7,25 (16)	378,25 (16)	76,29 (16)
20	100	80	20,11	20,11	5984	0	8,20 (16)	428,00 (16)	86,32 (16)
21	100	80	20,11	20,11	6732	0	9,23 (16)	481,51 (16)	97,11 (16)
22	100	80	20,11	20,11	7534	0	10,33 (16)	538,87 (16)	108,68 (16)

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
23	100	80	20,11	20,11	8391	0	11,50 (16)	600,20 (16)	121,05 (16)
24	100	80	20,11	20,11	9306	0	12,76 (16)	665,61 (16)	134,24 (16)
25	100	80	20,11	20,11	10279	0	14,09 (16)	735,21 (16)	148,28 (16)
26	100	80	20,11	20,11	11312	0	15,51 (16)	809,10 (16)	163,18 (16)
27	100	80	20,11	20,11	12407	0	17,01 (16)	887,40 (16)	178,97 (16)
28	100	80	20,11	20,11	13564	0	18,60 (16)	970,21 (16)	195,67 (16)
29	100	80	20,11	20,11	-134	0	0,18 (16)	1,93 (16)	9,59 (16)
30	100	80	20,11	20,11	-59	0	0,08 (16)	0,84 (16)	4,19 (16)
31	100	80	20,11	20,11	-14	0	0,02 (16)	0,21 (16)	1,03 (16)
32	100	80	20,11	20,11	0	0	0,00 (16)	0,00 (16)	0,00 (16)

## Combinazioni SLEQ

### Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 93,38 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	100	20	10,05	20,11	0	0	0,00 (17)	0,00 (17)	0,00 (17)
2	100	20	10,05	20,11	0	43	0,02 (21)	0,25 (17)	0,28 (20)
3	100	20	10,05	20,11	0	87	0,04 (20)	0,50 (17)	0,60 (20)
4	100	20	10,05	20,11	1	133	0,08 (20)	0,72 (17)	0,99 (20)
5	100	20	10,05	20,11	3	180	0,12 (20)	0,89 (17)	1,48 (20)
6	100	20	10,05	20,11	6	229	0,19 (20)	0,99 (17)	2,11 (20)
7	100	60	10,05	20,11	251	3136	0,88 (20)	2,58 (17)	12,25 (20)
8	100	60	10,05	20,11	267	3295	0,93 (20)	2,90 (17)	12,94 (20)
9	100	60	10,05	20,11	286	3456	0,99 (20)	3,18 (17)	13,68 (20)
10	100	60	10,05	20,11	308	3619	1,04 (20)	3,44 (17)	14,49 (20)
11	100	60	10,05	20,11	334	3785	1,11 (20)	3,66 (17)	15,36 (20)
12	100	60	10,05	20,11	363	3953	1,18 (20)	3,83 (17)	16,31 (20)
13	100	60	10,05	20,11	397	4123	1,26 (20)	3,95 (17)	17,35 (20)
14	100	60	10,05	20,11	436	4295	1,34 (20)	4,01 (17)	18,50 (20)
15	100	60	10,05	20,11	481	4469	1,44 (20)	3,99 (17)	19,75 (20)
16	100	60	10,05	20,11	532	4646	1,54 (20)	3,91 (17)	21,14 (20)
17	100	60	10,05	20,11	589	4825	1,66 (20)	3,74 (17)	22,69 (20)
18	100	60	10,05	20,11	653	5006	1,80 (20)	3,47 (17)	24,43 (20)
19	100	60	10,05	20,11	724	5189	1,95 (20)	3,12 (17)	26,38 (20)
20	100	60	10,05	20,11	804	5375	2,12 (20)	4,10 (20)	28,57 (20)
21	100	60	10,05	20,11	892	5562	2,32 (20)	6,42 (20)	31,02 (20)
22	100	60	10,05	20,11	989	5752	2,54 (20)	9,39 (20)	33,77 (20)
23	100	60	10,05	20,11	1095	5944	2,79 (20)	13,11 (20)	36,83 (20)
24	100	60	10,05	20,11	1211	6138	3,07 (20)	17,72 (20)	40,22 (20)
25	100	60	10,05	20,11	1338	6335	3,38 (20)	23,34 (20)	43,96 (20)
26	100	60	10,05	20,11	1475	6534	3,72 (20)	30,07 (20)	48,04 (20)
27	100	60	10,05	20,11	1624	6735	4,10 (20)	38,01 (20)	52,47 (20)
28	100	60	10,05	20,11	1785	6938	4,51 (20)	47,24 (20)	57,26 (20)
29	100	60	10,05	20,11	1959	7143	4,96 (20)	57,80 (20)	62,39 (20)
30	100	60	10,05	20,11	2145	7351	5,44 (20)	69,76 (20)	67,88 (20)
31	100	60	10,05	20,11	2344	7560	5,96 (20)	83,15 (20)	73,71 (20)
32	100	60	10,05	20,11	2557	7772	6,51 (20)	98,02 (20)	79,90 (20)
33	100	60	10,05	20,11	2785	7986	7,10 (20)	114,39 (20)	86,45 (20)
34	100	60	10,05	20,11	3028	8203	7,73 (20)	132,32 (20)	93,36 (20)
35	100	60	10,05	20,11	3285	8421	8,39 (20)	151,83 (20)	100,64 (20)
36	100	60	10,05	20,11	3559	8642	9,10 (20)	172,95 (20)	108,31 (20)
37	100	60	10,05	20,11	3849	8865	9,84 (20)	195,73 (20)	116,37 (20)
38	100	60	10,05	20,11	4156	9090	10,62 (20)	220,20 (20)	124,83 (20)
39	100	60	10,05	20,11	4480	9318	11,45 (20)	246,40 (20)	133,70 (20)
40	100	60	10,05	20,11	4821	9547	12,32 (20)	274,38 (20)	142,99 (20)
41	100	60	10,05	20,11	5181	9779	13,23 (20)	304,17 (20)	152,72 (20)
42	100	60	10,05	20,11	5560	10013	14,18 (20)	335,83 (20)	162,89 (20)
43	100	60	10,05	20,11	5958	10249	15,19 (20)	369,39 (20)	173,52 (20)
44	100	60	10,05	20,11	6376	10488	16,24 (20)	404,89 (20)	184,62 (20)
45	100	60	10,05	20,11	6814	10728	17,34 (20)	442,39 (20)	196,20 (20)
46	100	60	10,05	20,11	7273	10971	18,49 (20)	481,92 (20)	208,27 (20)
47	100	60	10,05	20,11	7752	11219	19,68 (20)	523,44 (20)	220,84 (20)
48	100	60	10,05	20,11	8253	11471	20,94 (20)	567,01 (20)	233,93 (20)
49	100	60	10,05	20,11	8777	11731	22,24 (20)	612,71 (20)	247,58 (20)
50	100	60	10,05	20,11	8788	11736	22,27 (20)	613,65 (20)	247,86 (20)
51	100	60	10,05	20,11	9340	12005	23,64 (20)	662,04 (20)	262,22 (20)
52	100	60	10,05	20,11	9919	12278	25,08 (20)	712,94 (20)	277,21 (20)

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
53	100	60	10,05	20,11	10526	12556	26,59 (20)	766,53 (20)	292,88 (20)
54	100	60	10,05	20,11	11161	12837	28,16 (20)	822,88 (20)	309,24 (20)
55	100	60	10,05	20,11	11826	13122	29,81 (20)	882,08 (20)	326,31 (20)

### Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 93,38 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	100	80	20,11	20,11	0	0	0,00 (17)	0,00 (17)	0,00 (17)
2	100	80	20,11	20,11	14	0	0,02 (20)	0,99 (20)	0,20 (20)
3	100	80	20,11	20,11	56	0	0,08 (20)	4,03 (20)	0,81 (20)
4	100	80	20,11	20,11	129	0	0,18 (20)	9,21 (20)	1,86 (20)
5	100	80	20,11	20,11	232	0	0,32 (20)	16,63 (20)	3,35 (20)
6	100	80	20,11	20,11	369	0	0,51 (20)	26,37 (20)	5,32 (20)
7	100	80	20,11	20,11	539	0	0,74 (20)	38,53 (20)	7,77 (20)
8	100	80	20,11	20,11	744	0	1,02 (20)	53,21 (20)	10,73 (20)
9	100	80	20,11	20,11	985	0	1,35 (20)	70,49 (20)	14,22 (20)
10	100	80	20,11	20,11	1265	0	1,73 (20)	90,47 (20)	18,25 (20)
11	100	80	20,11	20,11	1583	0	2,17 (20)	113,25 (20)	22,84 (20)
12	100	80	20,11	20,11	1942	0	2,66 (20)	138,92 (20)	28,02 (20)
13	100	80	20,11	20,11	2343	0	3,21 (20)	167,56 (20)	33,79 (20)
14	100	80	20,11	20,11	2786	0	3,82 (20)	199,28 (20)	40,19 (20)
15	100	80	20,11	20,11	3274	0	4,49 (20)	234,17 (20)	47,23 (20)
16	100	80	20,11	20,11	3807	0	5,22 (20)	272,32 (20)	54,92 (20)
17	100	80	20,11	20,11	4387	0	6,02 (20)	313,82 (20)	63,29 (20)
18	100	80	20,11	20,11	5016	0	6,88 (20)	358,77 (20)	72,36 (20)
19	100	80	20,11	20,11	5694	0	7,81 (20)	407,26 (20)	82,14 (20)
20	100	80	20,11	20,11	6422	0	8,81 (20)	459,38 (20)	92,65 (20)
21	100	80	20,11	20,11	7203	0	9,88 (20)	515,23 (20)	103,91 (20)
22	100	80	20,11	20,11	8038	0	11,02 (20)	574,90 (20)	115,95 (20)
23	100	80	20,11	20,11	8927	0	12,24 (20)	638,49 (20)	128,77 (20)
24	100	80	20,11	20,11	9872	0	13,53 (20)	706,08 (20)	142,40 (20)
25	100	80	20,11	20,11	10874	0	14,91 (20)	777,77 (20)	156,86 (20)
26	100	80	20,11	20,11	11935	0	16,36 (20)	853,66 (20)	172,17 (20)
27	100	80	20,11	20,11	13056	0	17,90 (20)	933,84 (20)	188,34 (20)
28	100	80	20,11	20,11	14238	0	19,52 (20)	1018,39 (20)	205,39 (20)
29	100	80	20,11	20,11	-99	0	0,14 (21)	1,43 (21)	7,08 (21)
30	100	80	20,11	20,11	-43	0	0,06 (21)	0,62 (21)	3,09 (21)
31	100	80	20,11	20,11	-11	0	0,01 (21)	0,15 (21)	0,76 (21)
32	100	80	20,11	20,11	0	0	0,00 (17)	0,00 (17)	0,00 (17)

### Verifica a fessurazione

#### Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Af	area ferri zona tesa espresso in [cmq]
Aeff	area efficace espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kgm]
Mpf	momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
$\varepsilon$	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]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	100	20	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (16)
2	100	20	0,00	0,00	0	-103	0,000000	0,00	0,000 (16)
3	100	20	0,00	0,00	2	3714	0,000000	0,00	0,000 (16)
4	100	20	0,00	0,00	7	6148	0,000000	0,00	0,000 (16)

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
5	100	20	20,11	1250,00	15	3356	0,000000	0,00	0,000 (16)
6	100	20	20,11	1250,00	26	2748	0,000000	0,00	0,000 (16)
7	100	60	0,00	0,00	259	58394	0,000000	0,00	0,000 (16)
8	100	60	0,00	0,00	272	57314	0,000000	0,00	0,000 (16)
9	100	60	0,00	0,00	289	60697	0,000000	0,00	0,000 (16)
10	100	60	0,00	0,00	312	69588	0,000000	0,00	0,000 (16)
11	100	60	0,00	0,00	341	87966	0,000000	0,00	0,000 (16)
12	100	60	0,00	0,00	375	129362	0,000000	0,00	0,000 (16)
13	100	60	0,00	0,00	416	269680	0,000000	0,00	0,000 (16)
14	100	60	0,00	0,00	464	2067710	0,000000	0,00	0,000 (16)
15	100	60	0,00	0,00	519	213804	0,000000	0,00	0,000 (16)
16	100	60	0,00	0,00	581	114257	0,000000	0,00	0,000 (16)
17	100	60	20,11	1250,00	652	79178	0,000000	0,00	0,000 (16)
18	100	60	20,11	1250,00	732	61486	0,000000	0,00	0,000 (16)
19	100	60	20,11	1250,00	820	50935	0,000000	0,00	0,000 (16)
20	100	60	20,11	1250,00	918	43990	0,000000	0,00	0,000 (16)
21	100	60	20,11	1250,00	1025	39109	0,000000	0,00	0,000 (16)
22	100	60	20,11	1250,00	1143	35515	0,000000	0,00	0,000 (16)
23	100	60	20,11	1250,00	1271	32773	0,000000	0,00	0,000 (16)
24	100	60	20,11	1250,00	1410	30624	0,000000	0,00	0,000 (16)
25	100	60	20,11	1250,00	1561	28900	0,000000	0,00	0,000 (16)
26	100	60	20,11	1250,00	1723	27493	0,000000	0,00	0,000 (16)
27	100	60	20,11	1250,00	1898	26327	0,000000	0,00	0,000 (16)
28	100	60	20,11	1250,00	2086	25347	0,000000	0,00	0,000 (16)
29	100	60	20,11	1250,00	2286	24514	0,000000	0,00	0,000 (16)
30	100	60	20,11	1250,00	2501	23799	0,000000	0,00	0,000 (16)
31	100	60	20,11	1250,00	2729	23181	0,000000	0,00	0,000 (16)
32	100	60	20,11	1250,00	2971	22642	0,000000	0,00	0,000 (16)
33	100	60	20,11	1250,00	3228	22168	0,000000	0,00	0,000 (16)
34	100	60	20,11	1250,00	3501	21749	0,000000	0,00	0,000 (16)
35	100	60	20,11	1250,00	3789	21377	0,000000	0,00	0,000 (16)
36	100	60	20,11	1250,00	4093	21044	0,000000	0,00	0,000 (16)
37	100	60	20,11	1250,00	4413	20746	0,000000	0,00	0,000 (16)
38	100	60	20,11	1250,00	4751	20477	0,000000	0,00	0,000 (16)
39	100	60	20,11	1250,00	5105	20233	0,000000	0,00	0,000 (16)
40	100	60	20,11	1250,00	5478	20012	0,000000	0,00	0,000 (16)
41	100	60	20,11	1250,00	5868	19810	0,000000	0,00	0,000 (16)
42	100	60	20,11	1250,00	6277	19626	0,000000	0,00	0,000 (16)
43	100	60	20,11	1250,00	6705	19457	0,000000	0,00	0,000 (16)
44	100	60	20,11	1250,00	7152	19301	0,000000	0,00	0,000 (16)
45	100	60	20,11	1250,00	7619	19158	0,000000	0,00	0,000 (16)
46	100	60	20,11	1250,00	8106	19025	0,000000	0,00	0,000 (16)
47	100	60	20,11	1250,00	8614	18903	0,000000	0,00	0,000 (16)
48	100	60	20,11	1250,00	9143	18788	0,000000	0,00	0,000 (16)
49	100	60	20,11	1250,00	9693	18682	0,000000	0,00	0,000 (16)
50	100	60	20,11	1250,00	9705	18680	0,000000	0,00	0,000 (16)
51	100	60	20,11	1250,00	10282	18581	0,000000	0,00	0,000 (16)
52	100	60	20,11	1250,00	10882	18488	0,000000	0,00	0,000 (16)
53	100	60	20,11	1250,00	11505	18401	0,000000	0,00	0,000 (16)
54	100	60	20,11	1250,00	12151	18320	0,000000	0,00	0,000 (16)
55	100	60	20,11	1250,00	12822	18243	0,000000	0,00	0,000 (16)

## Fondazione

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	100	80	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (16)
2	100	80	20,11	1250,00	12	28804	0,000000	0,00	0,000 (16)
3	100	80	20,11	1250,00	49	28804	0,000000	0,00	0,000 (16)
4	100	80	20,11	1250,00	113	28804	0,000000	0,00	0,000 (16)
5	100	80	20,11	1250,00	204	28804	0,000000	0,00	0,000 (16)
6	100	80	20,11	1250,00	326	28804	0,000000	0,00	0,000 (16)
7	100	80	20,11	1250,00	478	28804	0,000000	0,00	0,000 (16)
8	100	80	20,11	1250,00	663	28804	0,000000	0,00	0,000 (16)
9	100	80	20,11	1250,00	882	28804	0,000000	0,00	0,000 (16)
10	100	80	20,11	1250,00	1137	28804	0,000000	0,00	0,000 (16)
11	100	80	20,11	1250,00	1429	28804	0,000000	0,00	0,000 (16)
12	100	80	20,11	1250,00	1760	28804	0,000000	0,00	0,000 (16)
13	100	80	20,11	1250,00	2131	28804	0,000000	0,00	0,000 (16)
14	100	80	20,11	1250,00	2544	28804	0,000000	0,00	0,000 (16)
15	100	80	20,11	1250,00	3000	28804	0,000000	0,00	0,000 (16)
16	100	80	20,11	1250,00	3501	28804	0,000000	0,00	0,000 (16)

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
17	100	80	20,11	1250,00	4048	28804	0,000000	0,00	0,000 (16)
18	100	80	20,11	1250,00	4644	28804	0,000000	0,00	0,000 (16)
19	100	80	20,11	1250,00	5288	28804	0,000000	0,00	0,000 (16)
20	100	80	20,11	1250,00	5984	28804	0,000000	0,00	0,000 (16)
21	100	80	20,11	1250,00	6732	28804	0,000000	0,00	0,000 (16)
22	100	80	20,11	1250,00	7534	28804	0,000000	0,00	0,000 (16)
23	100	80	20,11	1250,00	8391	28804	0,000000	0,00	0,000 (16)
24	100	80	20,11	1250,00	9306	28804	0,000000	0,00	0,000 (16)
25	100	80	20,11	1250,00	10279	28804	0,000000	0,00	0,000 (16)
26	100	80	20,11	1250,00	11312	28804	0,000000	0,00	0,000 (16)
27	100	80	20,11	1250,00	12407	28804	0,000000	0,00	0,000 (16)
28	100	80	20,11	1250,00	13564	28804	0,000000	0,00	0,000 (16)
29	100	80	20,11	1250,00	-134	-28804	0,000000	0,00	0,000 (16)
30	100	80	20,11	1250,00	-59	-28804	0,000000	0,00	0,000 (16)
31	100	80	20,11	1250,00	-14	-28804	0,000000	0,00	0,000 (16)
32	100	80	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (16)

## Combinazioni SLEQ

### Paramento

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	100	20	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (17)
2	100	20	0,00	0,00	0	-36	0,000000	0,00	0,000 (17)
3	100	20	0,00	0,00	0	51	0,000000	0,00	0,000 (17)
4	100	20	0,00	0,00	1	296	0,000000	0,00	0,000 (17)
5	100	20	0,00	0,00	2	831	0,000000	0,00	0,000 (17)
6	100	20	0,00	0,00	4	2166	0,000000	0,00	0,000 (17)
7	100	60	0,00	0,00	249	52990	0,000000	0,00	0,000 (17)
8	100	60	0,00	0,00	251	45026	0,000000	0,00	0,000 (17)
9	100	60	0,00	0,00	254	40025	0,000000	0,00	0,000 (17)
10	100	60	0,00	0,00	260	37001	0,000000	0,00	0,000 (17)
11	100	60	0,00	0,00	268	35465	0,000000	0,00	0,000 (17)
12	100	60	0,00	0,00	279	35203	0,000000	0,00	0,000 (17)
13	100	60	0,00	0,00	294	36188	0,000000	0,00	0,000 (17)
14	100	60	0,00	0,00	312	38580	0,000000	0,00	0,000 (17)
15	100	60	0,00	0,00	334	42788	0,000000	0,00	0,000 (17)
16	100	60	0,00	0,00	361	49669	0,000000	0,00	0,000 (17)
17	100	60	0,00	0,00	393	61058	0,000000	0,00	0,000 (17)
18	100	60	0,00	0,00	430	81444	0,000000	0,00	0,000 (17)
19	100	60	0,00	0,00	472	125089	0,000000	0,00	0,000 (17)
20	100	60	0,00	0,00	521	273068	0,000000	0,00	0,000 (17)
21	100	60	0,00	0,00	577	1639193	0,000000	0,00	0,000 (17)
22	100	60	0,00	0,00	640	210881	0,000000	0,00	0,000 (17)
23	100	60	0,00	0,00	710	115221	0,000000	0,00	0,000 (17)
24	100	60	20,11	1250,00	788	80729	0,000000	0,00	0,000 (17)
25	100	60	20,11	1250,00	874	63094	0,000000	0,00	0,000 (17)
26	100	60	20,11	1250,00	969	52464	0,000000	0,00	0,000 (17)
27	100	60	20,11	1250,00	1074	45403	0,000000	0,00	0,000 (17)
28	100	60	20,11	1250,00	1187	40401	0,000000	0,00	0,000 (17)
29	100	60	20,11	1250,00	1311	36691	0,000000	0,00	0,000 (17)
30	100	60	20,11	1250,00	1445	33844	0,000000	0,00	0,000 (17)
31	100	60	20,11	1250,00	1590	31598	0,000000	0,00	0,000 (17)
32	100	60	20,11	1250,00	1746	29789	0,000000	0,00	0,000 (17)
33	100	60	20,11	1250,00	1913	28305	0,000000	0,00	0,000 (17)
34	100	60	20,11	1250,00	2093	27069	0,000000	0,00	0,000 (17)
35	100	60	20,11	1250,00	2285	26028	0,000000	0,00	0,000 (17)
36	100	60	20,11	1250,00	2490	25140	0,000000	0,00	0,000 (17)
37	100	60	20,11	1250,00	2709	24376	0,000000	0,00	0,000 (17)
38	100	60	20,11	1250,00	2941	23714	0,000000	0,00	0,000 (17)
39	100	60	20,11	1250,00	3187	23134	0,000000	0,00	0,000 (17)
40	100	60	20,11	1250,00	3447	22624	0,000000	0,00	0,000 (17)
41	100	60	20,11	1250,00	3723	22173	0,000000	0,00	0,000 (17)
42	100	60	20,11	1250,00	4014	21771	0,000000	0,00	0,000 (17)
43	100	60	20,11	1250,00	4321	21412	0,000000	0,00	0,000 (17)
44	100	60	20,11	1250,00	4643	21089	0,000000	0,00	0,000 (17)
45	100	60	20,11	1250,00	4983	20797	0,000000	0,00	0,000 (17)
46	100	60	20,11	1250,00	5340	20533	0,000000	0,00	0,000 (17)
47	100	60	20,11	1250,00	5713	20295	0,000000	0,00	0,000 (17)
48	100	60	20,11	1250,00	6104	20079	0,000000	0,00	0,000 (17)



n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
49	100	60	20,11	1250,00	6514	19882	0,000000	0,00	0,000 (17)
50	100	60	20,11	1250,00	6523	19878	0,000000	0,00	0,000 (17)
51	100	60	20,11	1250,00	6957	19697	0,000000	0,00	0,000 (17)
52	100	60	20,11	1250,00	7413	19530	0,000000	0,00	0,000 (17)
53	100	60	20,11	1250,00	7893	19375	0,000000	0,00	0,000 (17)
54	100	60	20,11	1250,00	8397	19230	0,000000	0,00	0,000 (17)
55	100	60	20,11	1250,00	8926	19095	0,000000	0,00	0,000 (17)

## Fondazione

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	100	80	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (17)
2	100	80	20,11	1250,00	3	28804	0,000000	0,00	0,000 (17)
3	100	80	20,11	1250,00	15	28804	0,000000	0,00	0,000 (17)
4	100	80	20,11	1250,00	38	28804	0,000000	0,00	0,000 (17)
5	100	80	20,11	1250,00	74	28804	0,000000	0,00	0,000 (17)
6	100	80	20,11	1250,00	125	28804	0,000000	0,00	0,000 (17)
7	100	80	20,11	1250,00	195	28804	0,000000	0,00	0,000 (17)
8	100	80	20,11	1250,00	284	28804	0,000000	0,00	0,000 (17)
9	100	80	20,11	1250,00	396	28804	0,000000	0,00	0,000 (17)
10	100	80	20,11	1250,00	532	28804	0,000000	0,00	0,000 (17)
11	100	80	20,11	1250,00	696	28804	0,000000	0,00	0,000 (17)
12	100	80	20,11	1250,00	889	28804	0,000000	0,00	0,000 (17)
13	100	80	20,11	1250,00	1114	28804	0,000000	0,00	0,000 (17)
14	100	80	20,11	1250,00	1373	28804	0,000000	0,00	0,000 (17)
15	100	80	20,11	1250,00	1669	28804	0,000000	0,00	0,000 (17)
16	100	80	20,11	1250,00	2003	28804	0,000000	0,00	0,000 (17)
17	100	80	20,11	1250,00	2379	28804	0,000000	0,00	0,000 (17)
18	100	80	20,11	1250,00	2798	28804	0,000000	0,00	0,000 (17)
19	100	80	20,11	1250,00	3263	28804	0,000000	0,00	0,000 (17)
20	100	80	20,11	1250,00	3775	28804	0,000000	0,00	0,000 (17)
21	100	80	20,11	1250,00	4339	28804	0,000000	0,00	0,000 (17)
22	100	80	20,11	1250,00	4955	28804	0,000000	0,00	0,000 (17)
23	100	80	20,11	1250,00	5626	28804	0,000000	0,00	0,000 (17)
24	100	80	20,11	1250,00	6355	28804	0,000000	0,00	0,000 (17)
25	100	80	20,11	1250,00	7143	28804	0,000000	0,00	0,000 (17)
26	100	80	20,11	1250,00	7994	28804	0,000000	0,00	0,000 (17)
27	100	80	20,11	1250,00	8908	28804	0,000000	0,00	0,000 (17)
28	100	80	20,11	1250,00	9890	28804	0,000000	0,00	0,000 (17)
29	100	80	20,11	1250,00	-17	-28804	0,000000	0,00	0,000 (17)
30	100	80	20,11	1250,00	-6	-28804	0,000000	0,00	0,000 (17)
31	100	80	20,11	1250,00	-1	-28804	0,000000	0,00	0,000 (17)
32	100	80	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (17)

## Elenco ferri

### Simbologia adottata

n°	Indice del ferro
nf	numero ferri
D	diametro ferro espresso in [mm]
L	Lunghezza ferro espresso in [m]
P <sub>ferro</sub>	Peso ferro espresso in [kg]

### Paramento

n°	Tipo	nf	D [mm]	L [m]	P <sub>f</sub> [kg]	P <sub>gf</sub> [kg]	V <sub>cls</sub> [mc]
1	Diritto inferiore	5	16,00	1,90	3,01	15,03	
2	Diritto superiore	10	16,00	5,82	9,19	91,89	
3	Diritto inferiore	5	16,00	5,40	8,53	42,63	
4	Diritto superiore	10	16,00	2,46	3,88	38,80	
5	Diritto inferiore	5	16,00	2,46	3,88	19,40	
6	Ripartitore	20	12,00	1,00	0,89	17,76	
7	Gancio	10	12,00	0,67	0,59	5,93	
<b>Totale al metro</b>						<b>244,44</b>	<b>2,88</b>
<b>Totale</b>						<b>1419,41</b>	<b>17,57</b>

### Fondazione

n°	Tipo	nf	D [mm]	L [m]	P <sub>f</sub> [kg]	P <sub>gf</sub> [kg]	V <sub>cls</sub> [mc]
1	Diritto superiore	10	16,00	5,08	8,02	80,24	
2	Diritto inferiore	10	16,00	5,08	8,02	80,24	
3	Ripartitore	10	12,00	1,00	0,89	8,88	
4	Gancio	7	12,00	1,30	1,15	8,06	
<b>Totale al metro</b>						<b>180,54</b>	<b>2,88</b>
<b>Totale</b>						<b>1082,64</b>	<b>17,57</b>

### Computo metrico

	U.M.	Quantità	Prezzo unitario [Euro]	Importo [Euro]
Calcestruzzo in elevazione	[mc]	2,88	72.30	208.22
Calcestruzzo in fondazione	[mc]	2,88	61.97	178.47
Acciaio per armatura	[kg]	424,98	0.90	382.49
Casseformi	[mq]	9.66	13.94	134.66
Scavo a sezione obbligatoria	[mc]	28,55	9.30	265.50
<b>Totale muro</b>				<b>1169,34</b>
<b>Totale</b>				<b>1169,34</b>

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

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

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

#### Tipo di analisi svolta

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

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

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

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

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	15.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casali del Manco - loc. Casole Bruzio (CS)
Utente	I.C. S.r.l.
Licenza	AIR0157Z2

#### Affidabilità dei codici di calcolo

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

#### Modalità di presentazione dei risultati

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

#### Informazioni generali sull'elaborazione

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

#### Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

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

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

Luogo e data

---

Il progettista  
( )

---

**Indice**

Normative di riferimento	2
Richiami teorici	3
Calcolo della spinta sul muro	3
Valori caratteristici e valori di calcolo	3
Metodo di Culmann	3
Spinta in presenza di falda	3
Spinta in presenza di sisma	3
Verifica a ribaltamento	4
Verifica a scorrimento	4
Verifica al carico limite	5
Riduzione per eccentricità del carico	5
Riduzione per effetto piastra	6
Verifica alla stabilità globale	6
Dati	7
Materiali	7
Calcestruzzo armato	7
Acciai	7
Geometria profilo terreno a monte del muro	7
Geometria muro	7
Geometria paramento e fondazione	7
Geometria gradoni	7
Descrizione terreni	8
Stratigrafia	9
Condizioni di carico	9
Normativa	10
Descrizione combinazioni di carico	11
Dati sismici	14
Opzioni di calcolo	15
Risultati per combinazione	16
Spinta e forze	16
Verifiche geotecniche	21
Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati	21
Verifica a scorrimento fondazione	22
Verifica a carico limite	22
Dettagli calcolo portanza	22
Verifica a ribaltamento	23
Verifica stabilità globale muro + terreno	23
Dettagli strisce verifiche stabilità	23
Sollecitazioni	25
Paramento	25
Fondazione	36
Verifiche strutturali	44
Verifiche a flessione	44
Paramento	44
Fondazione	49
Verifiche a taglio	52
Paramento	53
Fondazione	57
Verifica delle tensioni	61
Combinazioni SLER	61
Paramento	61

Fondazione	63
Combinazioni SLEF	64
Paramento	64
Fondazione	66
Combinazioni SLEQ	67
Paramento	67
Fondazione	70
Verifica a fessurazione	72
Combinazioni SLEF	72
Paramento	72
Fondazione	73
Combinazioni SLEQ	74
Paramento	75
Fondazione	77
Risultati per inviluppo	80
Spinta e forze	80
Verifiche geotecniche	81
Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati	81
Verifica a scorrimento fondazione	82
Verifica a carico limite	82
Dettagli calcolo portanza	82
Verifica a ribaltamento	82
Verifica stabilità globale muro + terreno	82
Dettagli strisce verifiche stabilità	83
Sollecitazioni	84
Paramento	84
Fondazione	86
Verifiche strutturali	87
Verifiche a flessione	87
Paramento	87
Fondazione	88
Verifiche a taglio	89
Paramento	90
Fondazione	90
Verifica delle tensioni	92
Combinazioni SLER	92
Paramento	92
Fondazione	93
Combinazioni SLEF	93
Paramento	93
Fondazione	94
Combinazioni SLEQ	95
Paramento	95
Fondazione	96
Verifica a fessurazione	96
Combinazioni SLEF	96
Paramento	96
Fondazione	97
Combinazioni SLEQ	98
Paramento	98
Fondazione	99
Elenco ferri	100
Paramento	100

---

Fondazione	100
Computo metrico	100
Dichiarazioni secondo N.T.C. 2018 (punto 10.2)	101



## **14 ALLEGATO 5 – MURO 2 – SEZ.B**

Progetto:                   Messa in sicurezza idraulica metropolitana di Brescia  
Ditta:                        IC Srl  
Comune:  
Progettista:  
Direttore dei Lavori:  
Impresa:



## Normative di riferimento

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.  
Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge nr. 64 del 02/02/1974.  
Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.  
Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.  
Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 9 Gennaio 1996  
Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche
- D.M. 16 Gennaio 1996  
Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'
- D.M. 16 Gennaio 1996  
Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche
- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.  
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996
- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.  
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996
- Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018)
- Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7 - Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018

## Richiami teorici

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

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

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

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

## Calcolo della spinta sul muro

### Valori caratteristici e valori di calcolo

Effettuando il calcolo tramite gli Eurocodici è necessario fare la distinzione fra i parametri caratteristici ed i valori di calcolo (o di progetto) sia delle azioni che delle resistenze.

I valori di calcolo si ottengono dai valori caratteristici mediante l'applicazione di opportuni coefficienti di sicurezza parziali  $\gamma$ . In particolare si distinguono combinazioni di carico di tipo **A1-M1** nelle quali vengono incrementati i carichi e lasciati inalterati i parametri di resistenza del terreno e combinazioni di carico di tipo **A2-M2** nelle quali vengono ridotti i parametri di resistenza del terreno e incrementati i soli carichi variabili.

### Metodo di Culmann

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

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

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

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

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

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

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

### Spinta in presenza di falda

Nel caso in cui a monte del muro sia presente la falda il diagramma delle pressioni sul muro risulta modificato a causa della sottospinta che l'acqua esercita sul terreno. Il peso di volume del terreno al di sopra della linea di falda non subisce variazioni. Viceversa al di sotto del livello di falda va considerato il peso di volume di galleggiamento

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

dove  $\gamma_{\text{sat}}$  è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e  $\gamma_w$  è il peso specifico dell'acqua. Quindi il diagramma delle pressioni al di sotto della linea di falda ha una pendenza minore. Al diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione idrostatica esercitata dall'acqua.

### Spinta in presenza di sisma

Per tener conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Mononobe-Okabe (cui fa riferimento la Normativa Italiana).

La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente.

Detta  $\varepsilon$  l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e  $\beta$  l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta  $S'$  considerando un'inclinazione del terrapieno e della 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  $k_h$ . In presenza di falda a monte,  $\theta$  assume le seguenti espressioni:

Terreno a bassa permeabilità

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

Terreno a permeabilità elevata

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

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

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

dove il coefficiente  $A$  vale

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

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

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

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

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

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

dove  $W$  è il peso del muro, del terreno soprastante la mensola di monte ed i relativi sovraccarichi e va applicata nel baricentro dei pesi. Il metodo di Culmann tiene conto automaticamente dell'incremento di spinta. Basta inserire nell'equazione risolutiva la forza d'inerzia del cuneo di spinta. La superficie di rottura nel caso di sisma risulta meno inclinata della corrispondente superficie in assenza di sisma.

### Verifica a ribaltamento

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

Deve quindi essere verificata la seguente disequaglianza:

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

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

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

### Verifica a scorrimento

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

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

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

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

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

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

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

### Verifica al carico limite

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

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

Si adotta per il calcolo del carico limite in fondazione il metodo di MEYERHOF.

L'espressione del carico ultimo è data dalla relazione:

$$q_u = cN_c s_c d_c i_c + qN_q s_q d_q i_q + 0.5B\gamma N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma$$

In questa espressione:

c	coesione del terreno in fondazione
$\phi$	angolo di attrito del terreno in fondazione
$\gamma$	peso di volume del terreno in fondazione
B	larghezza della fondazione
D	profondità del piano di posa
q	pressione geostatica alla quota del piano di posa
N	fattori di capacità portante
d	fattori di profondità del piano di posa
i	fattori di inclinazione del carico

Fattori di capacità portante		$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$	$N_q = e^{\pi \tan \phi} K_p$	$N_\gamma = (N_q - 1) \tan(1.4\phi)$
Fattori di forma	$\phi = 0$	$s_c = 1 + 0.2K_p \frac{B'}{L'}$	$s_q = 1$	$s_\gamma = 1$
	$\phi > 0$	$s_c = 1 + 0.2K_p \frac{B'}{L'}$	$s_q = 1 + 0.1K_p \frac{B'}{L'}$	$s_\gamma = 1 + 0.1K_p \frac{B'}{L'}$
Fattori di profondità	$\phi = 0$	$d_c = 1 + 0.2 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$	$d_q = 1$	$d_\gamma = 1$
	$\phi > 0$	$d_c = 1 + 0.2 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$	$d_q = 1 + 0.1 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$	$d_\gamma = 1 + 0.1 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$
Fattori di inclinazione del carico	$\phi = 0$	$i_c = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{90^\circ}\right)^2$	$i_q = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{90^\circ}\right)^2$	$i_\gamma = 0$
	$\phi > 0$	$i_c = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{90^\circ}\right)^2$	$i_q = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{90^\circ}\right)^2$	$i_g = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{\phi^\circ}\right)^2$

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

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

### Riduzione per eccentricità del carico

Nel caso in cui il carico al piano di posa della fondazione risulta eccentrico, Bowles propone di moltiplicare la capacità portante ultima) per i termini  $B'$  ed  $L'$  (area ridotta della fondazione) al posto di  $B$  ed  $L$  dove:

$$B' = B - 2.0 e_x \quad L' = L - 2.0 e_y$$

essendo  $e_x$  ed  $e_y$  le eccentricità del carico.

La portanza espressa nell'unità di misura delle forze diventa:

$$P_u = q_u B' L'$$

### *Riduzione per effetto piastra*

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

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

Il termine sul peso di volume diventa:

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

### Verifica alla stabilità globale

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

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

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

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

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

dove il termine  $m$  è espresso da

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

In questa espressione  $n$  è il numero delle strisce considerate,  $b$  e  $\alpha_i$  sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia  $i$ -esima rispetto all'orizzontale,  $W_i$  è il peso della striscia  $i$ -esima,  $c_i$  e  $\phi_i$  sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia ed  $u_i$  è la pressione neutra lungo la base della striscia.

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

## Dati

### Materiali

#### Simbologia adottata

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

#### Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	$\gamma$	R <sub>ck</sub>	E	$\nu$	n	ntc
				[kg/mc]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]			
1	Cls Armato	Rck 250	B450C	2500,00	250,00	306659	0.30	15.00	0.50

#### Acciai

Descr	f <sub>yk</sub>	f <sub>uk</sub>
	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]
B450C	4588,65	5506,38

### Geometria profilo terreno a monte del muro

#### Simbologia adottata

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

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

n°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
1	0,00	0,00	0.000
2	0,65	0,30	24.775
3	3,65	0,30	0.000
4	4,64	1,27	44.415
5	8,00	1,27	0.000

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

### Geometria muro

#### Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro 1,60 [m]

#### Paramento

Materiale	Cls Armato	
Altezza paramento	4,00	[m]
Altezza paramento libero	4,00	[m]
Spessore in sommità	0,45	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,45	[m]
Inclinazione paramento esterno	0,00	[°]
Inclinazione paramento interno	0,00	[°]
Spessore rivestimento	0,15	[m]
Peso sp. rivestimento	2000,00	[kg/mc]

#### Fondazione

Materiale	Cls Armato	
Lunghezza mensola di valle	0,00	[m]

Lunghezza mensola di monte	1,95	[m]
Lunghezza totale	2,40	[m]
Inclinazione piano di posa	0,00	[°]
Spessore	0,60	[m]
Spessore magrone	0,00	[m]

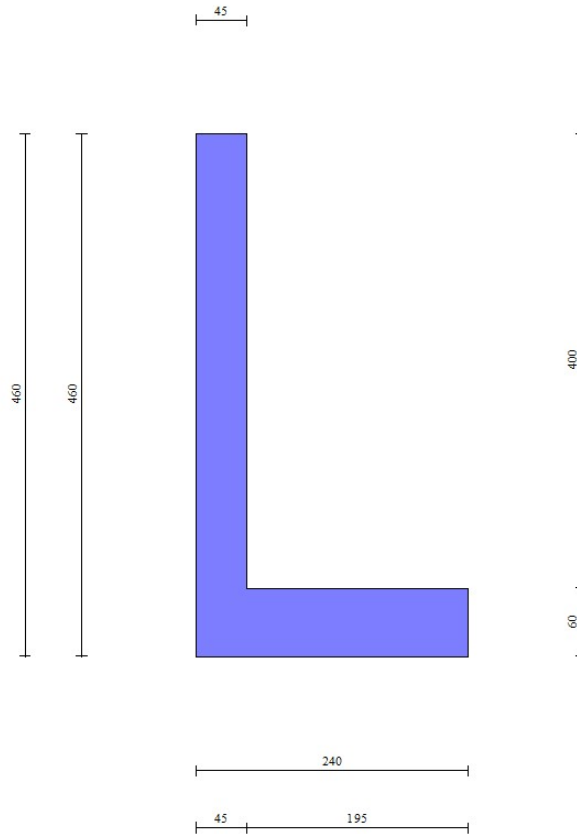


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

## Descrizione terreni

### Parametri di resistenza

#### Simbologia adottata

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

n°	Descr	$\gamma$ [kg/mc]	$\gamma_{sat}$ [kg/mc]	$\phi$ [°]	$\delta$ [°]	c [kg/cm <sup>q</sup> ]	ca [kg/cm <sup>q</sup> ]	Cesp	$\tau_l$ [kg/cm <sup>q</sup> ]
1	Terreno laterale	2000,00	2000,00	36.000	24.000	0,00	0,00	---	---
2	Terreno base	2000,00	2000,00	36.000	30.000	0,00	0,00	---	---

## Stratigrafia

#### Simbologia adottata

n°	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]





n°	Tipo	X	Fx	Fy	M	Xi	Xf	Qi	Qf
		[m]	[kg]	[kg]	[kgm]	[m]	[m]	[kg]	[kg]
1	Distribuito					0,65	3,65	2000,00	2000,00

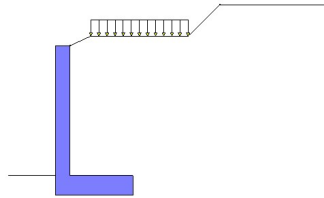


Fig. 3 - Carichi sul terreno

Condizione n° 2 (Parapetto) - PERMANENTE NS*Carichi sul muro*

n°	Tipo	Dest	X; Y	Fx	Fy	M	Xi	Xf	Qi	Qf
			[m]	[kg]	[kg]	[kgm]	[m]	[m]	[kg]	[kg]
1	Concentrato	Paramento	-0,23; 0,00	0,00	40,00	0,00				

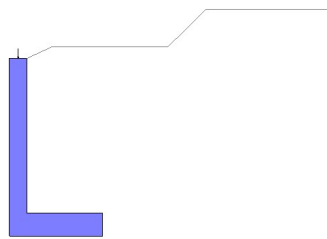


Fig. 4 - Carichi sul muro

Condizione n° 3 (Piena nel Torrente) - ECCEZIONALE*Carichi sul muro*

n°	Tipo	Dest	X; Y	Fx	Fy	M	Xi	Xf	Qi	Qf
			[m]	[kg]	[kg]	[kgm]	[m]	[m]	[kg]	[kg]
1	Distribuito	Paramento					-3,99	0,00	-4000,00	0,00

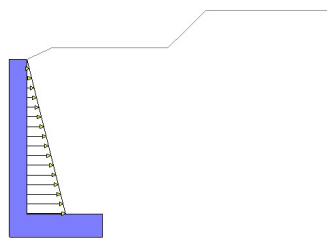


Fig. 5 - Carichi sul muro

Condizione n° 4 (Piena - saturazione a monte) - ECCEZIONALE*Carichi sul muro*

n°	Tipo	Dest	X; Y [m]	Fx [kg]	Fy [kg]	M [kgm]	Xi [m]	Xf [m]	Qi [kg]	Qf [kg]
1	Distribuito	Paramento					-3,99	0,00	4000,00	0,00

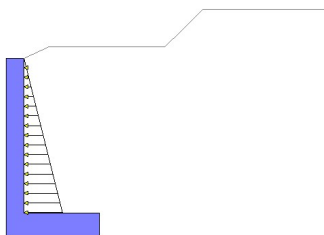


Fig. 6 - Carichi sul muro

## Normativa

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

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

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

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

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

## Descrizione combinazioni di carico

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

I valori dei coeff.  $\Psi_{0,j}$ ,  $\Psi_{1,j}$ ,  $\Psi_{2,j}$  sono definiti nelle singole condizioni variabili. per I valori dei coeff.  $\gamma_G$  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
Parapetto	1.50	--	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
Parapetto	1.00	--	Sfavorevole

#### Combinazione n° 3 - 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
Parapetto	1.00	--	Sfavorevole

#### Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Parapetto	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.15	1.00	Sfavorevole

#### Combinazione n° 5 - 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
Parapetto	1.00	--	Sfavorevole

#### Combinazione n° 6 - 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
Parapetto	1.00	--	Sfavorevole

#### Combinazione n° 7 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Parapetto	1.50	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 8 - 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
Parapetto	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - 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
Parapetto	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - ECC

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Parapetto	1.00	--	Sfavorevole
Piena nel Torrente	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - ECC

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Parapetto	1.00	--	Sfavorevole
Piena - saturazione a monte	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - SLER

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

Combinazione n° 13 - SLEF

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

Combinazione n° 14 - SLEQ

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

Combinazione n° 15 - SLEQ H + V

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

## Combinazione n° 16 - SLEQ H - V

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

## Dati sismici

Comune	Nave
Provincia	Brescia
Regione	Lombardia
Latitudine	45.585922
Longitudine	10.288236
Indice punti di interpolazione	11832 - 12054 - 12055 - 11833
Vita nominale	100 anni
Classe d'uso	II
Tipo costruzione	Opere strategiche
Vita di riferimento	100 anni

	Simbolo	U.M.	SLU	SLE
Accelerazione al suolo	$a_g$	[m/s <sup>2</sup> ]	1.924	0.767
Accelerazione al suolo	$a_g/g$	[%]	0.196	0.078
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0		2.435	2.424
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*		0.280	0.258
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		B	1.200
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000

Stato limite ...	Coeff. di riduzione $\beta_m$	kh	kv
Ultimo	0.380	8.946	4.473
Ultimo - Ribaltamento	0.570	13.418	6.709
Esercizio	0.470	4.408	2.204

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

## 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	Bowles
Criterio di riduzione per rottura locale (punzonamento)	Nessuna
Larghezza fondazione nel terzo termine della formula del carico limite ( $0.5B\gamma N_c$ )	Larghezza ridotta (B')
Fattori di forma e inclinazione del carico	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	SI
Considera terreno sulla fondazione di valle	SI
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle	SI

### Spostamenti

Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti

### Cedimenti

Non è stato richiesto il calcolo dei cedimenti

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

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

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

#### Paramento e fondazione muro

Verifiche strutturali nelle combinazioni SLD SI

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	$0.45 f_{ck}$	$1.00 f_{yk}$

## Risultati per combinazione

### Spinta e forze

#### Simbologia adottata

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

Ic	A	V [kg]	I [°]	Cx [kg]	Cy [kg]	Px [m]	Py [m]
1	Spinta statica	10149	24,00	9271	4128	1,95	-2,71
	Peso/Inerzia muro			0	8100/0	0,21	-3,02
	Peso/Inerzia rivestimento			0	1200	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	20085/0	1,04	-1,87
	Risultante forze sul muro			0	60	--	--
2	Spinta statica	6509	24,00	5947	2648	1,95	-3,04
	Incremento di spinta sismica		2050	1872	834	1,95	-2,97
	Peso/Inerzia muro			725	8100/362	0,21	-3,02
	Peso/Inerzia rivestimento			107	1200	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			1483	16575/741	0,98	-1,87
	Risultante forze sul muro			4	40	--	--
3	Spinta statica	6509	24,00	5947	2648	1,95	-3,04
	Incremento di spinta sismica		1485	1357	604	1,95	-2,97
	Peso/Inerzia muro			725	8100/-362	0,21	-3,02
	Peso/Inerzia rivestimento			107	1200	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			1483	16575/-741	0,98	-1,87
	Risultante forze sul muro			4	40	--	--
10	Spinta statica	6509	24,00	5947	2648	1,95	-3,04
	Peso/Inerzia muro			0	8100/0	0,21	-3,02
	Peso/Inerzia rivestimento			0	1200	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	16575/0	0,98	-1,87
	Risultante forze sul muro			-7980	40	--	--
11	Spinta statica	6509	24,00	5947	2648	1,95	-3,04
	Peso/Inerzia muro			0	8100/0	0,21	-3,02
	Peso/Inerzia rivestimento			0	1200	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	16575/0	0,98	-1,87
	Risultante forze sul muro			7980	40	--	--
12	Spinta statica	7756	24,00	7085	3155	1,95	-2,72
	Peso/Inerzia muro			0	8100/0	0,21	-3,02
	Peso/Inerzia rivestimento			0	1200	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	19175/0	1,03	-1,87
	Risultante forze sul muro			0	40	--	--
13	Spinta statica	7431	24,00	6788	3022	1,95	-2,79
	Peso/Inerzia muro			0	8100/0	0,21	-3,02
	Peso/Inerzia rivestimento			0	1200	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	18525/0	1,02	-1,87
	Risultante forze sul muro			0	40	--	--
14	Spinta statica	6509	24,00	5947	2648	1,95	-3,04
	Peso/Inerzia muro			0	8100/0	0,21	-3,02
	Peso/Inerzia rivestimento			0	1200	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	16575/0	0,98	-1,87
	Risultante forze sul muro			0	40	--	--
15	Spinta statica	6509	24,00	5947	2648	1,95	-3,04
	Incremento di spinta sismica		965	882	393	1,95	-2,97
	Peso/Inerzia muro			357	8100/179	0,21	-3,02
	Peso/Inerzia rivestimento			53	1200	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			731	16575/365	0,98	-1,87
	Risultante forze sul muro			2	40	--	--
16	Spinta statica	6509	24,00	5947	2648	1,95	-3,04
	Incremento di spinta sismica		680	622	277	1,95	-2,97
	Peso/Inerzia muro			357	8100/-179	0,21	-3,02
	Peso/Inerzia rivestimento			53	1200	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			731	16575/-365	0,98	-1,87
	Risultante forze sul muro			2	40	--	--

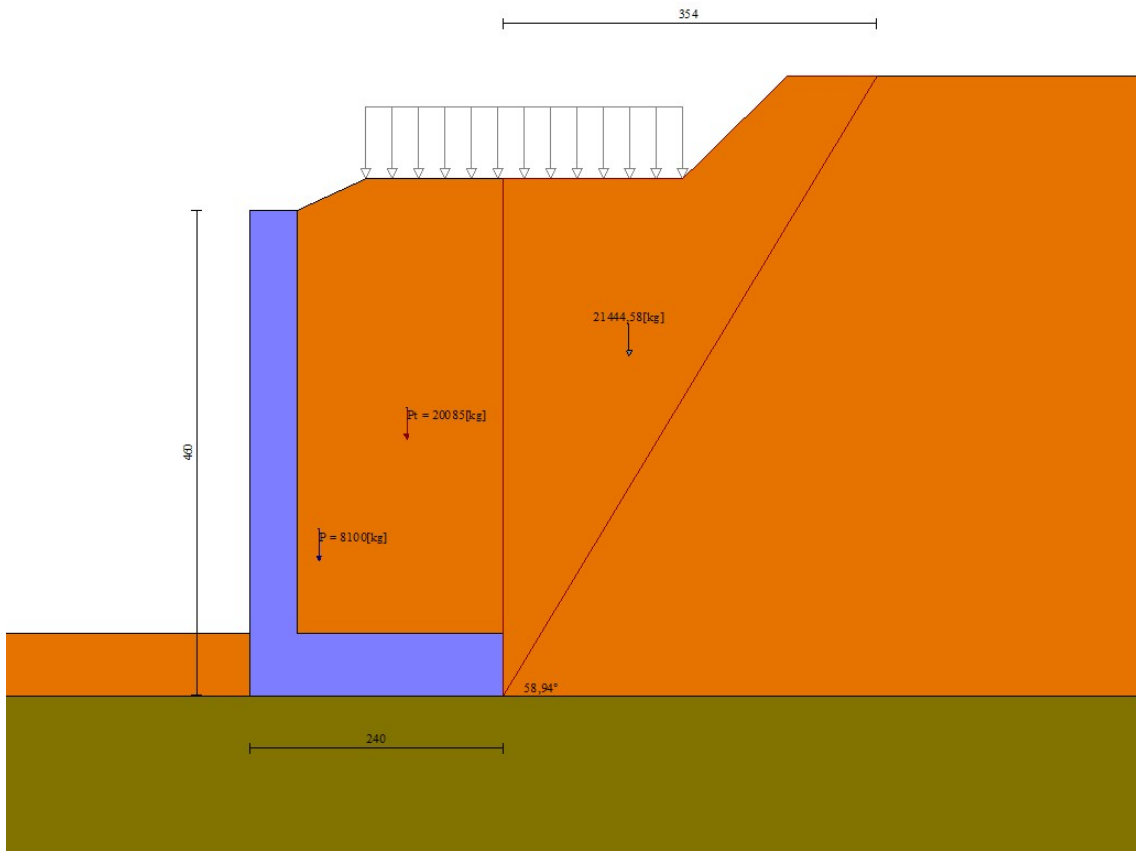


Fig. 7 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)



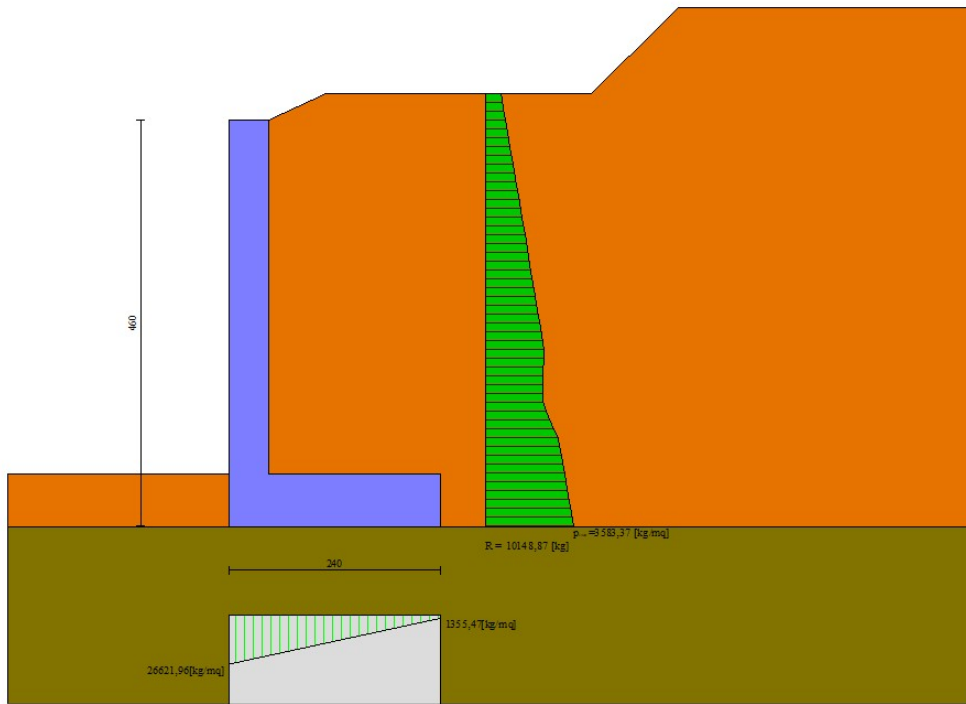


Fig. 8 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

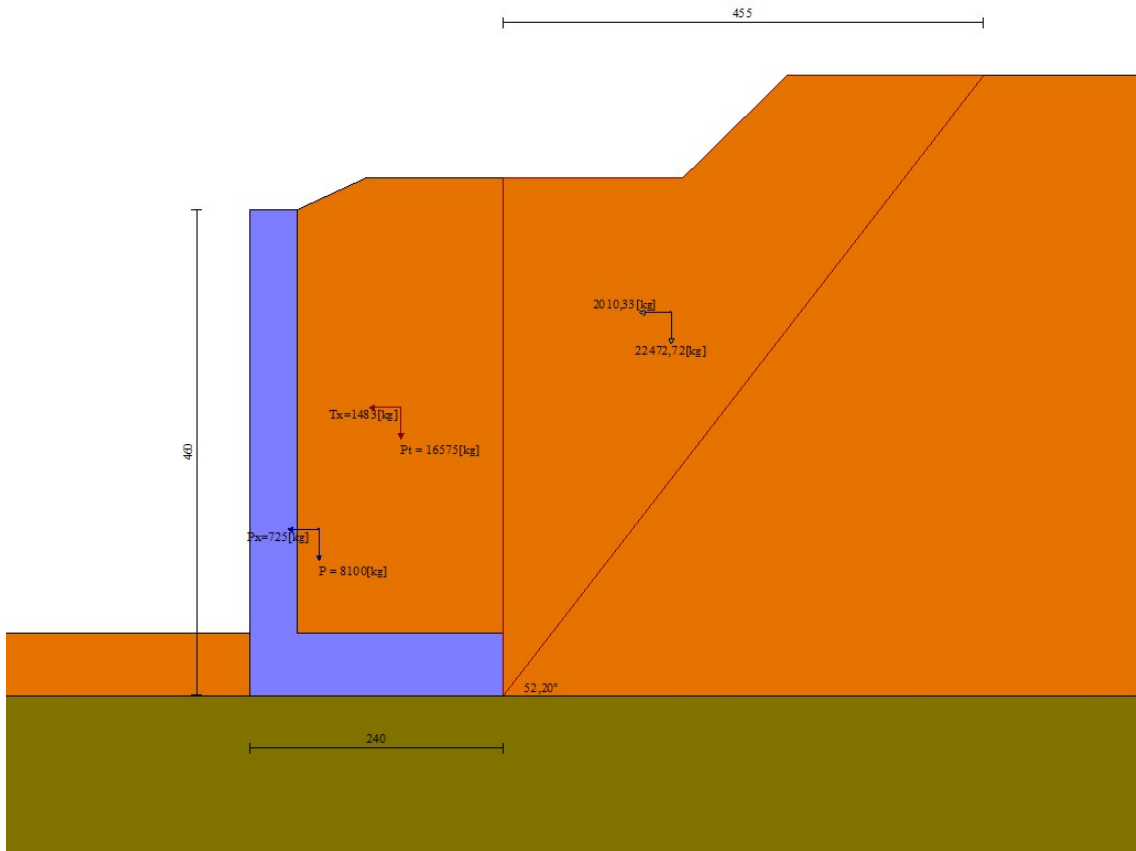


Fig. 9 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

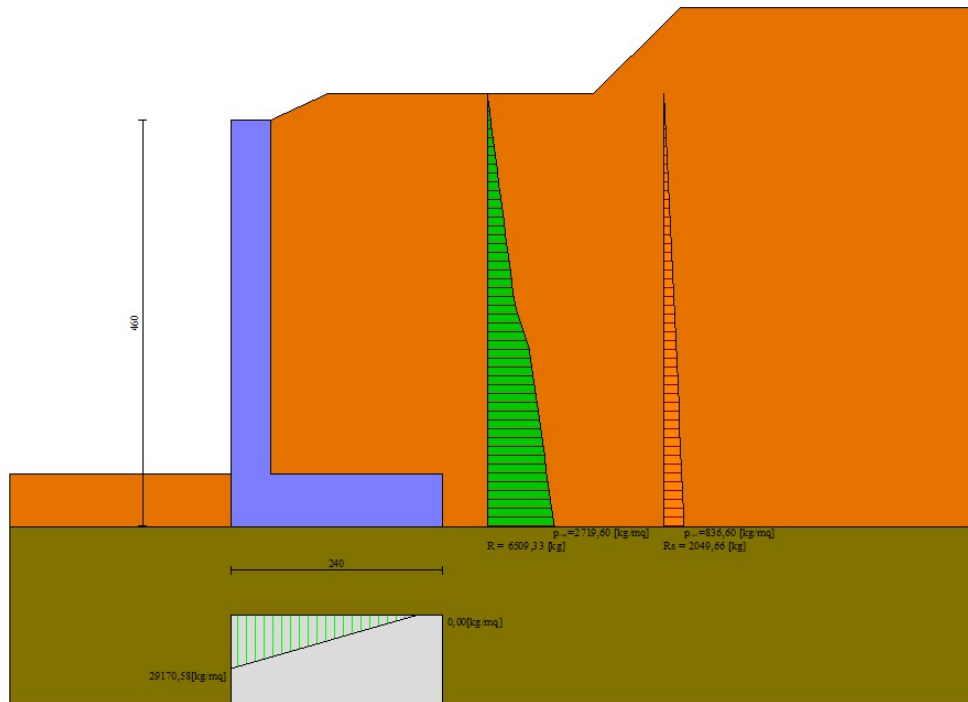


Fig. 10 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

## Verifiche geotecniche

### Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

#### Simbologia adottata

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

Cmb	Sismica	FS <sub>SCO</sub>	FS <sub>RIB</sub>	FS <sub>QLIM</sub>	FS <sub>STAB</sub>	FS <sub>HYD</sub>	FS <sub>SUPL</sub>
1 - STR (A1-M1-R3)		2.091		1.941			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.737		1.423			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.684		1.438			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.518		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.662		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.638		
7 - EQU (A1-M1-R3)			2.605				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		1.816				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		1.640				

### Verifica a scorrimento fondazione

#### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kg]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kg]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [kg]
Rp	Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kg]
Rt	Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kg]
R	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [kg]

T Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kg]  
 FS Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1 - STR (A1-M1-R3)	19383	0	0	--	--	19383	9271	2.091
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	17609	0	0	--	--	17609	10137	1.737
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	16202	0	0	--	--	16202	9622	1.684

### Verifica a carico limite

#### Simbologia adottata

n° Indice combinazione  
 N Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kg]  
 Qu carico limite del terreno, espresso in [kg]  
 Qd Portanza di progetto, espresso in [kg]  
 FS Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limite e carico agente al piano di posa)

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kg]	[kg]	[kg]	
1 - STR (A1-M1-R3)	33573	65175	46554	1.941
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	30500	43416	36180	1.423
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	28063	40352	33627	1.438

### 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  
 ry Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia  $0.5B_y/N$ , viene moltiplicato per questo fattore  
 D Affondamento del piano di posa, espresso in [m]  
 B' Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]  
 H Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]  
 γ Peso di volume del terreno medio, espresso in [kg/mc]  
 φ Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]  
 c Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cm<sup>q</sup>]  
 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	50.585	0.686	1.147	--	--	--	--	--	--	--	1.000
	37.752	0.686	1.074	--	--	--	--	--	--		
	44.426	0.326	1.074	--	--	--	--	--	--		
2	50.585	0.633	1.147	--	--	--	--	--	--	--	1.000
	37.752	0.633	1.074	--	--	--	--	--	--		
	44.426	0.239	1.074	--	--	--	--	--	--		
3	50.585	0.624	1.147	--	--	--	--	--	--	--	1.000
	37.752	0.624	1.074	--	--	--	--	--	--		
	44.426	0.225	1.074	--	--	--	--	--	--		

n°	D	B'	H	γ	φ	c
	[m]	[m]	[m]	[°]	[kg/mc]	[kg/cm <sup>q</sup> ]
1	0,60	1,60	1,57	2000	36,00	0,00
2	0,60	1,39	1,57	2000	36,00	0,00
3	0,60	1,35	1,57	2000	36,00	0,00

### Verifica a ribaltamento

#### Simbologia adottata

n° Indice combinazione  
 Ms Momento stabilizzante, espresso in [kgm]  
 Mr Momento ribaltante, espresso in [kgm]  
 FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)  
 La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms	Mr	FS
	[kgm]	[kgm]	
7 - EQU (A1-M1-R3)	45703	17543	2.605
8 - EQU (A1-M1-R3) H + V	41093	22630	1.816
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	38353	23379	1.640

## Verifica stabilità globale muro + terreno

### Simbologia adottata

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

Ic	C	R	FS
	[m]	[m]	
4 - GEO (A2-M2-R2)	-1,50; 2,50	7,90	1.518
5 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-1,50; 4,50	9,74	1.662
6 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-1,50; 4,50	9,74	1.638

### Dettagli strisce verifiche stabilità

#### Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte	
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto	
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)	
W	peso della striscia espresso in [kg]
Qy	carico sulla striscia espresso in [kg]
$\alpha$	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 [kg/cmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
Tx; Ty	Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cmq]

#### Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W	Qy	b	$\alpha$	$\phi$	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	859	0	6,32 - 0,49	74.177	30.167	0,00	0,000	
2	2213	0	0,49	63.863	30.167	0,00	0,000	
3	3077	0	0,49	56.555	30.167	0,00	0,000	
4	3655	0	0,49	50.498	30.167	0,00	0,000	
5	3756	0	0,49	45.150	30.167	0,00	0,000	
6	3814	671	0,49	40.270	30.167	0,00	0,000	
7	4155	1134	0,49	35.724	30.167	0,00	0,000	
8	4479	1134	0,49	31.425	30.167	0,00	0,000	
9	4775	1134	0,49	27.317	30.167	0,00	0,000	
10	5132	1134	0,49	23.357	30.167	0,00	0,000	
11	5323	1134	0,49	19.512	30.167	0,00	0,000	
12	5449	556	0,49	15.757	30.167	0,00	0,000	
13	5228	0	0,49	12.070	30.167	0,00	0,000	
14	4956	52	0,49	8.434	30.167	0,00	0,000	
15	1353	0	0,49	4.832	30.167	0,00	0,000	
16	1379	0	0,49	1.249	30.167	0,00	0,000	
17	1375	0	0,49	-2.330	30.167	0,00	0,000	
18	1340	0	0,49	-5.917	30.167	0,00	0,000	
19	1273	0	0,49	-9.528	30.167	0,00	0,000	
20	1176	0	0,49	-13.178	30.167	0,00	0,000	
21	1045	0	0,49	-16.883	30.167	0,00	0,000	
22	879	0	0,49	-20.663	30.167	0,00	0,000	
23	676	0	0,49	-24.539	30.167	0,00	0,000	
24	433	0	0,49	-28.541	30.167	0,00	0,000	
25	144	0	-6,01 - 0,49	-31.714	30.167	0,00	0,000	

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

n°	W	Qy	b	$\alpha$	$\phi$	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	708	0	7,70 - 0,56	66.173	36.000	0,00	0,000	
2	1942	0	0,56	59.293	36.000	0,00	0,000	
3	2888	0	0,56	53.318	36.000	0,00	0,000	
4	3657	0	0,56	48.102	36.000	0,00	0,000	
5	4301	0	0,56	43.376	36.000	0,00	0,000	
6	4765	0	0,56	38.997	36.000	0,00	0,000	
7	4692	0	0,56	34.876	36.000	0,00	0,000	
8	4659	0	0,56	30.954	36.000	0,00	0,000	
9	4989	0	0,56	27.188	36.000	0,00	0,000	
10	5286	0	0,56	23.545	36.000	0,00	0,000	
11	5655	0	0,56	20.001	36.000	0,00	0,000	
12	5910	0	0,56	16.535	36.000	0,00	0,000	
13	6054	0	0,56	13.131	36.000	0,00	0,000	

n°	W	Qy	b	α	φ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
14	5786	0	0,56	9.774	36.000	0,00	0,000	
15	4648	40	0,56	6.450	36.000	0,00	0,000	
16	1368	0	0,56	3.148	36.000	0,00	0,000	
17	1384	0	0,56	-0.143	36.000	0,00	0,000	
18	1365	0	0,56	-3.435	36.000	0,00	0,000	
19	1309	0	0,56	-6.738	36.000	0,00	0,000	
20	1217	0	0,56	-10.064	36.000	0,00	0,000	
21	1087	0	0,56	-13.425	36.000	0,00	0,000	
22	917	0	0,56	-16.834	36.000	0,00	0,000	
23	707	0	0,56	-20.306	36.000	0,00	0,000	
24	453	0	0,56	-23.857	36.000	0,00	0,000	
25	152	0	-6,28 - 0,56	-26.732	36.000	0,00	0,000	

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

n°	W	Qy	b	α	φ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	708	0	7,70 - 0,56	66.173	36.000	0,00	0,000	
2	1942	0	0,56	59.293	36.000	0,00	0,000	
3	2888	0	0,56	53.318	36.000	0,00	0,000	
4	3657	0	0,56	48.102	36.000	0,00	0,000	
5	4301	0	0,56	43.376	36.000	0,00	0,000	
6	4765	0	0,56	38.997	36.000	0,00	0,000	
7	4692	0	0,56	34.876	36.000	0,00	0,000	
8	4659	0	0,56	30.954	36.000	0,00	0,000	
9	4989	0	0,56	27.188	36.000	0,00	0,000	
10	5286	0	0,56	23.545	36.000	0,00	0,000	
11	5655	0	0,56	20.001	36.000	0,00	0,000	
12	5910	0	0,56	16.535	36.000	0,00	0,000	
13	6054	0	0,56	13.131	36.000	0,00	0,000	
14	5786	0	0,56	9.774	36.000	0,00	0,000	
15	4648	40	0,56	6.450	36.000	0,00	0,000	
16	1368	0	0,56	3.148	36.000	0,00	0,000	
17	1384	0	0,56	-0.143	36.000	0,00	0,000	
18	1365	0	0,56	-3.435	36.000	0,00	0,000	
19	1309	0	0,56	-6.738	36.000	0,00	0,000	
20	1217	0	0,56	-10.064	36.000	0,00	0,000	
21	1087	0	0,56	-13.425	36.000	0,00	0,000	
22	917	0	0,56	-16.834	36.000	0,00	0,000	
23	707	0	0,56	-20.306	36.000	0,00	0,000	
24	453	0	0,56	-23.857	36.000	0,00	0,000	
25	152	0	-6,28 - 0,56	-26.732	36.000	0,00	0,000	

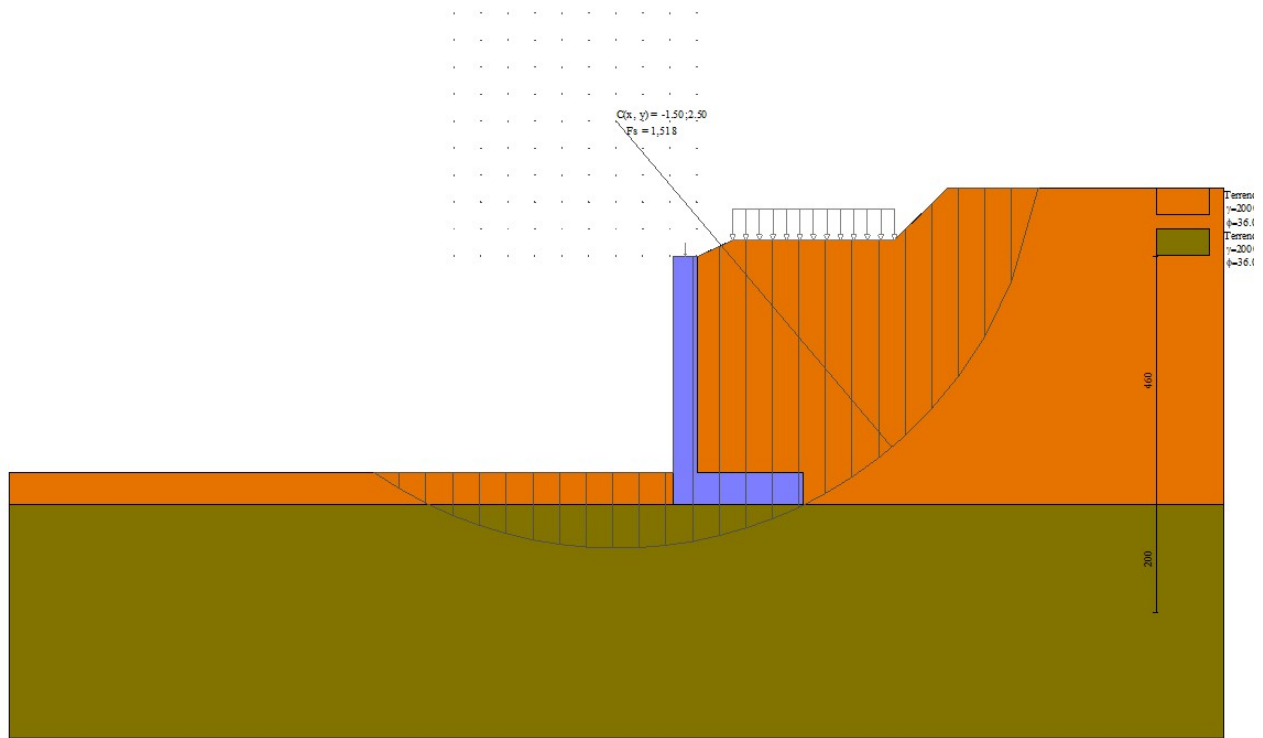


Fig. 11 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

## Sollecitazioni

### Elementi calcolati a trave

#### Simbologia adottata

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

## Paramento

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

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	60	0	0
2	-0,10	175	5	0
3	-0,20	294	21	-1
4	-0,30	418	49	0
5	-0,40	550	92	2
6	-0,50	688	151	8
7	-0,60	833	224	20
8	-0,70	983	310	38
9	-0,80	1138	405	64
10	-0,90	1297	510	99
11	-1,00	1459	623	144
12	-1,10	1625	743	200
13	-1,20	1794	870	268
14	-1,30	1966	1005	348
15	-1,40	2141	1146	441
16	-1,50	2319	1294	547
17	-1,60	2500	1448	669
18	-1,70	2684	1608	805
19	-1,80	2870	1775	957
20	-1,90	3059	1948	1125

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
21	-2,00	3251	2126	1311
22	-2,09	3445	2311	1513
23	-2,19	3642	2501	1734
24	-2,29	3842	2697	1974
25	-2,39	4044	2899	2233
26	-2,49	4249	3107	2511
27	-2,59	4456	3321	2811
28	-2,69	4666	3540	3131
29	-2,79	4879	3765	3472
30	-2,89	5094	3996	3836
31	-2,99	5311	4233	4223
32	-3,09	5531	4475	4633
33	-3,19	5754	4723	5067
34	-3,29	5979	4976	5525
35	-3,39	6206	5235	6008
36	-3,49	6436	5500	6517
37	-3,59	6669	5770	7052
38	-3,69	6904	6046	7614
39	-3,79	7142	6328	8203
40	-3,89	7382	6615	8820
41	-3,99	7624	6908	9465
42	-4,00	7649	6938	9531

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

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	40	4	0
2	-0,10	154	17	1
3	-0,20	271	39	2
4	-0,30	392	68	6
5	-0,40	516	104	11
6	-0,50	643	148	21
7	-0,60	773	198	34
8	-0,70	906	256	52
9	-0,80	1042	319	75
10	-0,90	1181	388	104
11	-1,00	1322	464	140
12	-1,10	1466	545	183
13	-1,20	1613	632	234
14	-1,30	1761	724	293
15	-1,40	1913	822	362
16	-1,50	2067	926	439
17	-1,60	2223	1035	527
18	-1,70	2382	1150	626
19	-1,80	2544	1271	735
20	-1,90	2708	1398	857
21	-2,00	2874	1529	990
22	-2,09	3043	1667	1137
23	-2,19	3215	1810	1297
24	-2,29	3389	1959	1471
25	-2,39	3565	2113	1660
26	-2,49	3744	2273	1864
27	-2,59	3926	2439	2083
28	-2,69	4110	2610	2319
29	-2,79	4296	2787	2571
30	-2,89	4485	2970	2841
31	-2,99	4677	3158	3129
32	-3,09	4871	3351	3435
33	-3,19	5067	3551	3760
34	-3,29	5266	3756	4105
35	-3,39	5468	3966	4470
36	-3,49	5672	4182	4856
37	-3,59	5878	4404	5262
38	-3,69	6087	4631	5691
39	-3,79	6298	4864	6142
40	-3,89	6512	5102	6617
41	-3,99	6729	5347	7114
42	-4,00	6751	5371	7165

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

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	40	4	0



n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
2	-0,10	154	17	1
3	-0,20	271	38	2
4	-0,30	391	66	6
5	-0,40	514	101	11
6	-0,50	641	142	20
7	-0,60	770	191	33
8	-0,70	902	245	50
9	-0,80	1036	305	73
10	-0,90	1173	371	101
11	-1,00	1313	443	135
12	-1,10	1455	519	176
13	-1,20	1599	601	225
14	-1,30	1746	688	282
15	-1,40	1894	781	347
16	-1,50	2046	878	420
17	-1,60	2199	981	504
18	-1,70	2355	1089	597
19	-1,80	2513	1203	701
20	-1,90	2674	1321	816
21	-2,00	2837	1445	943
22	-2,09	3002	1574	1081
23	-2,19	3169	1708	1233
24	-2,29	3339	1847	1397
25	-2,39	3511	1992	1575
26	-2,49	3686	2141	1767
27	-2,59	3862	2296	1974
28	-2,69	4041	2456	2196
29	-2,79	4223	2622	2433
30	-2,89	4406	2792	2687
31	-2,99	4592	2968	2958
32	-3,09	4780	3148	3246
33	-3,19	4971	3334	3551
34	-3,29	5164	3525	3875
35	-3,39	5359	3722	4218
36	-3,49	5556	3923	4580
37	-3,59	5756	4130	4962
38	-3,69	5958	4342	5364
39	-3,79	6163	4559	5787
40	-3,89	6369	4781	6232
41	-3,99	6578	5008	6698
42	-4,00	6599	5031	6746

## Combinazione n° 10 - ECC

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	40	0	0
2	-0,10	154	-2	0
3	-0,20	270	-7	-2
4	-0,30	389	-17	-4
5	-0,40	511	-30	-9
6	-0,50	636	-47	-16
7	-0,60	763	-69	-25
8	-0,70	892	-95	-37
9	-0,80	1023	-127	-52
10	-0,90	1157	-163	-71
11	-1,00	1293	-206	-95
12	-1,10	1430	-253	-123
13	-1,20	1570	-307	-157
14	-1,30	1711	-365	-197
15	-1,40	1855	-430	-244
16	-1,50	2000	-500	-298
17	-1,60	2148	-576	-359
18	-1,70	2297	-657	-429
19	-1,80	2448	-745	-508
20	-1,90	2601	-837	-596
21	-2,00	2756	-936	-694
22	-2,09	2913	-1040	-802
23	-2,19	3071	-1150	-922
24	-2,29	3232	-1266	-1054
25	-2,39	3395	-1387	-1197
26	-2,49	3559	-1514	-1354
27	-2,59	3726	-1647	-1523
28	-2,69	3894	-1785	-1707
29	-2,79	4064	-1929	-1905

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
30	-2,89	4236	-2079	-2119
31	-2,99	4410	-2235	-2348
32	-3,09	4586	-2396	-2593
33	-3,19	4764	-2563	-2855
34	-3,29	4944	-2735	-3134
35	-3,39	5125	-2914	-3432
36	-3,49	5309	-3098	-3747
37	-3,59	5494	-3287	-4082
38	-3,69	5681	-3483	-4437
39	-3,79	5871	-3684	-4811
40	-3,89	6062	-3891	-5207
41	-3,99	6255	-4103	-5624
42	-4,00	6274	-4085	-5666

Combinazione n° 11 - ECC

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	40	0	0
2	-0,10	154	8	0
3	-0,20	270	33	1
4	-0,30	389	73	4
5	-0,40	511	130	12
6	-0,50	636	202	26
7	-0,60	763	290	47
8	-0,70	892	394	77
9	-0,80	1023	512	118
10	-0,90	1157	645	171
11	-1,00	1293	792	237
12	-1,10	1430	954	318
13	-1,20	1570	1130	416
14	-1,30	1711	1320	531
15	-1,40	1855	1525	666
16	-1,50	2000	1744	821
17	-1,60	2148	1978	999
18	-1,70	2297	2225	1200
19	-1,80	2448	2487	1426
20	-1,90	2601	2764	1679
21	-2,00	2756	3054	1959
22	-2,09	2913	3359	2269
23	-2,19	3071	3678	2609
24	-2,29	3232	4011	2982
25	-2,39	3395	4359	3388
26	-2,49	3559	4720	3829
27	-2,59	3726	5096	4306
28	-2,69	3894	5487	4821
29	-2,79	4064	5891	5376
30	-2,89	4236	6310	5970
31	-2,99	4410	6743	6607
32	-3,09	4586	7190	7288
33	-3,19	4764	7652	8013
34	-3,29	4944	8128	8785
35	-3,39	5125	8618	9604
36	-3,49	5309	9122	10473
37	-3,59	5494	9640	11392
38	-3,69	5681	10173	12363
39	-3,79	5871	10720	13388
40	-3,89	6062	11281	14467
41	-3,99	6255	11857	15603
42	-4,00	6274	11875	15720

Combinazione n° 12 - SLER

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	40	0	0
2	-0,10	154	4	0
3	-0,20	271	16	-1
4	-0,30	393	37	0
5	-0,40	520	70	2
6	-0,50	652	114	6
7	-0,60	789	170	15
8	-0,70	930	234	29
9	-0,80	1074	307	48
10	-0,90	1222	386	75

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
11	-1,00	1372	471	109
12	-1,10	1525	563	151
13	-1,20	1680	659	203
14	-1,30	1838	762	263
15	-1,40	1998	869	334
16	-1,50	2160	981	415
17	-1,60	2324	1098	507
18	-1,70	2491	1220	610
19	-1,80	2659	1347	725
20	-1,90	2830	1478	853
21	-2,00	3003	1614	993
22	-2,09	3178	1754	1147
23	-2,19	3354	1899	1315
24	-2,29	3533	2048	1497
25	-2,39	3714	2202	1693
26	-2,49	3896	2361	1905
27	-2,59	4081	2523	2132
28	-2,69	4268	2691	2376
29	-2,79	4456	2862	2635
30	-2,89	4647	3038	2912
31	-2,99	4839	3218	3206
32	-3,09	5034	3403	3517
33	-3,19	5230	3592	3847
34	-3,29	5429	3785	4196
35	-3,39	5629	3983	4564
36	-3,49	5831	4185	4951
37	-3,59	6035	4392	5358
38	-3,69	6241	4602	5785
39	-3,79	6449	4817	6233
40	-3,89	6659	5037	6703
41	-3,99	6871	5260	7194
42	-4,00	6892	5283	7244

## Combinazione n° 13 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	40	0	0
2	-0,10	154	4	0
3	-0,20	271	14	0
4	-0,30	392	33	0
5	-0,40	517	63	2
6	-0,50	647	102	6
7	-0,60	781	152	13
8	-0,70	919	210	26
9	-0,80	1060	275	43
10	-0,90	1204	346	67
11	-1,00	1351	423	98
12	-1,10	1500	506	136
13	-1,20	1651	594	182
14	-1,30	1805	687	236
15	-1,40	1961	785	300
16	-1,50	2119	888	373
17	-1,60	2279	996	456
18	-1,70	2441	1108	550
19	-1,80	2605	1225	654
20	-1,90	2772	1346	770
21	-2,00	2940	1472	898
22	-2,09	3110	1603	1039
23	-2,19	3282	1738	1192
24	-2,29	3457	1877	1358
25	-2,39	3633	2021	1538
26	-2,49	3811	2169	1732
27	-2,59	3991	2321	1940
28	-2,69	4173	2478	2164
29	-2,79	4357	2640	2403
30	-2,89	4543	2805	2658
31	-2,99	4731	2975	2929
32	-3,09	4921	3150	3217
33	-3,19	5113	3328	3522
34	-3,29	5307	3511	3845
35	-3,39	5502	3699	4186
36	-3,49	5700	3890	4545
37	-3,59	5899	4086	4923
38	-3,69	6101	4286	5321

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
39	-3,79	6304	4491	5738
40	-3,89	6509	4700	6176
41	-3,99	6716	4913	6634
42	-4,00	6737	4935	6681

Combinazione n° 14 - SLEQ

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	40	0	0
2	-0,10	154	3	0
3	-0,20	270	13	0
4	-0,30	389	28	0
5	-0,40	511	50	2
6	-0,50	636	77	5
7	-0,60	763	111	11
8	-0,70	892	149	20
9	-0,80	1023	193	33
10	-0,90	1157	241	50
11	-1,00	1293	293	71
12	-1,10	1430	350	97
13	-1,20	1570	412	129
14	-1,30	1711	477	167
15	-1,40	1855	548	211
16	-1,50	2000	622	262
17	-1,60	2148	701	320
18	-1,70	2297	784	386
19	-1,80	2448	871	459
20	-1,90	2601	963	542
21	-2,00	2756	1059	633
22	-2,09	2913	1159	733
23	-2,19	3071	1264	844
24	-2,29	3232	1373	964
25	-2,39	3395	1486	1095
26	-2,49	3559	1603	1238
27	-2,59	3726	1725	1391
28	-2,69	3894	1851	1557
29	-2,79	4064	1981	1735
30	-2,89	4236	2115	1926
31	-2,99	4410	2254	2130
32	-3,09	4586	2397	2348
33	-3,19	4764	2545	2579
34	-3,29	4944	2696	2825
35	-3,39	5125	2852	3086
36	-3,49	5309	3012	3363
37	-3,59	5494	3177	3655
38	-3,69	5681	3345	3963
39	-3,79	5871	3518	4288
40	-3,89	6062	3695	4630
41	-3,99	6255	3877	4990
42	-4,00	6274	3895	5027

Combinazione n° 15 - SLEQ H + V

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	40	2	0
2	-0,10	154	10	0
3	-0,20	271	25	1
4	-0,30	390	48	3
5	-0,40	513	76	6
6	-0,50	639	112	13
7	-0,60	768	153	22
8	-0,70	899	201	36
9	-0,80	1032	254	53
10	-0,90	1168	312	76
11	-1,00	1307	376	105
12	-1,10	1447	445	139
13	-1,20	1590	518	180
14	-1,30	1735	597	228
15	-1,40	1882	680	284
16	-1,50	2032	769	348
17	-1,60	2183	862	421
18	-1,70	2337	961	502
19	-1,80	2493	1064	593

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
20	-1,90	2651	1172	694
21	-2,00	2812	1286	806
22	-2,09	2974	1404	929
23	-2,19	3139	1527	1063
24	-2,29	3306	1655	1209
25	-2,39	3475	1787	1368
26	-2,49	3647	1925	1540
27	-2,59	3820	2068	1725
28	-2,69	3996	2215	1925
29	-2,79	4174	2368	2138
30	-2,89	4354	2525	2367
31	-2,99	4536	2687	2611
32	-3,09	4721	2855	2871
33	-3,19	4907	3027	3148
34	-3,29	5096	3204	3441
35	-3,39	5287	3386	3752
36	-3,49	5480	3572	4081
37	-3,59	5676	3764	4428
38	-3,69	5873	3961	4794
39	-3,79	6073	4162	5180
40	-3,89	6275	4369	5585
41	-3,99	6479	4580	6010
42	-4,00	6500	4601	6054

Combinazione n° 16 - SLEQ H - V

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	40	2	0
2	-0,10	154	10	0
3	-0,20	270	25	1
4	-0,30	390	47	3
5	-0,40	513	75	6
6	-0,50	638	109	13
7	-0,60	766	150	22
8	-0,70	896	196	35
9	-0,80	1029	247	52
10	-0,90	1165	304	75
11	-1,00	1302	365	102
12	-1,10	1442	432	136
13	-1,20	1583	503	176
14	-1,30	1727	579	223
15	-1,40	1873	659	277
16	-1,50	2021	745	339
17	-1,60	2171	835	409
18	-1,70	2324	930	488
19	-1,80	2478	1030	576
20	-1,90	2634	1134	674
21	-2,00	2793	1243	782
22	-2,09	2954	1357	901
23	-2,19	3116	1475	1031
24	-2,29	3281	1598	1172
25	-2,39	3448	1726	1325
26	-2,49	3617	1859	1491
27	-2,59	3788	1996	1670
28	-2,69	3962	2138	1863
29	-2,79	4137	2285	2069
30	-2,89	4314	2436	2290
31	-2,99	4494	2592	2526
32	-3,09	4675	2753	2776
33	-3,19	4859	2918	3043
34	-3,29	5045	3088	3326
35	-3,39	5232	3263	3626
36	-3,49	5422	3442	3943
37	-3,59	5614	3626	4277
38	-3,69	5808	3815	4630
39	-3,79	6005	4009	5001
40	-3,89	6203	4207	5392
41	-3,99	6403	4410	5801
42	-4,00	6423	4430	5844

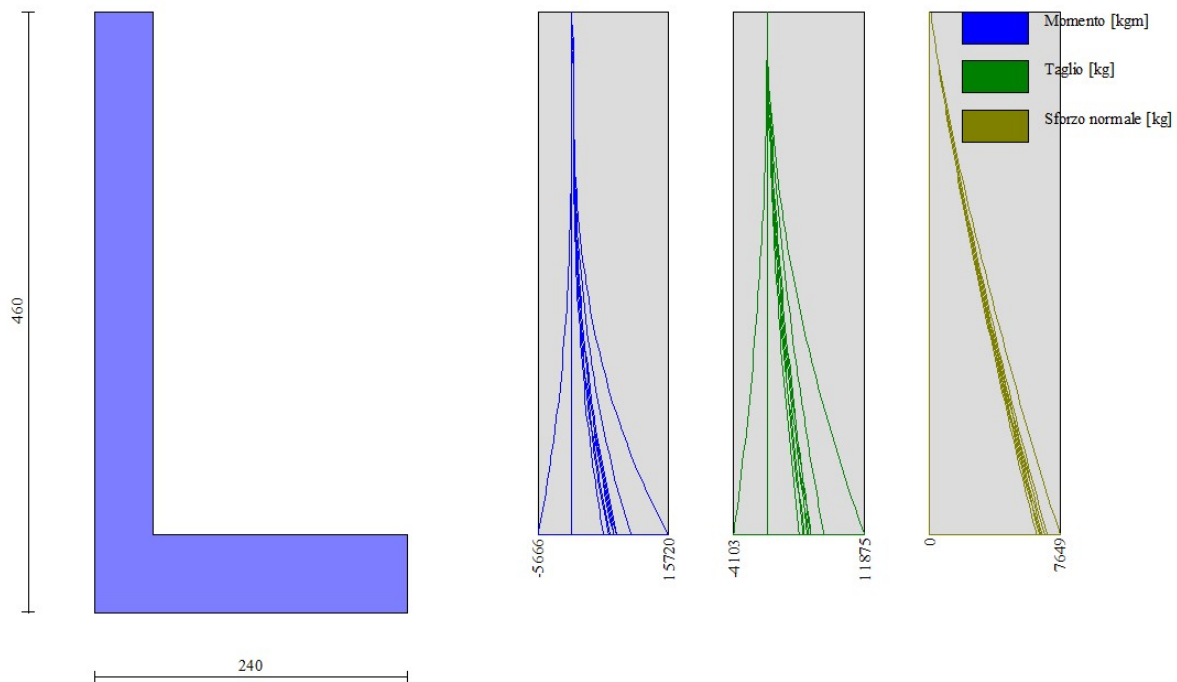


Fig. 12 - Paramento (Inviluppo)

**Fondazione****Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)**

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	-5324	-11919
2	0,10	0	-6241	-11517
3	0,20	0	-7048	-11033
4	0,29	0	-7742	-10476
5	0,39	0	-8326	-9858
6	0,49	0	-8797	-9190
7	0,59	0	-9158	-8483
8	0,68	0	-9319	-7693
9	0,78	0	-9203	-6789
10	0,88	0	-8987	-5901
11	0,98	0	-8670	-5040
12	1,07	0	-8253	-4214
13	1,17	0	-7737	-3434
14	1,27	0	-7120	-2709
15	1,37	0	-6403	-2048
16	1,46	0	-5586	-1463
17	1,56	0	-4669	-962
18	1,66	0	-3652	-556
19	1,76	0	-2535	-254
20	1,85	0	-1317	-65
21	1,95	0	0	0

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

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	-714	-8884
2	0,10	0	-1950	-8753

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
3	0,20	0	-3043	-8508
4	0,29	0	-3996	-8164
5	0,39	0	-4807	-7734
6	0,49	0	-5476	-7231
7	0,59	0	-6005	-6670
8	0,68	0	-6392	-6065
9	0,78	0	-6645	-5428
10	0,88	0	-6765	-4773
11	0,98	0	-6752	-4113
12	1,07	0	-6607	-3461
13	1,17	0	-6330	-2829
14	1,27	0	-5920	-2231
15	1,37	0	-5377	-1679
16	1,46	0	-4701	-1187
17	1,56	0	-3893	-767
18	1,66	0	-2954	-432
19	1,76	0	-1969	-192
20	1,85	0	-985	-48
21	1,95	0	0	0

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

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	-2521	-10243
2	0,10	0	-3627	-9942
3	0,20	0	-4594	-9540
4	0,29	0	-5422	-9051
5	0,39	0	-6111	-8488
6	0,49	0	-6661	-7864
7	0,59	0	-7073	-7193
8	0,68	0	-7347	-6489
9	0,78	0	-7488	-5765
10	0,88	0	-7499	-5033
11	0,98	0	-7380	-4307
12	1,07	0	-7132	-3598
13	1,17	0	-6753	-2920
14	1,27	0	-6244	-2286
15	1,37	0	-5605	-1707
16	1,46	0	-4836	-1197
17	1,56	0	-3937	-768
18	1,66	0	-2954	-432
19	1,76	0	-1969	-192
20	1,85	0	-985	-48
21	1,95	0	0	0

Combinazione n° 10 - ECC

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	6722	10653
2	0,10	0	6963	9986
3	0,20	0	7146	9297
4	0,29	0	7273	8594
5	0,39	0	7344	7881
6	0,49	0	7358	7164
7	0,59	0	7315	6448
8	0,68	0	7215	5739
9	0,78	0	7052	5043
10	0,88	0	6824	4366
11	0,98	0	6530	3714
12	1,07	0	6171	3095
13	1,17	0	5747	2513
14	1,27	0	5257	1976
15	1,37	0	4702	1490
16	1,46	0	4082	1061
17	1,56	0	3396	696
18	1,66	0	2645	401
19	1,76	0	1829	183
20	1,85	0	947	47
21	1,95	0	0	0

Combinazione n° 11 - ECC

n°	X	N	T	M
----	---	---	---	---

	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	-8574	-16504
2	0,10	0	-10369	-15577
3	0,20	0	-11764	-14495
4	0,29	0	-12761	-13296
5	0,39	0	-13358	-12019
6	0,49	0	-13557	-10704
7	0,59	0	-13356	-9389
8	0,68	0	-12756	-8112
9	0,78	0	-11817	-6913
10	0,88	0	-10832	-5809
11	0,98	0	-9847	-4801
12	1,07	0	-8863	-3889
13	1,17	0	-7878	-3072
14	1,27	0	-6893	-2352
15	1,37	0	-5908	-1728
16	1,46	0	-4924	-1200
17	1,56	0	-3939	-768
18	1,66	0	-2954	-432
19	1,76	0	-1969	-192
20	1,85	0	-985	-48
21	1,95	0	0	0

Combinazione n° 12 - SLER

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	-10	-5310
2	0,10	0	-934	-5384
3	0,20	0	-1769	-5373
4	0,29	0	-2517	-5286
5	0,39	0	-3178	-5130
6	0,49	0	-3751	-4916
7	0,59	0	-4236	-4652
8	0,68	0	-4568	-4304
9	0,78	0	-4690	-3852
10	0,88	0	-4734	-3392
11	0,98	0	-4698	-2931
12	1,07	0	-4583	-2478
13	1,17	0	-4389	-2040
14	1,27	0	-4117	-1625
15	1,37	0	-3766	-1240
16	1,46	0	-3335	-893
17	1,56	0	-2826	-592
18	1,66	0	-2238	-345
19	1,76	0	-1571	-158
20	1,85	0	-825	-41
21	1,95	0	0	0

Combinazione n° 13 - SLEF

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	214	-4790
2	0,10	0	-645	-4859
3	0,20	0	-1421	-4849
4	0,29	0	-2114	-4768
5	0,39	0	-2723	-4624
6	0,49	0	-3250	-4425
7	0,59	0	-3693	-4180
8	0,68	0	-4005	-3865
9	0,78	0	-4143	-3468
10	0,88	0	-4207	-3060
11	0,98	0	-4196	-2650
12	1,07	0	-4111	-2244
13	1,17	0	-3952	-1851
14	1,27	0	-3718	-1476
15	1,37	0	-3410	-1128
16	1,46	0	-3028	-813
17	1,56	0	-2571	-540
18	1,66	0	-2040	-315
19	1,76	0	-1434	-145
20	1,85	0	-754	-37
21	1,95	0	0	0

Combinazione n° 14 - SLEQ



n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	826	-3399
2	0,10	0	148	-3446
3	0,20	0	-460	-3430
4	0,29	0	-996	-3359
5	0,39	0	-1461	-3239
6	0,49	0	-1855	-3076
7	0,59	0	-2178	-2879
8	0,68	0	-2430	-2654
9	0,78	0	-2617	-2407
10	0,88	0	-2742	-2146
11	0,98	0	-2805	-1875
12	1,07	0	-2806	-1601
13	1,17	0	-2744	-1330
14	1,27	0	-2619	-1068
15	1,37	0	-2432	-821
16	1,46	0	-2183	-595
17	1,56	0	-1871	-397
18	1,66	0	-1497	-233
19	1,76	0	-1060	-107
20	1,85	0	-561	-28
21	1,95	0	0	0

Combinazione n° 15 - SLEQ H + V

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	145	-6095
2	0,10	0	-797	-6063
3	0,20	0	-1636	-5943
4	0,29	0	-2372	-5747
5	0,39	0	-3006	-5484
6	0,49	0	-3538	-5164
7	0,59	0	-3967	-4797
8	0,68	0	-4295	-4394
9	0,78	0	-4526	-3963
10	0,88	0	-4664	-3514
11	0,98	0	-4709	-3056
12	1,07	0	-4659	-2599
13	1,17	0	-4516	-2151
14	1,27	0	-4280	-1721
15	1,37	0	-3949	-1320
16	1,46	0	-3525	-954
17	1,56	0	-3007	-635
18	1,66	0	-2396	-371
19	1,76	0	-1691	-171
20	1,85	0	-892	-44
21	1,95	0	0	0

Combinazione n° 16 - SLEQ H - V

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	-716	-6769
2	0,10	0	-1590	-6655
3	0,20	0	-2364	-6462
4	0,29	0	-3039	-6198
5	0,39	0	-3613	-5872
6	0,49	0	-4088	-5496
7	0,59	0	-4463	-5079
8	0,68	0	-4738	-4629
9	0,78	0	-4920	-4158
10	0,88	0	-5011	-3673
11	0,98	0	-5011	-3183
12	1,07	0	-4920	-2699
13	1,17	0	-4738	-2227
14	1,27	0	-4465	-1778
15	1,37	0	-4100	-1359
16	1,46	0	-3645	-981
17	1,56	0	-3098	-652
18	1,66	0	-2460	-380
19	1,76	0	-1731	-175
20	1,85	0	-911	-45
21	1,95	0	0	0

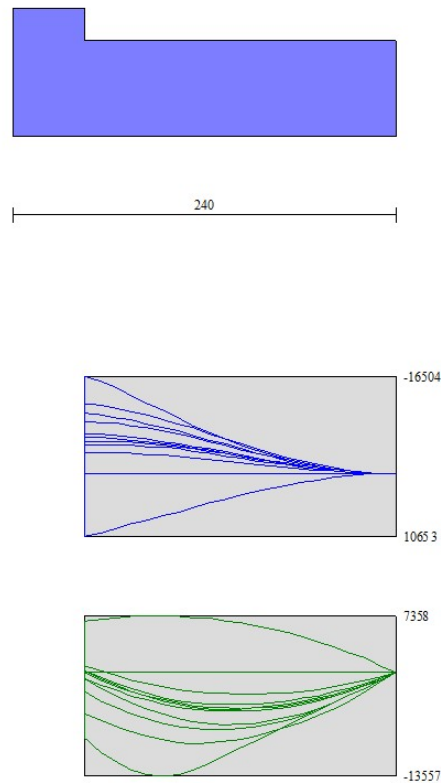


Fig. 13 - Fondazione (Inviluppo)

## Verifiche strutturali

### Verifiche a flessione

#### Elementi calcolati a trave

##### Simbologia adottata

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

## Paramento

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

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1	0,00	100	45	10,05	20,11	0	60	0	0	100000.000
2	-0,10	100	45	10,05	20,11	0	175	0	0	100000.000
3	-0,20	100	45	10,05	20,11	-1	294	0	0	100000.000
4	-0,30	100	45	10,05	20,11	0	418	0	0	100000.000
5	-0,40	100	45	10,05	20,11	2	550	2252	526973	958.277
6	-0,50	100	45	10,05	20,11	8	688	6508	528370	767.741
7	-0,60	100	45	10,05	20,11	20	833	12543	530352	636.609

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
8	-0,70	100	45	10,05	20,11	38	983	18914	493889	502.191
9	-0,80	100	45	10,05	20,11	64	1138	25240	451127	396.346
10	-0,90	100	45	10,05	20,11	99	1297	30991	406879	313.714
11	-1,00	100	45	10,05	20,11	144	1459	35880	363842	249.318
12	-1,10	100	45	10,05	20,11	200	1625	39878	324214	199.498
13	-1,20	100	45	10,05	20,11	268	1794	43117	289176	161.175
14	-1,30	100	45	10,05	20,11	348	1966	45728	258732	131.584
15	-1,40	100	45	10,05	20,11	441	2141	47748	232058	108.368
16	-1,50	100	45	10,05	20,11	547	2319	49363	209136	90.168
17	-1,60	100	45	10,05	20,11	669	2500	49477	184984	73.987
18	-1,70	100	45	10,05	20,11	805	2684	48601	162023	60.370
19	-1,80	100	45	10,05	20,11	957	2870	47565	142644	49.698
20	-1,90	100	45	10,05	20,11	1125	3059	46279	125806	41.123
21	-2,00	100	45	10,05	20,11	1311	3251	45127	111935	34.431
22	-2,09	100	45	10,05	20,11	1513	3445	43915	99978	29.018
23	-2,19	100	45	10,05	20,11	1734	3642	42919	90141	24.748
24	-2,29	100	45	10,05	20,11	1974	3842	41891	81540	21.224
25	-2,39	100	45	10,05	20,11	2233	4044	40936	74151	18.335
26	-2,49	100	45	10,05	20,11	2511	4249	40127	67891	15.978
27	-2,59	100	45	10,05	20,11	2811	4456	39434	62525	14.031
28	-2,69	100	45	10,05	20,11	3131	4666	38834	57880	12.404
29	-2,79	100	45	10,05	20,11	3472	4879	38197	53664	11.000
30	-2,89	100	45	10,05	20,11	3836	5094	37601	49923	9.801
31	-2,99	100	45	10,05	20,11	4223	5311	37077	46629	8.780
32	-3,09	100	45	10,05	20,11	4633	5531	36612	43709	7.902
33	-3,19	100	45	10,05	20,11	5067	5754	36198	41104	7.144
34	-3,29	100	45	10,05	20,11	5525	5979	35826	38767	6.484
35	-3,39	100	45	10,05	20,11	6008	6206	35490	36659	5.907
36	-3,49	100	45	10,05	20,11	6517	6436	35186	34750	5.399
37	-3,59	100	45	10,05	20,11	7052	6669	34910	33013	4.950
38	-3,69	100	45	10,05	20,11	7614	6904	34658	31427	4.552
39	-3,79	100	45	10,05	20,11	8203	7142	34426	29973	4.197
40	-3,89	100	45	10,05	20,11	8820	7382	34213	28636	3.879
41	-3,99	100	45	10,05	20,11	9465	7624	34006	27394	3.593
42	-4,00	100	45	10,05	20,11	9531	7649	33986	27275	3.566

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

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1	0,00	100	45	10,05	20,11	0	40	0	0	100000.000
2	-0,10	100	45	10,05	20,11	1	154	0	0	100000.000
3	-0,20	100	45	10,05	20,11	2	271	4292	527643	1945.480
4	-0,30	100	45	10,05	20,11	6	392	7518	528702	1349.244
5	-0,40	100	45	10,05	20,11	11	516	11769	530098	1027.736
6	-0,50	100	45	10,05	20,11	21	643	16350	510327	793.730
7	-0,60	100	45	10,05	20,11	34	773	20967	480464	621.379
8	-0,70	100	45	10,05	20,11	52	906	25553	448835	495.159
9	-0,80	100	45	10,05	20,11	75	1042	29881	416072	399.135
10	-0,90	100	45	10,05	20,11	104	1181	33803	383339	324.561
11	-1,00	100	45	10,05	20,11	140	1322	37213	351323	265.678
12	-1,10	100	45	10,05	20,11	183	1466	40152	321330	219.159
13	-1,20	100	45	10,05	20,11	234	1613	42698	294067	182.358
14	-1,30	100	45	10,05	20,11	293	1761	44836	269139	152.790
15	-1,40	100	45	10,05	20,11	362	1913	46697	246975	129.108
16	-1,50	100	45	10,05	20,11	439	2067	48144	226445	109.558
17	-1,60	100	45	10,05	20,11	527	2223	49416	208384	93.724
18	-1,70	100	45	10,05	20,11	626	2382	49577	188764	79.234
19	-1,80	100	45	10,05	20,11	735	2544	48982	169449	66.611
20	-1,90	100	45	10,05	20,11	857	2708	48085	151977	56.124
21	-2,00	100	45	10,05	20,11	990	2874	47113	136721	47.566
22	-2,09	100	45	10,05	20,11	1137	3043	46093	123367	40.537
23	-2,19	100	45	10,05	20,11	1297	3215	45114	111813	34.780
24	-2,29	100	45	10,05	20,11	1471	3389	44071	101519	29.957
25	-2,39	100	45	10,05	20,11	1660	3565	43185	92765	26.018
26	-2,49	100	45	10,05	20,11	1864	3744	42350	85095	22.726
27	-2,59	100	45	10,05	20,11	2083	3926	41450	78124	19.900
28	-2,69	100	45	10,05	20,11	2319	4110	40670	72091	17.541
29	-2,79	100	45	10,05	20,11	2571	4296	39990	66826	15.554
30	-2,89	100	45	10,05	20,11	2841	4485	39391	62194	13.866
31	-2,99	100	45	10,05	20,11	3129	4677	38861	58093	12.422
32	-3,09	100	45	10,05	20,11	3435	4871	38300	54313	11.151
33	-3,19	100	45	10,05	20,11	3760	5067	37754	50880	10.041
34	-3,29	100	45	10,05	20,11	4105	5266	37265	47808	9.078

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
35	-3,39	100	45	10,05	20,11	4470	5468	36825	45046	8.239
36	-3,49	100	45	10,05	20,11	4856	5672	36428	42551	7.502
37	-3,59	100	45	10,05	20,11	5262	5878	36068	40287	6.854
38	-3,69	100	45	10,05	20,11	5691	6087	35740	38225	6.280
39	-3,79	100	45	10,05	20,11	6142	6298	35439	36339	5.770
40	-3,89	100	45	10,05	20,11	6617	6512	35164	34610	5.315
41	-3,99	100	45	10,05	20,11	7114	6729	34911	33020	4.907
42	-4,00	100	45	10,05	20,11	7165	6751	34887	32867	4.869

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

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1	0,00	100	45	10,05	20,11	0	40	0	0	100000.000
2	-0,10	100	45	10,05	20,11	1	154	0	0	100000.000
3	-0,20	100	45	10,05	20,11	2	271	4353	527663	1948.258
4	-0,30	100	45	10,05	20,11	6	391	7535	528708	1352.182
5	-0,40	100	45	10,05	20,11	11	514	11689	530072	1030.694
6	-0,50	100	45	10,05	20,11	20	641	16169	511475	798.438
7	-0,60	100	45	10,05	20,11	33	770	20671	482403	626.631
8	-0,70	100	45	10,05	20,11	50	902	25161	451705	500.873
9	-0,80	100	45	10,05	20,11	73	1036	29421	419882	405.131
10	-0,90	100	45	10,05	20,11	101	1173	33293	387810	330.478
11	-1,00	100	45	10,05	20,11	135	1313	36681	356323	271.390
12	-1,10	100	45	10,05	20,11	176	1455	39632	326821	224.648
13	-1,20	100	45	10,05	20,11	225	1599	42192	299786	187.480
14	-1,30	100	45	10,05	20,11	282	1746	44343	274888	157.475
15	-1,40	100	45	10,05	20,11	347	1894	46239	252775	133.426
16	-1,50	100	45	10,05	20,11	420	2046	47735	232241	113.525
17	-1,60	100	45	10,05	20,11	504	2199	49023	213967	97.289
18	-1,70	100	45	10,05	20,11	597	2355	49775	196265	83.334
19	-1,80	100	45	10,05	20,11	701	2513	49254	176539	70.240
20	-1,90	100	45	10,05	20,11	816	2674	48428	158651	59.333
21	-2,00	100	45	10,05	20,11	943	2837	47612	143269	50.505
22	-2,09	100	45	10,05	20,11	1081	3002	46538	129193	43.038
23	-2,19	100	45	10,05	20,11	1233	3169	45633	117340	37.024
24	-2,29	100	45	10,05	20,11	1397	3339	44583	106572	31.917
25	-2,39	100	45	10,05	20,11	1575	3511	43645	97309	27.714
26	-2,49	100	45	10,05	20,11	1767	3686	42840	89357	24.245
27	-2,59	100	45	10,05	20,11	1974	3862	41966	82121	21.263
28	-2,69	100	45	10,05	20,11	2196	4041	41139	75718	18.736
29	-2,79	100	45	10,05	20,11	2433	4223	40418	70136	16.610
30	-2,89	100	45	10,05	20,11	2687	4406	39784	65233	14.805
31	-2,99	100	45	10,05	20,11	2958	4592	39223	60895	13.261
32	-3,09	100	45	10,05	20,11	3246	4780	38725	57034	11.931
33	-3,19	100	45	10,05	20,11	3551	4971	38156	53407	10.744
34	-3,29	100	45	10,05	20,11	3875	5164	37638	50151	9.712
35	-3,39	100	45	10,05	20,11	4218	5359	37172	47226	8.813
36	-3,49	100	45	10,05	20,11	4580	5556	36752	44585	8.024
37	-3,59	100	45	10,05	20,11	4962	5756	36371	42191	7.330
38	-3,69	100	45	10,05	20,11	5364	5958	36024	40012	6.716
39	-3,79	100	45	10,05	20,11	5787	6163	35707	38022	6.170
40	-3,89	100	45	10,05	20,11	6232	6369	35417	36197	5.683
41	-3,99	100	45	10,05	20,11	6698	6578	35150	34519	5.248
42	-4,00	100	45	10,05	20,11	6746	6599	35124	34359	5.206

## Combinazione n° 10 - ECC

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1	0,00	100	45	10,05	20,11	0	40	0	0	100000.000
2	-0,10	100	45	10,05	20,11	0	154	0	0	100000.000
3	-0,20	100	45	10,05	20,11	-2	270	-4902	757372	2804.771
4	-0,30	100	45	10,05	20,11	-4	389	-8700	755769	1941.930
5	-0,40	100	45	10,05	20,11	-9	511	-13202	753869	1475.130
6	-0,50	100	45	10,05	20,11	-16	636	-18369	751688	1182.751
7	-0,60	100	45	10,05	20,11	-25	763	-24192	749231	982.521
8	-0,70	100	45	10,05	20,11	-37	892	-30656	746503	836.951
9	-0,80	100	45	10,05	20,11	-52	1023	-37777	743498	726.444
10	-0,90	100	45	10,05	20,11	-71	1157	-43691	709663	613.307
11	-1,00	100	45	10,05	20,11	-95	1293	-48994	667691	516.492
12	-1,10	100	45	10,05	20,11	-123	1430	-53779	623330	435.786

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
13	-1,20	100	45	10,05	20,11	-157	1570	-57953	577918	368.118
14	-1,30	100	45	10,05	20,11	-197	1711	-61284	531099	310.324
15	-1,40	100	45	10,05	20,11	-244	1855	-63854	485160	261.558
16	-1,50	100	45	10,05	20,11	-298	2000	-65755	441468	220.706
17	-1,60	100	45	10,05	20,11	-359	2148	-66634	398120	185.383
18	-1,70	100	45	10,05	20,11	-429	2297	-65608	351062	152.851
19	-1,80	100	45	10,05	20,11	-508	2448	-62545	301464	123.153
20	-1,90	100	45	10,05	20,11	-596	2601	-58356	254704	97.928
21	-2,00	100	45	10,05	20,11	-694	2756	-52647	209084	75.868
22	-2,09	100	45	10,05	20,11	-802	2913	-47062	170817	58.645
23	-2,19	100	45	10,05	20,11	-922	3071	-41985	139844	45.530
24	-2,29	100	45	10,05	20,11	-1054	3232	-38349	117654	36.401
25	-2,39	100	45	10,05	20,11	-1197	3395	-35622	101017	29.757
26	-2,49	100	45	10,05	20,11	-1354	3559	-33506	88110	24.755
27	-2,59	100	45	10,05	20,11	-1523	3726	-31618	77329	20.756
28	-2,69	100	45	10,05	20,11	-1707	3894	-30020	68479	17.586
29	-2,79	100	45	10,05	20,11	-1905	4064	-28716	61253	15.072
30	-2,89	100	45	10,05	20,11	-2119	4236	-27633	55252	13.043
31	-2,99	100	45	10,05	20,11	-2348	4410	-26720	50196	11.382
32	-3,09	100	45	10,05	20,11	-2593	4586	-25942	45885	10.005
33	-3,19	100	45	10,05	20,11	-2855	4764	-25272	42171	8.852
34	-3,29	100	45	10,05	20,11	-3134	4944	-24689	38942	7.877
35	-3,39	100	45	10,05	20,11	-3432	5125	-24178	36112	7.046
36	-3,49	100	45	10,05	20,11	-3747	5309	-23727	33614	6.332
37	-3,59	100	45	10,05	20,11	-4082	5494	-23327	31395	5.714
38	-3,69	100	45	10,05	20,11	-4437	5681	-22969	29413	5.177
39	-3,79	100	45	10,05	20,11	-4811	5871	-22648	27634	4.707
40	-3,89	100	45	10,05	20,11	-5207	6062	-22358	26029	4.294
41	-3,99	100	45	10,05	20,11	-5624	6255	-22096	24576	3.929
42	-4,00	100	45	10,05	20,11	-5666	6274	-22071	24439	3.895

## Combinazione n° 11 - ECC

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1	0,00	100	45	10,05	20,11	0	40	0	0	100000.000
2	-0,10	100	45	10,05	20,11	0	154	0	0	100000.000
3	-0,20	100	45	10,05	20,11	1	270	0	0	100000.000
4	-0,30	100	45	10,05	20,11	4	389	8775	763144	1960.879
5	-0,40	100	45	10,05	20,11	12	511	18431	767219	1501.252
6	-0,50	100	45	10,05	20,11	26	636	28903	708475	1114.756
7	-0,60	100	45	10,05	20,11	47	763	39185	635515	833.397
8	-0,70	100	45	10,05	20,11	77	892	48189	557231	624.746
9	-0,80	100	45	10,05	20,11	118	1023	55277	480208	469.194
10	-0,90	100	45	10,05	20,11	171	1157	60561	410888	355.098
11	-1,00	100	45	10,05	20,11	237	1293	64454	351853	272.175
12	-1,10	100	45	10,05	20,11	318	1430	66312	298227	208.498
13	-1,20	100	45	10,05	20,11	416	1570	64919	245175	156.170
14	-1,30	100	45	10,05	20,11	531	1711	61761	198988	116.269
15	-1,40	100	45	10,05	20,11	666	1855	58352	162525	87.620
16	-1,50	100	45	10,05	20,11	821	2000	55152	134297	67.140
17	-1,60	100	45	10,05	20,11	999	2148	52195	112195	52.243
18	-1,70	100	45	10,05	20,11	1200	2297	49979	95638	41.641
19	-1,80	100	45	10,05	20,11	1426	2448	47912	82221	33.589
20	-1,90	100	45	10,05	20,11	1679	2601	46255	71653	27.549
21	-2,00	100	45	10,05	20,11	1959	2756	44928	63190	22.929
22	-2,09	100	45	10,05	20,11	2269	2913	43828	56260	19.315
23	-2,19	100	45	10,05	20,11	2609	3071	42836	50420	16.416
24	-2,29	100	45	10,05	20,11	2982	3232	42004	45529	14.086
25	-2,39	100	45	10,05	20,11	3388	3395	41299	41383	12.190
26	-2,49	100	45	10,05	20,11	3829	3559	40695	37830	10.629
27	-2,59	100	45	10,05	20,11	4306	3726	40173	34757	9.329
28	-2,69	100	45	10,05	20,11	4821	3894	39718	32078	8.238
29	-2,79	100	45	10,05	20,11	5376	4064	39318	29726	7.314
30	-2,89	100	45	10,05	20,11	5970	4236	38964	27646	6.526
31	-2,99	100	45	10,05	20,11	6607	4410	38650	25797	5.849
32	-3,09	100	45	10,05	20,11	7288	4586	38369	24145	5.265
33	-3,19	100	45	10,05	20,11	8013	4764	38117	22660	4.757
34	-3,29	100	45	10,05	20,11	8785	4944	37889	21322	4.313
35	-3,39	100	45	10,05	20,11	9604	5125	37683	20109	3.923
36	-3,49	100	45	10,05	20,11	10473	5309	37495	19006	3.580
37	-3,59	100	45	10,05	20,11	11392	5494	37324	18001	3.276
38	-3,69	100	45	10,05	20,11	12363	5681	37168	17080	3.006

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
39	-3,79	100	45	10,05	20,11	13388	5871	37024	16235	2.765
40	-3,89	100	45	10,05	20,11	14467	6062	36892	15458	2.550
41	-3,99	100	45	10,05	20,11	15603	6255	36770	14740	2.357
42	-4,00	100	45	10,05	20,11	15720	6274	36758	14671	2.338

## Fondazione

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

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1	0,00	100	60	10,05	10,05	-11919	0	-21060	0	1.767
2	0,10	100	60	10,05	10,05	-11517	0	-21060	0	1.829
3	0,20	100	60	10,05	10,05	-11033	0	-21060	0	1.909
4	0,29	100	60	10,05	10,05	-10476	0	-21060	0	2.010
5	0,39	100	60	10,05	10,05	-9858	0	-21060	0	2.136
6	0,49	100	60	10,05	10,05	-9190	0	-21060	0	2.291
7	0,59	100	60	10,05	10,05	-8483	0	-21060	0	2.482
8	0,68	100	60	10,05	10,05	-7693	0	-21060	0	2.738
9	0,78	100	60	10,05	10,05	-6789	0	-21060	0	3.102
10	0,88	100	60	10,05	10,05	-5901	0	-21060	0	3.569
11	0,98	100	60	10,05	10,05	-5040	0	-21060	0	4.179
12	1,07	100	60	10,05	10,05	-4214	0	-21060	0	4.998
13	1,17	100	60	10,05	10,05	-3434	0	-21060	0	6.133
14	1,27	100	60	10,05	10,05	-2709	0	-21060	0	7.775
15	1,37	100	60	10,05	10,05	-2048	0	-21060	0	10.281
16	1,46	100	60	10,05	10,05	-1463	0	-21060	0	14.393
17	1,56	100	60	10,05	10,05	-962	0	-21060	0	21.881
18	1,66	100	60	10,05	10,05	-556	0	-21060	0	37.875
19	1,76	100	60	10,05	10,05	-254	0	-21060	0	83.033
20	1,85	100	60	10,05	10,05	-65	0	-21060	0	323.827
21	1,95	100	60	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000

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

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1	0,00	100	60	10,05	10,05	-8884	0	-21060	0	2.371
2	0,10	100	60	10,05	10,05	-8753	0	-21060	0	2.406
3	0,20	100	60	10,05	10,05	-8508	0	-21060	0	2.475
4	0,29	100	60	10,05	10,05	-8164	0	-21060	0	2.580
5	0,39	100	60	10,05	10,05	-7734	0	-21060	0	2.723
6	0,49	100	60	10,05	10,05	-7231	0	-21060	0	2.912
7	0,59	100	60	10,05	10,05	-6670	0	-21060	0	3.157
8	0,68	100	60	10,05	10,05	-6065	0	-21060	0	3.472
9	0,78	100	60	10,05	10,05	-5428	0	-21060	0	3.880
10	0,88	100	60	10,05	10,05	-4773	0	-21060	0	4.412
11	0,98	100	60	10,05	10,05	-4113	0	-21060	0	5.120
12	1,07	100	60	10,05	10,05	-3461	0	-21060	0	6.085
13	1,17	100	60	10,05	10,05	-2829	0	-21060	0	7.444
14	1,27	100	60	10,05	10,05	-2231	0	-21060	0	9.439
15	1,37	100	60	10,05	10,05	-1679	0	-21060	0	12.541
16	1,46	100	60	10,05	10,05	-1187	0	-21060	0	17.743
17	1,56	100	60	10,05	10,05	-767	0	-21060	0	27.462
18	1,66	100	60	10,05	10,05	-432	0	-21060	0	48.743
19	1,76	100	60	10,05	10,05	-192	0	-21060	0	109.671
20	1,85	100	60	10,05	10,05	-48	0	-21060	0	438.685
21	1,95	100	60	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000

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

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1	0,00	100	60	10,05	10,05	-10243	0	-21060	0	2.056
2	0,10	100	60	10,05	10,05	-9942	0	-21060	0	2.118
3	0,20	100	60	10,05	10,05	-9540	0	-21060	0	2.207
4	0,29	100	60	10,05	10,05	-9051	0	-21060	0	2.327
5	0,39	100	60	10,05	10,05	-8488	0	-21060	0	2.481
6	0,49	100	60	10,05	10,05	-7864	0	-21060	0	2.678
7	0,59	100	60	10,05	10,05	-7193	0	-21060	0	2.928
8	0,68	100	60	10,05	10,05	-6489	0	-21060	0	3.245
9	0,78	100	60	10,05	10,05	-5765	0	-21060	0	3.653

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
10	0,88	100	60	10,05	10,05	-5033	0	-21060	0	4.184
11	0,98	100	60	10,05	10,05	-4307	0	-21060	0	4.890
12	1,07	100	60	10,05	10,05	-3598	0	-21060	0	5.853
13	1,17	100	60	10,05	10,05	-2920	0	-21060	0	7.211
14	1,27	100	60	10,05	10,05	-2286	0	-21060	0	9.214
15	1,37	100	60	10,05	10,05	-1707	0	-21060	0	12.338
16	1,46	100	60	10,05	10,05	-1197	0	-21060	0	17.596
17	1,56	100	60	10,05	10,05	-768	0	-21060	0	27.418
18	1,66	100	60	10,05	10,05	-432	0	-21060	0	48.743
19	1,76	100	60	10,05	10,05	-192	0	-21060	0	109.671
20	1,85	100	60	10,05	10,05	-48	0	-21060	0	438.685
21	1,95	100	60	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000

## Combinazione n° 10 - ECC

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1	0,00	100	60	10,05	10,05	10653	0	24411	0	2.291
2	0,10	100	60	10,05	10,05	9986	0	24411	0	2.445
3	0,20	100	60	10,05	10,05	9297	0	24411	0	2.626
4	0,29	100	60	10,05	10,05	8594	0	24411	0	2.841
5	0,39	100	60	10,05	10,05	7881	0	24411	0	3.098
6	0,49	100	60	10,05	10,05	7164	0	24411	0	3.408
7	0,59	100	60	10,05	10,05	6448	0	24411	0	3.786
8	0,68	100	60	10,05	10,05	5739	0	24411	0	4.254
9	0,78	100	60	10,05	10,05	5043	0	24411	0	4.841
10	0,88	100	60	10,05	10,05	4366	0	24411	0	5.591
11	0,98	100	60	10,05	10,05	3714	0	24411	0	6.572
12	1,07	100	60	10,05	10,05	3095	0	24411	0	7.888
13	1,17	100	60	10,05	10,05	2513	0	24411	0	9.714
14	1,27	100	60	10,05	10,05	1976	0	24411	0	12.353
15	1,37	100	60	10,05	10,05	1490	0	24411	0	16.383
16	1,46	100	60	10,05	10,05	1061	0	24411	0	23.001
17	1,56	100	60	10,05	10,05	696	0	24411	0	35.062
18	1,66	100	60	10,05	10,05	401	0	24411	0	60.849
19	1,76	100	60	10,05	10,05	183	0	24411	0	133.724
20	1,85	100	60	10,05	10,05	47	0	24411	0	522.737
21	1,95	100	60	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000

## Combinazione n° 11 - ECC

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1	0,00	100	60	10,05	10,05	-16504	0	-24411	0	1.479
2	0,10	100	60	10,05	10,05	-15577	0	-24411	0	1.567
3	0,20	100	60	10,05	10,05	-14495	0	-24411	0	1.684
4	0,29	100	60	10,05	10,05	-13296	0	-24411	0	1.836
5	0,39	100	60	10,05	10,05	-12019	0	-24411	0	2.031
6	0,49	100	60	10,05	10,05	-10704	0	-24411	0	2.281
7	0,59	100	60	10,05	10,05	-9389	0	-24411	0	2.600
8	0,68	100	60	10,05	10,05	-8112	0	-24411	0	3.009
9	0,78	100	60	10,05	10,05	-6913	0	-24411	0	3.531
10	0,88	100	60	10,05	10,05	-5809	0	-24411	0	4.202
11	0,98	100	60	10,05	10,05	-4801	0	-24411	0	5.085
12	1,07	100	60	10,05	10,05	-3889	0	-24411	0	6.278
13	1,17	100	60	10,05	10,05	-3072	0	-24411	0	7.945
14	1,27	100	60	10,05	10,05	-2352	0	-24411	0	10.377
15	1,37	100	60	10,05	10,05	-1728	0	-24411	0	14.125
16	1,46	100	60	10,05	10,05	-1200	0	-24411	0	20.340
17	1,56	100	60	10,05	10,05	-768	0	-24411	0	31.781
18	1,66	100	60	10,05	10,05	-432	0	-24411	0	56.500
19	1,76	100	60	10,05	10,05	-192	0	-24411	0	127.124
20	1,85	100	60	10,05	10,05	-48	0	-24411	0	508.497
21	1,95	100	60	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000

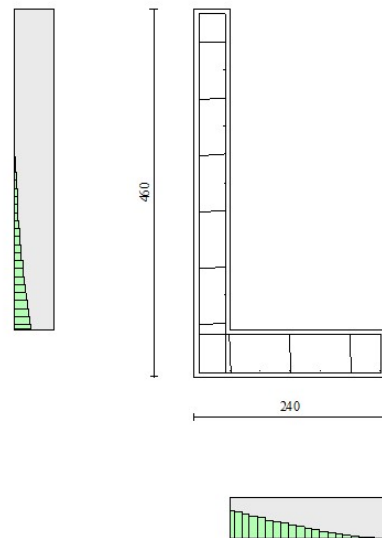


Fig. 14 - Paramento (Inviluppo)

### 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 espressa 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 [kg]
V <sub>Rsd</sub>	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg]
V <sub>Rd</sub>	resistenza di progetto a taglio espressa in [kg]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A <sub>sw</sub> >0.0) V <sub>Rd</sub> =min(V <sub>Rcd</sub> , V <sub>Rsd</sub> ).
T	taglio agente espressa in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

### Paramento

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotgθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	0,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20920	0	100.000
2	-0,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20936	5	4082.298
3	-0,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20951	21	1021.348
4	-0,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20968	49	430.779
5	-0,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20986	92	227.653
6	-0,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21004	151	139.326
7	-0,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21023	224	93.812
8	-0,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21043	310	67.923
9	-0,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21064	405	51.967
10	-0,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21085	510	41.355
11	-1,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21107	623	33.906
12	-1,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21129	743	28.442
13	-1,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21152	870	24.300
14	-1,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21174	1005	21.070
15	-1,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21198	1146	18.494



n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
16	-1,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21222	1294	16.400
17	-1,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21246	1448	14.672
18	-1,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21270	1608	13.224
19	-1,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21295	1775	11.997
20	-1,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21320	1948	10.947
21	-2,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21346	2126	10.040
22	-2,09	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21372	2311	9.249
23	-2,19	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21398	2501	8.556
24	-2,29	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21425	2697	7.943
25	-2,39	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21452	2899	7.399
26	-2,49	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21479	3107	6.912
27	-2,59	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21506	3321	6.476
28	-2,69	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21534	3540	6.083
29	-2,79	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21563	3765	5.727
30	-2,89	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21591	3996	5.403
31	-2,99	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21620	4233	5.108
32	-3,09	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21650	4475	4.838
33	-3,19	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21679	4723	4.591
34	-3,29	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21709	4976	4.363
35	-3,39	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21740	5235	4.153
36	-3,49	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21771	5500	3.958
37	-3,59	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21802	5770	3.778
38	-3,69	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21833	6046	3.611
39	-3,79	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21865	6328	3.455
40	-3,89	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21897	6615	3.310
41	-3,99	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21929	6908	3.174
42	-4,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21932	6938	3.161

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

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	0,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20918	4	5845.769
2	-0,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20933	17	1200.464
3	-0,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20948	39	538.836
4	-0,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20965	68	309.116
5	-0,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20981	104	201.375
6	-0,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20998	148	142.092
7	-0,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21015	198	105.939
8	-0,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21033	256	82.294
9	-0,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21051	319	65.989
10	-0,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21070	388	54.240
11	-1,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21089	464	45.476
12	-1,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21108	545	38.746
13	-1,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21127	632	33.454
14	-1,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21147	724	29.208
15	-1,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21167	822	25.746
16	-1,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21188	926	22.882
17	-1,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21209	1035	20.484
18	-1,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21230	1150	18.453
19	-1,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21252	1271	16.718
20	-1,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21273	1398	15.222
21	-2,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21296	1529	13.923
22	-2,09	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21318	1667	12.788
23	-2,19	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21341	1810	11.789
24	-2,29	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21364	1959	10.905
25	-2,39	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21388	2113	10.120
26	-2,49	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21412	2273	9.418
27	-2,59	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21436	2439	8.788
28	-2,69	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21460	2610	8.221
29	-2,79	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21485	2787	7.708
30	-2,89	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21510	2970	7.243
31	-2,99	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21536	3158	6.820
32	-3,09	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21562	3351	6.434
33	-3,19	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21588	3551	6.080
34	-3,29	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21614	3756	5.755
35	-3,39	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21641	3966	5.457
36	-3,49	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21669	4182	5.181
37	-3,59	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21696	4404	4.927
38	-3,69	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21724	4631	4.691
39	-3,79	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21752	4864	4.472
40	-3,89	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21781	5102	4.269
41	-3,99	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21809	5347	4.079
42	-4,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21812	5371	4.061

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	0,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20918	4	5845.769
2	-0,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20933	17	1215.192
3	-0,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20948	38	550.812
4	-0,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20964	66	318.035
5	-0,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20981	101	208.128
6	-0,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20998	142	147.359
7	-0,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21015	191	110.163
8	-0,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21033	245	85.767
9	-0,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21051	305	68.909
10	-0,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21069	371	56.737
11	-1,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21087	443	47.645
12	-1,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21106	519	40.651
13	-1,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21126	601	35.144
14	-1,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21145	688	30.721
15	-1,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21165	781	27.109
16	-1,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21185	878	24.118
17	-1,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21206	981	21.610
18	-1,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21226	1089	19.485
19	-1,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21247	1203	17.666
20	-1,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21269	1321	16.098
21	-2,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21291	1445	14.735
22	-2,09	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21313	1574	13.542
23	-2,19	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21335	1708	12.492
24	-2,29	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21358	1847	11.562
25	-2,39	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21380	1992	10.735
26	-2,49	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21404	2141	9.995
27	-2,59	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21427	2296	9.331
28	-2,69	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21451	2456	8.733
29	-2,79	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21475	2622	8.192
30	-2,89	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21500	2792	7.701
31	-2,99	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21525	2968	7.253
32	-3,09	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21550	3148	6.845
33	-3,19	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21575	3334	6.471
34	-3,29	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21601	3525	6.127
35	-3,39	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21627	3722	5.811
36	-3,49	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21653	3923	5.519
37	-3,59	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21680	4130	5.250
38	-3,69	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21707	4342	5.000
39	-3,79	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21734	4559	4.768
40	-3,89	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21762	4781	4.552
41	-3,99	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21789	5008	4.351
42	-4,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21792	5031	4.331

## Combinazione n° 10 - ECC

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	0,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20918	0	100.000
2	-0,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20933	-2	11423.354
3	-0,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20948	-7	2834.849
4	-0,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20964	-17	1251.692
5	-0,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20980	-30	699.611
6	-0,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20997	-47	443.775
7	-0,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21014	-69	304.816
8	-0,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21031	-95	220.798
9	-0,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21049	-127	166.186
10	-0,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21067	-163	128.969
11	-1,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21085	-206	102.593
12	-1,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21103	-253	83.339
13	-1,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21122	-307	68.911
14	-1,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21141	-365	57.856
15	-1,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21160	-430	49.217
16	-1,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21179	-500	42.350
17	-1,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21199	-576	36.808
18	-1,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21219	-657	32.275
19	-1,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21239	-745	28.523
20	-1,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21259	-837	25.385
21	-2,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21280	-936	22.735
22	-2,09	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21301	-1040	20.477
23	-2,19	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21322	-1150	18.538
24	-2,29	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21343	-1266	16.862
25	-2,39	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21365	-1387	15.403
26	-2,49	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21387	-1514	14.126

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
27	-2,59	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21409	-1647	13.001
28	-2,69	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21432	-1785	12.005
29	-2,79	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21454	-1929	11.120
30	-2,89	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21477	-2079	10.330
31	-2,99	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21500	-2235	9.622
32	-3,09	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21524	-2396	8.984
33	-3,19	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21548	-2563	8.408
34	-3,29	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21571	-2735	7.887
35	-3,39	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21596	-2914	7.412
36	-3,49	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21620	-3098	6.980
37	-3,59	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21645	-3287	6.585
38	-3,69	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21670	-3483	6.222
39	-3,79	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21695	-3684	5.889
40	-3,89	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21721	-3891	5.583
41	-3,99	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21746	-4103	5.300
42	-4,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21749	-4085	5.325

## Combinazione n° 11 - ECC

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	0,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20918	0	100.000
2	-0,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20933	8	2570.795
3	-0,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20948	33	644.357
4	-0,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20964	73	287.078
5	-0,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20980	130	161.872
6	-0,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	20997	202	103.915
7	-0,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21014	290	72.422
8	-0,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21031	394	53.443
9	-0,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21049	512	41.132
10	-0,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21067	645	32.680
11	-1,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21085	792	26.623
12	-1,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21103	954	22.126
13	-1,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21122	1130	18.693
14	-1,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21141	1320	16.011
15	-1,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21160	1525	13.874
16	-1,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21179	1744	12.142
17	-1,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21199	1978	10.719
18	-1,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21219	2225	9.535
19	-1,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21239	2487	8.539
20	-1,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21259	2764	7.693
21	-2,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21280	3054	6.968
22	-2,09	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21301	3359	6.342
23	-2,19	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21322	3678	5.798
24	-2,29	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21343	4011	5.321
25	-2,39	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21365	4359	4.902
26	-2,49	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21387	4720	4.531
27	-2,59	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21409	5096	4.201
28	-2,69	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21432	5487	3.906
29	-2,79	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21454	5891	3.642
30	-2,89	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21477	6310	3.404
31	-2,99	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21500	6743	3.189
32	-3,09	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21524	7190	2.993
33	-3,19	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21548	7652	2.816
34	-3,29	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21571	8128	2.654
35	-3,39	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21596	8618	2.506
36	-3,49	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21620	9122	2.370
37	-3,59	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21645	9640	2.245
38	-3,69	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21670	10173	2.130
39	-3,79	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21695	10720	2.024
40	-3,89	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21721	11281	1.925
41	-3,99	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21746	11857	1.834
42	-4,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	21749	11875	1.831

## Fondazione

## Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	0,00	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-5324	3.985
2	0,10	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-6241	3.399
3	0,20	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-7048	3.010
4	0,29	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-7742	2.740

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
5	0,39	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-8326	2.548
6	0,49	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-8797	2.411
7	0,59	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-9158	2.316
8	0,68	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-9319	2.276
9	0,78	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-9203	2.305
10	0,88	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-8987	2.360
11	0,98	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-8670	2.447
12	1,07	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-8253	2.570
13	1,17	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-7737	2.742
14	1,27	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-7120	2.979
15	1,37	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-6403	3.313
16	1,46	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-5586	3.797
17	1,56	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-4669	4.543
18	1,66	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-3652	5.809
19	1,76	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-2535	8.369
20	1,85	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-1317	16.102
21	1,95	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	0	100.000

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

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	0,00	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-714	29.691
2	0,10	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-1950	10.880
3	0,20	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-3043	6.970
4	0,29	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-3996	5.309
5	0,39	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-4807	4.413
6	0,49	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-5476	3.873
7	0,59	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-6005	3.533
8	0,68	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-6392	3.319
9	0,78	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-6645	3.192
10	0,88	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-6765	3.136
11	0,98	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-6752	3.141
12	1,07	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-6607	3.210
13	1,17	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-6330	3.351
14	1,27	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-5920	3.583
15	1,37	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-5377	3.945
16	1,46	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-4701	4.512
17	1,56	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-3893	5.449
18	1,66	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-2954	7.180
19	1,76	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-1969	10.770
20	1,85	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-985	21.541
21	1,95	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	0	100.000

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

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	0,00	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-2521	8.415
2	0,10	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-3627	5.849
3	0,20	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-4594	4.618
4	0,29	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-5422	3.912
5	0,39	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-6111	3.471
6	0,49	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-6661	3.184
7	0,59	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-7073	2.999
8	0,68	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-7347	2.887
9	0,78	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-7488	2.833
10	0,88	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-7499	2.829
11	0,98	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-7380	2.874
12	1,07	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-7132	2.974
13	1,17	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-6753	3.141
14	1,27	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-6244	3.397
15	1,37	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-5605	3.784
16	1,46	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-4836	4.386
17	1,56	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-3937	5.387
18	1,66	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-2954	7.180
19	1,76	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-1969	10.770
20	1,85	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-985	21.541
21	1,95	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	0	100.000

## Combinazione n° 10 - ECC

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	0,00	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	6722	3.155

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
2	0,10	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	6963	3.047
3	0,20	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	7146	2.968
4	0,29	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	7273	2.916
5	0,39	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	7344	2.888
6	0,49	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	7358	2.883
7	0,59	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	7315	2.900
8	0,68	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	7215	2.940
9	0,78	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	7052	3.008
10	0,88	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	6824	3.108
11	0,98	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	6530	3.248
12	1,07	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	6171	3.437
13	1,17	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	5747	3.691
14	1,27	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	5257	4.035
15	1,37	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	4702	4.511
16	1,46	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	4082	5.197
17	1,56	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	3396	6.246
18	1,66	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	2645	8.019
19	1,76	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	1829	11.599
20	1,85	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	947	22.399
21	1,95	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	0	100.000

## Combinazione n° 11 - ECC

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	0,00	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-8574	2.474
2	0,10	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-10369	2.046
3	0,20	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-11764	1.803
4	0,29	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-12761	1.662
5	0,39	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-13358	1.588
6	0,49	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-13557	1.565
7	0,59	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-13356	1.588
8	0,68	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-12756	1.663
9	0,78	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-11817	1.795
10	0,88	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-10832	1.958
11	0,98	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-9847	2.154
12	1,07	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-8863	2.393
13	1,17	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-7878	2.693
14	1,27	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-6893	3.077
15	1,37	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-5908	3.590
16	1,46	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-4924	4.308
17	1,56	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-3939	5.385
18	1,66	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-2954	7.180
19	1,76	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-1969	10.770
20	1,85	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	-985	21.541
21	1,95	100	60	0,00	0,00	--	0	0	21212	0	100.000

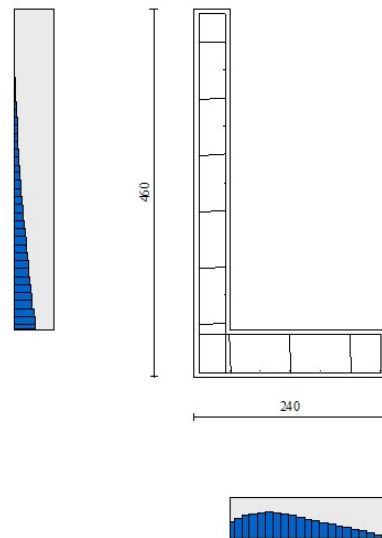


Fig. 15 - Paramento (Inviluppo)

### 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 [kgm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kg]
$\sigma_c$	tensione di compressione nel cls, espressa in [kg/cmq]
$\sigma_{fi}$	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kg/cmq]
$\sigma_{fs}$	tensione nei ferri superiori, espressa in [kg/cmq]

### Combinazioni SLER

#### Paramento

##### Combinazione n° 12 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	124,50	[kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	3670,92	[kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	0,00	100	45	10,05	20,11	0	40	0,01	0,12	0,13
2	-0,10	100	45	10,05	20,11	0	154	0,03	0,45	0,48
3	-0,20	100	45	10,05	20,11	-1	271	0,06	0,80	0,85
4	-0,30	100	45	10,05	20,11	0	393	0,08	1,14	1,25
5	-0,40	100	45	10,05	20,11	2	520	0,12	1,45	1,71
6	-0,50	100	45	10,05	20,11	6	652	0,16	1,69	2,27
7	-0,60	100	45	10,05	20,11	15	789	0,21	1,85	2,97

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
8	-0,70	100	45	10,05	20,11	29	930	0,27	1,87	3,83
9	-0,80	100	45	10,05	20,11	48	1074	0,36	1,72	4,88
10	-0,90	100	45	10,05	20,11	75	1222	0,46	1,39	6,15
11	-1,00	100	45	10,05	20,11	109	1372	0,58	0,85	7,66
12	-1,10	100	45	10,05	20,11	151	1525	0,73	0,16	9,52
13	-1,20	100	45	10,05	20,11	203	1680	0,92	2,05	11,82
14	-1,30	100	45	10,05	20,11	263	1838	1,16	5,17	14,62
15	-1,40	100	45	10,05	20,11	334	1998	1,46	9,79	17,91
16	-1,50	100	45	10,05	20,11	415	2160	1,80	16,05	21,67
17	-1,60	100	45	10,05	20,11	507	2324	2,20	24,02	25,88
18	-1,70	100	45	10,05	20,11	610	2491	2,65	33,72	30,52
19	-1,80	100	45	10,05	20,11	725	2659	3,14	45,17	35,60
20	-1,90	100	45	10,05	20,11	853	2830	3,69	58,41	41,13
21	-2,00	100	45	10,05	20,11	993	3003	4,29	73,47	47,12
22	-2,09	100	45	10,05	20,11	1147	3178	4,94	90,40	53,59
23	-2,19	100	45	10,05	20,11	1315	3354	5,65	109,25	60,55
24	-2,29	100	45	10,05	20,11	1497	3533	6,42	130,06	68,02
25	-2,39	100	45	10,05	20,11	1693	3714	7,25	152,90	76,02
26	-2,49	100	45	10,05	20,11	1905	3896	8,14	177,82	84,55
27	-2,59	100	45	10,05	20,11	2132	4081	9,09	204,87	93,64
28	-2,69	100	45	10,05	20,11	2376	4268	10,10	234,13	103,30
29	-2,79	100	45	10,05	20,11	2635	4456	11,18	265,63	113,56
30	-2,89	100	45	10,05	20,11	2912	4647	12,33	299,44	124,41
31	-2,99	100	45	10,05	20,11	3206	4839	13,55	335,62	135,89
32	-3,09	100	45	10,05	20,11	3517	5034	14,84	374,24	148,01
33	-3,19	100	45	10,05	20,11	3847	5230	16,20	415,34	160,77
34	-3,29	100	45	10,05	20,11	4196	5429	17,64	458,99	174,20
35	-3,39	100	45	10,05	20,11	4564	5629	19,16	505,25	188,32
36	-3,49	100	45	10,05	20,11	4951	5831	20,75	554,17	203,14
37	-3,59	100	45	10,05	20,11	5358	6035	22,43	605,83	218,67
38	-3,69	100	45	10,05	20,11	5785	6241	24,19	660,26	234,92
39	-3,79	100	45	10,05	20,11	6233	6449	26,03	717,55	251,93
40	-3,89	100	45	10,05	20,11	6703	6659	27,96	777,74	269,69
41	-3,99	100	45	10,05	20,11	7194	6871	29,97	840,89	288,23
42	-4,00	100	45	10,05	20,11	7244	6892	30,18	847,38	290,14

## Fondazione

### Combinazione n° 12 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 124,50 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 3670,92 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	0,00	100	60	10,05	10,05	-5310	0	16,74	134,51	1031,06
2	0,10	100	60	10,05	10,05	-5384	0	16,97	136,38	1045,43
3	0,20	100	60	10,05	10,05	-5373	0	16,94	136,11	1043,31
4	0,29	100	60	10,05	10,05	-5286	0	16,66	133,89	1026,36
5	0,39	100	60	10,05	10,05	-5130	0	16,17	129,97	996,25
6	0,49	100	60	10,05	10,05	-4916	0	15,50	124,54	954,65
7	0,59	100	60	10,05	10,05	-4652	0	14,66	117,83	903,25
8	0,68	100	60	10,05	10,05	-4304	0	13,57	109,02	835,71
9	0,78	100	60	10,05	10,05	-3852	0	12,14	97,57	747,94
10	0,88	100	60	10,05	10,05	-3392	0	10,69	85,92	658,60
11	0,98	100	60	10,05	10,05	-2931	0	9,24	74,25	569,20
12	1,07	100	60	10,05	10,05	-2478	0	7,81	62,78	481,22
13	1,17	100	60	10,05	10,05	-2040	0	6,43	51,68	396,16
14	1,27	100	60	10,05	10,05	-1625	0	5,12	41,16	315,51
15	1,37	100	60	10,05	10,05	-1240	0	3,91	31,41	240,76
16	1,46	100	60	10,05	10,05	-893	0	2,82	22,62	173,42
17	1,56	100	60	10,05	10,05	-592	0	1,87	15,00	114,97
18	1,66	100	60	10,05	10,05	-345	0	1,09	8,73	66,91
19	1,76	100	60	10,05	10,05	-158	0	0,50	4,01	30,74
20	1,85	100	60	10,05	10,05	-41	0	0,13	1,03	7,93
21	1,95	100	60	10,05	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00

## Combinazioni SLEF

### Paramento

Combinazione n° 13 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 207,50 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	0,00	100	45	10,05	20,11	0	40	0,01	0,12	0,13
2	-0,10	100	45	10,05	20,11	0	154	0,03	0,45	0,48
3	-0,20	100	45	10,05	20,11	0	271	0,06	0,79	0,85
4	-0,30	100	45	10,05	20,11	0	392	0,08	1,13	1,25
5	-0,40	100	45	10,05	20,11	2	517	0,12	1,44	1,70
6	-0,50	100	45	10,05	20,11	6	647	0,15	1,69	2,24
7	-0,60	100	45	10,05	20,11	13	781	0,20	1,86	2,90
8	-0,70	100	45	10,05	20,11	26	919	0,26	1,92	3,70
9	-0,80	100	45	10,05	20,11	43	1060	0,34	1,82	4,69
10	-0,90	100	45	10,05	20,11	67	1204	0,43	1,56	5,86
11	-1,00	100	45	10,05	20,11	98	1351	0,54	1,11	7,26
12	-1,10	100	45	10,05	20,11	136	1500	0,68	0,38	8,91
13	-1,20	100	45	10,05	20,11	182	1651	0,84	1,03	10,95
14	-1,30	100	45	10,05	20,11	236	1805	1,06	3,43	13,45
15	-1,40	100	45	10,05	20,11	300	1961	1,32	7,10	16,40
16	-1,50	100	45	10,05	20,11	373	2119	1,63	12,25	19,82
17	-1,60	100	45	10,05	20,11	456	2279	1,98	18,96	23,66
18	-1,70	100	45	10,05	20,11	550	2441	2,39	27,29	27,92
19	-1,80	100	45	10,05	20,11	654	2605	2,84	37,27	32,59
20	-1,90	100	45	10,05	20,11	770	2772	3,34	48,91	37,69
21	-2,00	100	45	10,05	20,11	898	2940	3,89	62,26	43,21
22	-2,09	100	45	10,05	20,11	1039	3110	4,48	77,35	49,18
23	-2,19	100	45	10,05	20,11	1192	3282	5,13	94,23	55,61
24	-2,29	100	45	10,05	20,11	1358	3457	5,84	112,95	62,51
25	-2,39	100	45	10,05	20,11	1538	3633	6,60	133,56	69,90
26	-2,49	100	45	10,05	20,11	1732	3811	7,41	156,11	77,79
27	-2,59	100	45	10,05	20,11	1940	3991	8,29	180,67	86,20
28	-2,69	100	45	10,05	20,11	2164	4173	9,22	207,28	95,15
29	-2,79	100	45	10,05	20,11	2403	4357	10,22	236,01	104,65
30	-2,89	100	45	10,05	20,11	2658	4543	11,28	266,91	114,72
31	-2,99	100	45	10,05	20,11	2929	4731	12,41	300,03	125,38
32	-3,09	100	45	10,05	20,11	3217	4921	13,60	335,45	136,63
33	-3,19	100	45	10,05	20,11	3522	5113	14,87	373,21	148,50
34	-3,29	100	45	10,05	20,11	3845	5307	16,20	413,38	161,00
35	-3,39	100	45	10,05	20,11	4186	5502	17,61	456,02	174,15
36	-3,49	100	45	10,05	20,11	4545	5700	19,09	501,17	187,96
37	-3,59	100	45	10,05	20,11	4923	5899	20,65	548,92	202,44
38	-3,69	100	45	10,05	20,11	5321	6101	22,29	599,30	217,62
39	-3,79	100	45	10,05	20,11	5738	6304	24,00	652,38	233,50
40	-3,89	100	45	10,05	20,11	6176	6509	25,80	708,23	250,11
41	-3,99	100	45	10,05	20,11	6634	6716	27,68	766,90	267,46
42	-4,00	100	45	10,05	20,11	6681	6737	27,87	772,94	269,24

FondazioneCombinazione n° 13 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 207,50 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	0,00	100	60	10,05	10,05	-4790	0	15,10	121,34	930,15
2	0,10	100	60	10,05	10,05	-4859	0	15,32	123,09	943,52
3	0,20	100	60	10,05	10,05	-4849	0	15,28	122,83	941,54
4	0,29	100	60	10,05	10,05	-4768	0	15,03	120,77	925,78
5	0,39	100	60	10,05	10,05	-4624	0	14,57	117,12	897,81
6	0,49	100	60	10,05	10,05	-4425	0	13,95	112,09	859,24
7	0,59	100	60	10,05	10,05	-4180	0	13,18	105,88	811,64
8	0,68	100	60	10,05	10,05	-3865	0	12,18	97,92	750,60
9	0,78	100	60	10,05	10,05	-3468	0	10,93	87,84	673,35
10	0,88	100	60	10,05	10,05	-3060	0	9,65	77,52	594,19
11	0,98	100	60	10,05	10,05	-2650	0	8,35	67,12	514,53
12	1,07	100	60	10,05	10,05	-2244	0	7,07	56,85	435,78
13	1,17	100	60	10,05	10,05	-1851	0	5,83	46,88	359,34



n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	ofi	ofs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
14	1,27	100	60	10,05	10,05	-1476	0	4,65	37,39	286,61
15	1,37	100	60	10,05	10,05	-1128	0	3,56	28,57	219,02
16	1,46	100	60	10,05	10,05	-813	0	2,56	20,61	157,96
17	1,56	100	60	10,05	10,05	-540	0	1,70	13,68	104,85
18	1,66	100	60	10,05	10,05	-315	0	0,99	7,97	61,09
19	1,76	100	60	10,05	10,05	-145	0	0,46	3,66	28,09
20	1,85	100	60	10,05	10,05	-37	0	0,12	0,95	7,26
21	1,95	100	60	10,05	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00

## Combinazioni SLEQ

### Paramento

#### Combinazione n° 14 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 93,38 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	ofi	ofs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	0,00	100	45	10,05	20,11	0	40	0,01	0,12	0,13
2	-0,10	100	45	10,05	20,11	0	154	0,03	0,45	0,48
3	-0,20	100	45	10,05	20,11	0	270	0,06	0,79	0,85
4	-0,30	100	45	10,05	20,11	0	389	0,08	1,12	1,24
5	-0,40	100	45	10,05	20,11	2	511	0,11	1,42	1,68
6	-0,50	100	45	10,05	20,11	5	636	0,15	1,68	2,17
7	-0,60	100	45	10,05	20,11	11	763	0,19	1,88	2,77
8	-0,70	100	45	10,05	20,11	20	892	0,24	1,99	3,46
9	-0,80	100	45	10,05	20,11	33	1023	0,31	2,01	4,26
10	-0,90	100	45	10,05	20,11	50	1157	0,38	1,92	5,19
11	-1,00	100	45	10,05	20,11	71	1293	0,46	1,71	6,26
12	-1,10	100	45	10,05	20,11	97	1430	0,56	1,35	7,50
13	-1,20	100	45	10,05	20,11	129	1570	0,67	0,84	8,91
14	-1,30	100	45	10,05	20,11	167	1711	0,81	0,05	10,58
15	-1,40	100	45	10,05	20,11	211	1855	0,97	1,52	12,56
16	-1,50	100	45	10,05	20,11	262	2000	1,17	3,79	14,90
17	-1,60	100	45	10,05	20,11	320	2148	1,41	7,05	17,60
18	-1,70	100	45	10,05	20,11	386	2297	1,68	11,44	20,68
19	-1,80	100	45	10,05	20,11	459	2448	2,00	17,06	24,11
20	-1,90	100	45	10,05	20,11	542	2601	2,35	23,98	27,89
21	-2,00	100	45	10,05	20,11	633	2756	2,75	32,24	32,03
22	-2,09	100	45	10,05	20,11	733	2913	3,18	41,88	36,51
23	-2,19	100	45	10,05	20,11	844	3071	3,66	52,93	41,36
24	-2,29	100	45	10,05	20,11	964	3232	4,17	65,44	46,58
25	-2,39	100	45	10,05	20,11	1095	3395	4,73	79,44	52,19
26	-2,49	100	45	10,05	20,11	1238	3559	5,34	94,99	58,20
27	-2,59	100	45	10,05	20,11	1391	3726	5,99	112,13	64,62
28	-2,69	100	45	10,05	20,11	1557	3894	6,69	130,92	71,46
29	-2,79	100	45	10,05	20,11	1735	4064	7,44	151,41	78,75
30	-2,89	100	45	10,05	20,11	1926	4236	8,24	173,65	86,50
31	-2,99	100	45	10,05	20,11	2130	4410	9,10	197,70	94,72
32	-3,09	100	45	10,05	20,11	2348	4586	10,01	223,61	103,43
33	-3,19	100	45	10,05	20,11	2579	4764	10,98	251,45	112,64
34	-3,29	100	45	10,05	20,11	2825	4944	12,00	281,27	122,37
35	-3,39	100	45	10,05	20,11	3086	5125	13,09	313,12	132,64
36	-3,49	100	45	10,05	20,11	3363	5309	14,24	347,07	143,46
37	-3,59	100	45	10,05	20,11	3655	5494	15,45	383,16	154,84
38	-3,69	100	45	10,05	20,11	3963	5681	16,72	421,47	166,80
39	-3,79	100	45	10,05	20,11	4288	5871	18,07	462,04	179,36
40	-3,89	100	45	10,05	20,11	4630	6062	19,48	504,94	192,53
41	-3,99	100	45	10,05	20,11	4990	6255	20,96	550,23	206,33
42	-4,00	100	45	10,05	20,11	5027	6274	21,11	554,90	207,74

#### Combinazione n° 15 - SLEQ H + V

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 93,38 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	ofi	ofs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	oc	ofi	ofs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	0,00	100	45	10,05	20,11	0	40	0,01	0,12	0,13
2	-0,10	100	45	10,05	20,11	0	154	0,03	0,44	0,50
3	-0,20	100	45	10,05	20,11	1	271	0,06	0,75	0,89
4	-0,30	100	45	10,05	20,11	3	390	0,09	1,05	1,33
5	-0,40	100	45	10,05	20,11	6	513	0,13	1,29	1,83
6	-0,50	100	45	10,05	20,11	13	639	0,17	1,48	2,42
7	-0,60	100	45	10,05	20,11	22	768	0,22	1,58	3,12
8	-0,70	100	45	10,05	20,11	36	899	0,29	1,58	3,94
9	-0,80	100	45	10,05	20,11	53	1032	0,36	1,45	4,91
10	-0,90	100	45	10,05	20,11	76	1168	0,45	1,20	6,03
11	-1,00	100	45	10,05	20,11	105	1307	0,55	0,78	7,33
12	-1,10	100	45	10,05	20,11	139	1447	0,68	0,04	8,88
13	-1,20	100	45	10,05	20,11	180	1590	0,83	1,28	10,75
14	-1,30	100	45	10,05	20,11	228	1735	1,02	3,39	12,98
15	-1,40	100	45	10,05	20,11	284	1882	1,25	6,51	15,60
16	-1,50	100	45	10,05	20,11	348	2032	1,52	10,80	18,59
17	-1,60	100	45	10,05	20,11	421	2183	1,83	16,38	21,97
18	-1,70	100	45	10,05	20,11	502	2337	2,18	23,31	25,71
19	-1,80	100	45	10,05	20,11	593	2493	2,57	31,65	29,83
20	-1,90	100	45	10,05	20,11	694	2651	3,01	41,44	34,33
21	-2,00	100	45	10,05	20,11	806	2812	3,49	52,73	39,22
22	-2,09	100	45	10,05	20,11	929	2974	4,02	65,57	44,51
23	-2,19	100	45	10,05	20,11	1063	3139	4,59	80,02	50,22
24	-2,29	100	45	10,05	20,11	1209	3306	5,21	96,13	56,37
25	-2,39	100	45	10,05	20,11	1368	3475	5,88	113,96	62,96
26	-2,49	100	45	10,05	20,11	1540	3647	6,61	133,58	70,03
27	-2,59	100	45	10,05	20,11	1725	3820	7,39	155,04	77,58
28	-2,69	100	45	10,05	20,11	1925	3996	8,22	178,41	85,63
29	-2,79	100	45	10,05	20,11	2138	4174	9,12	203,76	94,20
30	-2,89	100	45	10,05	20,11	2367	4354	10,07	231,15	103,31
31	-2,99	100	45	10,05	20,11	2611	4536	11,09	260,65	112,98
32	-3,09	100	45	10,05	20,11	2871	4721	12,17	292,32	123,22
33	-3,19	100	45	10,05	20,11	3148	4907	13,32	326,22	134,05
34	-3,29	100	45	10,05	20,11	3441	5096	14,54	362,43	145,49
35	-3,39	100	45	10,05	20,11	3752	5287	15,82	401,02	157,55
36	-3,49	100	45	10,05	20,11	4081	5480	17,18	442,04	170,26
37	-3,59	100	45	10,05	20,11	4428	5676	18,61	485,57	183,63
38	-3,69	100	45	10,05	20,11	4794	5873	20,12	531,67	197,67
39	-3,79	100	45	10,05	20,11	5180	6073	21,71	580,41	212,41
40	-3,89	100	45	10,05	20,11	5585	6275	23,38	631,87	227,87
41	-3,99	100	45	10,05	20,11	6010	6479	25,13	686,09	244,05
42	-4,00	100	45	10,05	20,11	6054	6500	25,31	691,68	245,71

## Combinazione n° 16 - SLEQ H - V

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 93,38 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	oc	ofi	ofs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	0,00	100	45	10,05	20,11	0	40	0,01	0,12	0,13
2	-0,10	100	45	10,05	20,11	0	154	0,03	0,44	0,50
3	-0,20	100	45	10,05	20,11	1	270	0,06	0,75	0,89
4	-0,30	100	45	10,05	20,11	3	390	0,09	1,04	1,33
5	-0,40	100	45	10,05	20,11	6	513	0,13	1,29	1,83
6	-0,50	100	45	10,05	20,11	13	638	0,17	1,48	2,41
7	-0,60	100	45	10,05	20,11	22	766	0,22	1,58	3,10
8	-0,70	100	45	10,05	20,11	35	896	0,28	1,59	3,91
9	-0,80	100	45	10,05	20,11	52	1029	0,36	1,48	4,86
10	-0,90	100	45	10,05	20,11	75	1165	0,44	1,23	5,96
11	-1,00	100	45	10,05	20,11	102	1302	0,54	0,84	7,24
12	-1,10	100	45	10,05	20,11	136	1442	0,66	0,15	8,74
13	-1,20	100	45	10,05	20,11	176	1583	0,81	1,07	10,56
14	-1,30	100	45	10,05	20,11	223	1727	1,00	3,03	12,72
15	-1,40	100	45	10,05	20,11	277	1873	1,22	5,96	15,26
16	-1,50	100	45	10,05	20,11	339	2021	1,48	10,00	18,17
17	-1,60	100	45	10,05	20,11	409	2171	1,78	15,29	21,44
18	-1,70	100	45	10,05	20,11	488	2324	2,12	21,88	25,09
19	-1,80	100	45	10,05	20,11	576	2478	2,50	29,84	29,09
20	-1,90	100	45	10,05	20,11	674	2634	2,92	39,20	33,46
21	-2,00	100	45	10,05	20,11	782	2793	3,39	50,02	38,21
22	-2,09	100	45	10,05	20,11	901	2954	3,90	62,33	43,35
23	-2,19	100	45	10,05	20,11	1031	3116	4,45	76,20	48,89
24	-2,29	100	45	10,05	20,11	1172	3281	5,05	91,67	54,85

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
25	-2,39	100	45	10,05	20,11	1325	3448	5,70	108,80	61,25
26	-2,49	100	45	10,05	20,11	1491	3617	6,40	127,65	68,09
27	-2,59	100	45	10,05	20,11	1670	3788	7,16	148,28	75,41
28	-2,69	100	45	10,05	20,11	1863	3962	7,97	170,75	83,20
29	-2,79	100	45	10,05	20,11	2069	4137	8,83	195,13	91,50
30	-2,89	100	45	10,05	20,11	2290	4314	9,75	221,46	100,32
31	-2,99	100	45	10,05	20,11	2526	4494	10,73	249,83	109,66
32	-3,09	100	45	10,05	20,11	2776	4675	11,78	280,28	119,56
33	-3,19	100	45	10,05	20,11	3043	4859	12,89	312,89	130,03
34	-3,29	100	45	10,05	20,11	3326	5045	14,06	347,71	141,08
35	-3,39	100	45	10,05	20,11	3626	5232	15,30	384,81	152,74
36	-3,49	100	45	10,05	20,11	3943	5422	16,61	424,26	165,01
37	-3,59	100	45	10,05	20,11	4277	5614	17,99	466,12	177,91
38	-3,69	100	45	10,05	20,11	4630	5808	19,45	510,45	191,47
39	-3,79	100	45	10,05	20,11	5001	6005	20,98	557,31	205,69
40	-3,89	100	45	10,05	20,11	5392	6203	22,59	606,78	220,60
41	-3,99	100	45	10,05	20,11	5801	6403	24,27	658,92	236,21
42	-4,00	100	45	10,05	20,11	5844	6423	24,45	664,29	237,81

### Fondazione

#### Combinazione n° 14 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 93,38 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	0,00	100	60	10,05	10,05	-3399	0	10,72	86,11	660,10
2	0,10	100	60	10,05	10,05	-3446	0	10,86	87,30	669,20
3	0,20	100	60	10,05	10,05	-3430	0	10,81	86,90	666,14
4	0,29	100	60	10,05	10,05	-3359	0	10,59	85,09	652,24
5	0,39	100	60	10,05	10,05	-3239	0	10,21	82,04	628,87
6	0,49	100	60	10,05	10,05	-3076	0	9,70	77,93	597,37
7	0,59	100	60	10,05	10,05	-2879	0	9,08	72,93	559,08
8	0,68	100	60	10,05	10,05	-2654	0	8,37	67,23	515,36
9	0,78	100	60	10,05	10,05	-2407	0	7,59	60,99	467,48
10	0,88	100	60	10,05	10,05	-2146	0	6,76	54,35	416,65
11	0,98	100	60	10,05	10,05	-1875	0	5,91	47,49	364,03
12	1,07	100	60	10,05	10,05	-1601	0	5,05	40,55	310,82
13	1,17	100	60	10,05	10,05	-1330	0	4,19	33,68	258,19
14	1,27	100	60	10,05	10,05	-1068	0	3,37	27,05	207,33
15	1,37	100	60	10,05	10,05	-821	0	2,59	20,80	159,41
16	1,46	100	60	10,05	10,05	-595	0	1,88	15,08	115,63
17	1,56	100	60	10,05	10,05	-397	0	1,25	10,06	77,15
18	1,66	100	60	10,05	10,05	-233	0	0,73	5,89	45,17
19	1,76	100	60	10,05	10,05	-107	0	0,34	2,72	20,86
20	1,85	100	60	10,05	10,05	-28	0	0,09	0,71	5,41
21	1,95	100	60	10,05	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00

#### Combinazione n° 15 - SLEQ H + V

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 93,38 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	0,00	100	60	10,05	10,05	-6095	0	19,21	154,40	1183,57
2	0,10	100	60	10,05	10,05	-6063	0	19,11	153,58	1177,24
3	0,20	100	60	10,05	10,05	-5943	0	18,73	150,55	1154,05
4	0,29	100	60	10,05	10,05	-5747	0	18,12	145,58	1115,95
5	0,39	100	60	10,05	10,05	-5484	0	17,29	138,92	1064,87
6	0,49	100	60	10,05	10,05	-5164	0	16,28	130,81	1002,76
7	0,59	100	60	10,05	10,05	-4797	0	15,12	121,53	931,55
8	0,68	100	60	10,05	10,05	-4394	0	13,85	111,30	853,18
9	0,78	100	60	10,05	10,05	-3963	0	12,49	100,39	769,54
10	0,88	100	60	10,05	10,05	-3514	0	11,08	89,02	682,39
11	0,98	100	60	10,05	10,05	-3056	0	9,63	77,43	593,51
12	1,07	100	60	10,05	10,05	-2599	0	8,19	65,84	504,69
13	1,17	100	60	10,05	10,05	-2151	0	6,78	54,49	417,68
14	1,27	100	60	10,05	10,05	-1721	0	5,43	43,61	334,27

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
15	1,37	100	60	10,05	10,05	-1320	0	4,16	33,43	256,23
16	1,46	100	60	10,05	10,05	-954	0	3,01	24,18	185,32
17	1,56	100	60	10,05	10,05	-635	0	2,00	16,09	123,34
18	1,66	100	60	10,05	10,05	-371	0	1,17	9,40	72,04
19	1,76	100	60	10,05	10,05	-171	0	0,54	4,33	33,20
20	1,85	100	60	10,05	10,05	-44	0	0,14	1,12	8,60
21	1,95	100	60	10,05	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 16 - SLEQ H - V

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 93,38 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	0,00	100	60	10,05	10,05	-6769	0	21,34	171,46	1314,33
2	0,10	100	60	10,05	10,05	-6655	0	20,98	168,59	1292,35
3	0,20	100	60	10,05	10,05	-6462	0	20,37	163,69	1254,76
4	0,29	100	60	10,05	10,05	-6198	0	19,54	157,00	1203,46
5	0,39	100	60	10,05	10,05	-5872	0	18,51	148,76	1140,33
6	0,49	100	60	10,05	10,05	-5496	0	17,33	139,23	1067,27
7	0,59	100	60	10,05	10,05	-5079	0	16,01	128,65	986,17
8	0,68	100	60	10,05	10,05	-4629	0	14,59	117,27	898,92
9	0,78	100	60	10,05	10,05	-4158	0	13,11	105,32	807,35
10	0,88	100	60	10,05	10,05	-3673	0	11,58	93,04	713,19
11	0,98	100	60	10,05	10,05	-3183	0	10,03	80,64	618,17
12	1,07	100	60	10,05	10,05	-2699	0	8,51	68,36	524,01
13	1,17	100	60	10,05	10,05	-2227	0	7,02	56,41	432,43
14	1,27	100	60	10,05	10,05	-1778	0	5,60	45,03	345,17
15	1,37	100	60	10,05	10,05	-1359	0	4,28	34,43	263,94
16	1,46	100	60	10,05	10,05	-981	0	3,09	24,85	190,48
17	1,56	100	60	10,05	10,05	-652	0	2,05	16,50	126,51
18	1,66	100	60	10,05	10,05	-380	0	1,20	9,62	73,75
19	1,76	100	60	10,05	10,05	-175	0	0,55	4,43	33,93
20	1,85	100	60	10,05	10,05	-45	0	0,14	1,14	8,77
21	1,95	100	60	10,05	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00

Verifica a fessurazione

## Simbologia adottata

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

**Combinazioni SLEF**ParamentoCombinazione n° 13 - SLEFApertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$ 

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	0,00	100	45	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-0,10	100	45	0,00	0,00	0	-184	0,000000	0,00	0,000
3	-0,20	100	45	0,00	0,00	0	-210	0,000000	0,00	0,000
4	-0,30	100	45	0,00	0,00	0	-36	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	45	0,00	0,00	2	407	0,000000	0,00	0,000
6	-0,50	100	45	0,00	0,00	6	1248	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	45	0,00	0,00	13	2708	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	45	0,00	0,00	26	5329	0,000000	0,00	0,000
9	-0,80	100	45	0,00	0,00	43	10569	0,000000	0,00	0,000
10	-0,90	100	45	0,00	0,00	67	24457	0,000000	0,00	0,000

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
11	-1,00	100	45	0,00	0,00	98	142561	0,000000	0,00	0,000
12	-1,10	100	45	0,00	0,00	136	63381	0,000000	0,00	0,000
13	-1,20	100	45	20,11	1250,00	182	31343	0,000000	0,00	0,000
14	-1,30	100	45	20,11	1250,00	236	22842	0,000000	0,00	0,000
15	-1,40	100	45	20,11	1250,00	300	18939	0,000000	0,00	0,000
16	-1,50	100	45	20,11	1250,00	373	16710	0,000000	0,00	0,000
17	-1,60	100	45	20,11	1250,00	456	15277	0,000000	0,00	0,000
18	-1,70	100	45	20,11	1250,00	550	14282	0,000000	0,00	0,000
19	-1,80	100	45	20,11	1250,00	654	13553	0,000000	0,00	0,000
20	-1,90	100	45	20,11	1250,00	770	12998	0,000000	0,00	0,000
21	-2,00	100	45	20,11	1250,00	898	12563	0,000000	0,00	0,000
22	-2,09	100	45	20,11	1250,00	1039	12213	0,000000	0,00	0,000
23	-2,19	100	45	20,11	1250,00	1192	11926	0,000000	0,00	0,000
24	-2,29	100	45	20,11	1250,00	1358	11687	0,000000	0,00	0,000
25	-2,39	100	45	20,11	1250,00	1538	11485	0,000000	0,00	0,000
26	-2,49	100	45	20,11	1250,00	1732	11313	0,000000	0,00	0,000
27	-2,59	100	45	20,11	1250,00	1940	11164	0,000000	0,00	0,000
28	-2,69	100	45	20,11	1250,00	2164	11034	0,000000	0,00	0,000
29	-2,79	100	45	20,11	1250,00	2403	10920	0,000000	0,00	0,000
30	-2,89	100	45	20,11	1250,00	2658	10819	0,000000	0,00	0,000
31	-2,99	100	45	20,11	1250,00	2929	10729	0,000000	0,00	0,000
32	-3,09	100	45	20,11	1250,00	3217	10649	0,000000	0,00	0,000
33	-3,19	100	45	20,11	1250,00	3522	10577	0,000000	0,00	0,000
34	-3,29	100	45	20,11	1250,00	3845	10512	0,000000	0,00	0,000
35	-3,39	100	45	20,11	1250,00	4186	10453	0,000000	0,00	0,000
36	-3,49	100	45	20,11	1250,00	4545	10399	0,000000	0,00	0,000
37	-3,59	100	45	20,11	1250,00	4923	10350	0,000000	0,00	0,000
38	-3,69	100	45	20,11	1250,00	5321	10304	0,000000	0,00	0,000
39	-3,79	100	45	20,11	1250,00	5738	10263	0,000000	0,00	0,000
40	-3,89	100	45	20,11	1250,00	6176	10224	0,000000	0,00	0,000
41	-3,99	100	45	20,11	1250,00	6634	10189	0,000000	0,00	0,000
42	-4,00	100	45	20,11	1250,00	6681	10185	0,000000	0,00	0,000

## Fondazione

### Combinazione n° 13 - SLEF

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	0,00	100	60	10,05	1250,00	-4790	-15257	0,000000	0,00	0,000
2	0,10	100	60	10,05	1250,00	-4859	-15257	0,000000	0,00	0,000
3	0,20	100	60	10,05	1250,00	-4849	-15257	0,000000	0,00	0,000
4	0,29	100	60	10,05	1250,00	-4768	-15257	0,000000	0,00	0,000
5	0,39	100	60	10,05	1250,00	-4624	-15257	0,000000	0,00	0,000
6	0,49	100	60	10,05	1250,00	-4425	-15257	0,000000	0,00	0,000
7	0,59	100	60	10,05	1250,00	-4180	-15257	0,000000	0,00	0,000
8	0,68	100	60	10,05	1250,00	-3865	-15257	0,000000	0,00	0,000
9	0,78	100	60	10,05	1250,00	-3468	-15257	0,000000	0,00	0,000
10	0,88	100	60	10,05	1250,00	-3060	-15257	0,000000	0,00	0,000
11	0,98	100	60	10,05	1250,00	-2650	-15257	0,000000	0,00	0,000
12	1,07	100	60	10,05	1250,00	-2244	-15257	0,000000	0,00	0,000
13	1,17	100	60	10,05	1250,00	-1851	-15257	0,000000	0,00	0,000
14	1,27	100	60	10,05	1250,00	-1476	-15257	0,000000	0,00	0,000
15	1,37	100	60	10,05	1250,00	-1128	-15257	0,000000	0,00	0,000
16	1,46	100	60	10,05	1250,00	-813	-15257	0,000000	0,00	0,000
17	1,56	100	60	10,05	1250,00	-540	-15257	0,000000	0,00	0,000
18	1,66	100	60	10,05	1250,00	-315	-15257	0,000000	0,00	0,000
19	1,76	100	60	10,05	1250,00	-145	-15257	0,000000	0,00	0,000
20	1,85	100	60	10,05	1250,00	-37	-15257	0,000000	0,00	0,000
21	1,95	100	60	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000

## Combinazioni SLEQ

### Paramento

### Combinazione n° 14 - SLEQ

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	0,00	100	45	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-0,10	100	45	0,00	0,00	0	-164	0,000000	0,00	0,000
3	-0,20	100	45	0,00	0,00	0	-186	0,000000	0,00	0,000
4	-0,30	100	45	0,00	0,00	0	-1	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	45	0,00	0,00	2	414	0,000000	0,00	0,000
6	-0,50	100	45	0,00	0,00	5	1115	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	45	0,00	0,00	11	2211	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	45	0,00	0,00	20	3923	0,000000	0,00	0,000
9	-0,80	100	45	0,00	0,00	33	6722	0,000000	0,00	0,000
10	-0,90	100	45	0,00	0,00	50	11798	0,000000	0,00	0,000
11	-1,00	100	45	0,00	0,00	71	23257	0,000000	0,00	0,000
12	-1,10	100	45	0,00	0,00	97	70699	0,000000	0,00	0,000
13	-1,20	100	45	0,00	0,00	129	149310	0,000000	0,00	0,000
14	-1,30	100	45	20,11	1250,00	167	44862	0,000000	0,00	0,000
15	-1,40	100	45	20,11	1250,00	211	29160	0,000000	0,00	0,000
16	-1,50	100	45	20,11	1250,00	262	22856	0,000000	0,00	0,000
17	-1,60	100	45	20,11	1250,00	320	19472	0,000000	0,00	0,000
18	-1,70	100	45	20,11	1250,00	386	17370	0,000000	0,00	0,000
19	-1,80	100	45	20,11	1250,00	459	15944	0,000000	0,00	0,000
20	-1,90	100	45	20,11	1250,00	542	14915	0,000000	0,00	0,000
21	-2,00	100	45	20,11	1250,00	633	14141	0,000000	0,00	0,000
22	-2,09	100	45	20,11	1250,00	733	13539	0,000000	0,00	0,000
23	-2,19	100	45	20,11	1250,00	844	13058	0,000000	0,00	0,000
24	-2,29	100	45	20,11	1250,00	964	12667	0,000000	0,00	0,000
25	-2,39	100	45	20,11	1250,00	1095	12342	0,000000	0,00	0,000
26	-2,49	100	45	20,11	1250,00	1238	12069	0,000000	0,00	0,000
27	-2,59	100	45	20,11	1250,00	1391	11837	0,000000	0,00	0,000
28	-2,69	100	45	20,11	1250,00	1557	11637	0,000000	0,00	0,000
29	-2,79	100	45	20,11	1250,00	1735	11463	0,000000	0,00	0,000
30	-2,89	100	45	20,11	1250,00	1926	11311	0,000000	0,00	0,000
31	-2,99	100	45	20,11	1250,00	2130	11178	0,000000	0,00	0,000
32	-3,09	100	45	20,11	1250,00	2348	11059	0,000000	0,00	0,000
33	-3,19	100	45	20,11	1250,00	2579	10953	0,000000	0,00	0,000
34	-3,29	100	45	20,11	1250,00	2825	10858	0,000000	0,00	0,000
35	-3,39	100	45	20,11	1250,00	3086	10773	0,000000	0,00	0,000
36	-3,49	100	45	20,11	1250,00	3363	10695	0,000000	0,00	0,000
37	-3,59	100	45	20,11	1250,00	3655	10625	0,000000	0,00	0,000
38	-3,69	100	45	20,11	1250,00	3963	10561	0,000000	0,00	0,000
39	-3,79	100	45	20,11	1250,00	4288	10502	0,000000	0,00	0,000
40	-3,89	100	45	20,11	1250,00	4630	10448	0,000000	0,00	0,000
41	-3,99	100	45	20,11	1250,00	4990	10398	0,000000	0,00	0,000
42	-4,00	100	45	20,11	1250,00	5027	10394	0,000000	0,00	0,000

Combinazione n° 15 - SLEQ H + V

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	0,00	100	45	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-0,10	100	45	0,00	0,00	0	154	0,000000	0,00	0,000
3	-0,20	100	45	0,00	0,00	1	412	0,000000	0,00	0,000
4	-0,30	100	45	0,00	0,00	3	943	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	45	0,00	0,00	6	1840	0,000000	0,00	0,000
6	-0,50	100	45	0,00	0,00	13	3286	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	45	0,00	0,00	22	5666	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	45	0,00	0,00	36	9940	0,000000	0,00	0,000
9	-0,80	100	45	0,00	0,00	53	19206	0,000000	0,00	0,000
10	-0,90	100	45	0,00	0,00	76	52052	0,000000	0,00	0,000
11	-1,00	100	45	0,00	0,00	105	246395	0,000000	0,00	0,000
12	-1,10	100	45	0,00	0,00	139	47280	0,000000	0,00	0,000
13	-1,20	100	45	20,11	1250,00	180	29332	0,000000	0,00	0,000
14	-1,30	100	45	20,11	1250,00	228	22653	0,000000	0,00	0,000
15	-1,40	100	45	20,11	1250,00	284	19187	0,000000	0,00	0,000
16	-1,50	100	45	20,11	1250,00	348	17075	0,000000	0,00	0,000
17	-1,60	100	45	20,11	1250,00	421	15660	0,000000	0,00	0,000
18	-1,70	100	45	20,11	1250,00	502	14650	0,000000	0,00	0,000
19	-1,80	100	45	20,11	1250,00	593	13896	0,000000	0,00	0,000
20	-1,90	100	45	20,11	1250,00	694	13312	0,000000	0,00	0,000
21	-2,00	100	45	20,11	1250,00	806	12849	0,000000	0,00	0,000
22	-2,09	100	45	20,11	1250,00	929	12473	0,000000	0,00	0,000
23	-2,19	100	45	20,11	1250,00	1063	12162	0,000000	0,00	0,000
24	-2,29	100	45	20,11	1250,00	1209	11902	0,000000	0,00	0,000
25	-2,39	100	45	20,11	1250,00	1368	11681	0,000000	0,00	0,000
26	-2,49	100	45	20,11	1250,00	1540	11491	0,000000	0,00	0,000

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
27	-2,59	100	45	20,11	1250,00	1725	11327	0,000000	0,00	0,000
28	-2,69	100	45	20,11	1250,00	1925	11184	0,000000	0,00	0,000
29	-2,79	100	45	20,11	1250,00	2138	11057	0,000000	0,00	0,000
30	-2,89	100	45	20,11	1250,00	2367	10946	0,000000	0,00	0,000
31	-2,99	100	45	20,11	1250,00	2611	10846	0,000000	0,00	0,000
32	-3,09	100	45	20,11	1250,00	2871	10757	0,000000	0,00	0,000
33	-3,19	100	45	20,11	1250,00	3148	10677	0,000000	0,00	0,000
34	-3,29	100	45	20,11	1250,00	3441	10604	0,000000	0,00	0,000
35	-3,39	100	45	20,11	1250,00	3752	10538	0,000000	0,00	0,000
36	-3,49	100	45	20,11	1250,00	4081	10478	0,000000	0,00	0,000
37	-3,59	100	45	20,11	1250,00	4428	10423	0,000000	0,00	0,000
38	-3,69	100	45	20,11	1250,00	4794	10373	0,000000	0,00	0,000
39	-3,79	100	45	20,11	1250,00	5180	10327	0,000000	0,00	0,000
40	-3,89	100	45	20,11	1250,00	5585	10284	0,000000	0,00	0,000
41	-3,99	100	45	20,11	1250,00	6010	10245	0,000000	0,00	0,000
42	-4,00	100	45	20,11	1250,00	6054	10241	0,000000	0,00	0,000

## Combinazione n° 16 - SLEQ H - V

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$ 

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	0,00	100	45	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-0,10	100	45	0,00	0,00	0	160	0,000000	0,00	0,000
3	-0,20	100	45	0,00	0,00	1	419	0,000000	0,00	0,000
4	-0,30	100	45	0,00	0,00	3	944	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	45	0,00	0,00	6	1824	0,000000	0,00	0,000
6	-0,50	100	45	0,00	0,00	13	3234	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	45	0,00	0,00	22	5532	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	45	0,00	0,00	35	9601	0,000000	0,00	0,000
9	-0,80	100	45	0,00	0,00	52	18179	0,000000	0,00	0,000
10	-0,90	100	45	0,00	0,00	75	46135	0,000000	0,00	0,000
11	-1,00	100	45	0,00	0,00	102	508380	0,000000	0,00	0,000
12	-1,10	100	45	0,00	0,00	136	51672	0,000000	0,00	0,000
13	-1,20	100	45	20,11	1250,00	176	30742	0,000000	0,00	0,000
14	-1,30	100	45	20,11	1250,00	223	23381	0,000000	0,00	0,000
15	-1,40	100	45	20,11	1250,00	277	19646	0,000000	0,00	0,000
16	-1,50	100	45	20,11	1250,00	339	17399	0,000000	0,00	0,000
17	-1,60	100	45	20,11	1250,00	409	15905	0,000000	0,00	0,000
18	-1,70	100	45	20,11	1250,00	488	14843	0,000000	0,00	0,000
19	-1,80	100	45	20,11	1250,00	576	14054	0,000000	0,00	0,000
20	-1,90	100	45	20,11	1250,00	674	13445	0,000000	0,00	0,000
21	-2,00	100	45	20,11	1250,00	782	12962	0,000000	0,00	0,000
22	-2,09	100	45	20,11	1250,00	901	12571	0,000000	0,00	0,000
23	-2,19	100	45	20,11	1250,00	1031	12249	0,000000	0,00	0,000
24	-2,29	100	45	20,11	1250,00	1172	11979	0,000000	0,00	0,000
25	-2,39	100	45	20,11	1250,00	1325	11750	0,000000	0,00	0,000
26	-2,49	100	45	20,11	1250,00	1491	11554	0,000000	0,00	0,000
27	-2,59	100	45	20,11	1250,00	1670	11384	0,000000	0,00	0,000
28	-2,69	100	45	20,11	1250,00	1863	11235	0,000000	0,00	0,000
29	-2,79	100	45	20,11	1250,00	2069	11105	0,000000	0,00	0,000
30	-2,89	100	45	20,11	1250,00	2290	10990	0,000000	0,00	0,000
31	-2,99	100	45	20,11	1250,00	2526	10887	0,000000	0,00	0,000
32	-3,09	100	45	20,11	1250,00	2776	10795	0,000000	0,00	0,000
33	-3,19	100	45	20,11	1250,00	3043	10712	0,000000	0,00	0,000
34	-3,29	100	45	20,11	1250,00	3326	10637	0,000000	0,00	0,000
35	-3,39	100	45	20,11	1250,00	3626	10569	0,000000	0,00	0,000
36	-3,49	100	45	20,11	1250,00	3943	10508	0,000000	0,00	0,000
37	-3,59	100	45	20,11	1250,00	4277	10451	0,000000	0,00	0,000
38	-3,69	100	45	20,11	1250,00	4630	10399	0,000000	0,00	0,000
39	-3,79	100	45	20,11	1250,00	5001	10352	0,000000	0,00	0,000
40	-3,89	100	45	20,11	1250,00	5392	10308	0,000000	0,00	0,000
41	-3,99	100	45	20,11	1250,00	5801	10267	0,000000	0,00	0,000
42	-4,00	100	45	20,11	1250,00	5844	10263	0,000000	0,00	0,000

## Fondazione

## Combinazione n° 14 - SLEQ

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$ 

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
----	---	---	---	----	------	---	-----	---	----	---

	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	0,00	100	60	10,05	1250,00	-3399	-15257	0,000000	0,00	0,000
2	0,10	100	60	10,05	1250,00	-3446	-15257	0,000000	0,00	0,000
3	0,20	100	60	10,05	1250,00	-3430	-15257	0,000000	0,00	0,000
4	0,29	100	60	10,05	1250,00	-3359	-15257	0,000000	0,00	0,000
5	0,39	100	60	10,05	1250,00	-3239	-15257	0,000000	0,00	0,000
6	0,49	100	60	10,05	1250,00	-3076	-15257	0,000000	0,00	0,000
7	0,59	100	60	10,05	1250,00	-2879	-15257	0,000000	0,00	0,000
8	0,68	100	60	10,05	1250,00	-2654	-15257	0,000000	0,00	0,000
9	0,78	100	60	10,05	1250,00	-2407	-15257	0,000000	0,00	0,000
10	0,88	100	60	10,05	1250,00	-2146	-15257	0,000000	0,00	0,000
11	0,98	100	60	10,05	1250,00	-1875	-15257	0,000000	0,00	0,000
12	1,07	100	60	10,05	1250,00	-1601	-15257	0,000000	0,00	0,000
13	1,17	100	60	10,05	1250,00	-1330	-15257	0,000000	0,00	0,000
14	1,27	100	60	10,05	1250,00	-1068	-15257	0,000000	0,00	0,000
15	1,37	100	60	10,05	1250,00	-821	-15257	0,000000	0,00	0,000
16	1,46	100	60	10,05	1250,00	-595	-15257	0,000000	0,00	0,000
17	1,56	100	60	10,05	1250,00	-397	-15257	0,000000	0,00	0,000
18	1,66	100	60	10,05	1250,00	-233	-15257	0,000000	0,00	0,000
19	1,76	100	60	10,05	1250,00	-107	-15257	0,000000	0,00	0,000
20	1,85	100	60	10,05	1250,00	-28	-15257	0,000000	0,00	0,000
21	1,95	100	60	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000

## Combinazione n° 15 - SLEQ H + V

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$ 

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	0,00	100	60	10,05	1250,00	-6095	-15257	0,000000	0,00	0,000
2	0,10	100	60	10,05	1250,00	-6063	-15257	0,000000	0,00	0,000
3	0,20	100	60	10,05	1250,00	-5943	-15257	0,000000	0,00	0,000
4	0,29	100	60	10,05	1250,00	-5747	-15257	0,000000	0,00	0,000
5	0,39	100	60	10,05	1250,00	-5484	-15257	0,000000	0,00	0,000
6	0,49	100	60	10,05	1250,00	-5164	-15257	0,000000	0,00	0,000
7	0,59	100	60	10,05	1250,00	-4797	-15257	0,000000	0,00	0,000
8	0,68	100	60	10,05	1250,00	-4394	-15257	0,000000	0,00	0,000
9	0,78	100	60	10,05	1250,00	-3963	-15257	0,000000	0,00	0,000
10	0,88	100	60	10,05	1250,00	-3514	-15257	0,000000	0,00	0,000
11	0,98	100	60	10,05	1250,00	-3056	-15257	0,000000	0,00	0,000
12	1,07	100	60	10,05	1250,00	-2599	-15257	0,000000	0,00	0,000
13	1,17	100	60	10,05	1250,00	-2151	-15257	0,000000	0,00	0,000
14	1,27	100	60	10,05	1250,00	-1721	-15257	0,000000	0,00	0,000
15	1,37	100	60	10,05	1250,00	-1320	-15257	0,000000	0,00	0,000
16	1,46	100	60	10,05	1250,00	-954	-15257	0,000000	0,00	0,000
17	1,56	100	60	10,05	1250,00	-635	-15257	0,000000	0,00	0,000
18	1,66	100	60	10,05	1250,00	-371	-15257	0,000000	0,00	0,000
19	1,76	100	60	10,05	1250,00	-171	-15257	0,000000	0,00	0,000
20	1,85	100	60	10,05	1250,00	-44	-15257	0,000000	0,00	0,000
21	1,95	100	60	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000

## Combinazione n° 16 - SLEQ H - V

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$ 

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	0,00	100	60	10,05	1250,00	-6769	-15257	0,000000	0,00	0,000
2	0,10	100	60	10,05	1250,00	-6655	-15257	0,000000	0,00	0,000
3	0,20	100	60	10,05	1250,00	-6462	-15257	0,000000	0,00	0,000
4	0,29	100	60	10,05	1250,00	-6198	-15257	0,000000	0,00	0,000
5	0,39	100	60	10,05	1250,00	-5872	-15257	0,000000	0,00	0,000
6	0,49	100	60	10,05	1250,00	-5496	-15257	0,000000	0,00	0,000
7	0,59	100	60	10,05	1250,00	-5079	-15257	0,000000	0,00	0,000
8	0,68	100	60	10,05	1250,00	-4629	-15257	0,000000	0,00	0,000
9	0,78	100	60	10,05	1250,00	-4158	-15257	0,000000	0,00	0,000
10	0,88	100	60	10,05	1250,00	-3673	-15257	0,000000	0,00	0,000
11	0,98	100	60	10,05	1250,00	-3183	-15257	0,000000	0,00	0,000
12	1,07	100	60	10,05	1250,00	-2699	-15257	0,000000	0,00	0,000
13	1,17	100	60	10,05	1250,00	-2227	-15257	0,000000	0,00	0,000
14	1,27	100	60	10,05	1250,00	-1778	-15257	0,000000	0,00	0,000
15	1,37	100	60	10,05	1250,00	-1359	-15257	0,000000	0,00	0,000
16	1,46	100	60	10,05	1250,00	-981	-15257	0,000000	0,00	0,000
17	1,56	100	60	10,05	1250,00	-652	-15257	0,000000	0,00	0,000
18	1,66	100	60	10,05	1250,00	-380	-15257	0,000000	0,00	0,000
19	1,76	100	60	10,05	1250,00	-175	-15257	0,000000	0,00	0,000
20	1,85	100	60	10,05	1250,00	-45	-15257	0,000000	0,00	0,000



<b>n°</b>	<b>Y</b>	<b>B</b>	<b>H</b>	<b>Af</b>	<b>Aeff</b>	<b>M</b>	<b>Mpf</b>	<b>ε</b>	<b>Sm</b>	<b>w</b>
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
21	1,95	100	60	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000

## Risultati per inviluppo

### Spinta e forze

#### Simbologia adottata

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

Ic	A	V [kg]	I [°]	Cx [kg]	Cy [kg]	Px [m]	Py [m]
1	Spinta statica	10149	24,00	9271	4128	1,95	-2,71
	Peso/Inerzia muro			0	8100/0	0,21	-3,02
	Peso/Inerzia rivestimento			0	1200	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	20085/0	1,04	-1,87
	Risultante forze sul muro			0	60	--	--

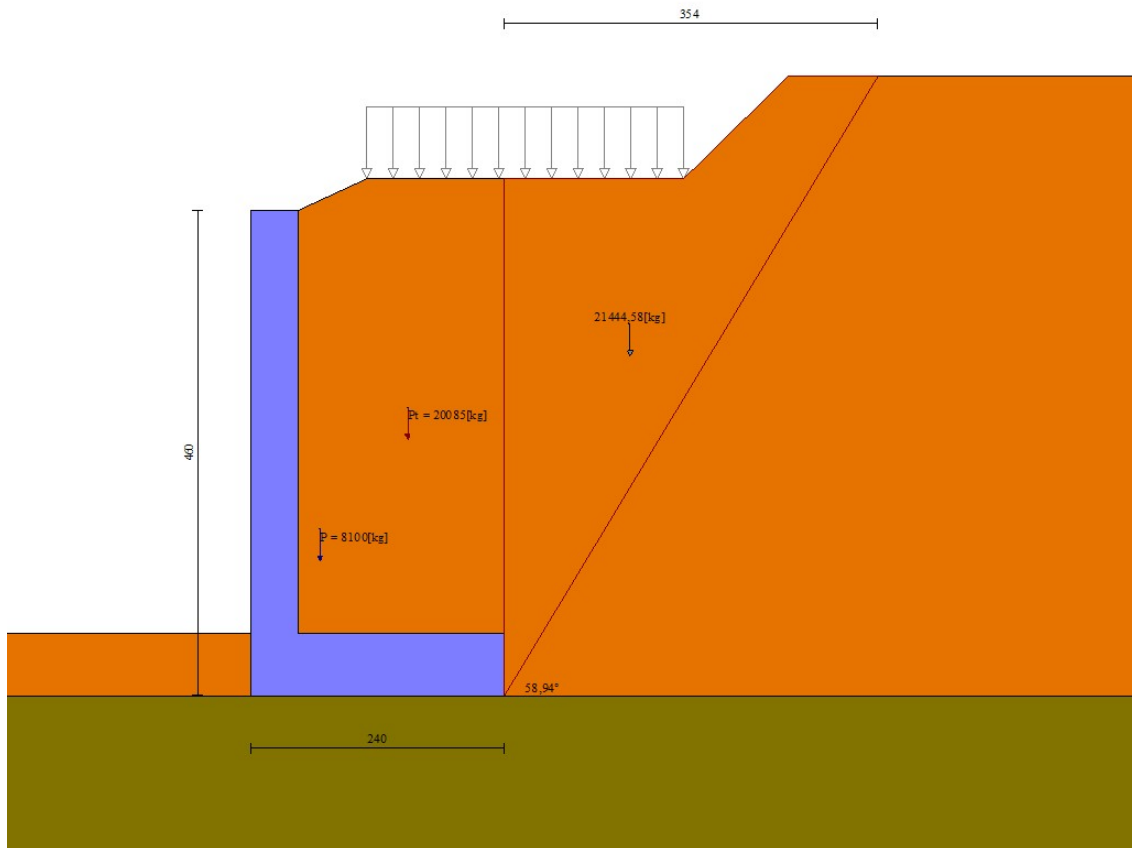


Fig. 16 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

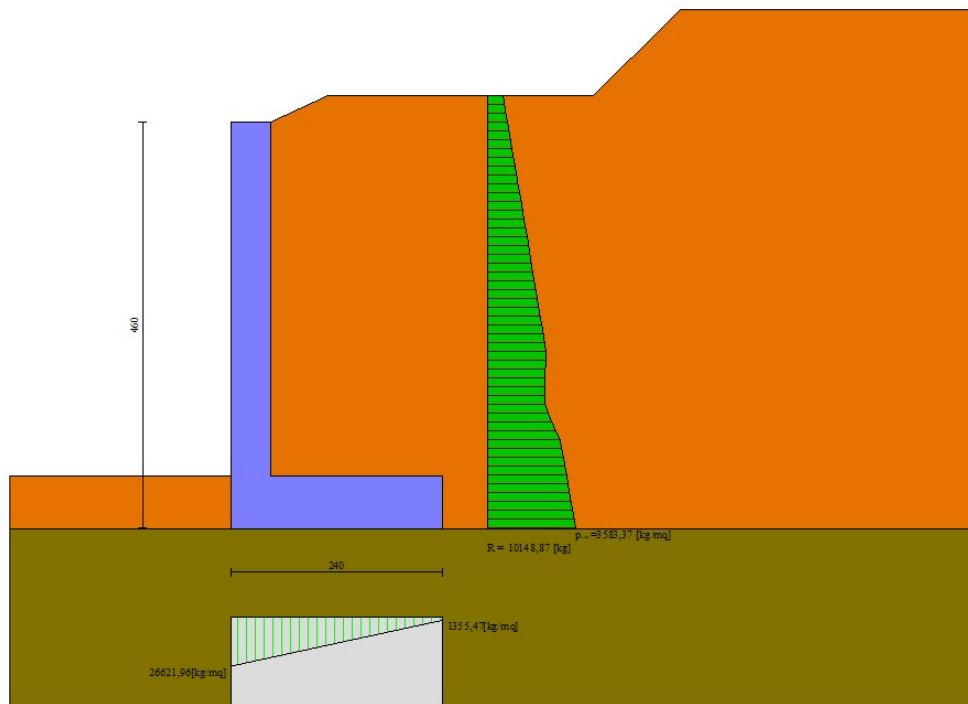


Fig. 17 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

## Verifiche geotecniche

### Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

#### Simbologia adottata

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

Cmb	Sismica	FS <sub>SCO</sub>	FS <sub>RIB</sub>	FS <sub>QLIM</sub>	FS <sub>STAB</sub>	FS <sub>HYD</sub>	FS <sub>SUPL</sub>
1 - STR (A1-M1-R3)		2.091		1.941			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.737		1.423			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.684		1.438			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.518		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.662		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.638		
7 - EQU (A1-M1-R3)			2.605				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		1.816				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		1.640				

### Verifica a scorrimento fondazione

#### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
R <sub>sa</sub>	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kg]
R <sub>pt</sub>	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kg]
R <sub>ps</sub>	Resistenza passiva sperone, espresso in [kg]
R <sub>p</sub>	Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kg]
R <sub>t</sub>	Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kg]
R	Resistenza allo scorrimento (somma di R <sub>sa</sub> +R <sub>pt</sub> +R <sub>ps</sub> +R <sub>p</sub> ), espresso in [kg]

T Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kg]  
 FS Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	16202	0	0	--	--	16202	9622	1.684

### Verifica a carico limite

#### Simbologia adottata

n° Indice combinazione  
 N Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kg]  
 Qu carico limite del terreno, espresso in [kg]  
 Qd Portanza di progetto, espresso in [kg]  
 FS Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limite e carico agente al piano di posa)

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kg]	[kg]	[kg]	
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	30500	43416	36180	1.423

### 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<sub>γ</sub>N<sub>γ</sub> viene moltiplicato per questo fattore  
 D Affondamento del piano di posa, espresso in [m]  
 B' Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]  
 H Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]  
 γ Peso di volume del terreno medio, espresso in [kg/mc]  
 φ Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]  
 c Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cm<sup>q</sup>]  
 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>
2	50.585 37.752 44.426	0.633 0.633 0.239	1.147 1.074 1.074	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	--	1.000

n°	D	B'	H	γ	φ	c
	[m]	[m]	[m]	[°]	[kg/mc]	[kg/cm <sup>q</sup> ]
2	0,60	1,39	1,57	2000	36.00	0,00

### Verifica a ribaltamento

#### Simbologia adottata

n° Indice combinazione  
 Ms Momento stabilizzante, espresso in [kgm]  
 Mr Momento ribaltante, espresso in [kgm]  
 FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)  
 La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms	Mr	FS
	[kgm]	[kgm]	
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	38353	23379	1.640

### Verifica stabilità globale muro + terreno

#### Simbologia adottata

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

Ic	C	R	FS
	[m]	[m]	
4 - GEO (A2-M2-R2)	-1,50; 2,50	7,90	1.518

## Dettagli strisce verifiche stabilità

### Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

Qy carico sulla striscia espresso in [kg]

$\alpha$  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 [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cmq]

n°	W [kg]	Qy [kg]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
1	859	0	6,32 - 0,49	74.177	30.167	0,00	0,000	
2	2213	0	0,49	63.863	30.167	0,00	0,000	
3	3077	0	0,49	56.555	30.167	0,00	0,000	
4	3655	0	0,49	50.498	30.167	0,00	0,000	
5	3756	0	0,49	45.150	30.167	0,00	0,000	
6	3814	671	0,49	40.270	30.167	0,00	0,000	
7	4155	1134	0,49	35.724	30.167	0,00	0,000	
8	4479	1134	0,49	31.425	30.167	0,00	0,000	
9	4775	1134	0,49	27.317	30.167	0,00	0,000	
10	5132	1134	0,49	23.357	30.167	0,00	0,000	
11	5323	1134	0,49	19.512	30.167	0,00	0,000	
12	5449	556	0,49	15.757	30.167	0,00	0,000	
13	5228	0	0,49	12.070	30.167	0,00	0,000	
14	4956	52	0,49	8.434	30.167	0,00	0,000	
15	1353	0	0,49	4.832	30.167	0,00	0,000	
16	1379	0	0,49	1.249	30.167	0,00	0,000	
17	1375	0	0,49	-2.330	30.167	0,00	0,000	
18	1340	0	0,49	-5.917	30.167	0,00	0,000	
19	1273	0	0,49	-9.528	30.167	0,00	0,000	
20	1176	0	0,49	-13.178	30.167	0,00	0,000	
21	1045	0	0,49	-16.883	30.167	0,00	0,000	
22	879	0	0,49	-20.663	30.167	0,00	0,000	
23	676	0	0,49	-24.539	30.167	0,00	0,000	
24	433	0	0,49	-28.541	30.167	0,00	0,000	
25	144	0	-6,01 - 0,49	-31.714	30.167	0,00	0,000	

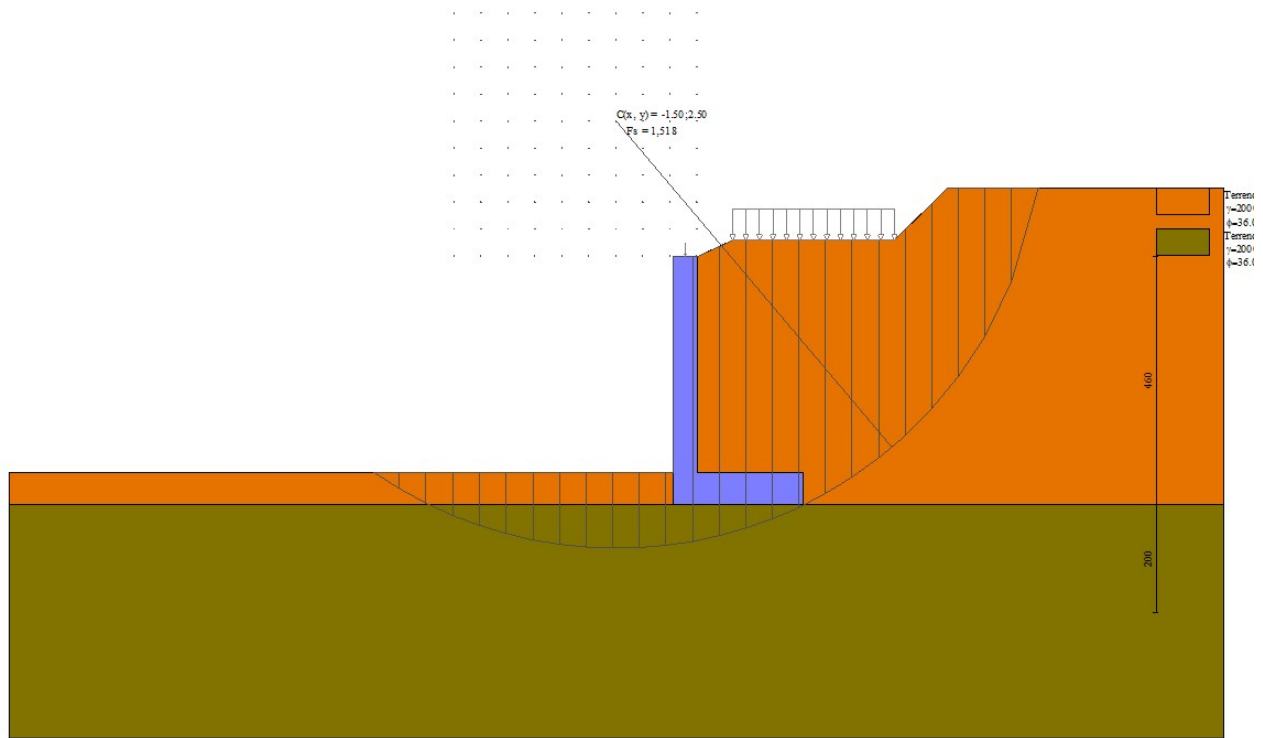


Fig. 18 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

## Sollecitazioni

### Elementi calcolati a trave

#### Simbologia adottata

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

### Paramento

n°	X [m]	Nmin [kg]	Nmax [kg]	Tmin [kg]	Tmax [kg]	Mmin [kgm]	Mmax [kgm]
1	0,00	40	60	0	4	0	0
2	-0,10	154	175	-2	17	0	1
3	-0,20	270	294	-7	39	-2	2
4	-0,30	389	418	-17	73	-4	6
5	-0,40	511	550	-30	130	-9	12
6	-0,50	636	688	-47	202	-16	26
7	-0,60	763	833	-69	290	-25	47
8	-0,70	892	983	-95	394	-37	77
9	-0,80	1023	1138	-127	512	-52	118
10	-0,90	1157	1297	-163	645	-71	171
11	-1,00	1293	1459	-206	792	-95	237
12	-1,10	1430	1625	-253	954	-123	318
13	-1,20	1570	1794	-307	1130	-157	416
14	-1,30	1711	1966	-365	1320	-197	531
15	-1,40	1855	2141	-430	1525	-244	666
16	-1,50	2000	2319	-500	1744	-298	821
17	-1,60	2148	2500	-576	1978	-359	999
18	-1,70	2297	2684	-657	2225	-429	1200
19	-1,80	2448	2870	-745	2487	-508	1426
20	-1,90	2601	3059	-837	2764	-596	1679
21	-2,00	2756	3251	-936	3054	-694	1959
22	-2,09	2913	3445	-1040	3359	-802	2269

n°	X	Nmin	Nmax	Tmin	Tmax	Mmin	Mmax
	[m]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kgm]	[kgm]
23	-2,19	3071	3642	-1150	3678	-922	2609
24	-2,29	3232	3842	-1266	4011	-1054	2982
25	-2,39	3395	4044	-1387	4359	-1197	3388
26	-2,49	3559	4249	-1514	4720	-1354	3829
27	-2,59	3726	4456	-1647	5096	-1523	4306
28	-2,69	3894	4666	-1785	5487	-1707	4821
29	-2,79	4064	4879	-1929	5891	-1905	5376
30	-2,89	4236	5094	-2079	6310	-2119	5970
31	-2,99	4410	5311	-2235	6743	-2348	6607
32	-3,09	4586	5531	-2396	7190	-2593	7288
33	-3,19	4764	5754	-2563	7652	-2855	8013
34	-3,29	4944	5979	-2735	8128	-3134	8785
35	-3,39	5125	6206	-2914	8618	-3432	9604
36	-3,49	5309	6436	-3098	9122	-3747	10473
37	-3,59	5494	6669	-3287	9640	-4082	11392
38	-3,69	5681	6904	-3483	10173	-4437	12363
39	-3,79	5871	7142	-3684	10720	-4811	13388
40	-3,89	6062	7382	-3891	11281	-5207	14467
41	-3,99	6255	7624	-4103	11857	-5624	15603
42	-4,00	6274	7649	-4085	11875	-5666	15720

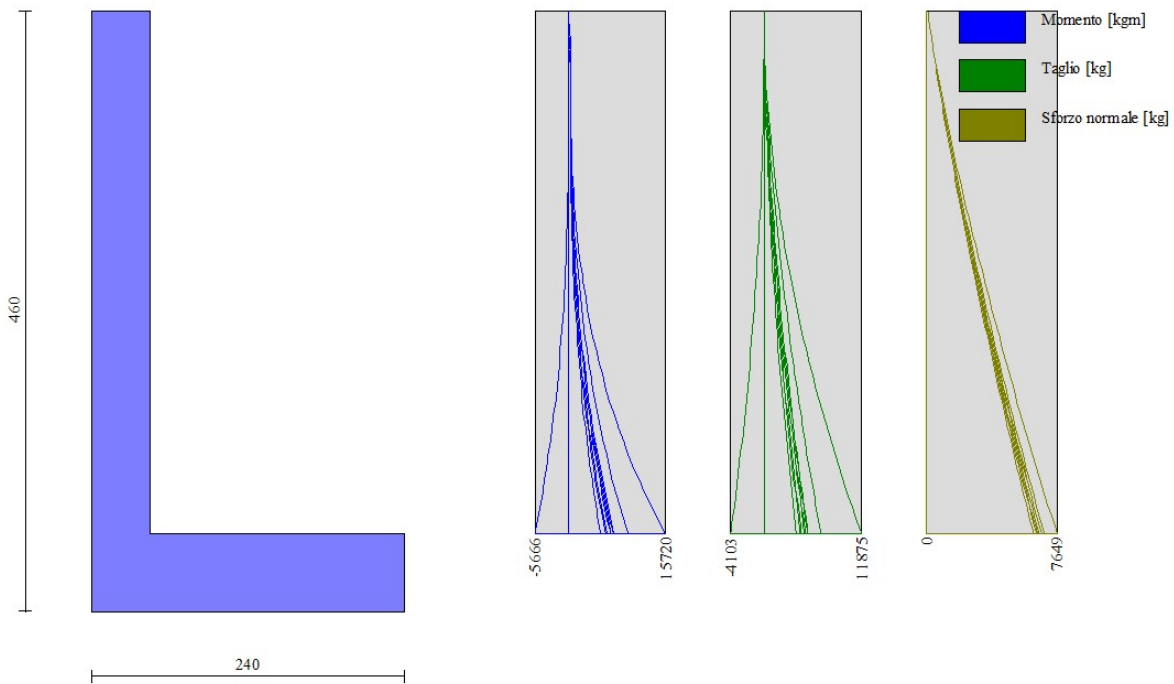


Fig. 19 - Paramento

Fondazione

n°	X	Nmin	Nmax	Tmin	Tmax	Mmin	Mmax
	[m]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kgm]	[kgm]
1	0,00	0	0	-8574	6722	-16504	10653
2	0,10	0	0	-10369	6963	-15577	9986
3	0,20	0	0	-11764	7146	-14495	9297
4	0,29	0	0	-12761	7273	-13296	8594
5	0,39	0	0	-13358	7344	-12019	7881
6	0,49	0	0	-13557	7358	-10704	7164
7	0,59	0	0	-13356	7315	-9389	6448

n°	X	N <sub>min</sub>	N <sub>max</sub>	T <sub>min</sub>	T <sub>max</sub>	M <sub>min</sub>	M <sub>max</sub>
	[m]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kgm]	[kgm]
8	0,68	0	0	-12756	7215	-8112	5739
9	0,78	0	0	-11817	7052	-6913	5043
10	0,88	0	0	-10832	6824	-5901	4366
11	0,98	0	0	-9847	6530	-5040	3714
12	1,07	0	0	-8863	6171	-4214	3095
13	1,17	0	0	-7878	5747	-3434	2513
14	1,27	0	0	-7120	5257	-2709	1976
15	1,37	0	0	-6403	4702	-2048	1490
16	1,46	0	0	-5586	4082	-1463	1061
17	1,56	0	0	-4669	3396	-962	696
18	1,66	0	0	-3652	2645	-556	401
19	1,76	0	0	-2535	1829	-254	183
20	1,85	0	0	-1317	947	-65	47
21	1,95	0	0	0	0	0	0

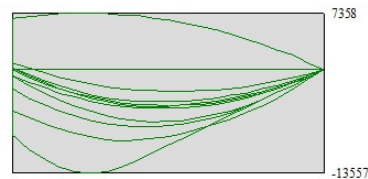
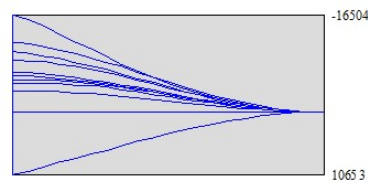
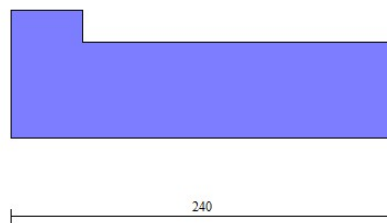


Fig. 20 - Fondazione

## Verifiche strutturali

### Verifiche a flessione

#### Elementi calcolati a trave

##### Simbologia adottata

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



## Paramento

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1	100	45	10,05	20,11	0	0	0	0	100000.000
2	100	45	10,05	20,11	0	0	0	0	100000.000
3	100	45	10,05	20,11	2	271	4292	527643	1945.480
4	100	45	10,05	20,11	6	392	7518	528702	1349.244
5	100	45	10,05	20,11	2	550	2252	526973	958.277
6	100	45	10,05	20,11	8	688	6508	528370	767.741
7	100	45	10,05	20,11	34	773	20967	480464	621.379
8	100	45	10,05	20,11	52	906	25553	448835	495.159
9	100	45	10,05	20,11	64	1138	25240	451127	396.346
10	100	45	10,05	20,11	99	1297	30991	406879	313.714
11	100	45	10,05	20,11	144	1459	35880	363842	249.318
12	100	45	10,05	20,11	200	1625	39878	324214	199.498
13	100	45	10,05	20,11	416	1570	64919	245175	156.170
14	100	45	10,05	20,11	531	1711	61761	198988	116.269
15	100	45	10,05	20,11	666	1855	58352	162525	87.620
16	100	45	10,05	20,11	821	2000	55152	134297	67.140
17	100	45	10,05	20,11	999	2148	52195	112195	52.243
18	100	45	10,05	20,11	1200	2297	49979	95638	41.641
19	100	45	10,05	20,11	1426	2448	47912	82221	33.589
20	100	45	10,05	20,11	1679	2601	46255	71653	27.549
21	100	45	10,05	20,11	1959	2756	44928	63190	22.929
22	100	45	10,05	20,11	2269	2913	43828	56260	19.315
23	100	45	10,05	20,11	2609	3071	42836	50420	16.416
24	100	45	10,05	20,11	2982	3232	42004	45529	14.086
25	100	45	10,05	20,11	3388	3395	41299	41383	12.190
26	100	45	10,05	20,11	3829	3559	40695	37830	10.629
27	100	45	10,05	20,11	4306	3726	40173	34757	9.329
28	100	45	10,05	20,11	4821	3894	39718	32078	8.238
29	100	45	10,05	20,11	5376	4064	39318	29726	7.314
30	100	45	10,05	20,11	5970	4236	38964	27646	6.526
31	100	45	10,05	20,11	6607	4410	38650	25797	5.849
32	100	45	10,05	20,11	7288	4586	38369	24145	5.265
33	100	45	10,05	20,11	8013	4764	38117	22660	4.757
34	100	45	10,05	20,11	8785	4944	37889	21322	4.313
35	100	45	10,05	20,11	9604	5125	37683	20109	3.923
36	100	45	10,05	20,11	10473	5309	37495	19006	3.580
37	100	45	10,05	20,11	11392	5494	37324	18001	3.276
38	100	45	10,05	20,11	12363	5681	37168	17080	3.006
39	100	45	10,05	20,11	13388	5871	37024	16235	2.765
40	100	45	10,05	20,11	14467	6062	36892	15458	2.550
41	100	45	10,05	20,11	15603	6255	36770	14740	2.357
42	100	45	10,05	20,11	15720	6274	36758	14671	2.338

## Fondazione

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1	100	60	10,05	10,05	-16504	0	-24411	0	1.479
2	100	60	10,05	10,05	-15577	0	-24411	0	1.567
3	100	60	10,05	10,05	-14495	0	-24411	0	1.684
4	100	60	10,05	10,05	-13296	0	-24411	0	1.836
5	100	60	10,05	10,05	-12019	0	-24411	0	2.031
6	100	60	10,05	10,05	-10704	0	-24411	0	2.281
7	100	60	10,05	10,05	-8483	0	-21060	0	2.482
8	100	60	10,05	10,05	-7693	0	-21060	0	2.738
9	100	60	10,05	10,05	-6789	0	-21060	0	3.102
10	100	60	10,05	10,05	-5901	0	-21060	0	3.569
11	100	60	10,05	10,05	-5040	0	-21060	0	4.179
12	100	60	10,05	10,05	-4214	0	-21060	0	4.998
13	100	60	10,05	10,05	-3434	0	-21060	0	6.133
14	100	60	10,05	10,05	-2709	0	-21060	0	7.775
15	100	60	10,05	10,05	-2048	0	-21060	0	10.281
16	100	60	10,05	10,05	-1463	0	-21060	0	14.393
17	100	60	10,05	10,05	-962	0	-21060	0	21.881
18	100	60	10,05	10,05	-556	0	-21060	0	37.875
19	100	60	10,05	10,05	-254	0	-21060	0	83.033
20	100	60	10,05	10,05	-65	0	-21060	0	323.827
21	100	60	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000

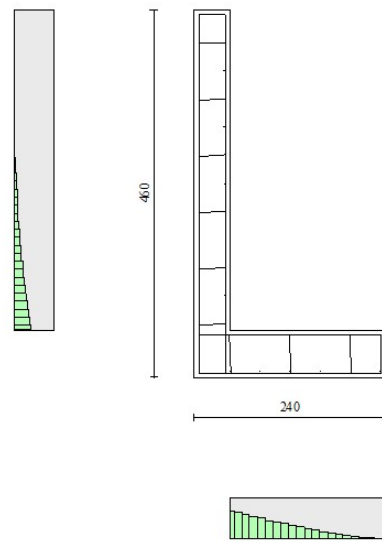


Fig. 21 - Paramento (Inviluppo)

### Verifiche a taglio

#### Simbologia adottata

$I_s$	indice sezione
$Y$	ordinata sezione espressa in [m]
$B$	larghezza sezione espressa in [cm]
$H$	altezza sezione espressa in [cm]
$A_{sw}$	area ferri a taglio espressa in [cm <sup>2</sup> ]
$\cot\theta$	inclinazione delle bielle compresse, $\theta$ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
$V_{Rcd}$	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kg]
$V_{Rsd}$	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg]
$V_{Rd}$	resistenza di progetto a taglio espressa in [kg]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio ( $A_{sw}>0.0$ ) $V_{Rd}=\min(V_{Rcd}, V_{Rsd})$ .
$T$	taglio agente espressa in [kg]
$FS$	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

### Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	$A_{sw}$ [cm <sup>2</sup> ]	$\cot\theta$	$V_{Rcd}$ [kg]	$V_{Rsd}$ [kg]	$V_{Rd}$ [kg]	T [kg]	FS
1	100	45	0,00	--	0	0	20918	4	5845.769
2	100	45	0,00	--	0	0	20933	17	1200.464
3	100	45	0,00	--	0	0	20948	39	538.836
4	100	45	0,00	--	0	0	20964	73	287.078
5	100	45	0,00	--	0	0	20980	130	161.872
6	100	45	0,00	--	0	0	20997	202	103.915
7	100	45	0,00	--	0	0	21014	290	72.422
8	100	45	0,00	--	0	0	21031	394	53.443
9	100	45	0,00	--	0	0	21049	512	41.132
10	100	45	0,00	--	0	0	21067	645	32.680
11	100	45	0,00	--	0	0	21085	792	26.623
12	100	45	0,00	--	0	0	21103	954	22.126
13	100	45	0,00	--	0	0	21122	1130	18.693
14	100	45	0,00	--	0	0	21141	1320	16.011
15	100	45	0,00	--	0	0	21160	1525	13.874

n°	B	H	A <sub>sw</sub>	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[cm]	[cm]	[cmq]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
16	100	45	0,00	--	0	0	21179	1744	12.142
17	100	45	0,00	--	0	0	21199	1978	10.719
18	100	45	0,00	--	0	0	21219	2225	9.535
19	100	45	0,00	--	0	0	21239	2487	8.539
20	100	45	0,00	--	0	0	21259	2764	7.693
21	100	45	0,00	--	0	0	21280	3054	6.968
22	100	45	0,00	--	0	0	21301	3359	6.342
23	100	45	0,00	--	0	0	21322	3678	5.798
24	100	45	0,00	--	0	0	21343	4011	5.321
25	100	45	0,00	--	0	0	21365	4359	4.902
26	100	45	0,00	--	0	0	21387	4720	4.531
27	100	45	0,00	--	0	0	21409	5096	4.201
28	100	45	0,00	--	0	0	21432	5487	3.906
29	100	45	0,00	--	0	0	21454	5891	3.642
30	100	45	0,00	--	0	0	21477	6310	3.404
31	100	45	0,00	--	0	0	21500	6743	3.189
32	100	45	0,00	--	0	0	21524	7190	2.993
33	100	45	0,00	--	0	0	21548	7652	2.816
34	100	45	0,00	--	0	0	21571	8128	2.654
35	100	45	0,00	--	0	0	21596	8618	2.506
36	100	45	0,00	--	0	0	21620	9122	2.370
37	100	45	0,00	--	0	0	21645	9640	2.245
38	100	45	0,00	--	0	0	21670	10173	2.130
39	100	45	0,00	--	0	0	21695	10720	2.024
40	100	45	0,00	--	0	0	21721	11281	1.925
41	100	45	0,00	--	0	0	21746	11857	1.834
42	100	45	0,00	--	0	0	21749	11875	1.831

## Fondazione

n°	B	H	A <sub>sw</sub>	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[cm]	[cm]	[cmq]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	100	60	0,00	--	0	0	21212	-8574	2.474
2	100	60	0,00	--	0	0	21212	-10369	2.046
3	100	60	0,00	--	0	0	21212	-11764	1.803
4	100	60	0,00	--	0	0	21212	-12761	1.662
5	100	60	0,00	--	0	0	21212	-13358	1.588
6	100	60	0,00	--	0	0	21212	-13557	1.565
7	100	60	0,00	--	0	0	21212	-13356	1.588
8	100	60	0,00	--	0	0	21212	-12756	1.663
9	100	60	0,00	--	0	0	21212	-11817	1.795
10	100	60	0,00	--	0	0	21212	-10832	1.958
11	100	60	0,00	--	0	0	21212	-9847	2.154
12	100	60	0,00	--	0	0	21212	-8863	2.393
13	100	60	0,00	--	0	0	21212	-7878	2.693
14	100	60	0,00	--	0	0	21212	-7120	2.979
15	100	60	0,00	--	0	0	21212	-6403	3.313
16	100	60	0,00	--	0	0	21212	-5586	3.797
17	100	60	0,00	--	0	0	21212	-4669	4.543
18	100	60	0,00	--	0	0	21212	-3652	5.809
19	100	60	0,00	--	0	0	21212	-2535	8.369
20	100	60	0,00	--	0	0	21212	-1317	16.102
21	100	60	0,00	--	0	0	21212	0	100.000

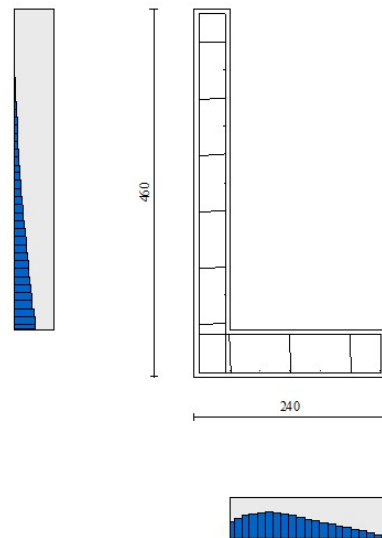


Fig. 22 - Paramento (Inviluppo)

### 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, espressa in [cmq]
Afs	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kgm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kg]
$\sigma_c$	tensione di compressione nel cls, espressa in [kg/cmq]
$\sigma_{fi}$	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kg/cmq]
$\sigma_{fs}$	tensione nei ferri superiori, espressa in [kg/cmq]

### Combinazioni SLER

#### Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	124,50	[kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	3670,92	[kg/cmq]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	100	45	10,05	20,11	0	40	0,01 (12)	0,12 (12)	0,13 (12)
2	100	45	10,05	20,11	0	154	0,03 (12)	0,45 (12)	0,48 (12)
3	100	45	10,05	20,11	-1	271	0,06 (12)	0,80 (12)	0,85 (12)
4	100	45	10,05	20,11	0	393	0,08 (12)	1,14 (12)	1,25 (12)
5	100	45	10,05	20,11	2	520	0,12 (12)	1,45 (12)	1,71 (12)
6	100	45	10,05	20,11	6	652	0,16 (12)	1,69 (12)	2,27 (12)
7	100	45	10,05	20,11	15	789	0,21 (12)	1,85 (12)	2,97 (12)
8	100	45	10,05	20,11	29	930	0,27 (12)	1,87 (12)	3,83 (12)
9	100	45	10,05	20,11	48	1074	0,36 (12)	1,72 (12)	4,88 (12)

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
10	100	45	10,05	20,11	75	1222	0,46 (12)	1,39 (12)	6,15 (12)
11	100	45	10,05	20,11	109	1372	0,58 (12)	0,85 (12)	7,66 (12)
12	100	45	10,05	20,11	151	1525	0,73 (12)	0,16 (12)	9,52 (12)
13	100	45	10,05	20,11	203	1680	0,92 (12)	2,05 (12)	11,82 (12)
14	100	45	10,05	20,11	263	1838	1,16 (12)	5,17 (12)	14,62 (12)
15	100	45	10,05	20,11	334	1998	1,46 (12)	9,79 (12)	17,91 (12)
16	100	45	10,05	20,11	415	2160	1,80 (12)	16,05 (12)	21,67 (12)
17	100	45	10,05	20,11	507	2324	2,20 (12)	24,02 (12)	25,88 (12)
18	100	45	10,05	20,11	610	2491	2,65 (12)	33,72 (12)	30,52 (12)
19	100	45	10,05	20,11	725	2659	3,14 (12)	45,17 (12)	35,60 (12)
20	100	45	10,05	20,11	853	2830	3,69 (12)	58,41 (12)	41,13 (12)
21	100	45	10,05	20,11	993	3003	4,29 (12)	73,47 (12)	47,12 (12)
22	100	45	10,05	20,11	1147	3178	4,94 (12)	90,40 (12)	53,59 (12)
23	100	45	10,05	20,11	1315	3354	5,65 (12)	109,25 (12)	60,55 (12)
24	100	45	10,05	20,11	1497	3533	6,42 (12)	130,06 (12)	68,02 (12)
25	100	45	10,05	20,11	1693	3714	7,25 (12)	152,90 (12)	76,02 (12)
26	100	45	10,05	20,11	1905	3896	8,14 (12)	177,82 (12)	84,55 (12)
27	100	45	10,05	20,11	2132	4081	9,09 (12)	204,87 (12)	93,64 (12)
28	100	45	10,05	20,11	2376	4268	10,10 (12)	234,13 (12)	103,30 (12)
29	100	45	10,05	20,11	2635	4456	11,18 (12)	265,63 (12)	113,56 (12)
30	100	45	10,05	20,11	2912	4647	12,33 (12)	299,44 (12)	124,41 (12)
31	100	45	10,05	20,11	3206	4839	13,55 (12)	335,62 (12)	135,89 (12)
32	100	45	10,05	20,11	3517	5034	14,84 (12)	374,24 (12)	148,01 (12)
33	100	45	10,05	20,11	3847	5230	16,20 (12)	415,34 (12)	160,77 (12)
34	100	45	10,05	20,11	4196	5429	17,64 (12)	458,99 (12)	174,20 (12)
35	100	45	10,05	20,11	4564	5629	19,16 (12)	505,25 (12)	188,32 (12)
36	100	45	10,05	20,11	4951	5831	20,75 (12)	554,17 (12)	203,14 (12)
37	100	45	10,05	20,11	5358	6035	22,43 (12)	605,83 (12)	218,67 (12)
38	100	45	10,05	20,11	5785	6241	24,19 (12)	660,26 (12)	234,92 (12)
39	100	45	10,05	20,11	6233	6449	26,03 (12)	717,55 (12)	251,93 (12)
40	100	45	10,05	20,11	6703	6659	27,96 (12)	777,74 (12)	269,69 (12)
41	100	45	10,05	20,11	7194	6871	29,97 (12)	840,89 (12)	288,23 (12)
42	100	45	10,05	20,11	7244	6892	30,18 (12)	847,38 (12)	290,14 (12)

### Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 124,50 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 3670,92 [kg/cmq]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	100	60	10,05	10,05	-5310	0	16,74 (12)	134,51 (12)	1031,06 (12)
2	100	60	10,05	10,05	-5384	0	16,97 (12)	136,38 (12)	1045,43 (12)
3	100	60	10,05	10,05	-5373	0	16,94 (12)	136,11 (12)	1043,31 (12)
4	100	60	10,05	10,05	-5286	0	16,66 (12)	133,89 (12)	1026,36 (12)
5	100	60	10,05	10,05	-5130	0	16,17 (12)	129,97 (12)	996,25 (12)
6	100	60	10,05	10,05	-4916	0	15,50 (12)	124,54 (12)	954,65 (12)
7	100	60	10,05	10,05	-4652	0	14,66 (12)	117,83 (12)	903,25 (12)
8	100	60	10,05	10,05	-4304	0	13,57 (12)	109,02 (12)	835,71 (12)
9	100	60	10,05	10,05	-3852	0	12,14 (12)	97,57 (12)	747,94 (12)
10	100	60	10,05	10,05	-3392	0	10,69 (12)	85,92 (12)	658,60 (12)
11	100	60	10,05	10,05	-2931	0	9,24 (12)	74,25 (12)	569,20 (12)
12	100	60	10,05	10,05	-2478	0	7,81 (12)	62,78 (12)	481,22 (12)
13	100	60	10,05	10,05	-2040	0	6,43 (12)	51,68 (12)	396,16 (12)
14	100	60	10,05	10,05	-1625	0	5,12 (12)	41,16 (12)	315,51 (12)
15	100	60	10,05	10,05	-1240	0	3,91 (12)	31,41 (12)	240,76 (12)
16	100	60	10,05	10,05	-893	0	2,82 (12)	22,62 (12)	173,42 (12)
17	100	60	10,05	10,05	-592	0	1,87 (12)	15,00 (12)	114,97 (12)
18	100	60	10,05	10,05	-345	0	1,09 (12)	8,73 (12)	66,91 (12)
19	100	60	10,05	10,05	-158	0	0,50 (12)	4,01 (12)	30,74 (12)
20	100	60	10,05	10,05	-41	0	0,13 (12)	1,03 (12)	7,93 (12)
21	100	60	10,05	10,05	0	0	0,00 (12)	0,00 (12)	0,00 (12)

### Combinazioni SLEF

#### Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 207,50 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	100	45	10,05	20,11	0	40	0,01 (13)	0,12 (13)	0,13 (13)
2	100	45	10,05	20,11	0	154	0,03 (13)	0,45 (13)	0,48 (13)
3	100	45	10,05	20,11	0	271	0,06 (13)	0,79 (13)	0,85 (13)
4	100	45	10,05	20,11	0	392	0,08 (13)	1,13 (13)	1,25 (13)
5	100	45	10,05	20,11	2	517	0,12 (13)	1,44 (13)	1,70 (13)
6	100	45	10,05	20,11	6	647	0,15 (13)	1,69 (13)	2,24 (13)
7	100	45	10,05	20,11	13	781	0,20 (13)	1,86 (13)	2,90 (13)
8	100	45	10,05	20,11	26	919	0,26 (13)	1,92 (13)	3,70 (13)
9	100	45	10,05	20,11	43	1060	0,34 (13)	1,82 (13)	4,69 (13)
10	100	45	10,05	20,11	67	1204	0,43 (13)	1,56 (13)	5,86 (13)
11	100	45	10,05	20,11	98	1351	0,54 (13)	1,11 (13)	7,26 (13)
12	100	45	10,05	20,11	136	1500	0,68 (13)	0,38 (13)	8,91 (13)
13	100	45	10,05	20,11	182	1651	0,84 (13)	1,03 (13)	10,95 (13)
14	100	45	10,05	20,11	236	1805	1,06 (13)	3,43 (13)	13,45 (13)
15	100	45	10,05	20,11	300	1961	1,32 (13)	7,10 (13)	16,40 (13)
16	100	45	10,05	20,11	373	2119	1,63 (13)	12,25 (13)	19,82 (13)
17	100	45	10,05	20,11	456	2279	1,98 (13)	18,96 (13)	23,66 (13)
18	100	45	10,05	20,11	550	2441	2,39 (13)	27,29 (13)	27,92 (13)
19	100	45	10,05	20,11	654	2605	2,84 (13)	37,27 (13)	32,59 (13)
20	100	45	10,05	20,11	770	2772	3,34 (13)	48,91 (13)	37,69 (13)
21	100	45	10,05	20,11	898	2940	3,89 (13)	62,26 (13)	43,21 (13)
22	100	45	10,05	20,11	1039	3110	4,48 (13)	77,35 (13)	49,18 (13)
23	100	45	10,05	20,11	1192	3282	5,13 (13)	94,23 (13)	55,61 (13)
24	100	45	10,05	20,11	1358	3457	5,84 (13)	112,95 (13)	62,51 (13)
25	100	45	10,05	20,11	1538	3633	6,60 (13)	133,56 (13)	69,90 (13)
26	100	45	10,05	20,11	1732	3811	7,41 (13)	156,11 (13)	77,79 (13)
27	100	45	10,05	20,11	1940	3991	8,29 (13)	180,67 (13)	86,20 (13)
28	100	45	10,05	20,11	2164	4173	9,22 (13)	207,28 (13)	95,15 (13)
29	100	45	10,05	20,11	2403	4357	10,22 (13)	236,01 (13)	104,65 (13)
30	100	45	10,05	20,11	2658	4543	11,28 (13)	266,91 (13)	114,72 (13)
31	100	45	10,05	20,11	2929	4731	12,41 (13)	300,03 (13)	125,38 (13)
32	100	45	10,05	20,11	3217	4921	13,60 (13)	335,45 (13)	136,63 (13)
33	100	45	10,05	20,11	3522	5113	14,87 (13)	373,21 (13)	148,50 (13)
34	100	45	10,05	20,11	3845	5307	16,20 (13)	413,38 (13)	161,00 (13)
35	100	45	10,05	20,11	4186	5502	17,61 (13)	456,02 (13)	174,15 (13)
36	100	45	10,05	20,11	4545	5700	19,09 (13)	501,17 (13)	187,96 (13)
37	100	45	10,05	20,11	4923	5899	20,65 (13)	548,92 (13)	202,44 (13)
38	100	45	10,05	20,11	5321	6101	22,29 (13)	599,30 (13)	217,62 (13)
39	100	45	10,05	20,11	5738	6304	24,00 (13)	652,38 (13)	233,50 (13)
40	100	45	10,05	20,11	6176	6509	25,80 (13)	708,23 (13)	250,11 (13)
41	100	45	10,05	20,11	6634	6716	27,68 (13)	766,90 (13)	267,46 (13)
42	100	45	10,05	20,11	6681	6737	27,87 (13)	772,94 (13)	269,24 (13)

### Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 207,50 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	100	60	10,05	10,05	-4790	0	15,10 (13)	121,34 (13)	930,15 (13)
2	100	60	10,05	10,05	-4859	0	15,32 (13)	123,09 (13)	943,52 (13)
3	100	60	10,05	10,05	-4849	0	15,28 (13)	122,83 (13)	941,54 (13)
4	100	60	10,05	10,05	-4768	0	15,03 (13)	120,77 (13)	925,78 (13)
5	100	60	10,05	10,05	-4624	0	14,57 (13)	117,12 (13)	897,81 (13)
6	100	60	10,05	10,05	-4425	0	13,95 (13)	112,09 (13)	859,24 (13)
7	100	60	10,05	10,05	-4180	0	13,18 (13)	105,88 (13)	811,64 (13)
8	100	60	10,05	10,05	-3865	0	12,18 (13)	97,92 (13)	750,60 (13)
9	100	60	10,05	10,05	-3468	0	10,93 (13)	87,84 (13)	673,35 (13)
10	100	60	10,05	10,05	-3060	0	9,65 (13)	77,52 (13)	594,19 (13)
11	100	60	10,05	10,05	-2650	0	8,35 (13)	67,12 (13)	514,53 (13)
12	100	60	10,05	10,05	-2244	0	7,07 (13)	56,85 (13)	435,78 (13)
13	100	60	10,05	10,05	-1851	0	5,83 (13)	46,88 (13)	359,34 (13)
14	100	60	10,05	10,05	-1476	0	4,65 (13)	37,39 (13)	286,61 (13)
15	100	60	10,05	10,05	-1128	0	3,56 (13)	28,57 (13)	219,02 (13)
16	100	60	10,05	10,05	-813	0	2,56 (13)	20,61 (13)	157,96 (13)
17	100	60	10,05	10,05	-540	0	1,70 (13)	13,68 (13)	104,85 (13)
18	100	60	10,05	10,05	-315	0	0,99 (13)	7,97 (13)	61,09 (13)
19	100	60	10,05	10,05	-145	0	0,46 (13)	3,66 (13)	28,09 (13)
20	100	60	10,05	10,05	-37	0	0,12 (13)	0,95 (13)	7,26 (13)
21	100	60	10,05	10,05	0	0	0,00 (13)	0,00 (13)	0,00 (13)

**Combinazioni SLEQ**Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 93,38 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	100	45	10,05	20,11	0	40	0,01 (14)	0,12 (14)	0,13 (14)
2	100	45	10,05	20,11	0	154	0,03 (16)	0,45 (14)	0,50 (16)
3	100	45	10,05	20,11	1	271	0,06 (15)	0,79 (14)	0,89 (15)
4	100	45	10,05	20,11	3	390	0,09 (15)	1,12 (14)	1,33 (15)
5	100	45	10,05	20,11	6	513	0,13 (15)	1,42 (14)	1,83 (15)
6	100	45	10,05	20,11	13	639	0,17 (15)	1,68 (14)	2,42 (15)
7	100	45	10,05	20,11	22	768	0,22 (15)	1,88 (14)	3,12 (15)
8	100	45	10,05	20,11	36	899	0,29 (15)	1,99 (14)	3,94 (15)
9	100	45	10,05	20,11	53	1032	0,36 (15)	2,01 (14)	4,91 (15)
10	100	45	10,05	20,11	76	1168	0,45 (15)	1,92 (14)	6,03 (15)
11	100	45	10,05	20,11	105	1307	0,55 (15)	1,71 (14)	7,33 (15)
12	100	45	10,05	20,11	139	1447	0,68 (15)	1,35 (14)	8,88 (15)
13	100	45	10,05	20,11	180	1590	0,83 (15)	1,28 (15)	10,75 (15)
14	100	45	10,05	20,11	228	1735	1,02 (15)	3,39 (15)	12,98 (15)
15	100	45	10,05	20,11	284	1882	1,25 (15)	6,51 (15)	15,60 (15)
16	100	45	10,05	20,11	348	2032	1,52 (15)	10,80 (15)	18,59 (15)
17	100	45	10,05	20,11	421	2183	1,83 (15)	16,38 (15)	21,97 (15)
18	100	45	10,05	20,11	502	2337	2,18 (15)	23,31 (15)	25,71 (15)
19	100	45	10,05	20,11	593	2493	2,57 (15)	31,65 (15)	29,83 (15)
20	100	45	10,05	20,11	694	2651	3,01 (15)	41,44 (15)	34,33 (15)
21	100	45	10,05	20,11	806	2812	3,49 (15)	52,73 (15)	39,22 (15)
22	100	45	10,05	20,11	929	2974	4,02 (15)	65,57 (15)	44,51 (15)
23	100	45	10,05	20,11	1063	3139	4,59 (15)	80,02 (15)	50,22 (15)
24	100	45	10,05	20,11	1209	3306	5,21 (15)	96,13 (15)	56,37 (15)
25	100	45	10,05	20,11	1368	3475	5,88 (15)	113,96 (15)	62,96 (15)
26	100	45	10,05	20,11	1540	3647	6,61 (15)	133,58 (15)	70,03 (15)
27	100	45	10,05	20,11	1725	3820	7,39 (15)	155,04 (15)	77,58 (15)
28	100	45	10,05	20,11	1925	3996	8,22 (15)	178,41 (15)	85,63 (15)
29	100	45	10,05	20,11	2138	4174	9,12 (15)	203,76 (15)	94,20 (15)
30	100	45	10,05	20,11	2367	4354	10,07 (15)	231,15 (15)	103,31 (15)
31	100	45	10,05	20,11	2611	4536	11,09 (15)	260,65 (15)	112,98 (15)
32	100	45	10,05	20,11	2871	4721	12,17 (15)	292,32 (15)	123,22 (15)
33	100	45	10,05	20,11	3148	4907	13,32 (15)	326,22 (15)	134,05 (15)
34	100	45	10,05	20,11	3441	5096	14,54 (15)	362,43 (15)	145,49 (15)
35	100	45	10,05	20,11	3752	5287	15,82 (15)	401,02 (15)	157,55 (15)
36	100	45	10,05	20,11	4081	5480	17,18 (15)	442,04 (15)	170,26 (15)
37	100	45	10,05	20,11	4428	5676	18,61 (15)	485,57 (15)	183,63 (15)
38	100	45	10,05	20,11	4794	5873	20,12 (15)	531,67 (15)	197,67 (15)
39	100	45	10,05	20,11	5180	6073	21,71 (15)	580,41 (15)	212,41 (15)
40	100	45	10,05	20,11	5585	6275	23,38 (15)	631,87 (15)	227,87 (15)
41	100	45	10,05	20,11	6010	6479	25,13 (15)	686,09 (15)	244,05 (15)
42	100	45	10,05	20,11	6054	6500	25,31 (15)	691,68 (15)	245,71 (15)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 93,38 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	100	60	10,05	10,05	-6769	0	21,34 (16)	171,46 (16)	1314,33 (16)
2	100	60	10,05	10,05	-6655	0	20,98 (16)	168,59 (16)	1292,35 (16)
3	100	60	10,05	10,05	-6462	0	20,37 (16)	163,69 (16)	1254,76 (16)
4	100	60	10,05	10,05	-6198	0	19,54 (16)	157,00 (16)	1203,46 (16)
5	100	60	10,05	10,05	-5872	0	18,51 (16)	148,76 (16)	1140,33 (16)
6	100	60	10,05	10,05	-5496	0	17,33 (16)	139,23 (16)	1067,27 (16)
7	100	60	10,05	10,05	-5079	0	16,01 (16)	128,65 (16)	986,17 (16)
8	100	60	10,05	10,05	-4629	0	14,59 (16)	117,27 (16)	898,92 (16)
9	100	60	10,05	10,05	-4158	0	13,11 (16)	105,32 (16)	807,35 (16)
10	100	60	10,05	10,05	-3673	0	11,58 (16)	93,04 (16)	713,19 (16)
11	100	60	10,05	10,05	-3183	0	10,03 (16)	80,64 (16)	618,17 (16)
12	100	60	10,05	10,05	-2699	0	8,51 (16)	68,36 (16)	524,01 (16)

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
13	100	60	10,05	10,05	-2227	0	7,02 (16)	56,41 (16)	432,43 (16)
14	100	60	10,05	10,05	-1778	0	5,60 (16)	45,03 (16)	345,17 (16)
15	100	60	10,05	10,05	-1359	0	4,28 (16)	34,43 (16)	263,94 (16)
16	100	60	10,05	10,05	-981	0	3,09 (16)	24,85 (16)	190,48 (16)
17	100	60	10,05	10,05	-652	0	2,05 (16)	16,50 (16)	126,51 (16)
18	100	60	10,05	10,05	-380	0	1,20 (16)	9,62 (16)	73,75 (16)
19	100	60	10,05	10,05	-175	0	0,55 (16)	4,43 (16)	33,93 (16)
20	100	60	10,05	10,05	-45	0	0,14 (16)	1,14 (16)	8,77 (16)
21	100	60	10,05	10,05	0	0	0,00 (14)	0,00 (14)	0,00 (14)

### Verifica a fessurazione

#### Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Af	area ferri zona tesa espresso in [cmq]
Aeff	area efficace espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kgm]
Mpf	momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
$\varepsilon$	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]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	100	45	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (13)
2	100	45	0,00	0,00	0	-184	0,000000	0,00	0,000 (13)
3	100	45	0,00	0,00	0	-210	0,000000	0,00	0,000 (13)
4	100	45	0,00	0,00	0	-36	0,000000	0,00	0,000 (13)
5	100	45	0,00	0,00	2	407	0,000000	0,00	0,000 (13)
6	100	45	0,00	0,00	6	1248	0,000000	0,00	0,000 (13)
7	100	45	0,00	0,00	13	2708	0,000000	0,00	0,000 (13)
8	100	45	0,00	0,00	26	5329	0,000000	0,00	0,000 (13)
9	100	45	0,00	0,00	43	10569	0,000000	0,00	0,000 (13)
10	100	45	0,00	0,00	67	24457	0,000000	0,00	0,000 (13)
11	100	45	0,00	0,00	98	142561	0,000000	0,00	0,000 (13)
12	100	45	0,00	0,00	136	63381	0,000000	0,00	0,000 (13)
13	100	45	20,11	1250,00	182	31343	0,000000	0,00	0,000 (13)
14	100	45	20,11	1250,00	236	22842	0,000000	0,00	0,000 (13)
15	100	45	20,11	1250,00	300	18939	0,000000	0,00	0,000 (13)
16	100	45	20,11	1250,00	373	16710	0,000000	0,00	0,000 (13)
17	100	45	20,11	1250,00	456	15277	0,000000	0,00	0,000 (13)
18	100	45	20,11	1250,00	550	14282	0,000000	0,00	0,000 (13)
19	100	45	20,11	1250,00	654	13553	0,000000	0,00	0,000 (13)
20	100	45	20,11	1250,00	770	12998	0,000000	0,00	0,000 (13)
21	100	45	20,11	1250,00	898	12563	0,000000	0,00	0,000 (13)
22	100	45	20,11	1250,00	1039	12213	0,000000	0,00	0,000 (13)
23	100	45	20,11	1250,00	1192	11926	0,000000	0,00	0,000 (13)
24	100	45	20,11	1250,00	1358	11687	0,000000	0,00	0,000 (13)
25	100	45	20,11	1250,00	1538	11485	0,000000	0,00	0,000 (13)
26	100	45	20,11	1250,00	1732	11313	0,000000	0,00	0,000 (13)
27	100	45	20,11	1250,00	1940	11164	0,000000	0,00	0,000 (13)
28	100	45	20,11	1250,00	2164	11034	0,000000	0,00	0,000 (13)
29	100	45	20,11	1250,00	2403	10920	0,000000	0,00	0,000 (13)
30	100	45	20,11	1250,00	2658	10819	0,000000	0,00	0,000 (13)
31	100	45	20,11	1250,00	2929	10729	0,000000	0,00	0,000 (13)
32	100	45	20,11	1250,00	3217	10649	0,000000	0,00	0,000 (13)
33	100	45	20,11	1250,00	3522	10577	0,000000	0,00	0,000 (13)
34	100	45	20,11	1250,00	3845	10512	0,000000	0,00	0,000 (13)
35	100	45	20,11	1250,00	4186	10453	0,000000	0,00	0,000 (13)
36	100	45	20,11	1250,00	4545	10399	0,000000	0,00	0,000 (13)
37	100	45	20,11	1250,00	4923	10350	0,000000	0,00	0,000 (13)
38	100	45	20,11	1250,00	5321	10304	0,000000	0,00	0,000 (13)
39	100	45	20,11	1250,00	5738	10263	0,000000	0,00	0,000 (13)
40	100	45	20,11	1250,00	6176	10224	0,000000	0,00	0,000 (13)



n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
41	100	45	20,11	1250,00	6634	10189	0,000000	0,00	0,000 (13)
42	100	45	20,11	1250,00	6681	10185	0,000000	0,00	0,000 (13)

### Fondazione

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	100	60	10,05	1250,00	-4790	-15257	0,000000	0,00	0,000 (13)
2	100	60	10,05	1250,00	-4859	-15257	0,000000	0,00	0,000 (13)
3	100	60	10,05	1250,00	-4849	-15257	0,000000	0,00	0,000 (13)
4	100	60	10,05	1250,00	-4768	-15257	0,000000	0,00	0,000 (13)
5	100	60	10,05	1250,00	-4624	-15257	0,000000	0,00	0,000 (13)
6	100	60	10,05	1250,00	-4425	-15257	0,000000	0,00	0,000 (13)
7	100	60	10,05	1250,00	-4180	-15257	0,000000	0,00	0,000 (13)
8	100	60	10,05	1250,00	-3865	-15257	0,000000	0,00	0,000 (13)
9	100	60	10,05	1250,00	-3468	-15257	0,000000	0,00	0,000 (13)
10	100	60	10,05	1250,00	-3060	-15257	0,000000	0,00	0,000 (13)
11	100	60	10,05	1250,00	-2650	-15257	0,000000	0,00	0,000 (13)
12	100	60	10,05	1250,00	-2244	-15257	0,000000	0,00	0,000 (13)
13	100	60	10,05	1250,00	-1851	-15257	0,000000	0,00	0,000 (13)
14	100	60	10,05	1250,00	-1476	-15257	0,000000	0,00	0,000 (13)
15	100	60	10,05	1250,00	-1128	-15257	0,000000	0,00	0,000 (13)
16	100	60	10,05	1250,00	-813	-15257	0,000000	0,00	0,000 (13)
17	100	60	10,05	1250,00	-540	-15257	0,000000	0,00	0,000 (13)
18	100	60	10,05	1250,00	-315	-15257	0,000000	0,00	0,000 (13)
19	100	60	10,05	1250,00	-145	-15257	0,000000	0,00	0,000 (13)
20	100	60	10,05	1250,00	-37	-15257	0,000000	0,00	0,000 (13)
21	100	60	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (13)

### Combinazioni SLEQ

#### Paramento

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	100	45	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (14)
2	100	45	0,00	0,00	0	-164	0,000000	0,00	0,000 (14)
3	100	45	0,00	0,00	0	-186	0,000000	0,00	0,000 (14)
4	100	45	0,00	0,00	0	-1	0,000000	0,00	0,000 (14)
5	100	45	0,00	0,00	2	414	0,000000	0,00	0,000 (14)
6	100	45	0,00	0,00	5	1115	0,000000	0,00	0,000 (14)
7	100	45	0,00	0,00	11	2211	0,000000	0,00	0,000 (14)
8	100	45	0,00	0,00	20	3923	0,000000	0,00	0,000 (14)
9	100	45	0,00	0,00	33	6722	0,000000	0,00	0,000 (14)
10	100	45	0,00	0,00	50	11798	0,000000	0,00	0,000 (14)
11	100	45	0,00	0,00	71	23257	0,000000	0,00	0,000 (14)
12	100	45	0,00	0,00	97	70699	0,000000	0,00	0,000 (14)
13	100	45	0,00	0,00	129	149310	0,000000	0,00	0,000 (14)
14	100	45	20,11	1250,00	167	44862	0,000000	0,00	0,000 (14)
15	100	45	20,11	1250,00	211	29160	0,000000	0,00	0,000 (14)
16	100	45	20,11	1250,00	262	22856	0,000000	0,00	0,000 (14)
17	100	45	20,11	1250,00	320	19472	0,000000	0,00	0,000 (14)
18	100	45	20,11	1250,00	386	17370	0,000000	0,00	0,000 (14)
19	100	45	20,11	1250,00	459	15944	0,000000	0,00	0,000 (14)
20	100	45	20,11	1250,00	542	14915	0,000000	0,00	0,000 (14)
21	100	45	20,11	1250,00	633	14141	0,000000	0,00	0,000 (14)
22	100	45	20,11	1250,00	733	13539	0,000000	0,00	0,000 (14)
23	100	45	20,11	1250,00	844	13058	0,000000	0,00	0,000 (14)
24	100	45	20,11	1250,00	964	12667	0,000000	0,00	0,000 (14)
25	100	45	20,11	1250,00	1095	12342	0,000000	0,00	0,000 (14)
26	100	45	20,11	1250,00	1238	12069	0,000000	0,00	0,000 (14)
27	100	45	20,11	1250,00	1391	11837	0,000000	0,00	0,000 (14)
28	100	45	20,11	1250,00	1557	11637	0,000000	0,00	0,000 (14)
29	100	45	20,11	1250,00	1735	11463	0,000000	0,00	0,000 (14)
30	100	45	20,11	1250,00	1926	11311	0,000000	0,00	0,000 (14)
31	100	45	20,11	1250,00	2130	11178	0,000000	0,00	0,000 (14)
32	100	45	20,11	1250,00	2348	11059	0,000000	0,00	0,000 (14)

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
33	100	45	20,11	1250,00	2579	10953	0,000000	0,00	0,000 (14)
34	100	45	20,11	1250,00	2825	10858	0,000000	0,00	0,000 (14)
35	100	45	20,11	1250,00	3086	10773	0,000000	0,00	0,000 (14)
36	100	45	20,11	1250,00	3363	10695	0,000000	0,00	0,000 (14)
37	100	45	20,11	1250,00	3655	10625	0,000000	0,00	0,000 (14)
38	100	45	20,11	1250,00	3963	10561	0,000000	0,00	0,000 (14)
39	100	45	20,11	1250,00	4288	10502	0,000000	0,00	0,000 (14)
40	100	45	20,11	1250,00	4630	10448	0,000000	0,00	0,000 (14)
41	100	45	20,11	1250,00	4990	10398	0,000000	0,00	0,000 (14)
42	100	45	20,11	1250,00	5027	10394	0,000000	0,00	0,000 (14)

## Fondazione

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	100	60	10,05	1250,00	-3399	-15257	0,000000	0,00	0,000 (14)
2	100	60	10,05	1250,00	-3446	-15257	0,000000	0,00	0,000 (14)
3	100	60	10,05	1250,00	-3430	-15257	0,000000	0,00	0,000 (14)
4	100	60	10,05	1250,00	-3359	-15257	0,000000	0,00	0,000 (14)
5	100	60	10,05	1250,00	-3239	-15257	0,000000	0,00	0,000 (14)
6	100	60	10,05	1250,00	-3076	-15257	0,000000	0,00	0,000 (14)
7	100	60	10,05	1250,00	-2879	-15257	0,000000	0,00	0,000 (14)
8	100	60	10,05	1250,00	-2654	-15257	0,000000	0,00	0,000 (14)
9	100	60	10,05	1250,00	-2407	-15257	0,000000	0,00	0,000 (14)
10	100	60	10,05	1250,00	-2146	-15257	0,000000	0,00	0,000 (14)
11	100	60	10,05	1250,00	-1875	-15257	0,000000	0,00	0,000 (14)
12	100	60	10,05	1250,00	-1601	-15257	0,000000	0,00	0,000 (14)
13	100	60	10,05	1250,00	-1330	-15257	0,000000	0,00	0,000 (14)
14	100	60	10,05	1250,00	-1068	-15257	0,000000	0,00	0,000 (14)
15	100	60	10,05	1250,00	-821	-15257	0,000000	0,00	0,000 (14)
16	100	60	10,05	1250,00	-595	-15257	0,000000	0,00	0,000 (14)
17	100	60	10,05	1250,00	-397	-15257	0,000000	0,00	0,000 (14)
18	100	60	10,05	1250,00	-233	-15257	0,000000	0,00	0,000 (14)
19	100	60	10,05	1250,00	-107	-15257	0,000000	0,00	0,000 (14)
20	100	60	10,05	1250,00	-28	-15257	0,000000	0,00	0,000 (14)
21	100	60	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (14)

## Elenco ferri

### Simbologia adottata

n°	Indice del ferro
nf	numero ferri
D	diametro ferro espresso in [mm]
L	Lunghezza ferro espresso in [m]
P <sub>ferro</sub>	Peso ferro espresso in [kg]

### Paramento

n°	Tipo	nf	D [mm]	L [m]	P <sub>f</sub> [kg]	P <sub>gf</sub> [kg]	V <sub>cls</sub> [mc]
1	Diritto inferiore	5	16,00	2,40	3,79	18,94	
2	Diritto superiore	10	16,00	4,74	7,48	74,84	
3	Diritto inferiore	5	16,00	4,74	7,48	37,42	
4	Diritto superiore	10	16,00	2,46	3,88	38,80	
5	Ripartitore	12	12,00	1,00	0,89	10,65	
6	Gancio	8	12,00	0,42	0,37	2,97	
	<b>Totale al metro</b>					<b>192,05</b>	<b>1,80</b>
	<b>Totale</b>					<b>294,59</b>	<b>2,88</b>

### Fondazione

n°	Tipo	nf	D [mm]	L [m]	P <sub>f</sub> [kg]	P <sub>gf</sub> [kg]	V <sub>cls</sub> [mc]
1	Diritto superiore	5	16,00	3,88	6,13	30,65	
2	Diritto inferiore	5	16,00	3,88	6,13	30,65	
3	Ripartitore	6	12,00	1,00	0,89	5,33	
4	Gancio	4	12,00	0,53	0,47	1,89	
	<b>Totale al metro</b>					<b>72,90</b>	<b>1,44</b>
	<b>Totale</b>					<b>110,26</b>	<b>2,30</b>

### Computo metrico

	U.M.	Quantità	Prezzo unitario [Euro]	Importo [Euro]
Calcestruzzo in elevazione	[mc]	1,80	72.30	130.14
Calcestruzzo in fondazione	[mc]	1,44	61.97	89.24
Acciaio per armatura	[kg]	264,95	0.90	238.46
Casseformi	[mq]	12.80	13.94	178.43
Scavo a sezione obbligata	[mc]	2,30	9.30	21.43
Rivestimento	[mc]	0,96	16.00	15.36
<b>Totale muro</b>				<b>673,05</b>
<b>Totale</b>				<b>673,05</b>

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

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

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

#### Tipo di analisi svolta

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

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

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

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

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	15.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casali del Manco - loc. Casole Bruzio (CS)
Utente	I.C. S.r.l.
Licenza	AIR0157Z2

#### Affidabilità dei codici di calcolo

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

#### Modalità di presentazione dei risultati

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

#### Informazioni generali sull'elaborazione

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

#### Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

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

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

Luogo e data

---

Il progettista  
( )

---

**Indice**

Normative di riferimento	2
Richiami teorici	3
Calcolo della spinta sul muro	3
Valori caratteristici e valori di calcolo	3
Metodo di Culmann	3
Spinta in presenza di falda	3
Spinta in presenza di sisma	3
Verifica a ribaltamento	4
Verifica a scorrimento	4
Verifica al carico limite	5
Riduzione per eccentricità del carico	5
Riduzione per effetto piastra	6
Verifica alla stabilità globale	6
Dati	7
Materiali	7
Calcestruzzo armato	7
Acciai	7
Geometria profilo terreno a monte del muro	7
Geometria muro	7
Geometria paramento e fondazione	7
Descrizione terreni	8
Stratigrafia	8
Condizioni di carico	9
Normativa	11
Descrizione combinazioni di carico	11
Dati sismici	14
Opzioni di calcolo	15
Risultati per combinazione	16
Spinta e forze	16
Verifiche geotecniche	20
Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati	20
Verifica a scorrimento fondazione	20
Verifica a carico limite	21
Dettagli calcolo portanza	21
Verifica a ribaltamento	21
Verifica stabilità globale muro + terreno	22
Dettagli strisce verifiche stabilità	22
Sollecitazioni	24
Paramento	24
Fondazione	31
Verifiche strutturali	35
Verifiche a flessione	35
Paramento	35
Fondazione	39
Verifiche a taglio	41
Paramento	41
Fondazione	44
Verifica delle tensioni	47
Combinazioni SLER	47
Paramento	47
Fondazione	48

Combinazioni SLEF	48
Paramento	48
Fondazione	49
Combinazioni SLEQ	50
Paramento	50
Fondazione	52
Verifica a fessurazione	53
Combinazioni SLEF	53
Paramento	53
Fondazione	54
Combinazioni SLEQ	54
Paramento	54
Fondazione	56
Risultati per inviluppo	59
Spinta e forze	59
Verifiche geotecniche	60
Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati	60
Verifica a scorrimento fondazione	60
Verifica a carico limite	61
Dettagli calcolo portanza	61
Verifica a ribaltamento	61
Verifica stabilità globale muro + terreno	61
Dettagli strisce verifiche stabilità	62
Sollecitazioni	63
Paramento	63
Fondazione	64
Verifiche strutturali	65
Verifiche a flessione	65
Paramento	66
Fondazione	66
Verifiche a taglio	67
Paramento	67
Fondazione	68
Verifica delle tensioni	69
Combinazioni SLER	69
Paramento	69
Fondazione	70
Combinazioni SLEF	70
Paramento	70
Fondazione	71
Combinazioni SLEQ	72
Paramento	72
Fondazione	72
Verifica a fessurazione	73
Combinazioni SLEF	73
Paramento	73
Fondazione	74
Combinazioni SLEQ	74
Paramento	74
Fondazione	75
Elenco ferri	76
Paramento	76
Fondazione	76

---

Computo metrico	76
Dichiarazioni secondo N.T.C. 2018 (punto 10.2)	77



## **15 ALLEGATO 6 – MURO 2 – SEZ.C**



Progetto: Messa in sicurezza idraulica metropolitana di Brescia  
 Ditta: IC Srl  
 Comune:  
 Progettista:  
 Direttore dei Lavori:  
 Impresa:

## Dati

### Materiali

#### Simbologia adottata

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

#### Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	$\gamma$	R <sub>ck</sub>	E	$\nu$	n	ntc
				[kg/mc]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]			
1	C32/40	C32/40	B450C	2500,00	407,88	343054	0.30	15.00	0.50
5	C25/30	C25/30	Precomp	2500,00	305,91	320666	0.30	15.00	0.50

#### Acciai

Descr	f <sub>yk</sub>	f <sub>uk</sub>
	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]
B450C	4588,65	5506,38
Precomp	16000,00	19000,00

### Geometria profilo terreno a monte del muro

#### Simbologia adottata

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

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

n°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
1	0,00	0,00	0.000
2	0,65	0,30	24.775
3	3,65	0,30	0.000
4	4,64	1,27	44.415
5	8,00	1,27	0.000

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

### Geometria muro

#### Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro 1,60 [m]

#### Paramento

Materiale C32/40  
 Altezza paramento 2,50 [m]  
 Altezza paramento libero 2,50 [m]  
 Spessore in sommità 0,45 [m]  
 Spessore all'attacco con la fondazione 0,45 [m]  
 Inclinazione paramento esterno 0,00 [°]  
 Inclinazione paramento interno 0,00 [°]  
 Spessore rivestimento 0,15 [m]  
 Peso sp. rivestimento 2000,00 [kg/mc]

#### Fondazione

Materiale C25/30  
 Lunghezza mensola di valle 0,00 [m]  
 Lunghezza mensola di monte 1,55 [m]

Lunghezza totale	2,00	[m]
Inclinazione piano di posa	0,00	[°]
Spessore	0,50	[m]
Spessore magrone	0,00	[m]

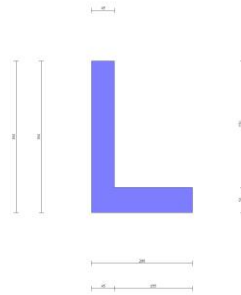


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

## Descrizione terreni

### Parametri di resistenza

#### Simbologia adottata

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

n°	Descr	$\gamma$ [kg/mc]	$\gamma_{sat}$ [kg/mc]	$\phi$ [°]	$\delta$ [°]	c [kg/cm <sup>2</sup> ]	ca [kg/cm <sup>2</sup> ]	Cesp	$\tau_l$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
1	Terreno laterale	2000,00	2200,00	26.000	17.330	0,00	0,00	---	---
2	Terreno base	2000,00	2200,00	36.000	30.000	0,00	0,00	---	---

## Stratigrafia

#### Simbologia adottata

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

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

Kststa, Kstsis Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H [m]	$\alpha$ [°]	Terreno	Kw [kg/cm <sup>2</sup> ]	Ks	Cesp	Kststa	Kstsis
1	3,00	0.000	Terreno laterale	---	---	---	---	---
2	2,00	0.000	Terreno base	---	---	---	---	---

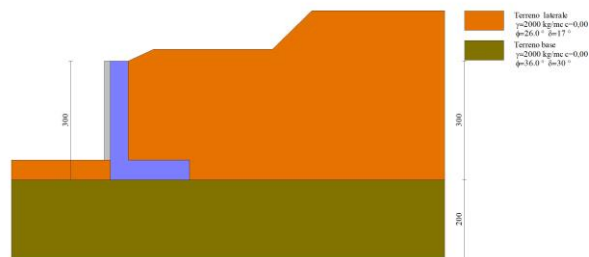


Fig. 2 - Stratigrafia

## Condizioni di carico

#### Simbologia adottata

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

X	Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]
F <sub>x</sub>	Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kg]
F <sub>y</sub>	Componente verticale del carico concentrato espressa in [kg]
M	Momento espresso in [kgm]
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 [kg]
Q <sub>f</sub>	Intensità del carico per x=X <sub>f</sub> espressa in [kg]

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

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

#### Carichi sul terreno

n°	Tipo	X	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	M	X <sub>i</sub>	X <sub>f</sub>	Q <sub>i</sub>	Q <sub>f</sub>
		[m]	[kg]	[kg]	[kgm]	[m]	[m]	[kg]	[kg]
1	Distribuito					0,65	3,65	2000,00	2000,00

### Condizione n° 2 (Parapetto) - PERMANENTE NS

#### Carichi sul muro

n°	Tipo	Dest	X; Y	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	M	X <sub>i</sub>	X <sub>f</sub>	Q <sub>i</sub>	Q <sub>f</sub>
			[m]	[kg]	[kg]	[kgm]	[m]	[m]	[kg]	[kg]
1	Concentrato	Paramento	-0,23; 0,00	0,00	40,00	0,00				

### Condizione n° 3 (Piena nel Torrente) - ECCEZIONALE

#### Carichi sul muro

n°	Tipo	Dest	X; Y	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	M	X <sub>i</sub>	X <sub>f</sub>	Q <sub>i</sub>	Q <sub>f</sub>
			[m]	[kg]	[kg]	[kgm]	[m]	[m]	[kg]	[kg]
1	Distribuito	Paramento					-2,50	0,00	-2500,00	0,00

### Condizione n° 4 (Piena - saturazione a monte) - ECCEZIONALE

#### Carichi sul muro

n°	Tipo	Dest	X; Y	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	M	X <sub>i</sub>	X <sub>f</sub>	Q <sub>i</sub>	Q <sub>f</sub>
			[m]	[kg]	[kg]	[kgm]	[m]	[m]	[kg]	[kg]
1	Distribuito	Paramento					-2,50	0,00	2500,00	0,00

## Normativa

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

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

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

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

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

## Descrizione combinazioni di carico

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

I valori dei coeff.  $\Psi_{0,j}$ ,  $\Psi_{1,j}$ ,  $\Psi_{2,j}$  sono definiti nelle singole condizioni variabili.

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
Parapetto	1.50	--	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
Parapetto	1.00	--	Sfavorevole

#### Combinazione n° 3 - 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
Parapetto	1.00	--	Sfavorevole

#### Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Parapetto	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.15	1.00	Sfavorevole

#### Combinazione n° 5 - 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
Parapetto	1.00	--	Sfavorevole

#### Combinazione n° 6 - 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
Parapetto	1.00	--	Sfavorevole

#### Combinazione n° 7 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Parapetto	1.50	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 8 - 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
Parapetto	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - 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
Parapetto	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - ECC

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Parapetto	1.00	--	Sfavorevole
Piena nel Torrente	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - ECC

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Parapetto	1.00	--	Sfavorevole
Piena - saturazione a monte	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - SLER

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

Combinazione n° 13 - SLEF

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

Combinazione n° 14 - SLEQ

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

Combinazione n° 15 - SLEQ H + V

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

Combinazione n° 16 - SLEQ H - V

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

Dati sismici

Comune	Nave
Provincia	Brescia
Regione	Lombardia
Latitudine	45.585922
Longitudine	10.288236
Indice punti di interpolazione	11832 - 12054 - 12055 - 11833
Vita nominale	100 anni
Classe d'uso	II
Tipo costruzione	Opere strategiche
Vita di riferimento	100 anni

	Simbolo	U.M.	SLU	SLE
Accelerazione al suolo	$a_g$	[m/s <sup>2</sup> ]	1.924	0.767
Accelerazione al suolo	$a_g/g$	[%]	0.196	0.078
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0		2.435	2.424
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*		0.280	0.258
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		D	1.683
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000

Stato limite ...	Coeff. di riduzione $\beta_m$	kh [%]	kv [%]
Ultimo	0.380	12.546	6.273
Ultimo - Ribaltamento	0.570	18.819	9.410
Esercizio	0.470	6.613	3.306

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

## 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	Bowles
Criterio di riduzione per rottura locale (punzonamento)	Nessuna
Larghezza fondazione nel terzo termine della formula del carico limite ( $0.5B\gamma N_c$ )	Larghezza ridotta (B')
Fattori di forma e inclinazione del carico	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	SI
Considera terreno sulla fondazione di valle	SI
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle	SI

### Spostamenti

Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti

### Cedimenti

Non è stato richiesto il calcolo dei cedimenti

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

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

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

#### Paramento e fondazione muro

Verifiche strutturali nelle combinazioni SLD SI

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.



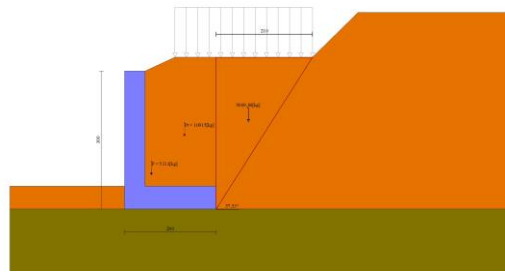


Fig. 3 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

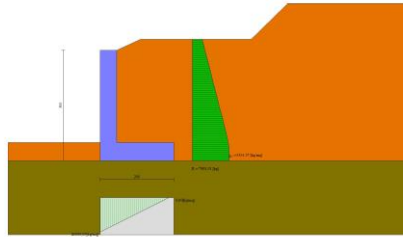


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

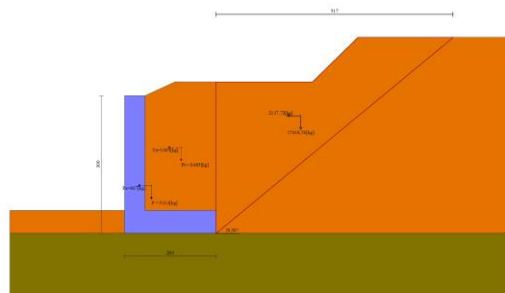


Fig. 5 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

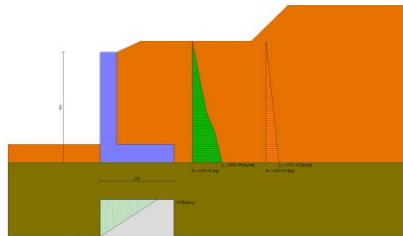


Fig. 6 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

## Verifiche geotecniche

### Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

#### Simbologia adottata

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

Cmb	Sismica	FS <sub>SCO</sub>	FS <sub>RIB</sub>	FS <sub>QLIM</sub>	FS <sub>STAB</sub>	FS <sub>HYD</sub>	FS <sub>SUPL</sub>
1 - STR (A1-M1-R3)		1.483		1.702			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.270		1.256			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.205		1.220			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.370		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.413		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.371		
7 - EQU (A1-M1-R3)			2.203				



	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>
8 - EQU (A1-M1-R3)		H + V		1.617				
9 - EQU (A1-M1-R3)		H - V		1.406				

### Verifica a scorrimento fondazione

#### Simbologia adottata

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

n°	Rsa [kg]	Rpt [kg]	Rps [kg]	Rp [kg]	Rt [kg]	R [kg]	T [kg]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	11197	0	0	--	--	11197	7549	1.483
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	10012	0	0	--	--	10012	7881	1.270
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	8927	0	0	--	--	8927	7407	1.205

### Verifica a carico limite

#### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kg]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kg]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kg]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limite e carico agente al piano di posa)

n°	N [kg]	Qu [kg]	Qd [kg]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	19393	32999	23571	1.702
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	17341	21778	18148	1.256
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	15462	18862	15719	1.220

### 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
ry	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B_y N_y$ viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kg/mc]
φ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cm <sup>2</sup> ]

Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (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	50.585	0.583	1.123	--	--	--	--	--	--	--	1.000
	37.752	0.583	1.061	--	--	--	--	--	--	--	
	44.426	0.167	1.061	--	--	--	--	--	--	--	
2	50.585	0.531	1.123	--	--	--	--	--	--	--	1.000
	37.752	0.531	1.061	--	--	--	--	--	--	--	
	44.426	0.103	1.061	--	--	--	--	--	--	--	
3	50.585	0.512	1.123	--	--	--	--	--	--	--	1.000
	37.752	0.512	1.061	--	--	--	--	--	--	--	
	44.426	0.084	1.061	--	--	--	--	--	--	--	

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [°]	φ [kg/mc]	c [kg/cm <sup>2</sup> ]
1	0,50	1,24	1,57	2000	36,00	0,00
2	0,50	1,04	1,57	2000	36,00	0,00
3	0,50	0,97	1,57	2000	36,00	0,00

### Verifica a ribaltamento

#### Simbologia adottata

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

La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FS
7 - EQU (A1-M1-R3)	22071	10017	2.203
8 - EQU (A1-M1-R3) H + V	19395	11995	1.617
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	17739	12620	1.406

### Verifica stabilità globale muro + terreno

#### Simbologia adottata

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

Ic	C [m]	R [m]	FS
4 - GEO (A2-M2-R2)	-1,00; 3,00	6,53	1.370
5 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-0,50; 4,00	7,30	1.413
6 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-0,50; 4,00	7,30	1.371

### Dettagli strisce verifiche stabilità

#### Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte	
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto	
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)	
W	peso della striscia espresso in [kg]
Qy	carico sulla striscia espresso in [kg]
Qf	carico acqua sulla striscia espresso in [kg]
$\alpha$	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 [kg/cmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
Tx; Ty	Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cmq]

#### Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [kg/cm <sup>2</sup> ]	u [kg/cm <sup>2</sup> ]	Tx; Ty [kg]
1	409	0	0	5,31 - 0,39	69.266	21.315	0,00	0,000	
2	1087	0	0	0,39	61.300	21.315	0,00	0,000	
3	1359	0	0	0,39	54.711	21.315	0,00	0,000	
4	1453	0	0	0,39	49.082	21.315	0,00	0,000	
5	1573	717	0	0,39	44.041	21.315	0,00	0,000	
6	1843	905	0	0,39	39.402	21.315	0,00	0,000	
7	2079	905	0	0,39	35.056	21.315	0,00	0,000	
8	2281	905	0	0,39	30.932	21.315	0,00	0,000	
9	2453	905	0	0,39	26.980	21.315	0,00	0,000	
10	2643	905	0	0,39	23.163	21.315	0,00	0,000	
11	2817	905	0	0,39	19.452	30.167	0,00	0,000	
12	2914	751	0	0,39	15.825	30.167	0,00	0,000	
13	2898	0	0	0,39	12.261	30.167	0,00	0,000	
14	3087	0	0	0,39	8.746	30.167	0,00	0,000	
15	2383	52	0	0,39	5.264	30.167	0,00	0,000	
16	806	0	0	0,39	1.801	30.167	0,00	0,000	
17	806	0	0	0,39	-1.655	30.167	0,00	0,000	
18	788	0	0	0,39	-5.118	30.167	0,00	0,000	
19	750	0	0	0,39	-8.599	30.167	0,00	0,000	
20	694	0	0	0,39	-12.112	30.167	0,00	0,000	
21	617	0	0	0,39	-15.673	30.167	0,00	0,000	
22	519	0	0	0,39	-19.297	30.167	0,00	0,000	
23	399	0	0	0,39	-23.004	30.167	0,00	0,000	
24	255	0	0	0,39	-26.816	21.315	0,00	0,000	
25	84	0	0	-4,53 - 0,39	-29.685	21.315	0,00	0,000	

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

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [kg/cm <sup>2</sup> ]	u [kg/cm <sup>2</sup> ]	Tx; Ty [kg]
1	335	0	0	6,29 - 0,41	63.854	26.000	0,00	0,000	
2	931	0	0	0,41	57.876	26.000	0,00	0,000	
3	1405	0	0	0,41	52.285	26.000	0,00	0,000	
4	1796	0	0	0,41	47.338	26.000	0,00	0,000	
5	1984	0	0	0,41	42.823	26.000	0,00	0,000	
6	1946	0	0	0,41	38.619	26.000	0,00	0,000	
7	1909	0	0	0,41	34.650	26.000	0,00	0,000	
8	2081	0	0	0,41	30.865	26.000	0,00	0,000	
9	2263	0	0	0,41	27.224	26.000	0,00	0,000	
10	2420	0	0	0,41	23.699	26.000	0,00	0,000	
11	2553	0	0	0,41	20.267	26.000	0,00	0,000	
12	2696	0	0	0,41	16.910	26.000	0,00	0,000	
13	2855	0	0	0,41	13.611	36.000	0,00	0,000	
14	2924	0	0	0,41	10.359	36.000	0,00	0,000	
15	2884	0	0	0,41	7.140	36.000	0,00	0,000	
16	3034	0	0	0,41	3.943	36.000	0,00	0,000	
17	2270	40	0	0,41	0.759	36.000	0,00	0,000	
18	644	0	0	0,41	-2.423	36.000	0,00	0,000	
19	621	0	0	0,41	-5.613	36.000	0,00	0,000	
20	580	0	0	0,41	-8.820	36.000	0,00	0,000	

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
21	519	0	0	0,41	-12.055	36.000	0,00	0,000	
22	439	0	0	0,41	-15.330	36.000	0,00	0,000	
23	338	0	0	0,41	-18.657	26.000	0,00	0,000	
24	216	0	0	0,41	-22.051	26.000	0,00	0,000	
25	71	0	0	-3,85 - 0,41	-24.481	26.000	0,00	0,000	

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

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
1	335	0	0	6,29 - 0,41	63.854	26.000	0,00	0,000	
2	931	0	0	0,41	57.876	26.000	0,00	0,000	
3	1405	0	0	0,41	52.285	26.000	0,00	0,000	
4	1796	0	0	0,41	47.338	26.000	0,00	0,000	
5	1984	0	0	0,41	42.823	26.000	0,00	0,000	
6	1946	0	0	0,41	38.619	26.000	0,00	0,000	
7	1909	0	0	0,41	34.650	26.000	0,00	0,000	
8	2081	0	0	0,41	30.865	26.000	0,00	0,000	
9	2263	0	0	0,41	27.224	26.000	0,00	0,000	
10	2420	0	0	0,41	23.699	26.000	0,00	0,000	
11	2553	0	0	0,41	20.267	26.000	0,00	0,000	
12	2696	0	0	0,41	16.910	26.000	0,00	0,000	
13	2855	0	0	0,41	13.611	36.000	0,00	0,000	
14	2924	0	0	0,41	10.359	36.000	0,00	0,000	
15	2884	0	0	0,41	7.140	36.000	0,00	0,000	
16	3034	0	0	0,41	3.943	36.000	0,00	0,000	
17	2270	40	0	0,41	0.759	36.000	0,00	0,000	
18	644	0	0	0,41	-2.423	36.000	0,00	0,000	
19	621	0	0	0,41	-5.613	36.000	0,00	0,000	
20	580	0	0	0,41	-8.820	36.000	0,00	0,000	
21	519	0	0	0,41	-12.055	36.000	0,00	0,000	
22	439	0	0	0,41	-15.330	36.000	0,00	0,000	
23	338	0	0	0,41	-18.657	26.000	0,00	0,000	
24	216	0	0	0,41	-22.051	26.000	0,00	0,000	
25	71	0	0	-3,85 - 0,41	-24.481	26.000	0,00	0,000	

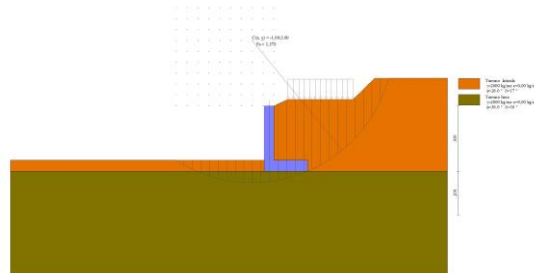


Fig. 7 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

## Sollecitazioni

### Elementi calcolati a trave

#### Simbologia adottata

- n° Indice della sezione  
 X Posizione della sezione, espresso in [m]  
 N Sforzo normale, espresso in [kg]. Positivo se di compressione.  
 T Taglio, espresso in [kg]. Positivo se diretto da monte verso valle  
 M Momento, espresso in [kgm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

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

### Paramento

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

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	60	0	0
2	-0,10	181	28	-1
3	-0,20	310	79	1
4	-0,30	445	152	7
5	-0,40	588	249	20
6	-0,50	736	363	42
7	-0,60	889	494	76
8	-0,70	1047	639	122
9	-0,80	1208	796	183
10	-0,90	1374	966	259
11	-1,00	1543	1146	352
12	-1,10	1715	1338	463
13	-1,20	1891	1540	592
14	-1,30	2069	1752	742
15	-1,40	2251	1974	912
16	-1,50	2436	2206	1105
17	-1,60	2624	2447	1321
18	-1,70	2814	2698	1560

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
19	-1,80	3008	2958	1825
20	-1,90	3204	3227	2115
21	-2,00	3404	3505	2432
22	-2,10	3606	3793	2777
23	-2,20	3811	4089	3150
24	-2,30	4019	4394	3553
25	-2,40	4229	4708	3986
26	-2,50	4443	5032	4450

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

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	40	5	0
2	-0,10	163	30	1
3	-0,20	290	67	4
4	-0,30	420	116	11
5	-0,40	554	177	22
6	-0,50	692	249	39
7	-0,60	833	332	63
8	-0,70	977	426	95
9	-0,80	1125	529	137
10	-0,90	1275	642	188
11	-1,00	1429	765	251
12	-1,10	1585	897	326
13	-1,20	1744	1039	413
14	-1,30	1907	1191	515
15	-1,40	2072	1352	632
16	-1,50	2241	1522	764
17	-1,60	2412	1702	914
18	-1,70	2586	1892	1081
19	-1,80	2764	2091	1267
20	-1,90	2944	2300	1473
21	-2,00	3127	2518	1700
22	-2,10	3313	2745	1948
23	-2,20	3502	2982	2218
24	-2,30	3694	3229	2512
25	-2,40	3889	3484	2831
26	-2,50	4087	3750	3175

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

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	40	5	0
2	-0,10	149	29	1
3	-0,20	261	65	4
4	-0,30	377	112	10
5	-0,40	496	171	21
6	-0,50	619	240	38
7	-0,60	744	319	61
8	-0,70	873	408	92
9	-0,80	1004	505	132
10	-0,90	1139	612	181
11	-1,00	1276	728	241
12	-1,10	1416	853	312
13	-1,20	1559	986	396
14	-1,30	1704	1129	493
15	-1,40	1852	1280	603
16	-1,50	2003	1440	729
17	-1,60	2157	1609	870
18	-1,70	2313	1786	1029
19	-1,80	2473	1972	1204
20	-1,90	2634	2167	1399
21	-2,00	2799	2371	1612
22	-2,10	2966	2584	1846
23	-2,20	3136	2805	2101
24	-2,30	3309	3035	2377
25	-2,40	3485	3273	2677
26	-2,50	3663	3521	3000

Combinazione n° 10 - ECC

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	40	0	0
2	-0,10	155	4	0
3	-0,20	274	8	-1
4	-0,30	395	11	-2
5	-0,40	519	13	-4
6	-0,50	646	14	-5
7	-0,60	775	12	-8
8	-0,70	906	8	-11
9	-0,80	1040	1	-16
10	-0,90	1176	-9	-21
11	-1,00	1314	-22	-28
12	-1,10	1454	-39	-38
13	-1,20	1596	-58	-49
14	-1,30	1741	-81	-63
15	-1,40	1887	-107	-80

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
16	-1,50	2036	-137	-101
17	-1,60	2187	-169	-125
18	-1,70	2339	-205	-152
19	-1,80	2494	-245	-184
20	-1,90	2651	-287	-221
21	-2,00	2810	-334	-262
22	-2,10	2971	-383	-309
23	-2,20	3134	-436	-361
24	-2,30	3299	-492	-420
25	-2,40	3467	-551	-484
26	-2,50	3636	-614	-555

Combinazione n° 11 - ECC

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	40	0	0
2	-0,10	155	14	0
3	-0,20	274	48	2
4	-0,30	395	101	7
5	-0,40	519	173	18
6	-0,50	646	264	36
7	-0,60	775	372	64
8	-0,70	906	498	103
9	-0,80	1040	641	155
10	-0,90	1176	801	222
11	-1,00	1314	978	305
12	-1,10	1454	1171	406
13	-1,20	1596	1382	527
14	-1,30	1741	1609	669
15	-1,40	1887	1853	834
16	-1,50	2036	2113	1024
17	-1,60	2187	2391	1241
18	-1,70	2339	2685	1485
19	-1,80	2494	2995	1760
20	-1,90	2651	3323	2065
21	-2,00	2810	3666	2404
22	-2,10	2971	4027	2778
23	-2,20	3134	4404	3188
24	-2,30	3299	4798	3636
25	-2,40	3467	5209	4124
26	-2,50	3636	5636	4653

Combinazione n° 12 - SLER

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	40	0	0
2	-0,10	159	21	-1
3	-0,20	283	59	1
4	-0,30	413	115	5
5	-0,40	548	187	15
6	-0,50	688	274	32
7	-0,60	831	372	57
8	-0,70	978	482	92
9	-0,80	1128	601	138
10	-0,90	1280	729	195
11	-1,00	1435	866	265
12	-1,10	1593	1011	349
13	-1,20	1753	1165	447
14	-1,30	1916	1326	560
15	-1,40	2081	1494	689
16	-1,50	2249	1670	835
17	-1,60	2418	1853	998
18	-1,70	2590	2044	1180
19	-1,80	2764	2241	1380
20	-1,90	2941	2446	1600
21	-2,00	3119	2658	1840
22	-2,10	3300	2876	2101
23	-2,20	3483	3102	2384
24	-2,30	3668	3334	2690
25	-2,40	3855	3573	3018
26	-2,50	4044	3820	3371

Combinazione n° 13 - SLEF

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	40	0	0
2	-0,10	158	17	0
3	-0,20	281	50	0
4	-0,30	408	98	4
5	-0,40	540	161	13
6	-0,50	677	237	27
7	-0,60	816	324	49
8	-0,70	959	421	80
9	-0,80	1105	527	119
10	-0,90	1253	642	170
11	-1,00	1404	765	231
12	-1,10	1557	896	305

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
13	-1,20	1713	1035	392
14	-1,30	1871	1181	492
15	-1,40	2032	1335	607
16	-1,50	2194	1496	738
17	-1,60	2359	1664	884
18	-1,70	2526	1839	1046
19	-1,80	2696	2021	1227
20	-1,90	2867	2210	1425
21	-2,00	3041	2406	1642
22	-2,10	3217	2609	1878
23	-2,20	3395	2819	2135
24	-2,30	3575	3036	2412
25	-2,40	3757	3259	2711
26	-2,50	3941	3489	3033

Combinazione n° 14 - SLEQ

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	40	0	0
2	-0,10	155	9	0
3	-0,20	274	28	0
4	-0,30	395	56	2
5	-0,40	519	93	7
6	-0,50	646	139	15
7	-0,60	775	192	28
8	-0,70	906	253	46
9	-0,80	1040	321	70
10	-0,90	1176	396	100
11	-1,00	1314	478	138
12	-1,10	1454	566	184
13	-1,20	1596	662	239
14	-1,30	1741	764	303
15	-1,40	1887	873	377
16	-1,50	2036	988	462
17	-1,60	2187	1111	558
18	-1,70	2339	1240	666
19	-1,80	2494	1375	788
20	-1,90	2651	1518	922
21	-2,00	2810	1666	1071
22	-2,10	2971	1822	1234
23	-2,20	3134	1984	1413
24	-2,30	3299	2153	1608
25	-2,40	3467	2329	1820
26	-2,50	3636	2511	2049

Combinazione n° 15 - SLEQ H + V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	40	3	0
2	-0,10	159	20	0
3	-0,20	282	48	2
4	-0,30	408	87	7
5	-0,40	537	137	15
6	-0,50	670	196	28
7	-0,60	805	265	46
8	-0,70	943	342	72
9	-0,80	1084	428	105
10	-0,90	1227	522	146
11	-1,00	1373	625	196
12	-1,10	1522	736	257
13	-1,20	1673	855	329
14	-1,30	1826	982	412
15	-1,40	1982	1117	508
16	-1,50	2141	1260	617
17	-1,60	2302	1412	741
18	-1,70	2466	1571	879
19	-1,80	2632	1739	1033
20	-1,90	2801	1915	1204
21	-2,00	2972	2099	1392
22	-2,10	3146	2290	1599
23	-2,20	3322	2490	1824
24	-2,30	3501	2698	2070
25	-2,40	3682	2914	2335
26	-2,50	3866	3138	2623

Combinazione n° 16 - SLEQ H - V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	40	3	0
2	-0,10	152	20	0
3	-0,20	267	47	2
4	-0,30	385	85	7
5	-0,40	506	132	14
6	-0,50	631	189	27
7	-0,60	758	255	45
8	-0,70	887	329	70
9	-0,80	1019	411	101

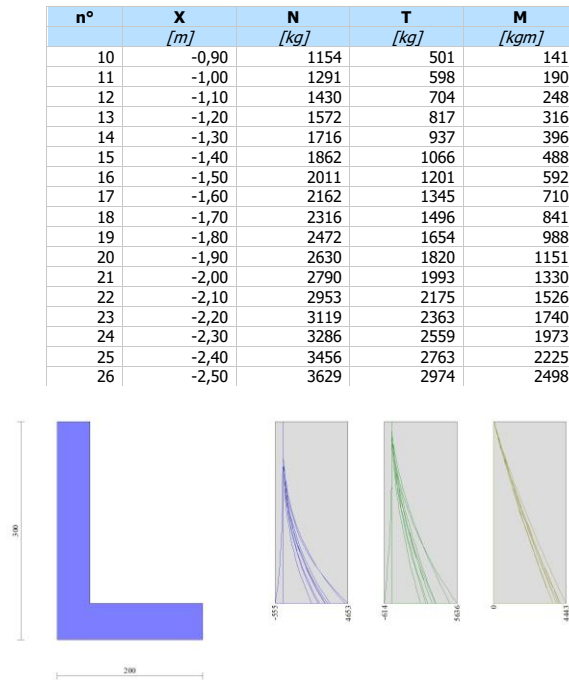


Fig. 8 - Paramento (Inviluppo)

**Fondazione****Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)**

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	-4235	-6842
2	0,10	0	-4955	-6506
3	0,19	0	-5559	-6106
4	0,29	0	-6048	-5655
5	0,39	0	-6420	-5163
6	0,48	0	-6676	-4642
7	0,58	0	-6816	-4104
8	0,68	0	-6765	-3525
9	0,78	0	-6421	-2886
10	0,87	0	-5972	-2285
11	0,97	0	-5418	-1732
12	1,07	0	-4760	-1238
13	1,16	0	-3997	-813
14	1,26	0	-3129	-467
15	1,36	0	-2157	-210
16	1,45	0	-1088	-53
17	1,55	0	0	0

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

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	-1676	-4971
2	0,10	0	-2535	-4766
3	0,19	0	-3251	-4484
4	0,29	0	-3823	-4140
5	0,39	0	-4251	-3748
6	0,48	0	-4536	-3321
7	0,58	0	-4677	-2874
8	0,68	0	-4675	-2420
9	0,78	0	-4536	-1973
10	0,87	0	-4261	-1545
11	0,97	0	-3852	-1151
12	1,07	0	-3308	-803
13	1,16	0	-2654	-514
14	1,26	0	-1991	-289
15	1,36	0	-1327	-129
16	1,45	0	-664	-32
17	1,55	0	0	0

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

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	-3053	-5721
2	0,10	0	-3797	-5388
3	0,19	0	-4396	-4990
4	0,29	0	-4848	-4541
5	0,39	0	-5155	-4056

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
6	0,48	0	-5315	-3547
7	0,58	0	-5329	-3031
8	0,68	0	-5198	-2520
9	0,78	0	-4927	-2028
10	0,87	0	-4519	-1569
11	0,97	0	-3973	-1157
12	1,07	0	-3318	-804
13	1,16	0	-2654	-514
14	1,26	0	-1991	-289
15	1,36	0	-1327	-129
16	1,45	0	-664	-32
17	1,55	0	0	0

Combinazione n° 10 - ECC

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	1985	1526
2	0,10	0	1841	1340
3	0,19	0	1703	1169
4	0,29	0	1571	1010
5	0,39	0	1444	864
6	0,48	0	1323	730
7	0,58	0	1208	608
8	0,68	0	1099	496
9	0,78	0	988	395
10	0,87	0	875	305
11	0,97	0	759	226
12	1,07	0	639	158
13	1,16	0	517	102
14	1,26	0	392	58
15	1,36	0	265	26
16	1,45	0	134	6
17	1,55	0	0	0

Combinazione n° 11 - ECC

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	-2810	-5614
2	0,10	0	-3586	-5303
3	0,19	0	-4213	-4924
4	0,29	0	-4694	-4491
5	0,39	0	-5026	-4019
6	0,48	0	-5211	-3522
7	0,58	0	-5248	-3014
8	0,68	0	-5138	-2510
9	0,78	0	-4886	-2024
10	0,87	0	-4496	-1568
11	0,97	0	-3967	-1157
12	1,07	0	-3318	-804
13	1,16	0	-2654	-514
14	1,26	0	-1991	-289
15	1,36	0	-1327	-129
16	1,45	0	-664	-32
17	1,55	0	0	0

Combinazione n° 12 - SLER

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	-1166	-3731
2	0,10	0	-1859	-3665
3	0,19	0	-2461	-3537
4	0,29	0	-2973	-3356
5	0,39	0	-3395	-3130
6	0,48	0	-3727	-2869
7	0,58	0	-3969	-2582
8	0,68	0	-4064	-2251
9	0,78	0	-3939	-1863
10	0,87	0	-3732	-1491
11	0,97	0	-3443	-1143
12	1,07	0	-3073	-826
13	1,16	0	-2621	-550
14	1,26	0	-2088	-321
15	1,36	0	-1474	-148
16	1,45	0	-778	-38
17	1,55	0	0	0

Combinazione n° 13 - SLEF

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	-919	-3301
2	0,10	0	-1546	-3242
3	0,19	0	-2090	-3127
4	0,29	0	-2551	-2964
5	0,39	0	-2929	-2760
6	0,48	0	-3223	-2525



n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
7	0,58	0	-3435	-2266
8	0,68	0	-3521	-1973
9	0,78	0	-3428	-1636
10	0,87	0	-3260	-1312
11	0,97	0	-3018	-1007
12	1,07	0	-2701	-729
13	1,16	0	-2310	-486
14	1,26	0	-1844	-284
15	1,36	0	-1304	-131
16	1,45	0	-689	-34
17	1,55	0	0	0

Combinazione n° 14 - SLEQ

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	-195	-2103
2	0,10	0	-642	-2062
3	0,19	0	-1025	-1981
4	0,29	0	-1344	-1865
5	0,39	0	-1598	-1722
6	0,48	0	-1788	-1558
7	0,58	0	-1914	-1378
8	0,68	0	-1975	-1189
9	0,78	0	-1979	-997
10	0,87	0	-1926	-808
11	0,97	0	-1818	-626
12	1,07	0	-1655	-457
13	1,16	0	-1435	-307
14	1,26	0	-1160	-181
15	1,36	0	-829	-84
16	1,45	0	-442	-22
17	1,55	0	0	0

Combinazione n° 15 - SLEQ H + V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	-817	-3620
2	0,10	0	-1468	-3508
3	0,19	0	-2021	-3339
4	0,29	0	-2477	-3120
5	0,39	0	-2836	-2862
6	0,48	0	-3098	-2574
7	0,58	0	-3262	-2265
8	0,68	0	-3330	-1945
9	0,78	0	-3306	-1623
10	0,87	0	-3194	-1307
11	0,97	0	-2994	-1006
12	1,07	0	-2704	-730
13	1,16	0	-2326	-485
14	1,26	0	-1859	-282
15	1,36	0	-1304	-128
16	1,45	0	-664	-32
17	1,55	0	0	0

Combinazione n° 16 - SLEQ H - V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	-1482	-4023
2	0,10	0	-2069	-3850
3	0,19	0	-2562	-3625
4	0,29	0	-2960	-3357
5	0,39	0	-3263	-3055
6	0,48	0	-3472	-2728
7	0,58	0	-3585	-2385
8	0,68	0	-3605	-2036
9	0,78	0	-3537	-1690
10	0,87	0	-3382	-1354
11	0,97	0	-3142	-1037
12	1,07	0	-2815	-748
13	1,16	0	-2403	-495
14	1,26	0	-1904	-285
15	1,36	0	-1320	-128
16	1,45	0	-664	-32
17	1,55	0	0	0

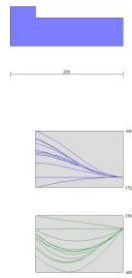


Fig. 9 - Fondazione (Inviluppo)

## Verifiche strutturali

### Verifiche a flessione

#### Elementi calcolati a trave

##### Simbologia adottata

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

## Paramento

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	0,00	100	45	5,65	5,65	0	60	0	0	100000.000
2	-0,10	100	45	5,65	5,65	-1	181	0	0	100000.000
3	-0,20	100	45	5,65	5,65	1	310	0	0	100000.000
4	-0,30	100	45	5,65	5,65	7	445	11533	735750	1653.278
5	-0,40	100	45	5,65	5,65	20	588	25141	735750	1252.232
6	-0,50	100	45	5,65	5,65	42	736	38137	660621	897.792
7	-0,60	100	45	5,65	5,65	76	889	47853	559637	629.435
8	-0,70	100	45	5,65	5,65	122	1047	53315	456016	435.651
9	-0,80	100	45	5,65	5,65	183	1208	53626	354232	293.133
10	-0,90	100	45	5,65	5,65	259	1374	47085	249718	181.770
11	-1,00	100	45	5,65	5,65	352	1543	36775	161244	104.517
12	-1,10	100	45	5,65	5,65	463	1715	27320	101296	59.064
13	-1,20	100	45	5,65	5,65	592	1891	21989	70203	37.133
14	-1,30	100	45	5,65	5,65	742	2069	19077	53215	25.717
15	-1,40	100	45	5,65	5,65	912	2251	16905	41704	18.526
16	-1,50	100	45	5,65	5,65	1105	2436	15423	33994	13.956
17	-1,60	100	45	5,65	5,65	1321	2624	14379	28563	10.887
18	-1,70	100	45	5,65	5,65	1560	2814	13606	24541	8.720
19	-1,80	100	45	5,65	5,65	1825	3008	13012	21448	7.130
20	-1,90	100	45	11,31	11,31	2115	3204	23816	36082	11.260
21	-2,00	100	45	5,65	5,65	2432	3404	12161	17019	5.000
22	-2,10	100	45	5,65	5,65	2777	3606	11846	15384	4.266
23	-2,20	100	45	5,65	5,65	3150	3811	11583	14014	3.677
24	-2,30	100	45	5,65	5,65	3553	4019	11359	12850	3.197
25	-2,40	100	45	5,65	5,65	3986	4229	11167	11850	2.802
26	-2,49	100	45	5,65	5,65	4450	4443	11000	10983	2.472

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	0,00	100	45	5,65	5,65	0	40	0	0	100000.000
2	-0,10	100	45	5,65	5,65	1	163	0	0	100000.000
3	-0,20	100	45	5,65	5,65	4	290	10151	735750	2541.422
4	-0,30	100	45	5,65	5,65	11	420	18472	735750	1751.798
5	-0,40	100	45	5,65	5,65	22	554	28701	730810	1318.519
6	-0,50	100	45	5,65	5,65	39	692	37448	666141	962.606
7	-0,60	100	45	5,65	5,65	63	833	45042	594981	714.191
8	-0,70	100	45	5,65	5,65	95	977	50529	518011	530.026
9	-0,80	100	45	5,65	5,65	137	1125	53791	442492	393.433
10	-0,90	100	45	5,65	5,65	188	1275	53935	365351	286.524
11	-1,00	100	45	5,65	5,65	251	1429	49742	283264	198.285
12	-1,10	100	45	5,65	5,65	326	1585	42889	208808	131.737
13	-1,20	100	45	5,65	5,65	413	1744	34576	145939	83.657

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
14	-1,30	100	45	5,65	5,65	515	1907	27249	100884	52.904
15	-1,40	100	45	5,65	5,65	632	2072	22744	74604	35.999
16	-1,50	100	45	5,65	5,65	764	2241	20010	58655	26.177
17	-1,60	100	45	5,65	5,65	914	2412	18041	47616	19.740
18	-1,70	100	45	5,65	5,65	1081	2586	16455	39361	15.218
19	-1,80	100	45	5,65	5,65	1267	2764	15304	33373	12.076
20	-1,90	100	45	11,31	11,31	1473	2944	26809	53575	18.198
21	-2,00	100	45	5,65	5,65	1700	3127	13753	25304	8.092
22	-2,10	100	45	5,65	5,65	1948	3313	13208	22468	6.781
23	-2,20	100	45	5,65	5,65	2218	3502	12762	20149	5.753
24	-2,30	100	45	5,65	5,65	2512	3694	12392	18221	4.932
25	-2,40	100	45	5,65	5,65	2831	3889	12079	16594	4.267
26	-2,49	100	45	5,65	5,65	3175	4087	11812	15206	3.720

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	0,00	100	45	5,65	5,65	0	40	0	0	100000.000
2	-0,10	100	45	5,65	5,65	1	149	0	0	100000.000
3	-0,20	100	45	5,65	5,65	4	261	11282	735750	2820.948
4	-0,30	100	45	5,65	5,65	10	377	20408	735750	1953.540
5	-0,40	100	45	5,65	5,65	21	496	30881	715788	1443.187
6	-0,50	100	45	5,65	5,65	38	619	39784	647299	1046.417
7	-0,60	100	45	5,65	5,65	61	744	47008	570254	766.183
8	-0,70	100	45	5,65	5,65	92	873	51985	491100	562.593
9	-0,80	100	45	5,65	5,65	132	1004	54298	412829	410.997
10	-0,90	100	45	5,65	5,65	181	1139	52587	330110	289.870
11	-1,00	100	45	5,65	5,65	241	1276	46941	248312	194.604
12	-1,10	100	45	5,65	5,65	312	1416	38514	174554	123.278
13	-1,20	100	45	5,65	5,65	396	1559	30620	120550	77.343
14	-1,30	100	45	5,65	5,65	493	1704	24463	84635	49.665
15	-1,40	100	45	5,65	5,65	603	1852	21017	64529	34.837
16	-1,50	100	45	5,65	5,65	729	2003	18822	51725	25.820
17	-1,60	100	45	5,65	5,65	870	2157	16973	42060	19.499
18	-1,70	100	45	5,65	5,65	1029	2313	15658	35214	15.221
19	-1,80	100	45	5,65	5,65	1204	2473	14683	30143	12.191
20	-1,90	100	45	11,31	11,31	1399	2634	26032	49034	18.613
21	-2,00	100	45	5,65	5,65	1612	2799	13342	23164	8.276
22	-2,10	100	45	5,65	5,65	1846	2966	12862	20670	6.968
23	-2,20	100	45	5,65	5,65	2101	3136	12467	18615	5.935
24	-2,30	100	45	5,65	5,65	2377	3309	12136	16893	5.105
25	-2,40	100	45	5,65	5,65	2677	3485	11856	15433	4.429
26	-2,49	100	45	5,65	5,65	3000	3663	11615	14181	3.871

## Combinazione n° 10 - ECC

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	0,00	100	45	5,65	5,65	0	40	0	0	100000.000
2	-0,10	100	45	5,65	5,65	0	155	0	0	100000.000
3	-0,20	100	45	5,65	5,65	-1	274	-4555	1087830	3975.566
4	-0,30	100	45	5,65	5,65	-2	395	-6034	1087830	2754.934
5	-0,40	100	45	5,65	5,65	-4	519	-7591	1087830	2096.019
6	-0,50	100	45	5,65	5,65	-5	646	-9236	1087830	1684.640
7	-0,60	100	45	5,65	5,65	-8	775	-11143	1087830	1403.825
8	-0,70	100	45	5,65	5,65	-11	906	-13436	1087830	1200.200
9	-0,80	100	45	5,65	5,65	-16	1040	-16230	1087830	1045.908
10	-0,90	100	45	5,65	5,65	-21	1176	-19595	1087830	925.050
11	-1,00	100	45	5,65	5,65	-28	1314	-23588	1087830	827.870
12	-1,10	100	45	5,65	5,65	-38	1454	-28243	1087830	748.071
13	-1,20	100	45	5,65	5,65	-49	1596	-33583	1087830	681.399
14	-1,30	100	45	5,65	5,65	-63	1741	-39622	1087830	624.884
15	-1,40	100	45	5,65	5,65	-80	1887	-45334	1063579	563.534
16	-1,50	100	45	5,65	5,65	-101	2036	-50698	1024716	503.321
17	-1,60	100	45	5,65	5,65	-125	2187	-55969	982303	449.243
18	-1,70	100	45	5,65	5,65	-152	2339	-61067	937693	400.841
19	-1,80	100	45	5,65	5,65	-184	2494	-65650	888212	356.121
20	-1,90	100	45	11,31	11,31	-221	2651	-73376	880509	332.138
21	-2,00	100	45	5,65	5,65	-262	2810	-73169	783568	278.849
22	-2,10	100	45	5,65	5,65	-309	2971	-75801	728566	245.221
23	-2,20	100	45	5,65	5,65	-361	3134	-77682	673674	214.944
24	-2,30	100	45	5,65	5,65	-420	3299	-78598	618009	187.311
25	-2,40	100	45	5,65	5,65	-484	3467	-78262	560480	161.678
26	-2,49	100	45	5,65	5,65	-555	3636	-76451	500770	137.726

## Combinazione n° 11 - ECC

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	0,00	100	45	5,65	5,65	0	40	0	0	100000.000
2	-0,10	100	45	5,65	5,65	0	155	0	0	100000.000
3	-0,20	100	45	5,65	5,65	2	274	6047	1087830	3975.566
4	-0,30	100	45	5,65	5,65	7	395	18760	1087830	2754.934

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
5	-0,40	100	45	5,65	5,65	18	519	37124	1087830	2096.019
6	-0,50	100	45	5,65	5,65	36	646	55341	987596	1529.415
7	-0,60	100	45	5,65	5,65	64	775	69497	840638	1084.828
8	-0,70	100	45	5,65	5,65	103	906	77454	680661	750.971
9	-0,80	100	45	5,65	5,65	155	1040	77418	518989	498.988
10	-0,90	100	45	5,65	5,65	222	1176	64602	342488	291.239
11	-1,00	100	45	5,65	5,65	305	1314	46144	198905	151.372
12	-1,10	100	45	5,65	5,65	406	1454	31746	113729	78.208
13	-1,20	100	45	5,65	5,65	527	1596	25103	76086	47.659
14	-1,30	100	45	5,65	5,65	669	1741	20862	54293	31.188
15	-1,40	100	45	5,65	5,65	834	1887	18396	41619	22.052
16	-1,50	100	45	5,65	5,65	1024	2036	16793	33378	16.395
17	-1,60	100	45	5,65	5,65	1241	2187	15672	27619	12.631
18	-1,70	100	45	5,65	5,65	1485	2339	14848	23385	9.997
19	-1,80	100	45	5,65	5,65	1760	2494	14220	20155	8.081
20	-1,90	100	45	11,31	11,31	2065	2651	26432	33926	12.797
21	-2,00	100	45	5,65	5,65	2404	2810	13329	15579	5.544
22	-2,10	100	45	5,65	5,65	2778	2971	13004	13909	4.681
23	-2,20	100	45	5,65	5,65	3188	3134	12734	12519	3.994
24	-2,30	100	45	5,65	5,65	3636	3299	12506	11348	3.439
25	-2,40	100	45	5,65	5,65	4124	3467	12312	10349	2.985
26	-2,49	100	45	5,65	5,65	4653	3636	12144	9489	2.610

## Fondazione

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	0,00	100	50	5,65	5,65	-6842	0	-32542	0	4.756
2	0,10	100	50	5,65	5,65	-6506	0	-32542	0	5.002
3	0,19	100	50	5,65	5,65	-6106	0	-32542	0	5.329
4	0,29	100	50	5,65	5,65	-5655	0	-32542	0	5.754
5	0,39	100	50	5,65	5,65	-5163	0	-32542	0	6.303
6	0,48	100	50	5,65	5,65	-4642	0	-32542	0	7.010
7	0,58	100	50	5,65	5,65	-4104	0	-32542	0	7.930
8	0,68	100	50	5,65	5,65	-3525	0	-32542	0	9.231
9	0,78	100	50	5,65	5,65	-2886	0	-32542	0	11.277
10	0,87	100	50	5,65	5,65	-2285	0	-32542	0	14.244
11	0,97	100	50	5,65	5,65	-1732	0	-32542	0	18.788
12	1,07	100	50	5,65	5,65	-1238	0	-32542	0	26.280
13	1,16	100	50	5,65	5,65	-813	0	-32542	0	40.013
14	1,26	100	50	5,65	5,65	-467	0	-32542	0	69.641
15	1,36	100	50	5,65	5,65	-210	0	-32542	0	154.662
16	1,45	100	50	5,65	5,65	-53	0	-32542	0	617.558
17	1,55	100	50	5,65	5,65	0	0	0	0	100000.000

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	0,00	100	50	5,65	5,65	-4971	0	-32542	0	6.547
2	0,10	100	50	5,65	5,65	-4766	0	-32542	0	6.829
3	0,19	100	50	5,65	5,65	-4484	0	-32542	0	7.257
4	0,29	100	50	5,65	5,65	-4140	0	-32542	0	7.860
5	0,39	100	50	5,65	5,65	-3748	0	-32542	0	8.682
6	0,48	100	50	5,65	5,65	-3321	0	-32542	0	9.798
7	0,58	100	50	5,65	5,65	-2874	0	-32542	0	11.323
8	0,68	100	50	5,65	5,65	-2420	0	-32542	0	13.448
9	0,78	100	50	5,65	5,65	-1973	0	-32542	0	16.497
10	0,87	100	50	5,65	5,65	-1545	0	-32542	0	21.057
11	0,97	100	50	5,65	5,65	-1151	0	-32542	0	28.264
12	1,07	100	50	5,65	5,65	-803	0	-32542	0	40.504
13	1,16	100	50	5,65	5,65	-514	0	-32542	0	63.277
14	1,26	100	50	5,65	5,65	-289	0	-32542	0	112.493
15	1,36	100	50	5,65	5,65	-129	0	-32542	0	253.108
16	1,45	100	50	5,65	5,65	-32	0	-32542	0	1012.434
17	1,55	100	50	5,65	5,65	0	0	0	0	100000.000

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	0,00	100	50	5,65	5,65	-5721	0	-32542	0	5.688
2	0,10	100	50	5,65	5,65	-5388	0	-32542	0	6.039
3	0,19	100	50	5,65	5,65	-4990	0	-32542	0	6.521
4	0,29	100	50	5,65	5,65	-4541	0	-32542	0	7.166
5	0,39	100	50	5,65	5,65	-4056	0	-32542	0	8.024
6	0,48	100	50	5,65	5,65	-3547	0	-32542	0	9.173
7	0,58	100	50	5,65	5,65	-3031	0	-32542	0	10.738
8	0,68	100	50	5,65	5,65	-2520	0	-32542	0	12.916
9	0,78	100	50	5,65	5,65	-2028	0	-32542	0	16.046
10	0,87	100	50	5,65	5,65	-1569	0	-32542	0	20.735
11	0,97	100	50	5,65	5,65	-1157	0	-32542	0	28.126
12	1,07	100	50	5,65	5,65	-804	0	-32542	0	40.497
13	1,16	100	50	5,65	5,65	-514	0	-32542	0	63.277
14	1,26	100	50	5,65	5,65	-289	0	-32542	0	112.493

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
15	1,36	100	50	5,65	5,65	-129	0	-32542	0	253.108
16	1,45	100	50	5,65	5,65	-32	0	-32542	0	1012.434
17	1,55	100	50	5,65	5,65	0	0	0	0	100000.000

## Combinazione n° 10 - ECC

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	0,00	100	50	5,65	5,65	1526	0	37893	0	24.835
2	0,10	100	50	5,65	5,65	1340	0	37893	0	28.268
3	0,19	100	50	5,65	5,65	1169	0	37893	0	32.419
4	0,29	100	50	5,65	5,65	1010	0	37893	0	37.506
5	0,39	100	50	5,65	5,65	864	0	37893	0	43.841
6	0,48	100	50	5,65	5,65	730	0	37893	0	51.885
7	0,58	100	50	5,65	5,65	608	0	37893	0	62.350
8	0,68	100	50	5,65	5,65	496	0	37893	0	76.391
9	0,78	100	50	5,65	5,65	395	0	37893	0	95.946
10	0,87	100	50	5,65	5,65	305	0	37893	0	124.370
11	0,97	100	50	5,65	5,65	226	0	37893	0	168.012
12	1,07	100	50	5,65	5,65	158	0	37893	0	240.136
13	1,16	100	50	5,65	5,65	102	0	37893	0	372.440
14	1,26	100	50	5,65	5,65	58	0	37893	0	657.259
15	1,36	100	50	5,65	5,65	26	0	37893	0	1468.064
16	1,45	100	50	5,65	5,65	6	0	37893	0	5829.804
17	1,55	100	50	5,65	5,65	0	0	0	0	100000.000

## Combinazione n° 11 - ECC

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	0,00	100	50	5,65	5,65	-5614	0	-37893	0	6.750
2	0,10	100	50	5,65	5,65	-5303	0	-37893	0	7.146
3	0,19	100	50	5,65	5,65	-4924	0	-37893	0	7.696
4	0,29	100	50	5,65	5,65	-4491	0	-37893	0	8.437
5	0,39	100	50	5,65	5,65	-4019	0	-37893	0	9.428
6	0,48	100	50	5,65	5,65	-3522	0	-37893	0	10.758
7	0,58	100	50	5,65	5,65	-3014	0	-37893	0	12.571
8	0,68	100	50	5,65	5,65	-2510	0	-37893	0	15.096
9	0,78	100	50	5,65	5,65	-2024	0	-37893	0	18.726
10	0,87	100	50	5,65	5,65	-1568	0	-37893	0	24.167
11	0,97	100	50	5,65	5,65	-1157	0	-37893	0	32.753
12	1,07	100	50	5,65	5,65	-804	0	-37893	0	47.156
13	1,16	100	50	5,65	5,65	-514	0	-37893	0	73.681
14	1,26	100	50	5,65	5,65	-289	0	-37893	0	130.988
15	1,36	100	50	5,65	5,65	-129	0	-37893	0	294.723
16	1,45	100	50	5,65	5,65	-32	0	-37893	0	1178.891
17	1,55	100	50	5,65	5,65	0	0	0	0	100000.000



Fig. 10 - Paramento (Inviluppo)

## Verifiche a taglio

## Simbologia adottata

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

## Paramento

## Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	0,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18548	0	100.000
2	-0,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18564	28	670.162
3	-0,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18581	79	236.448
4	-0,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18599	152	122.117
5	-0,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18618	249	74.912
6	-0,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18638	363	51.317
7	-0,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18658	494	37.779
8	-0,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18679	639	29.253
9	-0,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18701	796	23.489
10	-0,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18723	966	19.389
11	-1,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18745	1146	16.350
12	-1,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18768	1338	14.026
13	-1,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18792	1540	12.201
14	-1,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18815	1752	10.738
15	-1,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18840	1974	9.542
16	-1,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18864	2206	8.551
17	-1,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18889	2447	7.719
18	-1,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18915	2698	7.011
19	-1,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18941	2958	6.404
20	-1,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	22795	3227	7.064
21	-2,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18993	3505	5.419
22	-2,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	19020	3793	5.015
23	-2,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	19048	4089	4.658
24	-2,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	19075	4394	4.341
25	-2,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	19103	4708	4.057
26	-2,49	100	45	0,00	0,00	--	0	0	19132	5032	3.802

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	0,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18545	5	3695.294
2	-0,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18561	30	627.112
3	-0,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18578	67	279.202
4	-0,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18596	116	160.717
5	-0,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18613	177	105.182
6	-0,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18632	249	74.709
7	-0,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18651	332	56.103
8	-0,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18670	426	43.860
9	-0,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18689	529	35.337
10	-0,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18710	642	29.146
11	-1,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18730	765	24.494
12	-1,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18751	897	20.902
13	-1,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18772	1039	18.066
14	-1,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18794	1191	15.785
15	-1,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18816	1352	13.920
16	-1,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18838	1522	12.375
17	-1,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18861	1702	11.079
18	-1,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18884	1892	9.981
19	-1,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18908	2091	9.042
20	-1,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	22760	2300	9.897
21	-2,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18956	2518	7.529
22	-2,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18981	2745	6.914
23	-2,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	19006	2982	6.373
24	-2,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	19032	3229	5.895
25	-2,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	19058	3484	5.469
26	-2,49	100	45	0,00	0,00	--	0	0	19084	3750	5.089

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	0,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18545	5	3695.294
2	-0,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18559	29	634.911
3	-0,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18574	65	285.434
4	-0,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18590	112	165.383
5	-0,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18606	171	108.742
6	-0,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18622	240	77.519
7	-0,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18639	319	58.385
8	-0,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18656	408	45.758
9	-0,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18673	505	36.945
10	-0,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18691	612	30.530
11	-1,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18710	728	25.699
12	-1,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18728	853	21.963
13	-1,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18747	986	19.008
14	-1,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18767	1129	16.627
15	-1,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18786	1280	14.679
16	-1,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18807	1440	13.062
17	-1,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18827	1609	11.704
18	-1,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18848	1786	10.553
19	-1,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18869	1972	9.567
20	-1,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	22719	2167	10.482
21	-2,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18913	2371	7.976
22	-2,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18935	2584	7.329
23	-2,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18958	2805	6.759
24	-2,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18981	3035	6.255
25	-2,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	19004	3273	5.806
26	-2,49	100	45	0,00	0,00	--	0	0	19028	3521	5.405

Combinazione n° 10 - ECC

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	0,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18545	0	100.000
2	-0,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18560	4	4576.963
3	-0,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18576	8	2427.140
4	-0,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18592	11	1745.211
5	-0,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18609	13	1439.045
6	-0,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18626	14	1374.109
7	-0,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18643	12	1556.596
8	-0,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18660	8	2401.556
9	-0,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18678	1	25384.512
10	-0,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18696	-9	2006.672
11	-1,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18715	-22	833.172
12	-1,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18733	-39	482.922
13	-1,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18752	-58	321.447
14	-1,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18772	-81	231.329
15	-1,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18791	-107	175.233
16	-1,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18811	-137	137.679
17	-1,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18831	-169	111.204
18	-1,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18851	-205	91.791
19	-1,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18872	-245	77.109
20	-1,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	22721	-287	79.042
21	-2,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18914	-334	56.711
22	-2,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18936	-383	49.450
23	-2,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18957	-436	43.511
24	-2,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18979	-492	38.591
25	-2,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	19002	-551	34.468
26	-2,49	100	45	0,00	0,00	--	0	0	19024	-614	30.978

## Combinazione n° 11 - ECC

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	0,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18545	0	100.000
2	-0,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18560	14	1320.529
3	-0,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18576	48	389.814
4	-0,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18592	101	184.715
5	-0,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18609	173	107.608
6	-0,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18626	264	70.671
7	-0,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18643	372	50.118
8	-0,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18660	498	37.488
9	-0,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18678	641	29.151
10	-0,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18696	801	23.350
11	-1,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18715	978	19.145
12	-1,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18733	1171	15.995
13	-1,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18752	1382	13.572
14	-1,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18772	1609	11.668
15	-1,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18791	1853	10.142
16	-1,50	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18811	2113	8.901
17	-1,60	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18831	2391	7.877
18	-1,70	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18851	2685	7.022
19	-1,80	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18872	2995	6.301
20	-1,90	100	45	0,00	0,00	--	0	0	22721	3323	6.838
21	-2,00	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18914	3666	5.159
22	-2,10	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18936	4027	4.702
23	-2,20	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18957	4404	4.304
24	-2,30	100	45	0,00	0,00	--	0	0	18979	4798	3.956
25	-2,40	100	45	0,00	0,00	--	0	0	19002	5209	3.648
26	-2,49	100	45	0,00	0,00	--	0	0	19024	5636	3.376

## Fondazione

## Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	0,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-4235	4.114
2	0,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-4955	3.516
3	0,19	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-5559	3.134
4	0,29	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-6048	2.881
5	0,39	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-6420	2.714
6	0,48	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-6676	2.610
7	0,58	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-6816	2.556
8	0,68	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-6765	2.576
9	0,78	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-6421	2.714
10	0,87	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-5972	2.918
11	0,97	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-5418	3.216
12	1,07	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-4760	3.661
13	1,16	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-3997	4.360
14	1,26	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-3129	5.569
15	1,36	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-2157	8.079
16	1,45	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-1088	16.017
17	1,55	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	0	100.000

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	0,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-1676	10.399
2	0,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-2535	6.874

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
3	0,19	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-3251	5.360
4	0,29	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-3823	4.558
5	0,39	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-4251	4.099
6	0,48	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-4536	3.841
7	0,58	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-4677	3.726
8	0,68	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-4675	3.727
9	0,78	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-4536	3.842
10	0,87	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-4261	4.089
11	0,97	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-3852	4.523
12	1,07	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-3308	5.267
13	1,16	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-2654	6.564
14	1,26	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-1991	8.753
15	1,36	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-1327	13.129
16	1,45	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-664	26.258
17	1,55	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	0	100.000

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	0,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-3053	5.708
2	0,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-3797	4.588
3	0,19	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-4396	3.964
4	0,29	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-4848	3.594
5	0,39	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-5155	3.380
6	0,48	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-5315	3.278
7	0,58	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-5329	3.270
8	0,68	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-5198	3.352
9	0,78	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-4927	3.537
10	0,87	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-4519	3.856
11	0,97	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-3973	4.386
12	1,07	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-3318	5.252
13	1,16	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-2654	6.564
14	1,26	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-1991	8.753
15	1,36	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-1327	13.129
16	1,45	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-664	26.258
17	1,55	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	0	100.000

## Combinazione n° 10 - ECC

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	0,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	1985	8.778
2	0,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	1841	9.464
3	0,19	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	1703	10.231
4	0,29	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	1571	11.093
5	0,39	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	1444	12.065
6	0,48	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	1323	13.167
7	0,58	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	1208	14.421
8	0,68	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	1099	15.861
9	0,78	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	988	17.633
10	0,87	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	875	19.918
11	0,97	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	759	22.970
12	1,07	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	639	27.250
13	1,16	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	517	33.680
14	1,26	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	392	44.407
15	1,36	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	265	65.877
16	1,45	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	134	130.321
17	1,55	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	0	100.000

## Combinazione n° 11 - ECC

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	0,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-2810	6.201
2	0,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-3586	4.860
3	0,19	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-4213	4.136
4	0,29	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-4694	3.712
5	0,39	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-5026	3.467
6	0,48	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-5211	3.344
7	0,58	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-5248	3.320
8	0,68	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-5138	3.391
9	0,78	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-4886	3.566
10	0,87	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-4496	3.876
11	0,97	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-3967	4.393
12	1,07	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-3318	5.252
13	1,16	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-2654	6.564
14	1,26	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-1991	8.753
15	1,36	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-1327	13.129
16	1,45	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	-664	26.258
17	1,55	100	50	0,00	0,00	--	0	0	17425	0	100.000





Fig. 11 - 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 [kgm]
N	sfuerzo normale agente, espressa in [kg]
$\sigma_c$	tensione di compressione nel cls, espressa in [kg/cmq]
$\sigma_{fi}$	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kg/cmq]
$\sigma_{fs}$	tensione nei ferri superiori, espressa in [kg/cmq]

### Combinazioni SLER

#### Paramento

##### Combinazione n° 12 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	203,12	[kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	3670,92	[kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	$\sigma_c$ [kg/cmq]	$\sigma_{fi}$ [kg/cmq]	$\sigma_{fs}$ [kg/cmq]
1	0,00	100	45	5,65	5,65	0	40	0,01	0,13	0,13
2	-0,10	100	45	5,65	5,65	-1	159	0,04	0,53	0,49
3	-0,20	100	45	5,65	5,65	1	283	0,06	0,89	0,93
4	-0,30	100	45	5,65	5,65	5	413	0,10	1,16	1,49
5	-0,40	100	45	5,65	5,65	15	548	0,16	1,29	2,24
6	-0,50	100	45	5,65	5,65	32	688	0,24	1,21	3,21
7	-0,60	100	45	5,65	5,65	57	831	0,34	0,87	4,47
8	-0,70	100	45	5,65	5,65	92	978	0,47	0,10	6,08
9	-0,80	100	45	5,65	5,65	138	1128	0,67	2,18	8,37
10	-0,90	100	45	5,65	5,65	195	1280	0,99	8,10	11,58
11	-1,00	100	45	5,65	5,65	265	1435	1,45	20,64	15,70
12	-1,10	100	45	5,65	5,65	349	1593	2,05	41,56	20,43
13	-1,20	100	45	5,65	5,65	447	1753	2,77	70,91	25,50
14	-1,30	100	45	5,65	5,65	560	1916	3,60	108,42	30,88
15	-1,40	100	45	5,65	5,65	689	2081	4,54	154,02	36,57
16	-1,50	100	45	5,65	5,65	835	2249	5,61	207,83	42,62
17	-1,60	100	45	5,65	5,65	998	2418	6,80	270,06	49,06
18	-1,70	100	45	5,65	5,65	1180	2590	8,11	341,00	55,91
19	-1,80	100	45	5,65	5,65	1380	2764	9,56	420,93	63,21
20	-1,90	100	45	11,31	11,31	1600	2941	8,33	269,00	68,94
21	-2,00	100	45	5,65	5,65	1840	3119	12,89	609,03	79,25
22	-2,10	100	45	5,65	5,65	2101	3300	14,77	717,85	88,02
23	-2,20	100	45	5,65	5,65	2384	3483	16,81	836,93	97,33
24	-2,30	100	45	5,65	5,65	2690	3668	19,01	966,62	107,19
25	-2,40	100	45	5,65	5,65	3018	3855	21,37	1107,23	117,61
26	-2,49	100	45	5,65	5,65	3371	4044	23,90	1259,10	128,63

#### Fondazione

##### Combinazione n° 12 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	152,34	[kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	12800,00	[kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	$\sigma_c$ [kg/cmq]	$\sigma_{fi}$ [kg/cmq]	$\sigma_{fs}$ [kg/cmq]
1	0,00	100	50	5,65	5,65	-3731	0	22,03	89,15	1583,17
2	0,10	100	50	5,65	5,65	-3665	0	21,64	87,58	1555,18
3	0,19	100	50	5,65	5,65	-3537	0	20,89	84,52	1500,91
4	0,29	100	50	5,65	5,65	-3356	0	19,82	80,19	1424,07
5	0,39	100	50	5,65	5,65	-3130	0	18,49	74,80	1328,39
6	0,48	100	50	5,65	5,65	-2869	0	16,95	68,57	1217,61
7	0,58	100	50	5,65	5,65	-2582	0	15,25	61,69	1095,49

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
8	0,68	100	50	5,65	5,65	-2251	0	13,30	53,80	955,37
9	0,78	100	50	5,65	5,65	-1863	0	11,00	44,52	790,60
10	0,87	100	50	5,65	5,65	-1491	0	8,81	35,63	632,66
11	0,97	100	50	5,65	5,65	-1143	0	6,75	27,31	484,91
12	1,07	100	50	5,65	5,65	-826	0	4,88	19,75	350,70
13	1,16	100	50	5,65	5,65	-550	0	3,25	13,14	233,39
14	1,26	100	50	5,65	5,65	-321	0	1,90	7,68	136,30
15	1,36	100	50	5,65	5,65	-148	0	0,87	3,54	62,81
16	1,45	100	50	5,65	5,65	-38	0	0,23	0,92	16,26
17	1,55	100	50	5,65	5,65	0	0	0,00	0,00	0,00

## Combinazioni SLEF

### Paramento

#### Combinazione n° 13 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 338,54 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	0,00	100	45	5,65	5,65	0	40	0,01	0,13	0,13
2	-0,10	100	45	5,65	5,65	0	158	0,04	0,52	0,49
3	-0,20	100	45	5,65	5,65	0	281	0,06	0,89	0,92
4	-0,30	100	45	5,65	5,65	4	408	0,10	1,17	1,45
5	-0,40	100	45	5,65	5,65	13	540	0,15	1,33	2,14
6	-0,50	100	45	5,65	5,65	27	677	0,22	1,32	3,03
7	-0,60	100	45	5,65	5,65	49	816	0,31	1,08	4,16
8	-0,70	100	45	5,65	5,65	80	959	0,43	0,57	5,58
9	-0,80	100	45	5,65	5,65	119	1105	0,59	0,80	7,48
10	-0,90	100	45	5,65	5,65	170	1253	0,84	4,40	10,14
11	-1,00	100	45	5,65	5,65	231	1404	1,20	12,60	13,70
12	-1,10	100	45	5,65	5,65	305	1557	1,71	27,86	18,03
13	-1,20	100	45	5,65	5,65	392	1713	2,34	51,11	22,81
14	-1,30	100	45	5,65	5,65	492	1871	3,08	82,20	27,90
15	-1,40	100	45	5,65	5,65	607	2032	3,92	120,95	33,27
16	-1,50	100	45	5,65	5,65	738	2194	4,87	167,35	38,95
17	-1,60	100	45	5,65	5,65	884	2359	5,94	221,56	44,97
18	-1,70	100	45	5,65	5,65	1046	2526	7,13	283,81	51,36
19	-1,80	100	45	5,65	5,65	1227	2696	8,43	354,37	58,16
20	-1,90	100	45	11,31	11,31	1425	2867	7,40	229,58	62,64
21	-2,00	100	45	5,65	5,65	1642	3041	11,44	521,59	73,05
22	-2,10	100	45	5,65	5,65	1878	3217	13,15	618,87	81,19
23	-2,20	100	45	5,65	5,65	2135	3395	15,00	725,69	89,83
24	-2,30	100	45	5,65	5,65	2412	3575	17,00	842,36	98,97
25	-2,40	100	45	5,65	5,65	2711	3757	19,15	969,20	108,65
26	-2,49	100	45	5,65	5,65	3033	3941	21,46	1106,54	118,87

## Fondazione

#### Combinazione n° 13 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 253,91 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 16000,00 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	0,00	100	50	5,65	5,65	-3301	0	19,50	78,89	1400,98
2	0,10	100	50	5,65	5,65	-3242	0	19,15	77,48	1375,92
3	0,19	100	50	5,65	5,65	-3127	0	18,47	74,73	1327,01
4	0,29	100	50	5,65	5,65	-2964	0	17,50	70,82	1257,71
5	0,39	100	50	5,65	5,65	-2760	0	16,30	65,97	1171,43
6	0,48	100	50	5,65	5,65	-2525	0	14,91	60,35	1071,63
7	0,58	100	50	5,65	5,65	-2266	0	13,39	54,16	961,75
8	0,68	100	50	5,65	5,65	-1973	0	11,66	47,16	837,46
9	0,78	100	50	5,65	5,65	-1636	0	9,66	39,10	694,36
10	0,87	100	50	5,65	5,65	-1312	0	7,75	31,34	556,63
11	0,97	100	50	5,65	5,65	-1007	0	5,95	24,06	427,32
12	1,07	100	50	5,65	5,65	-729	0	4,31	17,43	309,51
13	1,16	100	50	5,65	5,65	-486	0	2,87	11,61	206,25
14	1,26	100	50	5,65	5,65	-284	0	1,68	6,79	120,61
15	1,36	100	50	5,65	5,65	-131	0	0,77	3,13	55,65
16	1,45	100	50	5,65	5,65	-34	0	0,20	0,81	14,42
17	1,55	100	50	5,65	5,65	0	0	0,00	0,00	0,00

## Combinazioni SLEQ

### Paramento

#### Combinazione n° 14 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 152,34 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	ofi [kg/cmq]	ofs [kg/cmq]
1	0,00	100	45	5,65	5,65	0	40	0,01	0,13	0,13
2	-0,10	100	45	5,65	5,65	0	155	0,03	0,51	0,49
3	-0,20	100	45	5,65	5,65	0	274	0,06	0,87	0,88
4	-0,30	100	45	5,65	5,65	2	395	0,09	1,20	1,34
5	-0,40	100	45	5,65	5,65	7	519	0,13	1,45	1,89
6	-0,50	100	45	5,65	5,65	15	646	0,18	1,59	2,56
7	-0,60	100	45	5,65	5,65	28	775	0,24	1,61	3,37
8	-0,70	100	45	5,65	5,65	46	906	0,32	1,47	4,35
9	-0,80	100	45	5,65	5,65	70	1040	0,42	1,15	5,53
10	-0,90	100	45	5,65	5,65	100	1176	0,53	0,59	6,94
11	-1,00	100	45	5,65	5,65	138	1314	0,69	0,68	8,74
12	-1,10	100	45	5,65	5,65	184	1454	0,90	3,48	11,10
13	-1,20	100	45	5,65	5,65	239	1596	1,20	9,18	14,16
14	-1,30	100	45	5,65	5,65	303	1741	1,61	19,59	17,93
15	-1,40	100	45	5,65	5,65	377	1887	2,13	36,09	22,24
16	-1,50	100	45	5,65	5,65	462	2036	2,74	59,14	26,90
17	-1,60	100	45	5,65	5,65	558	2187	3,45	88,70	31,83
18	-1,70	100	45	5,65	5,65	666	2339	4,25	124,72	37,00
19	-1,80	100	45	5,65	5,65	788	2494	5,14	167,23	42,43
20	-1,90	100	45	11,31	11,31	922	2651	4,72	117,91	43,97
21	-2,00	100	45	5,65	5,65	1071	2810	7,22	272,39	54,16
22	-2,10	100	45	5,65	5,65	1234	2971	8,41	335,49	60,52
23	-2,20	100	45	5,65	5,65	1413	3134	9,71	405,94	67,23
24	-2,30	100	45	5,65	5,65	1608	3299	11,12	484,04	74,33
25	-2,40	100	45	5,65	5,65	1820	3467	12,66	570,09	81,82
26	-2,49	100	45	5,65	5,65	2049	3636	14,31	664,37	89,74

**Combinazione n° 15 - SLEQ H + V**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 152,34 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	ofi [kg/cmq]	ofs [kg/cmq]
1	0,00	100	45	5,65	5,65	0	40	0,01	0,13	0,13
2	-0,10	100	45	5,65	5,65	0	159	0,04	0,50	0,52
3	-0,20	100	45	5,65	5,65	2	282	0,07	0,84	0,97
4	-0,30	100	45	5,65	5,65	7	408	0,11	1,10	1,52
5	-0,40	100	45	5,65	5,65	15	537	0,16	1,26	2,19
6	-0,50	100	45	5,65	5,65	28	670	0,22	1,28	3,02
7	-0,60	100	45	5,65	5,65	46	805	0,30	1,13	4,04
8	-0,70	100	45	5,65	5,65	72	943	0,40	0,78	5,28
9	-0,80	100	45	5,65	5,65	105	1084	0,53	0,01	6,83
10	-0,90	100	45	5,65	5,65	146	1227	0,71	1,97	8,91
11	-1,00	100	45	5,65	5,65	196	1373	0,98	6,37	11,68
12	-1,10	100	45	5,65	5,65	257	1522	1,35	15,19	15,23
13	-1,20	100	45	5,65	5,65	329	1673	1,84	30,22	19,41
14	-1,30	100	45	5,65	5,65	412	1826	2,44	52,23	24,03
15	-1,40	100	45	5,65	5,65	508	1982	3,15	81,28	28,95
16	-1,50	100	45	5,65	5,65	617	2141	3,95	117,34	34,16
17	-1,60	100	45	5,65	5,65	741	2302	4,86	160,53	39,67
18	-1,70	100	45	5,65	5,65	879	2466	5,87	211,05	45,51
19	-1,80	100	45	5,65	5,65	1033	2632	6,99	269,17	51,71
20	-1,90	100	45	11,31	11,31	1204	2801	6,23	179,11	54,71
21	-2,00	100	45	5,65	5,65	1392	2972	9,60	409,51	65,30
22	-2,10	100	45	5,65	5,65	1599	3146	11,09	492,42	72,75
23	-2,20	100	45	5,65	5,65	1824	3322	12,72	584,31	80,66
24	-2,30	100	45	5,65	5,65	2070	3501	14,49	685,54	89,06
25	-2,40	100	45	5,65	5,65	2335	3682	16,41	796,50	97,96
26	-2,49	100	45	5,65	5,65	2623	3866	18,48	917,56	107,40

**Combinazione n° 16 - SLEQ H - V**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 152,34 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	ofi [kg/cmq]	ofs [kg/cmq]
1	0,00	100	45	5,65	5,65	0	40	0,01	0,13	0,13
2	-0,10	100	45	5,65	5,65	0	152	0,03	0,48	0,50
3	-0,20	100	45	5,65	5,65	2	267	0,06	0,79	0,93
4	-0,30	100	45	5,65	5,65	7	385	0,10	1,03	1,44
5	-0,40	100	45	5,65	5,65	14	506	0,15	1,17	2,08
6	-0,50	100	45	5,65	5,65	27	631	0,21	1,18	2,87
7	-0,60	100	45	5,65	5,65	45	758	0,29	1,02	3,85
8	-0,70	100	45	5,65	5,65	70	887	0,38	0,67	5,03
9	-0,80	100	45	5,65	5,65	101	1019	0,51	0,17	6,54
10	-0,90	100	45	5,65	5,65	141	1154	0,69	2,23	8,56
11	-1,00	100	45	5,65	5,65	190	1291	0,95	6,81	11,25
12	-1,10	100	45	5,65	5,65	248	1430	1,31	15,84	14,67
13	-1,20	100	45	5,65	5,65	316	1572	1,79	30,89	18,65
14	-1,30	100	45	5,65	5,65	396	1716	2,37	52,52	23,01
15	-1,40	100	45	5,65	5,65	488	1862	3,04	80,74	27,65
16	-1,50	100	45	5,65	5,65	592	2011	3,81	115,55	32,56
17	-1,60	100	45	5,65	5,65	710	2162	4,67	157,07	37,76
18	-1,70	100	45	5,65	5,65	841	2316	5,63	205,50	43,27
19	-1,80	100	45	5,65	5,65	988	2472	6,70	261,10	49,13
20	-1,90	100	45	11,31	11,31	1151	2630	5,96	173,00	52,07
21	-2,00	100	45	5,65	5,65	1330	2790	9,18	395,05	61,97

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
22	-2,10	100	45	5,65	5,65	1526	2953	10,60	474,05	69,01
23	-2,20	100	45	5,65	5,65	1740	3119	12,15	561,53	76,48
24	-2,30	100	45	5,65	5,65	1973	3286	13,83	657,82	84,42
25	-2,40	100	45	5,65	5,65	2225	3456	15,65	763,29	92,83
26	-2,49	100	45	5,65	5,65	2498	3629	17,61	878,27	101,75

**Fondazione****Combinazione n° 14 - SLEQ**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 114,26 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 16000,00 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	0,00	100	50	5,65	5,65	-2103	0	12,42	50,25	892,41
2	0,10	100	50	5,65	5,65	-2062	0	12,18	49,27	874,99
3	0,19	100	50	5,65	5,65	-1981	0	11,70	47,33	840,50
4	0,29	100	50	5,65	5,65	-1865	0	11,02	44,58	791,58
5	0,39	100	50	5,65	5,65	-1722	0	10,17	41,16	730,88
6	0,48	100	50	5,65	5,65	-1558	0	9,20	37,23	661,05
7	0,58	100	50	5,65	5,65	-1378	0	8,14	32,93	584,74
8	0,68	100	50	5,65	5,65	-1189	0	7,02	28,41	504,60
9	0,78	100	50	5,65	5,65	-997	0	5,89	23,83	423,14
10	0,87	100	50	5,65	5,65	-808	0	4,77	19,30	342,68
11	0,97	100	50	5,65	5,65	-626	0	3,70	14,95	265,51
12	1,07	100	50	5,65	5,65	-457	0	2,70	10,92	193,93
13	1,16	100	50	5,65	5,65	-307	0	1,81	7,33	130,23
14	1,26	100	50	5,65	5,65	-181	0	1,07	4,32	76,69
15	1,36	100	50	5,65	5,65	-84	0	0,50	2,01	35,61
16	1,45	100	50	5,65	5,65	-22	0	0,13	0,52	9,29
17	1,55	100	50	5,65	5,65	0	0	0,00	0,00	0,00

**Combinazione n° 15 - SLEQ H + V**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 114,26 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 16000,00 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	0,00	100	50	5,65	5,65	-3620	0	21,38	86,50	1536,13
2	0,10	100	50	5,65	5,65	-3508	0	20,72	83,84	1488,84
3	0,19	100	50	5,65	5,65	-3339	0	19,72	79,78	1416,80
4	0,29	100	50	5,65	5,65	-3120	0	18,43	74,56	1323,99
5	0,39	100	50	5,65	5,65	-2862	0	16,90	68,39	1214,44
6	0,48	100	50	5,65	5,65	-2574	0	15,20	61,50	1092,12
7	0,58	100	50	5,65	5,65	-2265	0	13,38	54,12	961,05
8	0,68	100	50	5,65	5,65	-1945	0	11,49	46,47	825,23
9	0,78	100	50	5,65	5,65	-1623	0	9,58	38,77	688,52
10	0,87	100	50	5,65	5,65	-1307	0	7,72	31,23	554,60
11	0,97	100	50	5,65	5,65	-1006	0	5,94	24,05	427,11
12	1,07	100	50	5,65	5,65	-730	0	4,31	17,44	309,69
13	1,16	100	50	5,65	5,65	-485	0	2,87	11,60	206,00
14	1,26	100	50	5,65	5,65	-282	0	1,67	6,74	119,66
15	1,36	100	50	5,65	5,65	-128	0	0,76	3,06	54,33
16	1,45	100	50	5,65	5,65	-32	0	0,19	0,77	13,64
17	1,55	100	50	5,65	5,65	0	0	0,00	0,00	0,00

**Combinazione n° 16 - SLEQ H - V**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 114,26 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 16000,00 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	0,00	100	50	5,65	5,65	-4023	0	23,76	96,14	1707,25
2	0,10	100	50	5,65	5,65	-3850	0	22,74	92,01	1633,94
3	0,19	100	50	5,65	5,65	-3625	0	21,41	86,63	1538,43
4	0,29	100	50	5,65	5,65	-3357	0	19,83	80,22	1424,61
5	0,39	100	50	5,65	5,65	-3055	0	18,04	73,00	1296,39
6	0,48	100	50	5,65	5,65	-2728	0	16,11	65,19	1157,64
7	0,58	100	50	5,65	5,65	-2385	0	14,09	57,00	1012,26
8	0,68	100	50	5,65	5,65	-2036	0	12,03	48,66	864,14
9	0,78	100	50	5,65	5,65	-1690	0	9,98	40,38	717,05
10	0,87	100	50	5,65	5,65	-1354	0	8,00	32,35	574,55
11	0,97	100	50	5,65	5,65	-1037	0	6,13	24,79	440,16
12	1,07	100	50	5,65	5,65	-748	0	4,42	17,88	317,43
13	1,16	100	50	5,65	5,65	-495	0	2,92	11,82	209,89
14	1,26	100	50	5,65	5,65	-285	0	1,69	6,82	121,07
15	1,36	100	50	5,65	5,65	-128	0	0,76	3,07	54,52
16	1,45	100	50	5,65	5,65	-32	0	0,19	0,77	13,64
17	1,55	100	50	5,65	5,65	0	0	0,00	0,00	0,00

**Verifica a fessurazione**

**Simbologia adottata**

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

**Combinazioni SLEF**ParamentoCombinazione n° 13 - SLEFApertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$ 

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	45	0,00	0,00	0	0	0,000000	0,00	0,000
2	-0,10	100	45	5,65	1259,34	0	-11357	0,000000	0,00	0,000
3	-0,20	100	45	5,65	1258,93	0	11367	0,000000	0,00	0,000
4	-0,30	100	45	5,65	1258,51	4	11376	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	45	5,65	1258,07	13	11387	0,000000	0,00	0,000
6	-0,50	100	45	5,65	1257,62	27	11397	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	45	5,65	1257,15	49	11408	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	45	5,65	1256,68	80	11419	0,000000	0,00	0,000
9	-0,80	100	45	5,65	1256,19	119	11430	0,000000	0,00	0,000
10	-0,90	100	45	5,65	1255,70	170	11442	0,000000	0,00	0,000
11	-1,00	100	45	5,65	1255,20	231	11453	0,000000	0,00	0,000
12	-1,10	100	45	5,65	1254,69	305	11465	0,000000	0,00	0,000
13	-1,20	100	45	5,65	1254,17	392	11477	0,000000	0,00	0,000
14	-1,30	100	45	5,65	1253,64	492	11490	0,000000	0,00	0,000
15	-1,40	100	45	5,65	1253,10	607	11501	0,000000	0,00	0,000
16	-1,50	100	45	5,65	1252,56	738	11514	0,000000	0,00	0,000
17	-1,60	100	45	5,65	1252,01	884	11527	0,000000	0,00	0,000
18	-1,70	100	45	5,65	1251,45	1046	11540	0,000000	0,00	0,000
19	-1,80	100	45	5,65	1250,88	1227	11553	0,000000	0,00	0,000
20	-1,90	100	45	11,31	1174,64	1425	12251	0,000000	0,00	0,000
21	-2,00	100	45	5,65	1249,73	1642	11579	0,000000	0,00	0,000
22	-2,10	100	45	5,65	1249,14	1878	11593	0,000000	0,00	0,000
23	-2,20	100	45	5,65	1248,54	2135	11607	0,000000	0,00	0,000
24	-2,30	100	45	5,65	1247,94	2412	11620	0,000000	0,00	0,000
25	-2,40	100	45	5,65	1247,33	2711	11634	0,000000	0,00	0,000
26	-2,49	100	45	5,65	1246,71	3033	11648	0,000000	0,00	0,000

**Fondazione**Combinazione n° 13 - SLEFApertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$ 

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	50	5,65	1400,00	-3301	-11535	0,000000	0,00	0,000
2	0,10	100	50	5,65	1400,00	-3242	-11535	0,000000	0,00	0,000
3	0,19	100	50	5,65	1400,00	-3127	-11535	0,000000	0,00	0,000
4	0,29	100	50	5,65	1400,00	-2964	-11535	0,000000	0,00	0,000
5	0,39	100	50	5,65	1400,00	-2760	-11535	0,000000	0,00	0,000
6	0,48	100	50	5,65	1400,00	-2525	-11535	0,000000	0,00	0,000
7	0,58	100	50	5,65	1400,00	-2266	-11535	0,000000	0,00	0,000
8	0,68	100	50	5,65	1400,00	-1973	-11535	0,000000	0,00	0,000
9	0,78	100	50	5,65	1400,00	-1636	-11535	0,000000	0,00	0,000
10	0,87	100	50	5,65	1400,00	-1312	-11535	0,000000	0,00	0,000
11	0,97	100	50	5,65	1400,00	-1007	-11535	0,000000	0,00	0,000
12	1,07	100	50	5,65	1400,00	-729	-11535	0,000000	0,00	0,000
13	1,16	100	50	5,65	1400,00	-486	-11535	0,000000	0,00	0,000
14	1,26	100	50	5,65	1400,00	-284	-11535	0,000000	0,00	0,000
15	1,36	100	50	5,65	1400,00	-131	-11535	0,000000	0,00	0,000
16	1,45	100	50	5,65	1400,00	-34	-11535	0,000000	0,00	0,000
17	1,55	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000

**Combinazioni SLEQ**ParamentoCombinazione n° 14 - SLEQApertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$ 

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	45	0,00	0,00	0	0	0,000000	0,00	0,000

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
2	-0,10	100	45	5,65	1259,35	0	-11357	0,000000	0,00	0,000
3	-0,20	100	45	5,65	1258,96	0	11366	0,000000	0,00	0,000
4	-0,30	100	45	5,65	1258,55	2	11375	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	45	5,65	1258,14	7	11385	0,000000	0,00	0,000
6	-0,50	100	45	5,65	1257,72	15	11395	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	45	5,65	1257,29	28	11405	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	45	5,65	1256,85	46	11415	0,000000	0,00	0,000
9	-0,80	100	45	5,65	1256,41	70	11425	0,000000	0,00	0,000
10	-0,90	100	45	5,65	1255,96	100	11436	0,000000	0,00	0,000
11	-1,00	100	45	5,65	1255,50	138	11446	0,000000	0,00	0,000
12	-1,10	100	45	5,65	1255,03	184	11457	0,000000	0,00	0,000
13	-1,20	100	45	5,65	1254,55	239	11468	0,000000	0,00	0,000
14	-1,30	100	45	5,65	1254,07	303	11480	0,000000	0,00	0,000
15	-1,40	100	45	5,65	1253,58	377	11490	0,000000	0,00	0,000
16	-1,50	100	45	5,65	1253,09	462	11502	0,000000	0,00	0,000
17	-1,60	100	45	5,65	1252,58	558	11513	0,000000	0,00	0,000
18	-1,70	100	45	5,65	1252,07	666	11525	0,000000	0,00	0,000
19	-1,80	100	45	5,65	1251,56	788	11537	0,000000	0,00	0,000
20	-1,90	100	45	11,31	1175,49	922	12234	0,000000	0,00	0,000
21	-2,00	100	45	5,65	1250,50	1071	11561	0,000000	0,00	0,000
22	-2,10	100	45	5,65	1249,96	1234	11574	0,000000	0,00	0,000
23	-2,20	100	45	5,65	1249,41	1413	11586	0,000000	0,00	0,000
24	-2,30	100	45	5,65	1248,86	1608	11599	0,000000	0,00	0,000
25	-2,40	100	45	5,65	1248,30	1820	11612	0,000000	0,00	0,000
26	-2,49	100	45	5,65	1247,73	2049	11625	0,000000	0,00	0,000

**Combinazione n° 15 - SLEQ H + V**Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$ 

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	45	0,00	0,00	0	0	0,000000	0,00	0,000
2	-0,10	100	45	5,65	1259,34	0	11358	0,000000	0,00	0,000
3	-0,20	100	45	5,65	1258,93	2	11367	0,000000	0,00	0,000
4	-0,30	100	45	5,65	1258,51	7	11377	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	45	5,65	1258,08	15	11387	0,000000	0,00	0,000
6	-0,50	100	45	5,65	1257,64	28	11397	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	45	5,65	1257,19	46	11407	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	45	5,65	1256,73	72	11418	0,000000	0,00	0,000
9	-0,80	100	45	5,65	1256,26	105	11429	0,000000	0,00	0,000
10	-0,90	100	45	5,65	1255,78	146	11440	0,000000	0,00	0,000
11	-1,00	100	45	5,65	1255,30	196	11451	0,000000	0,00	0,000
12	-1,10	100	45	5,65	1254,80	257	11462	0,000000	0,00	0,000
13	-1,20	100	45	5,65	1254,30	329	11474	0,000000	0,00	0,000
14	-1,30	100	45	5,65	1253,79	412	11486	0,000000	0,00	0,000
15	-1,40	100	45	5,65	1253,26	508	11498	0,000000	0,00	0,000
16	-1,50	100	45	5,65	1252,74	617	11510	0,000000	0,00	0,000
17	-1,60	100	45	5,65	1252,20	741	11522	0,000000	0,00	0,000
18	-1,70	100	45	5,65	1251,65	879	11535	0,000000	0,00	0,000
19	-1,80	100	45	5,65	1251,10	1033	11548	0,000000	0,00	0,000
20	-1,90	100	45	11,31	1174,90	1204	12246	0,000000	0,00	0,000
21	-2,00	100	45	5,65	1249,96	1392	11574	0,000000	0,00	0,000
22	-2,10	100	45	5,65	1249,38	1599	11587	0,000000	0,00	0,000
23	-2,20	100	45	5,65	1248,79	1824	11601	0,000000	0,00	0,000
24	-2,30	100	45	5,65	1248,19	2070	11614	0,000000	0,00	0,000
25	-2,40	100	45	5,65	1247,58	2335	11628	0,000000	0,00	0,000
26	-2,49	100	45	5,65	1246,96	2623	11642	0,000000	0,00	0,000

**Combinazione n° 16 - SLEQ H - V**Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$ 

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	45	0,00	0,00	0	0	0,000000	0,00	0,000
2	-0,10	100	45	5,65	1259,36	0	11357	0,000000	0,00	0,000
3	-0,20	100	45	5,65	1258,98	2	11366	0,000000	0,00	0,000
4	-0,30	100	45	5,65	1258,59	7	11375	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	45	5,65	1258,18	14	11385	0,000000	0,00	0,000
6	-0,50	100	45	5,65	1257,77	27	11394	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	45	5,65	1257,35	45	11403	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	45	5,65	1256,92	70	11413	0,000000	0,00	0,000
9	-0,80	100	45	5,65	1256,48	101	11424	0,000000	0,00	0,000
10	-0,90	100	45	5,65	1256,03	141	11434	0,000000	0,00	0,000
11	-1,00	100	45	5,65	1255,57	190	11444	0,000000	0,00	0,000
12	-1,10	100	45	5,65	1255,11	248	11455	0,000000	0,00	0,000
13	-1,20	100	45	5,65	1254,64	316	11466	0,000000	0,00	0,000
14	-1,30	100	45	5,65	1254,16	396	11477	0,000000	0,00	0,000
15	-1,40	100	45	5,65	1253,67	488	11489	0,000000	0,00	0,000
16	-1,50	100	45	5,65	1253,17	592	11500	0,000000	0,00	0,000
17	-1,60	100	45	5,65	1252,66	710	11511	0,000000	0,00	0,000
18	-1,70	100	45	5,65	1252,15	841	11523	0,000000	0,00	0,000
19	-1,80	100	45	5,65	1251,63	988	11535	0,000000	0,00	0,000
20	-1,90	100	45	11,31	1175,58	1151	12233	0,000000	0,00	0,000
21	-2,00	100	45	5,65	1250,57	1330	11560	0,000000	0,00	0,000
22	-2,10	100	45	5,65	1250,02	1526	11573	0,000000	0,00	0,000
23	-2,20	100	45	5,65	1249,47	1740	11585	0,000000	0,00	0,000
24	-2,30	100	45	5,65	1248,91	1973	11598	0,000000	0,00	0,000
25	-2,40	100	45	5,65	1248,34	2225	11611	0,000000	0,00	0,000

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
26	-2,49	100	45	5,65	1247,76	2498	11624	0,000000	0,00	0,000

## Fondazione

### Combinazione n° 14 - SLEO

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	50	5,65	1400,00	-2103	-11535	0,000000	0,00	0,000
2	0,10	100	50	5,65	1400,00	-2062	-11535	0,000000	0,00	0,000
3	0,19	100	50	5,65	1400,00	-1981	-11535	0,000000	0,00	0,000
4	0,29	100	50	5,65	1400,00	-1865	-11535	0,000000	0,00	0,000
5	0,39	100	50	5,65	1400,00	-1722	-11535	0,000000	0,00	0,000
6	0,48	100	50	5,65	1400,00	-1558	-11535	0,000000	0,00	0,000
7	0,58	100	50	5,65	1400,00	-1378	-11535	0,000000	0,00	0,000
8	0,68	100	50	5,65	1400,00	-1189	-11535	0,000000	0,00	0,000
9	0,78	100	50	5,65	1400,00	-997	-11535	0,000000	0,00	0,000
10	0,87	100	50	5,65	1400,00	-808	-11535	0,000000	0,00	0,000
11	0,97	100	50	5,65	1400,00	-626	-11535	0,000000	0,00	0,000
12	1,07	100	50	5,65	1400,00	-457	-11535	0,000000	0,00	0,000
13	1,16	100	50	5,65	1400,00	-307	-11535	0,000000	0,00	0,000
14	1,26	100	50	5,65	1400,00	-181	-11535	0,000000	0,00	0,000
15	1,36	100	50	5,65	1400,00	-84	-11535	0,000000	0,00	0,000
16	1,45	100	50	5,65	1400,00	-22	-11535	0,000000	0,00	0,000
17	1,55	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000

### Combinazione n° 15 - SLEO H + V

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	50	5,65	1400,00	-3620	-11535	0,000000	0,00	0,000
2	0,10	100	50	5,65	1400,00	-3508	-11535	0,000000	0,00	0,000
3	0,19	100	50	5,65	1400,00	-3339	-11535	0,000000	0,00	0,000
4	0,29	100	50	5,65	1400,00	-3120	-11535	0,000000	0,00	0,000
5	0,39	100	50	5,65	1400,00	-2862	-11535	0,000000	0,00	0,000
6	0,48	100	50	5,65	1400,00	-2574	-11535	0,000000	0,00	0,000
7	0,58	100	50	5,65	1400,00	-2265	-11535	0,000000	0,00	0,000
8	0,68	100	50	5,65	1400,00	-1945	-11535	0,000000	0,00	0,000
9	0,78	100	50	5,65	1400,00	-1623	-11535	0,000000	0,00	0,000
10	0,87	100	50	5,65	1400,00	-1307	-11535	0,000000	0,00	0,000
11	0,97	100	50	5,65	1400,00	-1006	-11535	0,000000	0,00	0,000
12	1,07	100	50	5,65	1400,00	-730	-11535	0,000000	0,00	0,000
13	1,16	100	50	5,65	1400,00	-485	-11535	0,000000	0,00	0,000
14	1,26	100	50	5,65	1400,00	-282	-11535	0,000000	0,00	0,000
15	1,36	100	50	5,65	1400,00	-128	-11535	0,000000	0,00	0,000
16	1,45	100	50	5,65	1400,00	-32	-11535	0,000000	0,00	0,000
17	1,55	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000

### Combinazione n° 16 - SLEO H - V

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	50	5,65	1400,00	-4023	-11535	0,000000	0,00	0,000
2	0,10	100	50	5,65	1400,00	-3850	-11535	0,000000	0,00	0,000
3	0,19	100	50	5,65	1400,00	-3625	-11535	0,000000	0,00	0,000
4	0,29	100	50	5,65	1400,00	-3357	-11535	0,000000	0,00	0,000
5	0,39	100	50	5,65	1400,00	-3055	-11535	0,000000	0,00	0,000
6	0,48	100	50	5,65	1400,00	-2728	-11535	0,000000	0,00	0,000
7	0,58	100	50	5,65	1400,00	-2385	-11535	0,000000	0,00	0,000
8	0,68	100	50	5,65	1400,00	-2036	-11535	0,000000	0,00	0,000
9	0,78	100	50	5,65	1400,00	-1690	-11535	0,000000	0,00	0,000
10	0,87	100	50	5,65	1400,00	-1354	-11535	0,000000	0,00	0,000
11	0,97	100	50	5,65	1400,00	-1037	-11535	0,000000	0,00	0,000
12	1,07	100	50	5,65	1400,00	-748	-11535	0,000000	0,00	0,000
13	1,16	100	50	5,65	1400,00	-495	-11535	0,000000	0,00	0,000
14	1,26	100	50	5,65	1400,00	-285	-11535	0,000000	0,00	0,000
15	1,36	100	50	5,65	1400,00	-128	-11535	0,000000	0,00	0,000
16	1,45	100	50	5,65	1400,00	-32	-11535	0,000000	0,00	0,000
17	1,55	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000

## Risultati per inviluppo

### Spinta e forze

#### Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
A	Tipo azione
I	Inclinazione della spinta, espressa in [°]
V	Valore dell'azione, espressa in [kg]

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

Ic	A	V [kg]	I [°]	C <sub>x</sub> [kg]	C <sub>y</sub> [kg]	P <sub>x</sub> [m]	P <sub>y</sub> [m]
1	Spinta statica	7908	17,33	7549	2356	1,55	-1,67
	Peso/Inerzia muro			0	5313/0	0,14	-1,96
	Peso/Inerzia rivestimento			0	750	-0,52	-1,25
	Peso/Inerzia terrapieno			0	10915/0	0,86	-1,12
	Risultante forze sul muro			0	60	--	--

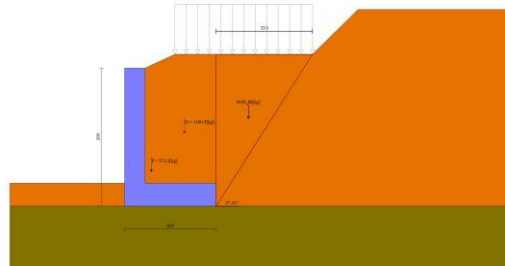


Fig. 12 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

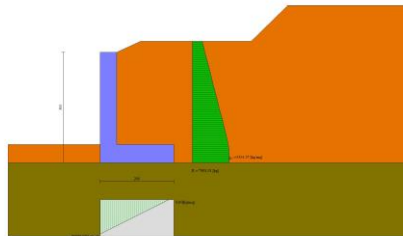


Fig. 13 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

## Verifiche geotecniche

### Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

#### Simbologia adottata

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

Cmb	Sismica	FS <sub>SCO</sub>	FS <sub>RIB</sub>	FS <sub>QLIM</sub>	FS <sub>STAB</sub>	FS <sub>HYD</sub>	FS <sub>SUPL</sub>
1 - STR (A1-M1-R3)		1.483		1.702			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.270		1.256			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.205		1.220			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.370		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.413		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.371		
7 - EQU (A1-M1-R3)			2.203				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		1.617				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		1.406				

### Verifica a scorrimento fondazione

#### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
R <sub>sa</sub>	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kg]
R <sub>pt</sub>	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kg]
R <sub>ps</sub>	Resistenza passiva sperone, espresso in [kg]
R <sub>p</sub>	Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kg]
R <sub>t</sub>	Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kg]
R	Resistenza allo scorrimento (somma di R <sub>sa</sub> +R <sub>pt</sub> +R <sub>ps</sub> +R <sub>p</sub> ), espresso in [kg]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kg]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	R <sub>sa</sub> [kg]	R <sub>pt</sub> [kg]	R <sub>ps</sub> [kg]	R <sub>p</sub> [kg]	R <sub>t</sub> [kg]	R [kg]	T [kg]	FS
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	8927	0	0	--	--	8927	7407	1.205



## Verifica a carico limite

### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kg]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kg]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kg]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limite e carico agente al piano di posa)

n°	N [kg]	Qu [kg]	Qd [kg]	FS
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	15462	18862	15719	1.220

## 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
ry	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B\gamma N$ , viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
$\gamma$	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kg/mc]
$\phi$	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cm <sup>2</sup> ]

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
3	50.585 37.752 44.426	0.512 0.512 0.084	1.123 1.061 1.061	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	--	1.000

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	$\gamma$ [°]	$\phi$ [kg/mc]	c [kg/cm <sup>2</sup> ]
3	0,50	0,97	1,57	2000	36,00	0,00

## Verifica a ribaltamento

### Simbologia adottata

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

La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FS
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	17739	12620	1.406

## Verifica stabilità globale muro + terreno

### Simbologia adottata

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

Ic	C [m]	R [m]	FS
4 - GEO (A2-M2-R2)	-1,00; 3,00	6,53	1.370

## Dettagli strisce verifiche stabilità

### Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte	
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto	
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)	
W	peso della striscia espresso in [kg]
Qy	carico sulla striscia espresso in [kg]
Qf	carico acqua sulla striscia espresso in [kg]
$\alpha$	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 [kg/cm <sup>2</sup> ]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
Tx; Ty	Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cm²]	u [kg/cm²]	Tx; Ty [kg]
1	409	0	0	5,31 - 0,39	69.266	21.315	0,00	0,000	
2	1087	0	0	0,39	61.300	21.315	0,00	0,000	
3	1359	0	0	0,39	54.711	21.315	0,00	0,000	
4	1453	0	0	0,39	49.082	21.315	0,00	0,000	
5	1573	717	0	0,39	44.041	21.315	0,00	0,000	
6	1843	905	0	0,39	39.402	21.315	0,00	0,000	
7	2079	905	0	0,39	35.056	21.315	0,00	0,000	
8	2281	905	0	0,39	30.932	21.315	0,00	0,000	
9	2453	905	0	0,39	26.980	21.315	0,00	0,000	
10	2643	905	0	0,39	23.163	21.315	0,00	0,000	
11	2817	905	0	0,39	19.452	30.167	0,00	0,000	
12	2914	751	0	0,39	15.825	30.167	0,00	0,000	
13	2898	0	0	0,39	12.261	30.167	0,00	0,000	
14	3087	0	0	0,39	8.746	30.167	0,00	0,000	
15	2383	52	0	0,39	5.264	30.167	0,00	0,000	
16	806	0	0	0,39	1.801	30.167	0,00	0,000	
17	806	0	0	0,39	-1.655	30.167	0,00	0,000	
18	788	0	0	0,39	-5.118	30.167	0,00	0,000	
19	750	0	0	0,39	-8.599	30.167	0,00	0,000	
20	694	0	0	0,39	-12.112	30.167	0,00	0,000	
21	617	0	0	0,39	-15.673	30.167	0,00	0,000	
22	519	0	0	0,39	-19.297	30.167	0,00	0,000	
23	399	0	0	0,39	-23.004	30.167	0,00	0,000	
24	255	0	0	0,39	-26.816	21.315	0,00	0,000	
25	84	0	0	-4,53 - 0,39	-29.685	21.315	0,00	0,000	

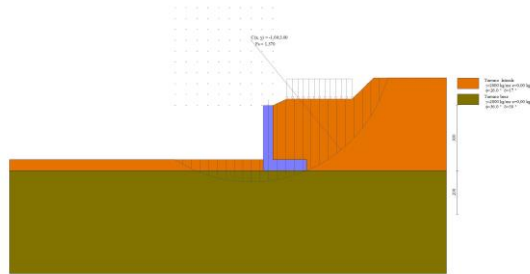


Fig. 14 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

**Sollecitazioni**

**Elementi calcolati a trave**

**Simbologia adottata**

- n°      Indice della sezione
  - X      Posizione della sezione, espresso in [m]
  - N      Sforzo normale, espresso in [kg]. Positivo se di compressione.
  - T      Taglio, espresso in [kg]. Positivo se diretto da monte verso valle
  - M      Momento, espresso in [kgm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)
- La posizione delle sezioni di verifica fanno riferimento al sistema di riferimento globale la cui origine è nello spigolo in alto a destra del paramento.

**Paramento**

n°	X [m]	Nmin [kg]	Nmax [kg]	Tmin [kg]	Tmax [kg]	Mmin [kgm]	Mmax [kgm]
1	0,00	40	60	0	5	0	0
2	-0,10	149	181	4	30	-1	1
3	-0,20	261	310	8	79	-1	4
4	-0,30	377	445	11	152	-2	11
5	-0,40	496	588	13	249	-4	22
6	-0,50	619	736	14	363	-5	42
7	-0,60	744	889	12	494	-8	76
8	-0,70	873	1047	8	639	-11	122
9	-0,80	1004	1208	1	796	-16	183
10	-0,90	1139	1374	-9	966	-21	259
11	-1,00	1276	1543	-22	1146	-28	352
12	-1,10	1416	1715	-39	1338	-38	463
13	-1,20	1559	1891	-58	1540	-49	592
14	-1,30	1704	2069	-81	1752	-63	742
15	-1,40	1852	2251	-107	1974	-80	912
16	-1,50	2003	2436	-137	2206	-101	1105
17	-1,60	2157	2624	-169	2447	-125	1321
18	-1,70	2313	2814	-205	2698	-152	1560
19	-1,80	2472	3008	-245	2955	-184	1825
20	-1,90	2630	3204	-287	3323	-221	2115
21	-2,00	2790	3404	-334	3666	-262	2432
22	-2,10	2953	3606	-383	4027	-309	2778
23	-2,20	3119	3811	-436	4404	-361	3188
24	-2,30	3286	4019	-492	4798	-420	3636
25	-2,40	3456	4229	-551	5209	-484	4124
26	-2,50	3629	4443	-614	5636	-555	4653

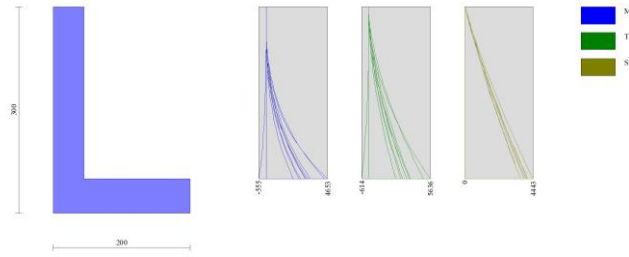


Fig. 15 - Paramento

Fondazione

n°	X [m]	Nmin [kg]	Nmax [kg]	Tmin [kg]	Tmax [kg]	Mmin [kgm]	Mmax [kgm]
1	0,00	0	0	-4235	1985	-6842	1526
2	0,10	0	0	-4955	1841	-6506	1340
3	0,19	0	0	-5559	1703	-6106	1169
4	0,29	0	0	-6048	1571	-5655	1010
5	0,39	0	0	-6420	1444	-5163	864
6	0,48	0	0	-6676	1323	-4642	730
7	0,58	0	0	-6816	1208	-4104	608
8	0,68	0	0	-6765	1099	-3525	496
9	0,78	0	0	-6421	988	-2886	395
10	0,87	0	0	-5972	875	-2285	305
11	0,97	0	0	-5418	759	-1732	226
12	1,07	0	0	-4760	639	-1238	158
13	1,16	0	0	-3997	517	-813	102
14	1,26	0	0	-3129	392	-467	58
15	1,36	0	0	-2157	265	-210	26
16	1,45	0	0	-1088	134	-53	6
17	1,55	0	0	0	0	0	0

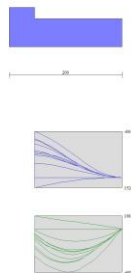


Fig. 16 - Fondazione

Verifiche strutturali  
Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

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

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	100	45	5,65	5,65	0	0	0	0	100000.000
2	100	45	5,65	5,65	0	0	0	0	100000.000
3	100	45	5,65	5,65	4	290	10151	735750	2541.422
4	100	45	5,65	5,65	7	445	11533	735750	1653.278
5	100	45	5,65	5,65	20	588	25141	735750	1252.232
6	100	45	5,65	5,65	42	736	38137	660621	897.792
7	100	45	5,65	5,65	76	889	47853	559637	629.435
8	100	45	5,65	5,65	122	1047	53315	456016	435.651
9	100	45	5,65	5,65	183	1208	53626	354232	293.133
10	100	45	5,65	5,65	259	1374	47085	249718	181.770
11	100	45	5,65	5,65	352	1543	36775	161244	104.517

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
12	100	45	5,65	5,65	463	1715	27320	101296	59.064
13	100	45	5,65	5,65	592	1891	21989	70203	37.133
14	100	45	5,65	5,65	742	2069	19077	53215	25.717
15	100	45	5,65	5,65	912	2251	16905	41704	18.526
16	100	45	5,65	5,65	1105	2436	15423	33994	13.956
17	100	45	5,65	5,65	1321	2624	14379	28563	10.887
18	100	45	5,65	5,65	1560	2814	13606	24541	8.720
19	100	45	5,65	5,65	1825	3008	13012	21448	7.130
20	100	45	11,31	11,31	2115	3204	23816	36082	11.260
21	100	45	5,65	5,65	2432	3404	12161	17019	5.000
22	100	45	5,65	5,65	2777	3606	11846	15384	4.266
23	100	45	5,65	5,65	3150	3811	11583	14014	3.677
24	100	45	5,65	5,65	3553	4019	11359	12850	3.197
25	100	45	5,65	5,65	3986	4229	11167	11850	2.802
26	100	45	5,65	5,65	4450	4443	11000	10983	2.472

## Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	100	50	5,65	5,65	-6842	0	-32542	0	4.756
2	100	50	5,65	5,65	-6506	0	-32542	0	5.002
3	100	50	5,65	5,65	-6106	0	-32542	0	5.329
4	100	50	5,65	5,65	-5655	0	-32542	0	5.754
5	100	50	5,65	5,65	-5163	0	-32542	0	6.303
6	100	50	5,65	5,65	-4642	0	-32542	0	7.010
7	100	50	5,65	5,65	-4104	0	-32542	0	7.930
8	100	50	5,65	5,65	-3525	0	-32542	0	9.231
9	100	50	5,65	5,65	-2886	0	-32542	0	11.277
10	100	50	5,65	5,65	-2285	0	-32542	0	14.244
11	100	50	5,65	5,65	-1732	0	-32542	0	18.788
12	100	50	5,65	5,65	-1238	0	-32542	0	26.280
13	100	50	5,65	5,65	-813	0	-32542	0	40.013
14	100	50	5,65	5,65	-467	0	-32542	0	69.641
15	100	50	5,65	5,65	-210	0	-32542	0	154.662
16	100	50	5,65	5,65	-53	0	-32542	0	617.558
17	100	50	5,65	5,65	0	0	0	0	10000.000



Fig. 17 - Paramento (Inviluppo)

## Verifiche a taglio

### Simbologia adottata

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

## Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	100	45	0,00	--	0	0	18545	5	3695.294
2	100	45	0,00	--	0	0	18561	30	627.112
3	100	45	0,00	--	0	0	18581	79	236.448
4	100	45	0,00	--	0	0	18599	152	122.117
5	100	45	0,00	--	0	0	18618	249	74.912
6	100	45	0,00	--	0	0	18638	363	51.317
7	100	45	0,00	--	0	0	18658	494	37.779
8	100	45	0,00	--	0	0	18679	639	29.253
9	100	45	0,00	--	0	0	18701	796	23.489
10	100	45	0,00	--	0	0	18723	966	19.389
11	100	45	0,00	--	0	0	18745	1146	16.350
12	100	45	0,00	--	0	0	18768	1338	14.026
13	100	45	0,00	--	0	0	18792	1540	12.201
14	100	45	0,00	--	0	0	18815	1752	10.738

n°	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
15	100	45	0,00	--	0	0	18840	1974	9.542
16	100	45	0,00	--	0	0	18864	2206	8.551
17	100	45	0,00	--	0	0	18889	2447	7.719
18	100	45	0,00	--	0	0	18915	2698	7.011
19	100	45	0,00	--	0	0	18872	2995	6.301
20	100	45	0,00	--	0	0	22721	3323	6.838
21	100	45	0,00	--	0	0	18914	3666	5.159
22	100	45	0,00	--	0	0	18936	4027	4.702
23	100	45	0,00	--	0	0	18957	4404	4.304
24	100	45	0,00	--	0	0	18979	4798	3.956
25	100	45	0,00	--	0	0	19002	5209	3.648
26	100	45	0,00	--	0	0	19024	5636	3.376

## Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	100	50	0,00	--	0	0	17425	-4235	4.114
2	100	50	0,00	--	0	0	17425	-4955	3.516
3	100	50	0,00	--	0	0	17425	-5559	3.134
4	100	50	0,00	--	0	0	17425	-6048	2.881
5	100	50	0,00	--	0	0	17425	-6420	2.714
6	100	50	0,00	--	0	0	17425	-6676	2.610
7	100	50	0,00	--	0	0	17425	-6816	2.556
8	100	50	0,00	--	0	0	17425	-6765	2.576
9	100	50	0,00	--	0	0	17425	-6421	2.714
10	100	50	0,00	--	0	0	17425	-5972	2.918
11	100	50	0,00	--	0	0	17425	-5418	3.216
12	100	50	0,00	--	0	0	17425	-4760	3.661
13	100	50	0,00	--	0	0	17425	-3997	4.360
14	100	50	0,00	--	0	0	17425	-3129	5.569
15	100	50	0,00	--	0	0	17425	-2157	8.079
16	100	50	0,00	--	0	0	17425	-1088	16.017
17	100	50	0,00	--	0	0	17425	0	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 [kgm]
N	sfuerzo normale agente, espressa in [kg]
σ <sub>c</sub>	tensione di compressione nel cls, espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
σ <sub>fi</sub>	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
σ <sub>fs</sub>	tensione nei ferri superiori, espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]

## Combinazioni SLER

### Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 203,12 [kg/cm<sup>2</sup>]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 3670,92 [kg/cm<sup>2</sup>]

n°	B [cm]	H [cm]	A <sub>fi</sub> [cmq]	A <sub>fs</sub> [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σ <sub>c</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>fi</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>fs</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]
1	100	45	5,65	5,65	0	40	0,01 (12)	0,13 (12)	0,13 (12)
2	100	45	5,65	5,65	-1	159	0,04 (12)	0,53 (12)	0,49 (12)
3	100	45	5,65	5,65	1	283	0,06 (12)	0,89 (12)	0,93 (12)
4	100	45	5,65	5,65	5	413	0,10 (12)	1,16 (12)	1,49 (12)
5	100	45	5,65	5,65	15	548	0,16 (12)	1,29 (12)	2,24 (12)
6	100	45	5,65	5,65	32	688	0,24 (12)	1,21 (12)	3,21 (12)
7	100	45	5,65	5,65	57	831	0,34 (12)	0,87 (12)	4,47 (12)
8	100	45	5,65	5,65	92	978	0,47 (12)	0,10 (12)	6,08 (12)
9	100	45	5,65	5,65	138	1128	0,67 (12)	2,18 (12)	8,37 (12)
10	100	45	5,65	5,65	195	1280	0,99 (12)	8,10 (12)	11,58 (12)
11	100	45	5,65	5,65	265	1435	1,45 (12)	20,64 (12)	15,70 (12)

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
12	100	45	5,65	5,65	349	1593	2,05 (12)	41,56 (12)	20,43 (12)
13	100	45	5,65	5,65	447	1753	2,77 (12)	70,91 (12)	25,50 (12)
14	100	45	5,65	5,65	560	1916	3,60 (12)	108,42 (12)	30,88 (12)
15	100	45	5,65	5,65	689	2081	4,54 (12)	154,02 (12)	36,57 (12)
16	100	45	5,65	5,65	835	2249	5,61 (12)	207,83 (12)	42,62 (12)
17	100	45	5,65	5,65	998	2418	6,80 (12)	270,06 (12)	49,06 (12)
18	100	45	5,65	5,65	1180	2590	8,11 (12)	341,00 (12)	55,91 (12)
19	100	45	5,65	5,65	1380	2764	9,56 (12)	420,93 (12)	63,21 (12)
20	100	45	11,31	11,31	1600	2941	8,33 (12)	269,00 (12)	68,94 (12)
21	100	45	5,65	5,65	1840	3119	12,89 (12)	609,03 (12)	79,25 (12)
22	100	45	5,65	5,65	2101	3300	14,77 (12)	717,85 (12)	88,02 (12)
23	100	45	5,65	5,65	2384	3483	16,81 (12)	836,93 (12)	97,33 (12)
24	100	45	5,65	5,65	2690	3668	19,01 (12)	966,62 (12)	107,19 (12)
25	100	45	5,65	5,65	3018	3855	21,37 (12)	1107,23 (12)	117,61 (12)
26	100	45	5,65	5,65	3371	4044	23,90 (12)	1259,10 (12)	128,63 (12)

**Fondazione**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 152,34 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 12800,00 [kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	50	5,65	5,65	-3731	0	22,03 (12)	89,15 (12)	1583,17 (12)
2	100	50	5,65	5,65	-3665	0	21,64 (12)	87,58 (12)	1555,18 (12)
3	100	50	5,65	5,65	-3537	0	20,89 (12)	84,52 (12)	1500,91 (12)
4	100	50	5,65	5,65	-3356	0	19,82 (12)	80,19 (12)	1424,07 (12)
5	100	50	5,65	5,65	-3130	0	18,49 (12)	74,80 (12)	1328,39 (12)
6	100	50	5,65	5,65	-2869	0	16,95 (12)	68,57 (12)	1217,61 (12)
7	100	50	5,65	5,65	-2582	0	15,25 (12)	61,69 (12)	1095,49 (12)
8	100	50	5,65	5,65	-2251	0	13,30 (12)	53,80 (12)	955,37 (12)
9	100	50	5,65	5,65	-1863	0	11,00 (12)	44,52 (12)	790,60 (12)
10	100	50	5,65	5,65	-1491	0	8,81 (12)	35,63 (12)	632,66 (12)
11	100	50	5,65	5,65	-1143	0	6,75 (12)	27,31 (12)	484,91 (12)
12	100	50	5,65	5,65	-826	0	4,88 (12)	19,75 (12)	350,70 (12)
13	100	50	5,65	5,65	-550	0	3,25 (12)	13,14 (12)	233,39 (12)
14	100	50	5,65	5,65	-321	0	1,90 (12)	7,68 (12)	136,30 (12)
15	100	50	5,65	5,65	-148	0	0,87 (12)	3,54 (12)	62,81 (12)
16	100	50	5,65	5,65	-38	0	0,23 (12)	0,92 (12)	16,26 (12)
17	100	50	5,65	5,65	0	0	0,00 (12)	0,00 (12)	0,00 (12)

**Combinazioni SLEF****Paramento**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 338,54 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	45	5,65	5,65	0	40	0,01 (13)	0,13 (13)	0,13 (13)
2	100	45	5,65	5,65	0	158	0,04 (13)	0,52 (13)	0,49 (13)
3	100	45	5,65	5,65	0	281	0,06 (13)	0,89 (13)	0,92 (13)
4	100	45	5,65	5,65	4	408	0,10 (13)	1,17 (13)	1,45 (13)
5	100	45	5,65	5,65	13	540	0,15 (13)	1,33 (13)	2,14 (13)
6	100	45	5,65	5,65	27	677	0,22 (13)	1,32 (13)	3,03 (13)
7	100	45	5,65	5,65	49	816	0,31 (13)	1,08 (13)	4,16 (13)
8	100	45	5,65	5,65	80	959	0,43 (13)	0,57 (13)	5,58 (13)
9	100	45	5,65	5,65	119	1105	0,59 (13)	0,80 (13)	7,48 (13)
10	100	45	5,65	5,65	170	1253	0,84 (13)	4,40 (13)	10,14 (13)
11	100	45	5,65	5,65	231	1404	1,20 (13)	12,60 (13)	13,70 (13)
12	100	45	5,65	5,65	305	1557	1,71 (13)	27,86 (13)	18,03 (13)
13	100	45	5,65	5,65	392	1713	2,34 (13)	51,11 (13)	22,81 (13)
14	100	45	5,65	5,65	492	1871	3,08 (13)	82,20 (13)	27,90 (13)
15	100	45	5,65	5,65	607	2032	3,92 (13)	120,95 (13)	33,27 (13)
16	100	45	5,65	5,65	738	2194	4,87 (13)	167,35 (13)	38,95 (13)
17	100	45	5,65	5,65	884	2359	5,94 (13)	221,56 (13)	44,97 (13)
18	100	45	5,65	5,65	1046	2526	7,13 (13)	283,81 (13)	51,36 (13)
19	100	45	5,65	5,65	1227	2696	8,43 (13)	354,37 (13)	58,16 (13)
20	100	45	11,31	11,31	1425	2867	7,40 (13)	229,58 (13)	62,64 (13)
21	100	45	5,65	5,65	1642	3041	11,44 (13)	521,59 (13)	73,05 (13)
22	100	45	5,65	5,65	1878	3217	13,15 (13)	618,87 (13)	81,19 (13)
23	100	45	5,65	5,65	2135	3395	15,00 (13)	725,69 (13)	89,83 (13)
24	100	45	5,65	5,65	2412	3575	17,00 (13)	842,36 (13)	98,97 (13)
25	100	45	5,65	5,65	2711	3757	19,15 (13)	969,20 (13)	108,65 (13)
26	100	45	5,65	5,65	3033	3941	21,46 (13)	1106,54 (13)	118,87 (13)

**Fondazione**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 253,91 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 16000,00 [kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	50	5,65	5,65	-3301	0	19,50 (13)	78,89 (13)	1400,98 (13)
2	100	50	5,65	5,65	-3242	0	19,15 (13)	77,48 (13)	1375,92 (13)

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
3	100	50	5,65	5,65	-3127	0	18,47 (13)	74,73 (13)	1327,01 (13)
4	100	50	5,65	5,65	-2964	0	17,50 (13)	70,82 (13)	1257,71 (13)
5	100	50	5,65	5,65	-2760	0	16,30 (13)	65,97 (13)	1171,43 (13)
6	100	50	5,65	5,65	-2525	0	14,91 (13)	60,35 (13)	1071,63 (13)
7	100	50	5,65	5,65	-2266	0	13,39 (13)	54,16 (13)	961,75 (13)
8	100	50	5,65	5,65	-1973	0	11,66 (13)	47,16 (13)	837,46 (13)
9	100	50	5,65	5,65	-1636	0	9,66 (13)	39,10 (13)	694,36 (13)
10	100	50	5,65	5,65	-1312	0	7,75 (13)	31,34 (13)	556,63 (13)
11	100	50	5,65	5,65	-1007	0	5,95 (13)	24,06 (13)	427,32 (13)
12	100	50	5,65	5,65	-729	0	4,31 (13)	17,43 (13)	309,51 (13)
13	100	50	5,65	5,65	-486	0	2,87 (13)	11,61 (13)	206,25 (13)
14	100	50	5,65	5,65	-284	0	1,68 (13)	6,79 (13)	120,61 (13)
15	100	50	5,65	5,65	-131	0	0,77 (13)	3,13 (13)	55,65 (13)
16	100	50	5,65	5,65	-34	0	0,20 (13)	0,81 (13)	14,42 (13)
17	100	50	5,65	5,65	0	0	0,00 (13)	0,00 (13)	0,00 (13)

## Combinazioni SLEQ

### Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 152,34 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	45	5,65	5,65	0	40	0,01 (14)	0,13 (14)	0,13 (14)
2	100	45	5,65	5,65	0	159	0,04 (15)	0,51 (14)	0,52 (15)
3	100	45	5,65	5,65	2	282	0,07 (15)	0,87 (14)	0,97 (15)
4	100	45	5,65	5,65	7	408	0,11 (15)	1,20 (14)	1,52 (15)
5	100	45	5,65	5,65	15	537	0,16 (15)	1,45 (14)	2,19 (15)
6	100	45	5,65	5,65	28	670	0,22 (15)	1,59 (14)	3,02 (15)
7	100	45	5,65	5,65	46	805	0,30 (15)	1,61 (14)	4,04 (15)
8	100	45	5,65	5,65	72	943	0,40 (15)	1,47 (14)	5,28 (15)
9	100	45	5,65	5,65	105	1084	0,53 (15)	1,15 (14)	6,83 (15)
10	100	45	5,65	5,65	141	1154	0,71 (15)	2,23 (16)	8,91 (15)
11	100	45	5,65	5,65	190	1291	0,98 (15)	6,81 (16)	11,68 (15)
12	100	45	5,65	5,65	248	1430	1,35 (15)	15,84 (16)	15,23 (15)
13	100	45	5,65	5,65	316	1572	1,84 (15)	30,89 (16)	19,41 (15)
14	100	45	5,65	5,65	396	1716	2,44 (15)	52,52 (16)	24,03 (15)
15	100	45	5,65	5,65	508	1982	3,15 (15)	81,28 (15)	28,95 (15)
16	100	45	5,65	5,65	617	2141	3,95 (15)	117,34 (15)	34,16 (15)
17	100	45	5,65	5,65	741	2302	4,86 (15)	160,53 (15)	39,67 (15)
18	100	45	5,65	5,65	879	2466	5,87 (15)	211,05 (15)	45,51 (15)
19	100	45	5,65	5,65	1033	2632	6,99 (15)	269,17 (15)	51,71 (15)
20	100	45	11,31	11,31	1204	2801	6,23 (15)	179,11 (15)	54,71 (15)
21	100	45	5,65	5,65	1392	2972	9,60 (15)	409,51 (15)	65,30 (15)
22	100	45	5,65	5,65	1599	3146	11,09 (15)	492,42 (15)	72,75 (15)
23	100	45	5,65	5,65	1824	3322	12,72 (15)	584,31 (15)	80,66 (15)
24	100	45	5,65	5,65	2070	3501	14,49 (15)	685,54 (15)	89,06 (15)
25	100	45	5,65	5,65	2335	3682	16,41 (15)	796,50 (15)	97,96 (15)
26	100	45	5,65	5,65	2623	3866	18,48 (15)	917,56 (15)	107,40 (15)

### Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 114,26 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 16000,00 [kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	50	5,65	5,65	-4023	0	23,76 (16)	96,14 (16)	1707,25 (16)
2	100	50	5,65	5,65	-3850	0	22,74 (16)	92,01 (16)	1633,94 (16)
3	100	50	5,65	5,65	-3625	0	21,41 (16)	86,63 (16)	1538,43 (16)
4	100	50	5,65	5,65	-3357	0	19,83 (16)	80,22 (16)	1424,61 (16)
5	100	50	5,65	5,65	-3055	0	18,04 (16)	73,00 (16)	1296,39 (16)
6	100	50	5,65	5,65	-2728	0	16,11 (16)	65,19 (16)	1157,64 (16)
7	100	50	5,65	5,65	-2385	0	14,09 (16)	57,00 (16)	1012,26 (16)
8	100	50	5,65	5,65	-2036	0	12,03 (16)	48,66 (16)	864,14 (16)
9	100	50	5,65	5,65	-1690	0	9,98 (16)	40,38 (16)	717,05 (16)
10	100	50	5,65	5,65	-1354	0	8,00 (16)	32,35 (16)	574,55 (16)
11	100	50	5,65	5,65	-1037	0	6,13 (16)	24,79 (16)	440,16 (16)
12	100	50	5,65	5,65	-748	0	4,42 (16)	17,88 (16)	317,43 (16)
13	100	50	5,65	5,65	-495	0	2,92 (16)	11,82 (16)	209,89 (16)
14	100	50	5,65	5,65	-285	0	1,69 (16)	6,82 (16)	121,07 (16)
15	100	50	5,65	5,65	-128	0	0,76 (16)	3,07 (16)	54,52 (16)
16	100	50	5,65	5,65	-32	0	0,19 (15)	0,77 (15)	13,64 (15)
17	100	50	5,65	5,65	0	0	0,00 (14)	0,00 (14)	0,00 (14)

### Verifica a fessurazione

#### Simbologia adottata

n° indice sezione  
 Y ordinata sezione espressa in [m]  
 B larghezza sezione espressa in [cm]  
 H altezza sezione espressa in [cm]  
 Af area ferri zona tesa espressa in [cmq]  
 Aeff area efficace espressa in [cmq]  
 M momento agente espressa in [kgm]

Mpf momento di formazione/apertura fessure espressa in [kgm]  
 $\varepsilon$  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 [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	$\varepsilon$ [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	45	0,00	0,00	0	0	0,000000	0,00	0,000 (13)
2	100	45	5,65	1259,34	0	-11357	0,000000	0,00	0,000 (13)
3	100	45	5,65	1258,93	0	11367	0,000000	0,00	0,000 (13)
4	100	45	5,65	1258,51	4	11376	0,000000	0,00	0,000 (13)
5	100	45	5,65	1258,07	13	11387	0,000000	0,00	0,000 (13)
6	100	45	5,65	1257,62	27	11397	0,000000	0,00	0,000 (13)
7	100	45	5,65	1257,15	49	11408	0,000000	0,00	0,000 (13)
8	100	45	5,65	1256,68	80	11419	0,000000	0,00	0,000 (13)
9	100	45	5,65	1256,19	119	11430	0,000000	0,00	0,000 (13)
10	100	45	5,65	1255,70	170	11442	0,000000	0,00	0,000 (13)
11	100	45	5,65	1255,20	231	11453	0,000000	0,00	0,000 (13)
12	100	45	5,65	1254,69	305	11465	0,000000	0,00	0,000 (13)
13	100	45	5,65	1254,17	392	11477	0,000000	0,00	0,000 (13)
14	100	45	5,65	1253,64	492	11490	0,000000	0,00	0,000 (13)
15	100	45	5,65	1253,10	607	11501	0,000000	0,00	0,000 (13)
16	100	45	5,65	1252,56	738	11514	0,000000	0,00	0,000 (13)
17	100	45	5,65	1252,01	884	11527	0,000000	0,00	0,000 (13)
18	100	45	5,65	1251,45	1046	11540	0,000000	0,00	0,000 (13)
19	100	45	5,65	1250,88	1227	11553	0,000000	0,00	0,000 (13)
20	100	45	11,31	1174,64	1425	12251	0,000000	0,00	0,000 (13)
21	100	45	5,65	1249,73	1642	11579	0,000000	0,00	0,000 (13)
22	100	45	5,65	1249,14	1878	11593	0,000000	0,00	0,000 (13)
23	100	45	5,65	1248,54	2135	11607	0,000000	0,00	0,000 (13)
24	100	45	5,65	1247,94	2412	11620	0,000000	0,00	0,000 (13)
25	100	45	5,65	1247,33	2711	11634	0,000000	0,00	0,000 (13)
26	100	45	5,65	1246,71	3033	11648	0,000000	0,00	0,000 (13)

### Fondazione

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	$\varepsilon$ [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	50	5,65	1400,00	-3301	-11535	0,000000	0,00	0,000 (13)
2	100	50	5,65	1400,00	-3242	-11535	0,000000	0,00	0,000 (13)
3	100	50	5,65	1400,00	-3127	-11535	0,000000	0,00	0,000 (13)
4	100	50	5,65	1400,00	-2964	-11535	0,000000	0,00	0,000 (13)
5	100	50	5,65	1400,00	-2760	-11535	0,000000	0,00	0,000 (13)
6	100	50	5,65	1400,00	-2525	-11535	0,000000	0,00	0,000 (13)
7	100	50	5,65	1400,00	-2266	-11535	0,000000	0,00	0,000 (13)
8	100	50	5,65	1400,00	-1973	-11535	0,000000	0,00	0,000 (13)
9	100	50	5,65	1400,00	-1636	-11535	0,000000	0,00	0,000 (13)
10	100	50	5,65	1400,00	-1312	-11535	0,000000	0,00	0,000 (13)
11	100	50	5,65	1400,00	-1007	-11535	0,000000	0,00	0,000 (13)
12	100	50	5,65	1400,00	-729	-11535	0,000000	0,00	0,000 (13)
13	100	50	5,65	1400,00	-486	-11535	0,000000	0,00	0,000 (13)
14	100	50	5,65	1400,00	-284	-11535	0,000000	0,00	0,000 (13)
15	100	50	5,65	1400,00	-131	-11535	0,000000	0,00	0,000 (13)
16	100	50	5,65	1400,00	-34	-11535	0,000000	0,00	0,000 (13)
17	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (13)

## Combinazioni SLEQ

### Paramento

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	$\varepsilon$ [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	45	0,00	0,00	0	0	0,000000	0,00	0,000 (14)
2	100	45	5,65	1259,35	0	-11357	0,000000	0,00	0,000 (14)
3	100	45	5,65	1258,96	0	11366	0,000000	0,00	0,000 (14)
4	100	45	5,65	1258,55	2	11375	0,000000	0,00	0,000 (14)
5	100	45	5,65	1258,14	7	11385	0,000000	0,00	0,000 (14)
6	100	45	5,65	1257,72	15	11395	0,000000	0,00	0,000 (14)
7	100	45	5,65	1257,29	28	11405	0,000000	0,00	0,000 (14)
8	100	45	5,65	1256,85	46	11415	0,000000	0,00	0,000 (14)
9	100	45	5,65	1256,41	70	11425	0,000000	0,00	0,000 (14)
10	100	45	5,65	1255,96	100	11436	0,000000	0,00	0,000 (14)
11	100	45	5,65	1255,50	138	11446	0,000000	0,00	0,000 (14)
12	100	45	5,65	1255,03	184	11457	0,000000	0,00	0,000 (14)
13	100	45	5,65	1254,55	239	11468	0,000000	0,00	0,000 (14)
14	100	45	5,65	1254,07	303	11480	0,000000	0,00	0,000 (14)
15	100	45	5,65	1253,58	377	11490	0,000000	0,00	0,000 (14)
16	100	45	5,65	1253,09	462	11502	0,000000	0,00	0,000 (14)
17	100	45	5,65	1252,58	558	11513	0,000000	0,00	0,000 (14)



n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
18	100	45	5,65	1252,07	666	11525	0,000000	0,00	0,000 (14)
19	100	45	5,65	1251,56	788	11537	0,000000	0,00	0,000 (14)
20	100	45	11,31	1175,49	922	12234	0,000000	0,00	0,000 (14)
21	100	45	5,65	1250,50	1071	11561	0,000000	0,00	0,000 (14)
22	100	45	5,65	1249,96	1234	11574	0,000000	0,00	0,000 (14)
23	100	45	5,65	1249,41	1413	11586	0,000000	0,00	0,000 (14)
24	100	45	5,65	1248,86	1608	11599	0,000000	0,00	0,000 (14)
25	100	45	5,65	1248,30	1820	11612	0,000000	0,00	0,000 (14)
26	100	45	5,65	1247,73	2049	11625	0,000000	0,00	0,000 (14)

## Fondazione

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	50	5,65	1400,00	-2103	-11535	0,000000	0,00	0,000 (14)
2	100	50	5,65	1400,00	-2062	-11535	0,000000	0,00	0,000 (14)
3	100	50	5,65	1400,00	-1981	-11535	0,000000	0,00	0,000 (14)
4	100	50	5,65	1400,00	-1865	-11535	0,000000	0,00	0,000 (14)
5	100	50	5,65	1400,00	-1722	-11535	0,000000	0,00	0,000 (14)
6	100	50	5,65	1400,00	-1558	-11535	0,000000	0,00	0,000 (14)
7	100	50	5,65	1400,00	-1378	-11535	0,000000	0,00	0,000 (14)
8	100	50	5,65	1400,00	-1189	-11535	0,000000	0,00	0,000 (14)
9	100	50	5,65	1400,00	-997	-11535	0,000000	0,00	0,000 (14)
10	100	50	5,65	1400,00	-808	-11535	0,000000	0,00	0,000 (14)
11	100	50	5,65	1400,00	-626	-11535	0,000000	0,00	0,000 (14)
12	100	50	5,65	1400,00	-457	-11535	0,000000	0,00	0,000 (14)
13	100	50	5,65	1400,00	-307	-11535	0,000000	0,00	0,000 (14)
14	100	50	5,65	1400,00	-181	-11535	0,000000	0,00	0,000 (14)
15	100	50	5,65	1400,00	-84	-11535	0,000000	0,00	0,000 (14)
16	100	50	5,65	1400,00	-22	-11535	0,000000	0,00	0,000 (14)
17	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (14)

## Elenco ferri

Simbologia adottata

n°	Indice del ferro
nf	numero ferri
D	diametro ferro espresso in [mm]
L	Lunghezza ferro espresso in [m]
P <sub>ferro</sub>	Peso ferro espresso in [kg]

## Paramento

n°	Tipo	nf	D [mm]	L [m]	P <sub>f</sub> [kg]	P <sub>gf</sub> [kg]	V <sub>dis</sub> [mc]
1	Dritto inferiore	5	12,00	1,80	1,60	7,99	
2	Dritto superiore	5	12,00	3,04	2,70	13,51	
3	Dritto superiore	5	12,00	1,86	1,65	8,24	
4	Dritto inferiore	5	12,00	3,04	2,70	13,51	
5	Ripartitore	16	12,00	1,00	0,89	14,21	
6	Gancio	10	12,00	0,45	0,40	4,02	
	<b>Totale al metro</b>					<b>61,48</b>	<b>1,13</b>
	<b>Totale</b>					<b>98,72</b>	<b>1,80</b>

## Fondazione

n°	Tipo	nf	D [mm]	L [m]	P <sub>f</sub> [kg]	P <sub>gf</sub> [kg]	V <sub>dis</sub> [mc]
1	Dritto superiore	5	12,00	3,09	2,74	13,71	
2	Dritto inferiore	5	12,00	3,09	2,74	13,71	
3	Ripartitore	6	12,00	1,00	0,89	5,33	
4	Gancio	6	12,00	0,62	0,55	3,28	
	<b>Totale al metro</b>					<b>36,02</b>	<b>1,00</b>
	<b>Totale</b>					<b>51,04</b>	<b>1,60</b>

## Computo metrico

	U.M.	Quantità	Prezzo unitario [Euro]	Importo [Euro]
Calcestruzzo in elevazione	[mc]	1,80	72.30	130.14
Calcestruzzo in fondazione	[mc]	1,60	61.97	99.15
Acciaio per armatura	[kg]	149,76	0.90	134.78
Casseformi	[mq]	8.00	13.94	111.52
Scavo a sezione obbligata	[mc]	1,60	9.30	14.88
Rivestimento	[mc]	0,60	16.00	9.60
<b>Totale muro</b>				<b>500,08</b>
<b>Totale</b>				<b>500,08</b>

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

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

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

**Tipo di analisi svolta**

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

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

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

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del D.M. 17/01/2018.

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

**Origine e caratteristiche dei codici di calcolo**

Titolo	MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno
Versione	16.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casali del Manco - loc. Casole Bruzio (CS)
Utente	I.C. S.r.l.
Licenza	AIR015722

**Affidabilità dei codici di calcolo**

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

**Modalità di presentazione dei risultati**

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

**Informazioni generali sull'elaborazione**

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

**Giudizio motivato di accettabilità dei risultati**

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

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

Luogo e data

---

Il progettista  
( )

---



---

## 16 ALLEGATO 7 – MURO 2BIS – SPALLA 2

Progetto:                   Messa in sicurezza idraulica metropolitana di Brescia  
Ditta:                        IC Srl  
Comune:  
Progettista:  
Direttore dei Lavori:  
Impresa:

## Normative di riferimento

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.  
Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge nr. 64 del 02/02/1974.  
Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.  
Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.  
Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 9 Gennaio 1996  
Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche
- D.M. 16 Gennaio 1996  
Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'
- D.M. 16 Gennaio 1996  
Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche
- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.  
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996
- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.  
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996
- Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018)
- Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7 - Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018

## Richiami teorici

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

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

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

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

## Calcolo della spinta sul muro

### Valori caratteristici e valori di calcolo

Effettuando il calcolo tramite gli Eurocodici è necessario fare la distinzione fra i parametri caratteristici ed i valori di calcolo (o di progetto) sia delle azioni che delle resistenze.

I valori di calcolo si ottengono dai valori caratteristici mediante l'applicazione di opportuni coefficienti di sicurezza parziali  $\gamma$ . In particolare si distinguono combinazioni di carico di tipo **A1-M1** nelle quali vengono incrementati i carichi e lasciati inalterati i parametri di resistenza del terreno e combinazioni di carico di tipo **A2-M2** nelle quali vengono ridotti i parametri di resistenza del terreno e incrementati i soli carichi variabili.

### Metodo di Culmann

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

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

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

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

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

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

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

### Spinta in presenza di falda

Nel caso in cui a monte del muro sia presente la falda il diagramma delle pressioni sul muro risulta modificato a causa della sottospinta che l'acqua esercita sul terreno. Il peso di volume del terreno al di sopra della linea di falda non subisce variazioni. Viceversa al di sotto del livello di falda va considerato il peso di volume di galleggiamento

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

dove  $\gamma_{\text{sat}}$  è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e  $\gamma_w$  è il peso specifico dell'acqua. Quindi il diagramma delle pressioni al di sotto della linea di falda ha una pendenza minore. Al diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione idrostatica esercitata dall'acqua.

### Spinta in presenza di sisma

Per tener conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Mononobe-Okabe (cui fa riferimento la Normativa Italiana).

La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente.

Detta  $\varepsilon$  l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e  $\beta$  l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta  $S'$  considerando un'inclinazione del terrapieno e della 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  $k_h$ . In presenza di falda a monte,  $\theta$  assume le seguenti espressioni:

Terreno a bassa permeabilità

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

Terreno a permeabilità elevata

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

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

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

dove il coefficiente  $A$  vale

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

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

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

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

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

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

dove  $W$  è il peso del muro, del terreno soprastante la mensola di monte ed i relativi sovraccarichi e va applicata nel baricentro dei pesi. Il metodo di Culmann tiene conto automaticamente dell'incremento di spinta. Basta inserire nell'equazione risolutiva la forza d'inerzia del cuneo di spinta. La superficie di rottura nel caso di sisma risulta meno inclinata della corrispondente superficie in assenza di sisma.

### Verifica a ribaltamento

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

Deve quindi essere verificata la seguente disequaglianza:

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

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

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

### Verifica a scorrimento

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

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

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

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

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

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

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

### Verifica al carico limite

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

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

Si adotta per il calcolo del carico limite in fondazione il metodo di MEYERHOF.

L'espressione del carico ultimo è data dalla relazione:

$$q_u = cN_c s_c d_c i_c + qN_q s_q d_q i_q + 0.5B\gamma N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma$$

In questa espressione:

c	coesione del terreno in fondazione
$\phi$	angolo di attrito del terreno in fondazione
$\gamma$	peso di volume del terreno in fondazione
B	larghezza della fondazione
D	profondità del piano di posa
q	pressione geostatica alla quota del piano di posa
N	fattori di capacità portante
d	fattori di profondità del piano di posa
i	fattori di inclinazione del carico

Fattori di capacità portante		$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$	$N_q = e^{\pi \tan \phi} K_p$	$N_\gamma = (N_q - 1) \tan(1.4\phi)$
Fattori di forma	$\phi = 0$	$s_c = 1 + 0.2K_p \frac{B'}{L'}$	$s_q = 1$	$s_\gamma = 1$
	$\phi > 0$	$s_c = 1 + 0.2K_p \frac{B'}{L'}$	$s_q = 1 + 0.1K_p \frac{B'}{L'}$	$s_\gamma = 1 + 0.1K_p \frac{B'}{L'}$
Fattori di profondità	$\phi = 0$	$d_c = 1 + 0.2 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$	$d_q = 1$	$d_\gamma = 1$
	$\phi > 0$	$d_c = 1 + 0.2 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$	$d_q = 1 + 0.1 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$	$d_\gamma = 1 + 0.1 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$
Fattori di inclinazione del carico	$\phi = 0$	$i_c = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{90^\circ}\right)^2$	$i_q = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{90^\circ}\right)^2$	$i_\gamma = 0$
	$\phi > 0$	$i_c = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{90^\circ}\right)^2$	$i_q = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{90^\circ}\right)^2$	$i_g = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{\phi^\circ}\right)^2$

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

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

### Riduzione per eccentricità del carico

Nel caso in cui il carico al piano di posa della fondazione risulta eccentrico, Bowles propone di moltiplicare la capacità portante ultima) per i termini  $B'$  ed  $L'$  (area ridotta della fondazione) al posto di  $B$  ed  $L$  dove:

$$B' = B - 2.0 e_x \quad L' = L - 2.0 e_y$$

essendo  $e_x$  ed  $e_y$  le eccentricità del carico.



La portanza espressa nell'unità di misura delle forze diventa:

$$P_u = q_u B' L'$$

### *Riduzione per effetto piastra*

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

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

Il termine sul peso di volume diventa:

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

### Verifica alla stabilità globale

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

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

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

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

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

dove il termine  $m$  è espresso da

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

In questa espressione  $n$  è il numero delle strisce considerate,  $b$  e  $\alpha_i$  sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia  $i$ -esima rispetto all'orizzontale,  $W_i$  è il peso della striscia  $i$ -esima,  $c_i$  e  $\phi_i$  sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia ed  $u_i$  è la pressione neutra lungo la base della striscia.

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

## Dati

### Materiali

#### Simbologia adottata

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

#### Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	$\gamma$	R <sub>ck</sub>	E	$\nu$	n	ntc
				[kg/mc]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]			
1	Cls Armato	Rck 250	B450C	2500,00	250,00	306659	0.30	15.00	0.50

#### Acciai

Descr	f <sub>yk</sub>	f <sub>uk</sub>
	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]
B450C	4588,65	5506,38

### Geometria profilo terreno a monte del muro

#### Simbologia adottata

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

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

n°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
1	0,00	0,00	0.000
2	0,65	0,00	0.000
3	3,65	0,00	0.000
4	4,11	0,00	0.000
5	10,00	-3,80	-32.829

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

### Geometria muro

#### Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro 6,10 [m]

#### Paramento

Materiale Cls Armato  
 Altezza paramento 1,66 [m]  
 Altezza paramento libero 1,66 [m]

### Geometria gradoni

#### Simbologia adottata

n°	indice gradone (a partire dall'alto)
B <sub>s</sub> , B <sub>i</sub>	Base superiore ed inferiore del gradone, espressa in [m]
H	altezza del gradone, espressa in [m]
A <sub>e</sub> , A <sub>i</sub>	inclinazione esterna ed interna del gradone espressa in [°]

n°	X	Bs	Bi	H	Ae	Ai
	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]
1	0,00	0,20	0,20	0,42	0,00	0,00
2	0,00	0,60	0,60	1,24	0,00	0,00

Fondazione

Materiale	Clis Armato	
Lunghezza mensola di valle	0,30	[m]
Lunghezza mensola di monte	1,10	[m]
Lunghezza totale	2,00	[m]
Inclinazione piano di posa	0,00	[°]
Spessore	0,50	[m]
Spessore magrone	0,00	[m]

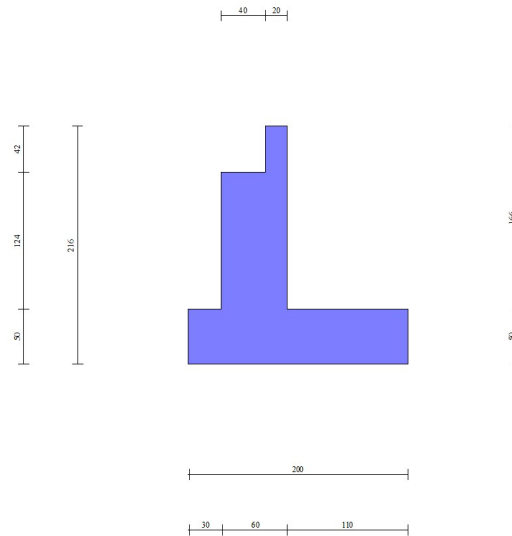


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione terreniParametri di resistenzaSimbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	Descrizione terreno
$\gamma$	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
$\gamma_s$	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
$\phi$	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
$\delta$	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
Ca	Adesione terra-muro espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
<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 [kg/cm <sup>2</sup> ]

n°	Descr	$\gamma$	$\gamma_{sat}$	$\phi$	$\delta$	c	ca	Cesp	$\tau_l$
		[kg/mc]	[kg/mc]	[°]	[°]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]		[kg/cm <sup>2</sup> ]
1	Terreno laterale	2000,00	2000,00	36.000	24.000	0,00	0,00	---	---
2	Terreno base	2000,00	2000,00	36.000	30.000	0,00	0,00	---	---

StratigrafiaSimbologia adottata

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

Per calcolo della spinta con coeff. di spinta definiti (usati solo se attiva l'opzione 'Usa coeff. di spinta da strato')  
 Kststa, Kstsis Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H [m]	$\alpha$ [°]	Terreno	Kw [Kg/cm <sup>2</sup> ]	Ks	Cesp	Kststa	Kstsis
1	2,16	0.000	Terreno laterale	---	---	---	---	---
2	3,00	0.000	Terreno base	---	---	---	---	---

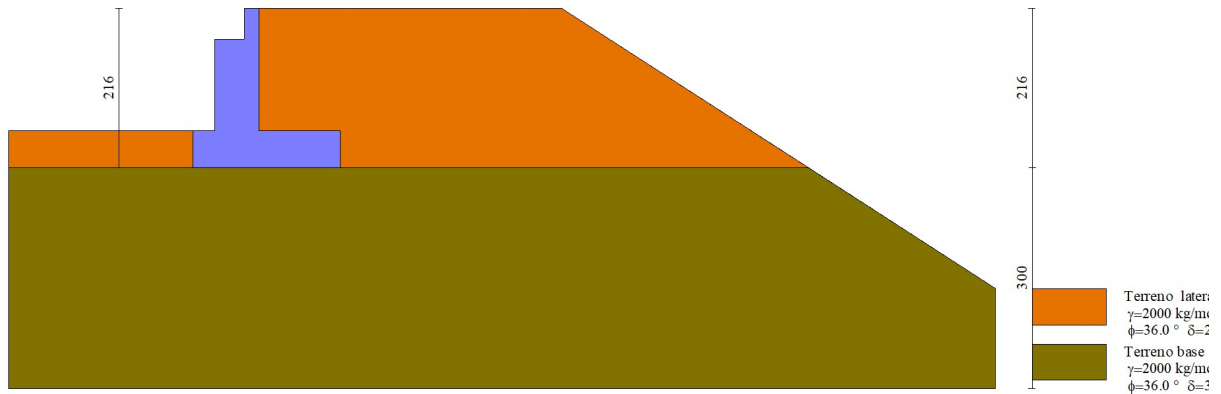


Fig. 2 - Stratigrafia

## Condizioni di carico

### Simbologia adottata

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

X	Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]
F <sub>x</sub>	Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kg]
F <sub>y</sub>	Componente verticale del carico concentrato espressa in [kg]
M	Momento espresso in [kgm]
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 [kg]
Q <sub>f</sub>	Intensità del carico per x=X <sub>f</sub> espressa in [kg]

### Condizione n° 1 (Traffico a monte) - VARIABILE TF

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

#### Carichi sul terreno

n°	Tipo	X [m]	F <sub>x</sub> [kg]	F <sub>y</sub> [kg]	M [kgm]	X <sub>i</sub> [m]	X <sub>f</sub> [m]	Q <sub>i</sub> [kg]	Q <sub>f</sub> [kg]
1	Distribuito					0,00	3,00	2000,00	2000,00

### Condizione n° 2 (Permanenti ponte) - PERMANENTE

#### Carichi sul muro

n°	Tipo	Dest	X; Y [m]	F <sub>x</sub> [kg]	F <sub>y</sub> [kg]	M [kgm]	X <sub>i</sub> [m]	X <sub>f</sub> [m]	Q <sub>i</sub> [kg]	Q <sub>f</sub> [kg]
1	Concentrato	Paramento	-0,40; -0,42	0,00	767,00	0,00				

### Condizione n° 3 (Piena nel Torrente) - ECCEZIONALE

#### Carichi sul muro

n°	Tipo	Dest	X; Y [m]	F <sub>x</sub> [kg]	F <sub>y</sub> [kg]	M [kgm]	X <sub>i</sub> [m]	X <sub>f</sub> [m]	Q <sub>i</sub> [kg]	Q <sub>f</sub> [kg]
1	Distribuito	Paramento					-1,66	0,00	-1660,00	0,00

Condizione n° 4 (Piena - saturazione a monte) - ECCEZIONALECarichi sul muro

n°	Tipo	Dest	X; Y [m]	Fx [kg]	Fy [kg]	M [kgm]	Xi [m]	Xf [m]	Qi [kg]	Qf [kg]
1	Distribuito	Paramento					-1,66	0,00	1660,00	0,00

Condizione n° 5 (Accidentali ponte) - VARIABILE TFCoeff. di combinazione  $\Psi_0=1.00 - \Psi_1=1.00 - \Psi_2=1.00$ Carichi sul muro

n°	Tipo	Dest	X; Y [m]	Fx [kg]	Fy [kg]	M [kgm]	Xi [m]	Xf [m]	Qi [kg]	Qf [kg]
1	Concentrato	Paramento	-0,40; -0,42	0,00	4074,00	0,00				

NormativaNormativa 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	$\gamma_r$	1.00	1.00	1.00	1.00

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

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

Descrizione combinazioni di carico

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

I valori dei coeff.  $\Psi_{0,j}$ ,  $\Psi_{1,j}$ ,  $\Psi_{2,j}$  sono definiti nelle singole condizioni variabili. per I valori dei coeff.  $\gamma_G$  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
Permanenti ponte	1.30	--	Sfavorevole
Traffico a monte	1.35	1.00	Sfavorevole
Accidentali ponte	1.35	1.00	Sfavorevole

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

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Permanenti ponte	1.30	--	Sfavorevole
Traffico a monte	1.35	0.75	Sfavorevole
Accidentali ponte	1.35	1.00	Sfavorevole

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

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

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

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

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

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Permanenti ponte	1.00	--	Sfavorevole
Traffico a monte	1.15	1.00	Sfavorevole
Accidentali ponte	1.15	1.00	Sfavorevole

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

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Permanenti ponte	1.00	--	Sfavorevole
Traffico a monte	1.15	0.75	Sfavorevole

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Accidentali ponte	1.15	1.00	Sfavorevole

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

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

Combinazione n° 9 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Permanenti ponte	1.30	--	Sfavorevole
Traffico a monte	1.35	1.00	Sfavorevole
Accidentali ponte	1.35	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Permanenti ponte	1.30	--	Sfavorevole
Traffico a monte	1.35	0.75	Sfavorevole
Accidentali ponte	1.35	1.00	Sfavorevole

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

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

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

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

Combinazione n° 13 - ECC

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Permanenti ponte	1.00	--	Sfavorevole
Piena nel Torrente	1.00	1.00	Sfavorevole
Accidentali ponte	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 14 - ECC

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

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Permanenti ponte	1.00	--	Sfavorevole
Piena - saturazione a monte	1.00	1.00	Sfavorevole
Accidentali ponte	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 15 - SLER

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Permanenti ponte	1.00	--	Sfavorevole
Traffico a monte	1.00	1.00	Sfavorevole
Accidentali ponte	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 16 - SLEF

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Permanenti ponte	1.00	--	Sfavorevole
Traffico a monte	1.00	0.75	Sfavorevole
Accidentali ponte	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 17 - SLEQ

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

Combinazione n° 18 - SLER

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Permanenti ponte	1.00	--	Sfavorevole
Traffico a monte	1.00	0.75	Sfavorevole
Accidentali ponte	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 19 - SLEF

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

Combinazione n° 20 - SLEQ H + V

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

Combinazione n° 21 - SLEQ H - V

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

Dati sismici



Comune	Nave
Provincia	Brescia
Regione	Lombardia
Latitudine	45.585922
Longitudine	10.288236
Indice punti di interpolazione	11832 - 12054 - 12055 - 11833
Vita nominale	100 anni
Classe d'uso	II
Tipo costruzione	Opere strategiche
Vita di riferimento	100 anni

	Simbolo	U.M.	SLU	SLE
Accelerazione al suolo	$a_g$	[m/s <sup>2</sup> ]	1.924	0.767
Accelerazione al suolo	$a_g/g$	[%]	0.196	0.078
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0		2.435	2.424
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*		0.280	0.258
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		B	1.200
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000

Stato limite ...	Coeff. di riduzione $\beta_m$	kh	kv
Ultimo	0.380	8.946	4.473
Ultimo - Ribaltamento	0.570	13.418	6.709
Esercizio	0.470	4.408	2.204

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

## 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	Bowles
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	SI
Considera terreno sulla fondazione di valle	SI
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle	SI

### Spostamenti

Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti

### Cedimenti

Non è stato richiesto il calcolo dei cedimenti

## Risultati per combinazione

### Spinta e forze

#### Simbologia adottata

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

Ic	A	V [kg]	I [°]	Cx [kg]	Cy [kg]	Px [m]	Py [m]
1	Spinta statica	2795	24,00	2553	1137	1,10	-1,26
	Peso/Inerzia muro			0	4570/0	-0,07	-1,48
	Peso/Inerzia rivestimento			0	498	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	6622/0	0,55	-0,83
	Risultante forze sul muro			0	6497	--	--
2	Spinta statica	2452	24,00	2240	997	1,10	-1,29
	Peso/Inerzia muro			0	4570/0	-0,07	-1,48
	Peso/Inerzia rivestimento			0	498	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	5880/0	0,55	-0,83
	Risultante forze sul muro			0	6497	--	--
3	Spinta statica	1096	24,00	1001	446	1,10	-1,44
	Incremento di spinta sismica		297	271	121	1,10	-1,44
	Peso/Inerzia muro			409	4570/204	-0,07	-1,48
	Peso/Inerzia rivestimento			45	498	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			327	3652/163	0,55	-0,83
	Risultante forze sul muro			433	4841	--	--
4	Spinta statica	1096	24,00	1001	446	1,10	-1,44
	Incremento di spinta sismica		201	184	82	1,10	-1,44
	Peso/Inerzia muro			409	4570/-204	-0,07	-1,48
	Peso/Inerzia rivestimento			45	498	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			327	3652/-163	0,55	-0,83
	Risultante forze sul muro			433	4841	--	--
13	Spinta statica	1096	24,00	1001	446	1,10	-1,44
	Peso/Inerzia muro			0	4570/0	-0,07	-1,48
	Peso/Inerzia rivestimento			0	498	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	3652/0	0,55	-0,83
	Risultante forze sul muro			-1378	4841	--	--
14	Spinta statica	1096	24,00	1001	446	1,10	-1,44
	Peso/Inerzia muro			0	4570/0	-0,07	-1,48
	Peso/Inerzia rivestimento			0	498	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	3652/0	0,55	-0,83
	Risultante forze sul muro			1378	4841	--	--
15	Spinta statica	2111	24,00	1928	859	1,10	-1,27
	Peso/Inerzia muro			0	4570/0	-0,07	-1,48
	Peso/Inerzia rivestimento			0	498	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	5852/0	0,55	-0,83
	Risultante forze sul muro			0	4841	--	--
16	Spinta statica	1857	24,00	1697	755	1,10	-1,29
	Peso/Inerzia muro			0	4570/0	-0,07	-1,48
	Peso/Inerzia rivestimento			0	498	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	5302/0	0,55	-0,83
	Risultante forze sul muro			0	4841	--	--
17	Spinta statica	1096	24,00	1001	446	1,10	-1,44
	Peso/Inerzia muro			0	4570/0	-0,07	-1,48
	Peso/Inerzia rivestimento			0	498	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	3652/0	0,55	-0,83
	Risultante forze sul muro			0	4841	--	--
18	Spinta statica	1857	24,00	1697	755	1,10	-1,29
	Peso/Inerzia muro			0	4570/0	-0,07	-1,48
	Peso/Inerzia rivestimento			0	498	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	5302/0	0,55	-0,83
	Risultante forze sul muro			0	4841	--	--
19	Spinta statica	1096	24,00	1001	446	1,10	-1,44

Ic	A	V [kg]	I [°]	Cx [kg]	Cy [kg]	Px [m]	Py [m]
	Peso/Inerzia muro			0	4570/0	-0,07	-1,48
	Peso/Inerzia rivestimento			0	498	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	3652/0	0,55	-0,83
	Risultante forze sul muro			0	4841	--	--
20	Spinta statica	1096	24,00	1001	446	1,10	-1,44
	Incremento di spinta sismica		141	128	57	1,10	-1,44
	Peso/Inerzia muro			201	4570/101	-0,07	-1,48
	Peso/Inerzia rivestimento			22	498	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			161	3652/80	0,55	-0,83
	Risultante forze sul muro			213	4841	--	--
21	Spinta statica	1096	24,00	1001	446	1,10	-1,44
	Incremento di spinta sismica		93	85	38	1,10	-1,44
	Peso/Inerzia muro			201	4570/-101	-0,07	-1,48
	Peso/Inerzia rivestimento			22	498	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			161	3652/-80	0,55	-0,83
	Risultante forze sul muro			213	4841	--	--

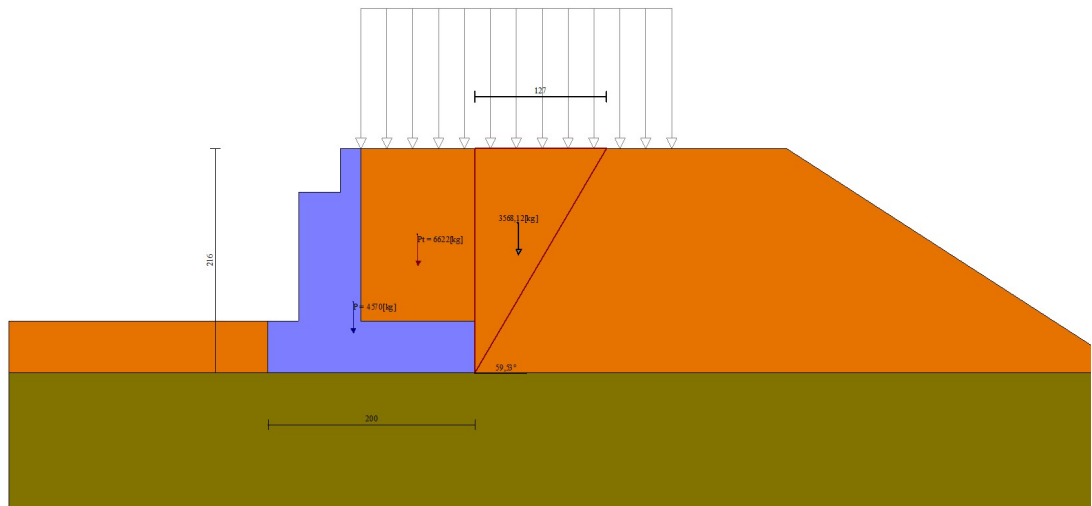


Fig. 3 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

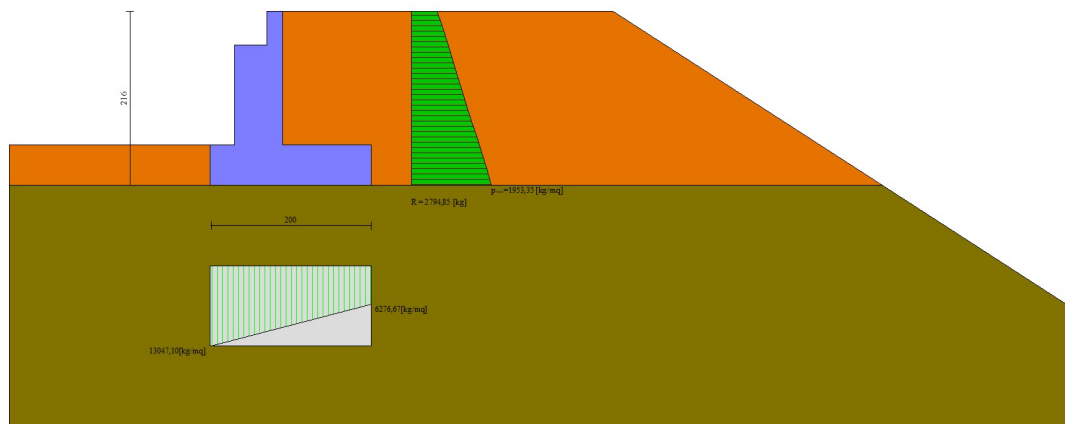


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

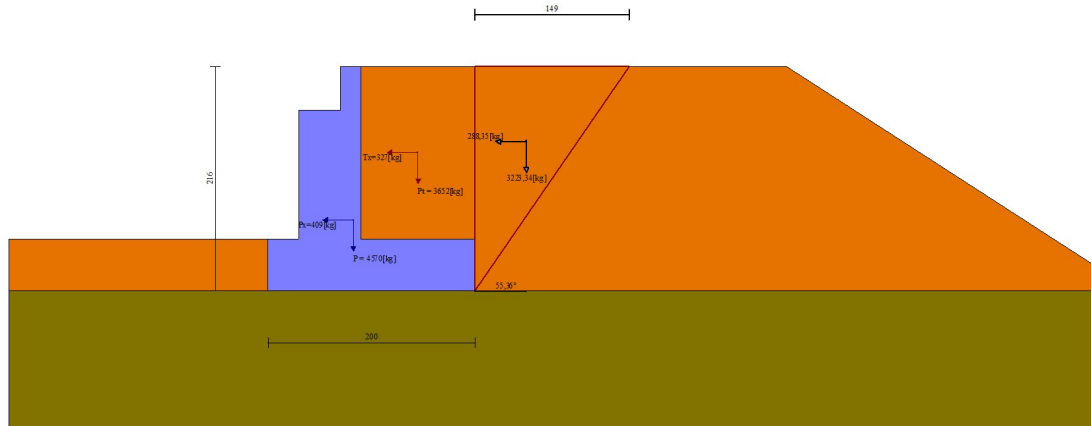


Fig. 5 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 3)

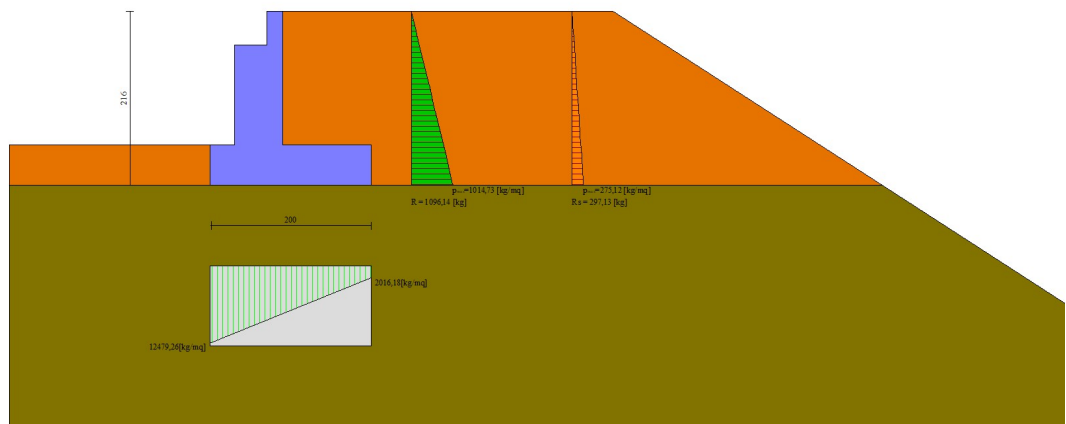


Fig. 6 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 3)

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)		4.370		7.748			
2 - STR (A1-M1-R3)		4.753		8.178			
3 - STR (A1-M1-R3)	H + V	3.367		7.250			
4 - STR (A1-M1-R3)	H - V	3.303		7.318			
5 - GEO (A2-M2-R2)					1.905		



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
	37.752	0.792	1.049	--	--	--	--				
	44.426	0.525	1.049	--	--	--	--				

n°	D	B'	H	$\gamma$	$\phi$	c
	[m]	[m]	[m]	[°]	[kg/mc]	[kg/cm <sup>2</sup> ]
1	0,50	1,77	1,96	2000	36,00	0,00
2	0,50	1,74	1,96	2000	36,00	0,00
3	0,50	1,52	1,96	2000	36,00	0,00
4	0,50	1,48	1,96	2000	36,00	0,00

### Verifica a ribaltamento

#### Simbologia adottata

n° Indice combinazione  
 Ms Momento stabilizzante, espresso in [kgm]  
 Mr Momento ribaltante, espresso in [kgm]  
 FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)  
 La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms	Mr	FS
	[kgm]	[kgm]	
9 - EQU (A1-M1-R3)	19356	2289	8.455
10 - EQU (A1-M1-R3)	18001	1951	9.225
11 - EQU (A1-M1-R3) H + V	13826	3371	4.101
12 - EQU (A1-M1-R3) H - V	13105	3889	3.369

### Verifica stabilità globale muro + terreno

#### Simbologia adottata

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

Ic	C	R	FS
	[m]	[m]	
5 - GEO (A2-M2-R2)	-1,50; 2,00	4,92	1.905
6 - GEO (A2-M2-R2)	-1,50; 2,00	4,92	2.009
7 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-1,50; 2,00	4,92	2.467
8 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-1,50; 2,00	4,92	2.418

### Dettagli strisce verifiche stabilità

#### Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte  
 Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto  
 Origine in testa al muro (spigolo contro terra)  
 W peso della striscia espresso in [kg]  
 Qy carico sulla striscia espresso in [kg]  
 $\alpha$  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 [kg/cm<sup>2</sup>]  
 b larghezza della striscia espressa in [m]  
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm<sup>2</sup>]  
 Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cm<sup>2</sup>]

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

n°	W	Qy	b	$\alpha$	$\phi$	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg]
1	178	714	3,00 - 0,31	61.374	30.167	0,00	0,000	
2	497	717	0,31	55.267	30.167	0,00	0,000	
3	750	717	0,31	49.288	30.167	0,00	0,000	
4	957	717	0,31	43.974	30.167	0,00	0,000	
5	1130	717	0,31	39.104	30.167	0,00	0,000	
6	1276	717	0,31	34.554	30.167	0,00	0,000	
7	1470	717	0,31	30.242	30.167	0,00	0,000	
8	1582	717	0,31	26.113	30.167	0,00	0,000	
9	1669	717	0,31	22.126	30.167	0,00	0,000	
10	1838	447	0,31	18.249	30.167	0,00	0,000	
11	1816	5452	0,31	14.458	30.167	0,00	0,000	
12	1335	0	0,31	10.730	30.167	0,00	0,000	
13	798	0	0,31	7.048	30.167	0,00	0,000	
14	776	0	0,31	3.395	30.167	0,00	0,000	

n°	W [kg]	Qy [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
15	782	0	0,31	-0.244	30.167	0,00	0,00	
16	775	0	0,31	-3.884	30.167	0,00	0,00	
17	755	0	0,31	-7.540	30.167	0,00	0,00	
18	723	0	0,31	-11.227	30.167	0,00	0,00	
19	678	0	0,31	-14.962	30.167	0,00	0,00	
20	619	0	0,31	-18.764	30.167	0,00	0,00	
21	545	0	0,31	-22.654	30.167	0,00	0,00	
22	456	0	0,31	-26.658	30.167	0,00	0,00	
23	349	0	0,31	-30.809	30.167	0,00	0,00	
24	222	0	0,31	-35.149	30.167	0,00	0,00	
25	73	0	-4,80 - 0,31	-38.323	30.167	0,00	0,00	

Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W [kg]	Qy [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
1	178	536	3,00 - 0,31	61.374	30.167	0,00	0,00	
2	497	538	0,31	55.267	30.167	0,00	0,00	
3	750	538	0,31	49.288	30.167	0,00	0,00	
4	957	538	0,31	43.974	30.167	0,00	0,00	
5	1130	538	0,31	39.104	30.167	0,00	0,00	
6	1276	538	0,31	34.554	30.167	0,00	0,00	
7	1470	538	0,31	30.242	30.167	0,00	0,00	
8	1582	538	0,31	26.113	30.167	0,00	0,00	
9	1669	538	0,31	22.126	30.167	0,00	0,00	
10	1838	335	0,31	18.249	30.167	0,00	0,00	
11	1816	5452	0,31	14.458	30.167	0,00	0,00	
12	1335	0	0,31	10.730	30.167	0,00	0,00	
13	798	0	0,31	7.048	30.167	0,00	0,00	
14	776	0	0,31	3.395	30.167	0,00	0,00	
15	782	0	0,31	-0.244	30.167	0,00	0,00	
16	775	0	0,31	-3.884	30.167	0,00	0,00	
17	755	0	0,31	-7.540	30.167	0,00	0,00	
18	723	0	0,31	-11.227	30.167	0,00	0,00	
19	678	0	0,31	-14.962	30.167	0,00	0,00	
20	619	0	0,31	-18.764	30.167	0,00	0,00	
21	545	0	0,31	-22.654	30.167	0,00	0,00	
22	456	0	0,31	-26.658	30.167	0,00	0,00	
23	349	0	0,31	-30.809	30.167	0,00	0,00	
24	222	0	0,31	-35.149	30.167	0,00	0,00	
25	73	0	-4,80 - 0,31	-38.323	30.167	0,00	0,00	

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

n°	W [kg]	Qy [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
1	178	0	3,00 - 0,31	61.374	36.000	0,00	0,00	
2	497	0	0,31	55.267	36.000	0,00	0,00	
3	750	0	0,31	49.288	36.000	0,00	0,00	
4	957	0	0,31	43.974	36.000	0,00	0,00	
5	1130	0	0,31	39.104	36.000	0,00	0,00	
6	1276	0	0,31	34.554	36.000	0,00	0,00	
7	1470	0	0,31	30.242	36.000	0,00	0,00	
8	1582	0	0,31	26.113	36.000	0,00	0,00	
9	1669	0	0,31	22.126	36.000	0,00	0,00	
10	1838	0	0,31	18.249	36.000	0,00	0,00	
11	1816	4841	0,31	14.458	36.000	0,00	0,00	
12	1335	0	0,31	10.730	36.000	0,00	0,00	
13	798	0	0,31	7.048	36.000	0,00	0,00	
14	776	0	0,31	3.395	36.000	0,00	0,00	
15	782	0	0,31	-0.244	36.000	0,00	0,00	
16	775	0	0,31	-3.884	36.000	0,00	0,00	
17	755	0	0,31	-7.540	36.000	0,00	0,00	
18	723	0	0,31	-11.227	36.000	0,00	0,00	
19	678	0	0,31	-14.962	36.000	0,00	0,00	
20	619	0	0,31	-18.764	36.000	0,00	0,00	
21	545	0	0,31	-22.654	36.000	0,00	0,00	
22	456	0	0,31	-26.658	36.000	0,00	0,00	
23	349	0	0,31	-30.809	36.000	0,00	0,00	
24	222	0	0,31	-35.149	36.000	0,00	0,00	
25	73	0	-4,80 - 0,31	-38.323	36.000	0,00	0,00	

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

n°	W	Qy	b	α	φ	c	u	Tx; Ty
----	---	----	---	---	---	---	---	--------



	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	178	0	3,00 - 0,31	61.374	36.000	0,00	0,000	
2	497	0	0,31	55.267	36.000	0,00	0,000	
3	750	0	0,31	49.288	36.000	0,00	0,000	
4	957	0	0,31	43.974	36.000	0,00	0,000	
5	1130	0	0,31	39.104	36.000	0,00	0,000	
6	1276	0	0,31	34.554	36.000	0,00	0,000	
7	1470	0	0,31	30.242	36.000	0,00	0,000	
8	1582	0	0,31	26.113	36.000	0,00	0,000	
9	1669	0	0,31	22.126	36.000	0,00	0,000	
10	1838	0	0,31	18.249	36.000	0,00	0,000	
11	1816	4841	0,31	14.458	36.000	0,00	0,000	
12	1335	0	0,31	10.730	36.000	0,00	0,000	
13	798	0	0,31	7.048	36.000	0,00	0,000	
14	776	0	0,31	3.395	36.000	0,00	0,000	
15	782	0	0,31	-0.244	36.000	0,00	0,000	
16	775	0	0,31	-3.884	36.000	0,00	0,000	
17	755	0	0,31	-7.540	36.000	0,00	0,000	
18	723	0	0,31	-11.227	36.000	0,00	0,000	
19	678	0	0,31	-14.962	36.000	0,00	0,000	
20	619	0	0,31	-18.764	36.000	0,00	0,000	
21	545	0	0,31	-22.654	36.000	0,00	0,000	
22	456	0	0,31	-26.658	36.000	0,00	0,000	
23	349	0	0,31	-30.809	36.000	0,00	0,000	
24	222	0	0,31	-35.149	36.000	0,00	0,000	
25	73	0	-4,80 - 0,31	-38.323	36.000	0,00	0,000	

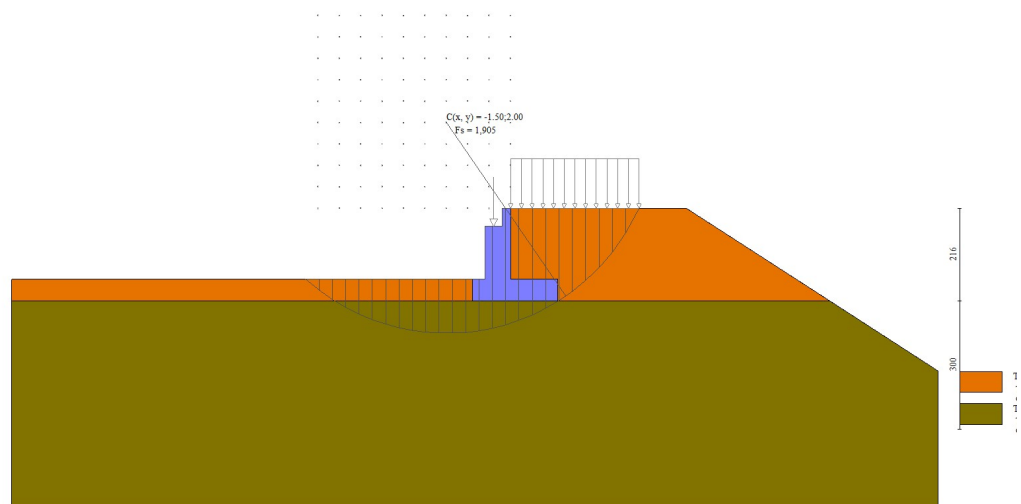


Fig. 7 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 5)

## Sollecitazioni

### Elementi calcolati a trave

#### Simbologia adottata

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

## Paramento

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

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,08	64	51	0
3	-0,17	131	105	4
4	-0,25	198	163	13
5	-0,34	268	226	26
6	-0,42	340	292	45

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
7	-0,42	6839	294	627
8	-0,52	7018	374	648
9	-0,61	7199	459	676
10	-0,71	7382	549	712
11	-0,80	7567	645	756
12	-0,90	7755	745	809
13	-0,99	7945	850	871
14	-1,09	8137	961	942
15	-1,18	8332	1077	1024
16	-1,28	8528	1197	1116
17	-1,37	8727	1323	1220
18	-1,47	8928	1454	1334
19	-1,56	9132	1590	1461
20	-1,66	9338	1731	1601

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,08	59	38	0
3	-0,17	120	81	3
4	-0,25	182	127	10
5	-0,34	247	177	20
6	-0,42	312	231	35
7	-0,42	6812	233	622
8	-0,52	6985	299	639
9	-0,61	7159	370	661
10	-0,71	7336	447	690
11	-0,80	7516	528	725
12	-0,90	7697	615	768
13	-0,99	7881	707	819
14	-1,09	8067	803	878
15	-1,18	8255	905	945
16	-1,28	8446	1012	1023
17	-1,37	8639	1124	1109
18	-1,47	8834	1241	1206
19	-1,56	9031	1363	1314
20	-1,66	9231	1490	1433

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

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,08	43	6	0
3	-0,17	87	15	1
4	-0,25	133	29	2
5	-0,34	181	46	5
6	-0,42	231	67	9
7	-0,42	5074	501	447
8	-0,52	5228	538	493
9	-0,61	5384	580	542
10	-0,71	5542	627	595
11	-0,80	5703	679	652
12	-0,90	5865	736	714
13	-0,99	6030	798	780
14	-1,09	6197	865	852
15	-1,18	6366	937	930
16	-1,28	6538	1013	1014
17	-1,37	6712	1095	1106
18	-1,47	6887	1182	1204
19	-1,56	7065	1273	1311
20	-1,66	7246	1370	1425

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

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,08	43	6	0
3	-0,17	87	15	1
4	-0,25	133	27	2
5	-0,34	180	44	4
6	-0,42	229	64	8

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
7	-0,42	5073	497	447
8	-0,52	5226	533	493
9	-0,61	5381	573	542
10	-0,71	5538	618	594
11	-0,80	5697	667	651
12	-0,90	5859	721	711
13	-0,99	6022	779	776
14	-1,09	6187	843	847
15	-1,18	6355	910	923
16	-1,28	6524	983	1005
17	-1,37	6696	1060	1094
18	-1,47	6869	1141	1190
19	-1,56	7045	1228	1293
20	-1,66	7223	1318	1404

Combinazione n° 13 - ECC

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,08	43	-2	0
3	-0,17	87	-8	-1
4	-0,25	132	-18	-2
5	-0,34	178	-32	-5
6	-0,42	226	-50	-9
7	-0,42	5070	-50	430
8	-0,52	5221	-76	421
9	-0,61	5374	-107	410
10	-0,71	5529	-142	394
11	-0,80	5686	-183	375
12	-0,90	5844	-230	350
13	-0,99	6005	-281	321
14	-1,09	6166	-338	286
15	-1,18	6330	-400	244
16	-1,28	6495	-467	196
17	-1,37	6663	-539	141
18	-1,47	6831	-616	79
19	-1,56	7002	-699	8
20	-1,66	7174	-786	-72

Combinazione n° 14 - ECC

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,08	43	5	0
3	-0,17	87	20	1
4	-0,25	132	45	3
5	-0,34	178	80	8
6	-0,42	226	126	16
7	-0,42	5070	127	455
8	-0,52	5221	191	467
9	-0,61	5374	268	486
10	-0,71	5529	357	512
11	-0,80	5686	460	547
12	-0,90	5844	576	591
13	-0,99	6005	705	647
14	-1,09	6166	846	715
15	-1,18	6330	1001	797
16	-1,28	6495	1169	894
17	-1,37	6663	1349	1006
18	-1,47	6831	1543	1136
19	-1,56	7002	1750	1285
20	-1,66	7174	1969	1453

Combinazione n° 15 - SLER

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,08	59	37	0
3	-0,17	119	78	3
4	-0,25	180	122	9
5	-0,34	242	168	19
6	-0,42	306	218	33

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
7	-0,42	5150	219	456
8	-0,52	5320	279	472
9	-0,61	5491	343	493
10	-0,71	5664	411	520
11	-0,80	5839	483	553
12	-0,90	6016	558	592
13	-0,99	6194	638	639
14	-1,09	6374	721	692
15	-1,18	6556	809	753
16	-1,28	6740	900	823
17	-1,37	6925	995	900
18	-1,47	7112	1094	986
19	-1,56	7301	1197	1082
20	-1,66	7492	1304	1187

Combinazione n° 16 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,08	55	28	0
3	-0,17	111	60	2
4	-0,25	168	95	7
5	-0,34	226	132	15
6	-0,42	286	173	26
7	-0,42	5130	174	453
8	-0,52	5295	224	465
9	-0,61	5462	277	482
10	-0,71	5631	335	503
11	-0,80	5801	397	530
12	-0,90	5973	462	562
13	-0,99	6147	531	600
14	-1,09	6322	605	644
15	-1,18	6500	682	695
16	-1,28	6679	763	753
17	-1,37	6860	848	819
18	-1,47	7042	936	892
19	-1,56	7226	1029	973
20	-1,66	7412	1126	1063

Combinazione n° 17 - SLEQ

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,08	43	2	0
3	-0,17	87	6	0
4	-0,25	132	14	1
5	-0,34	178	24	2
6	-0,42	226	38	4
7	-0,42	5070	38	442
8	-0,52	5221	57	444
9	-0,61	5374	80	448
10	-0,71	5529	107	453
11	-0,80	5686	138	461
12	-0,90	5844	173	471
13	-0,99	6005	212	484
14	-1,09	6166	254	500
15	-1,18	6330	301	521
16	-1,28	6495	351	545
17	-1,37	6663	405	574
18	-1,47	6831	464	607
19	-1,56	7002	526	646
20	-1,66	7174	592	691

Combinazione n° 18 - SLER

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,08	55	28	0
3	-0,17	111	60	2
4	-0,25	168	95	7
5	-0,34	226	132	15
6	-0,42	286	173	26

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
7	-0,42	5130	174	453
8	-0,52	5295	224	465
9	-0,61	5462	277	482
10	-0,71	5631	335	503
11	-0,80	5801	397	530
12	-0,90	5973	462	562
13	-0,99	6147	531	600
14	-1,09	6322	605	644
15	-1,18	6500	682	695
16	-1,28	6679	763	753
17	-1,37	6860	848	819
18	-1,47	7042	936	892
19	-1,56	7226	1029	973
20	-1,66	7412	1126	1063

Combinazione n° 19 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,08	43	2	0
3	-0,17	87	6	0
4	-0,25	132	14	1
5	-0,34	178	24	2
6	-0,42	226	38	4
7	-0,42	5070	38	442
8	-0,52	5221	57	444
9	-0,61	5374	80	448
10	-0,71	5529	107	453
11	-0,80	5686	138	461
12	-0,90	5844	173	471
13	-0,99	6005	212	484
14	-1,09	6166	254	500
15	-1,18	6330	301	521
16	-1,28	6495	351	545
17	-1,37	6663	405	574
18	-1,47	6831	464	607
19	-1,56	7002	526	646
20	-1,66	7174	592	691

Combinazione n° 20 - SLEQ H + V

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,08	43	4	0
3	-0,17	87	11	0
4	-0,25	133	21	1
5	-0,34	180	35	3
6	-0,42	229	52	6
7	-0,42	5072	266	445
8	-0,52	5224	294	468
9	-0,61	5379	326	494
10	-0,71	5535	363	523
11	-0,80	5694	404	555
12	-0,90	5854	450	590
13	-0,99	6017	499	630
14	-1,09	6181	554	673
15	-1,18	6347	612	722
16	-1,28	6516	676	776
17	-1,37	6686	743	835
18	-1,47	6858	815	901
19	-1,56	7032	891	973
20	-1,66	7208	972	1051

Combinazione n° 21 - SLEQ H - V

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,08	43	3	0
3	-0,17	87	10	0
4	-0,25	132	20	1
5	-0,34	179	34	3
6	-0,42	228	50	6

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
7	-0,42	5071	264	445
8	-0,52	5223	291	468
9	-0,61	5377	323	494
10	-0,71	5533	358	523
11	-0,80	5691	398	554
12	-0,90	5851	442	589
13	-0,99	6012	490	628
14	-1,09	6176	543	671
15	-1,18	6341	599	719
16	-1,28	6509	660	771
17	-1,37	6678	725	829
18	-1,47	6849	795	893
19	-1,56	7022	868	964
20	-1,66	7197	946	1040

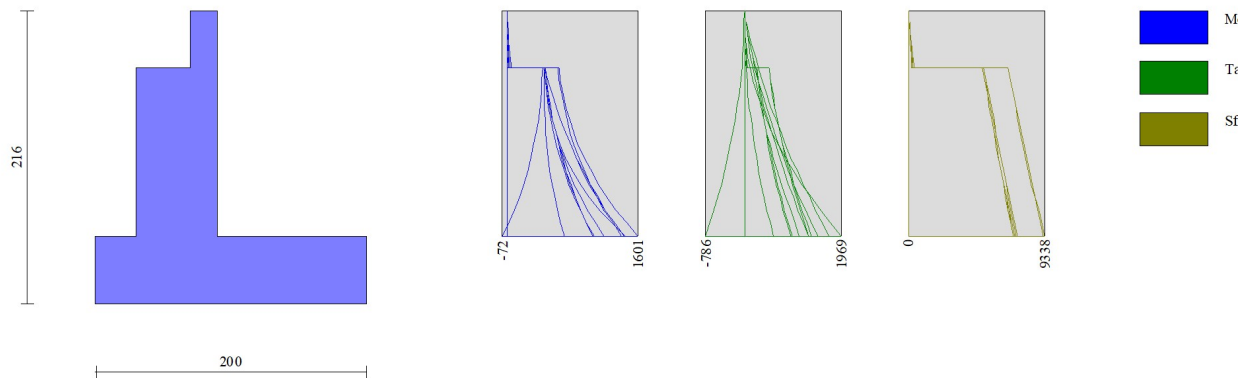


Fig. 8 - Paramento (Inviluppo)

### Fondazione

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

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-0,90	0	0	0
2	-0,80	0	1163	58
3	-0,70	0	2292	231
4	-0,60	0	3387	516
5	0,00	0	-140	-453
6	0,10	0	-297	-430
7	0,20	0	-419	-394
8	0,30	0	-508	-348
9	0,40	0	-563	-294
10	0,50	0	-584	-236
11	0,60	0	-572	-178
12	0,70	0	-525	-123
13	0,80	0	-444	-74
14	0,90	0	-330	-35
15	1,00	0	-182	-9
16	1,10	0	0	0

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

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-0,90	0	0	0
2	-0,80	0	1138	57
3	-0,70	0	2240	226

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
4	-0,60	0	3306	504
5	0,00	0	17	-389
6	0,10	0	-164	-381
7	0,20	0	-309	-357
8	0,30	0	-418	-321
9	0,40	0	-492	-275
10	0,50	0	-529	-223
11	0,60	0	-531	-170
12	0,70	0	-496	-118
13	0,80	0	-426	-72
14	0,90	0	-320	-34
15	1,00	0	-178	-9
16	1,10	0	0	0

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

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-0,90	0	0	0
2	-0,80	0	1097	55
3	-0,70	0	2141	218
4	-0,60	0	3133	482
5	0,00	0	356	-385
6	0,10	0	62	-405
7	0,20	0	-180	-399
8	0,30	0	-369	-371
9	0,40	0	-506	-327
10	0,50	0	-591	-271
11	0,60	0	-623	-210
12	0,70	0	-603	-149
13	0,80	0	-531	-91
14	0,90	0	-406	-44
15	1,00	0	-229	-12
16	1,10	0	0	0

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

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-0,90	0	0	0
2	-0,80	0	1066	54
3	-0,70	0	2078	211
4	-0,60	0	3037	468
5	0,00	0	-109	-649
6	0,10	0	-365	-625
7	0,20	0	-567	-578
8	0,30	0	-717	-513
9	0,40	0	-813	-436
10	0,50	0	-856	-352
11	0,60	0	-846	-267
12	0,70	0	-783	-185
13	0,80	0	-667	-112
14	0,90	0	-498	-53
15	1,00	0	-275	-14
16	1,10	0	0	0

Combinazione n° 13 - ECC

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-0,90	0	0	0
2	-0,80	0	638	32
3	-0,70	0	1269	127
4	-0,60	0	1893	285
5	0,00	0	2352	1221
6	0,10	0	2106	998
7	0,20	0	1866	800
8	0,30	0	1632	625
9	0,40	0	1405	473
10	0,50	0	1185	344
11	0,60	0	971	236
12	0,70	0	764	149
13	0,80	0	563	83
14	0,90	0	369	36
15	1,00	0	181	9

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
16	1,10	0	0	0

Combinazione n° 14 - ECC

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-0,90	0	0	0
2	-0,80	0	1051	53
3	-0,70	0	2052	209
4	-0,60	0	3003	462
5	0,00	0	197	-447
6	0,10	0	-71	-453
7	0,20	0	-290	-435
8	0,30	0	-458	-397
9	0,40	0	-576	-345
10	0,50	0	-644	-283
11	0,60	0	-662	-218
12	0,70	0	-630	-153
13	0,80	0	-547	-93
14	0,90	0	-415	-45
15	1,00	0	-233	-12
16	1,10	0	0	0

Combinazione n° 15 - SLER

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-0,90	0	0	0
2	-0,80	0	918	46
3	-0,70	0	1813	183
4	-0,60	0	2687	408
5	0,00	0	810	198
6	0,10	0	625	127
7	0,20	0	462	72
8	0,30	0	321	33
9	0,40	0	203	7
10	0,50	0	107	-8
11	0,60	0	34	-15
12	0,70	0	-18	-15
13	0,80	0	-47	-12
14	0,90	0	-53	-7
15	1,00	0	-38	-2
16	1,10	0	0	0

Combinazione n° 16 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-0,90	0	0	0
2	-0,80	0	899	45
3	-0,70	0	1775	179
4	-0,60	0	2627	399
5	0,00	0	926	245
6	0,10	0	723	163
7	0,20	0	543	100
8	0,30	0	388	54
9	0,40	0	256	22
10	0,50	0	148	2
11	0,60	0	64	-9
12	0,70	0	3	-12
13	0,80	0	-33	-10
14	0,90	0	-46	-6
15	1,00	0	-35	-2
16	1,10	0	0	0

Combinazione n° 17 - SLEQ

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-0,90	0	0	0
2	-0,80	0	844	42
3	-0,70	0	1661	168
4	-0,60	0	2448	374
5	0,00	0	1275	387



n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
6	0,10	0	1017	273
7	0,20	0	788	183
8	0,30	0	587	114
9	0,40	0	415	64
10	0,50	0	270	30
11	0,60	0	155	9
12	0,70	0	67	-2
13	0,80	0	8	-5
14	0,90	0	-23	-4
15	1,00	0	-26	-2
16	1,10	0	0	0

Combinazione n° 18 - SLER

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-0,90	0	0	0
2	-0,80	0	899	45
3	-0,70	0	1775	179
4	-0,60	0	2627	399
5	0,00	0	926	245
6	0,10	0	723	163
7	0,20	0	543	100
8	0,30	0	388	54
9	0,40	0	256	22
10	0,50	0	148	2
11	0,60	0	64	-9
12	0,70	0	3	-12
13	0,80	0	-33	-10
14	0,90	0	-46	-6
15	1,00	0	-35	-2
16	1,10	0	0	0

Combinazione n° 19 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-0,90	0	0	0
2	-0,80	0	844	42
3	-0,70	0	1661	168
4	-0,60	0	2448	374
5	0,00	0	1275	387
6	0,10	0	1017	273
7	0,20	0	788	183
8	0,30	0	587	114
9	0,40	0	415	64
10	0,50	0	270	30
11	0,60	0	155	9
12	0,70	0	67	-2
13	0,80	0	8	-5
14	0,90	0	-23	-4
15	1,00	0	-26	-2
16	1,10	0	0	0

Combinazione n° 20 - SLEQ H + V

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-0,90	0	0	0
2	-0,80	0	968	49
3	-0,70	0	1897	192
4	-0,60	0	2785	427
5	0,00	0	822	7
6	0,10	0	546	-61
7	0,20	0	311	-104
8	0,30	0	116	-125
9	0,40	0	-39	-128
10	0,50	0	-154	-118
11	0,60	0	-228	-99
12	0,70	0	-263	-74
13	0,80	0	-257	-48
14	0,90	0	-212	-24
15	1,00	0	-126	-7
16	1,10	0	0	0

## Combinazione n° 21 - SLEQ H - V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-0,90	0	0	0
2	-0,80	0	953	48
3	-0,70	0	1866	189
4	-0,60	0	2738	420
5	0,00	0	592	-123
6	0,10	0	336	-170
7	0,20	0	120	-192
8	0,30	0	-55	-195
9	0,40	0	-190	-182
10	0,50	0	-285	-158
11	0,60	0	-338	-127
12	0,70	0	-352	-92
13	0,80	0	-325	-58
14	0,90	0	-257	-28
15	1,00	0	-149	-8
16	1,10	0	0	0

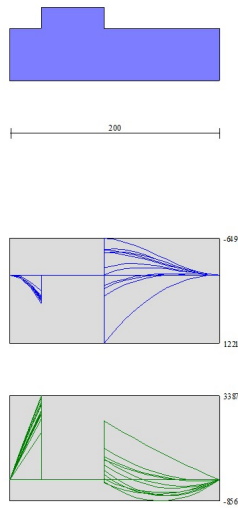


Fig. 9 - Fondazione (Inviluppo)

## Risultati per inviluppo

### Spinta e forze

#### Simbologia adottata

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

Ic	A	V [kg]	I [°]	Cx [kg]	Cy [kg]	Px [m]	Py [m]
1	Spinta statica	2795	24,00	2553	1137	1,10	-1,26
	Peso/Inerzia muro			0	4570/0	-0,07	-1,48
	Peso/Inerzia rivestimento			0	498	0,00	0,00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	6622/0	0,55	-0,83
	Risultante forze sul muro			0	6497	--	--

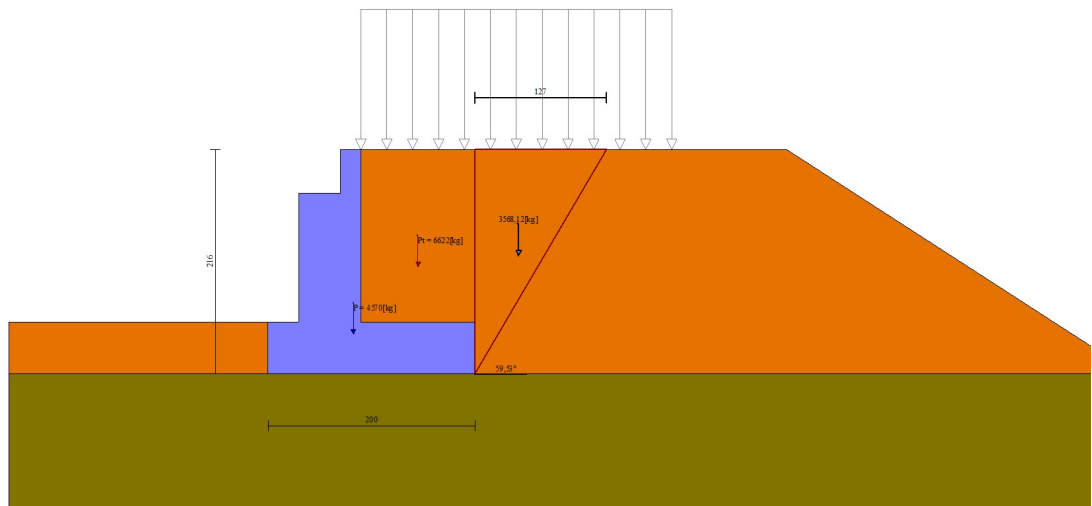


Fig. 10 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

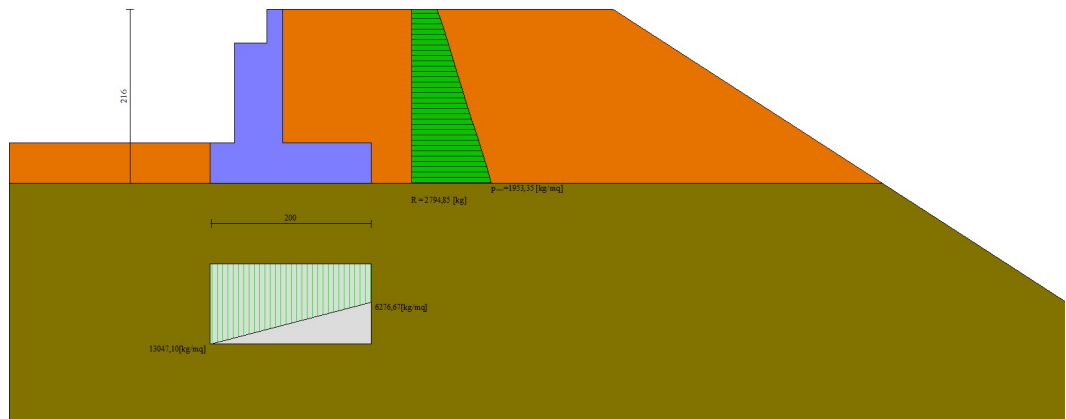


Fig. 11 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

## 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)		4.370		7.748			
2 - STR (A1-M1-R3)		4.753		8.178			
3 - STR (A1-M1-R3)	H + V	3.367		7.250			
4 - STR (A1-M1-R3)	H - V	3.303		7.318			
5 - GEO (A2-M2-R2)					1.905		
6 - GEO (A2-M2-R2)					2.009		
7 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				2.467		
8 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				2.418		
9 - EQU (A1-M1-R3)			8.455				
10 - EQU (A1-M1-R3)			9.225				
11 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		4.101				
12 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		3.369				

### Verifica a scorrimento fondazione

#### Simbologia adottata

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

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
4 - STR (A1-M1-R3) H - V	7922	0	0	--	--	7922	2398	3.303

### Verifica a carico limite

#### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kg]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kg]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kg]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limite e carico agente al piano di posa)

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kg]	[kg]	[kg]	
3 - STR (A1-M1-R3) H + V	14495	105087	87573	7.250

### 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
ry	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia 0.5ByN, viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kg/mc]
φ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]

c Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cmq]  
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
3	50.585 37.752 44.426	0.795 0.795 0.532	1.098 1.049 1.049	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	--	1.000

n°	D	B'	H	γ	φ	c
	[m]	[m]	[m]	[°]	[kg/mc]	[kg/cmqa]
3	0,50	1,52	1,96	2000	36,00	0,00

### Verifica a ribaltamento

#### Simbologia adottata

n° Indice combinazione  
Ms Momento stabilizzante, espresso in [kgm]  
Mr Momento ribaltante, espresso in [kgm]  
FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)  
La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms	Mr	FS
	[kgm]	[kgm]	
12 - EQU (A1-M1-R3) H - V	13105	3889	3.369

### Verifica stabilità globale muro + terreno

#### Simbologia adottata

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

Ic	C	R	FS
	[m]	[m]	
5 - GEO (A2-M2-R2)	-1,50; 2,00	4,92	1.905

### Dettagli strisce verifiche stabilità

#### Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte  
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto  
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)  
W peso della striscia espresso in [kg]  
Qy carico sulla striscia espresso in [kg]  
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)  
φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia  
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmqa]  
b larghezza della striscia espressa in [m]  
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmqa]  
Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cmqa]

n°	W	Qy	b	α	φ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmqa]	[kg/cmqa]	[kg]
1	178	714	3,00 - 0,31	61.374	30.167	0,00	0,000	
2	497	717	0,31	55.267	30.167	0,00	0,000	
3	750	717	0,31	49.288	30.167	0,00	0,000	
4	957	717	0,31	43.974	30.167	0,00	0,000	
5	1130	717	0,31	39.104	30.167	0,00	0,000	
6	1276	717	0,31	34.554	30.167	0,00	0,000	
7	1470	717	0,31	30.242	30.167	0,00	0,000	
8	1582	717	0,31	26.113	30.167	0,00	0,000	
9	1669	717	0,31	22.126	30.167	0,00	0,000	
10	1838	447	0,31	18.249	30.167	0,00	0,000	
11	1816	5452	0,31	14.458	30.167	0,00	0,000	
12	1335	0	0,31	10.730	30.167	0,00	0,000	
13	798	0	0,31	7.048	30.167	0,00	0,000	
14	776	0	0,31	3.395	30.167	0,00	0,000	
15	782	0	0,31	-0.244	30.167	0,00	0,000	
16	775	0	0,31	-3.884	30.167	0,00	0,000	
17	755	0	0,31	-7.540	30.167	0,00	0,000	
18	723	0	0,31	-11.227	30.167	0,00	0,000	
19	678	0	0,31	-14.962	30.167	0,00	0,000	
20	619	0	0,31	-18.764	30.167	0,00	0,000	
21	545	0	0,31	-22.654	30.167	0,00	0,000	

n°	W [kg]	Qy [kg]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
22	456	0	0,31	-26.658	30.167	0,00	0,000	
23	349	0	0,31	-30.809	30.167	0,00	0,000	
24	222	0	0,31	-35.149	30.167	0,00	0,000	
25	73	0	-4,80 - 0,31	-38.323	30.167	0,00	0,000	

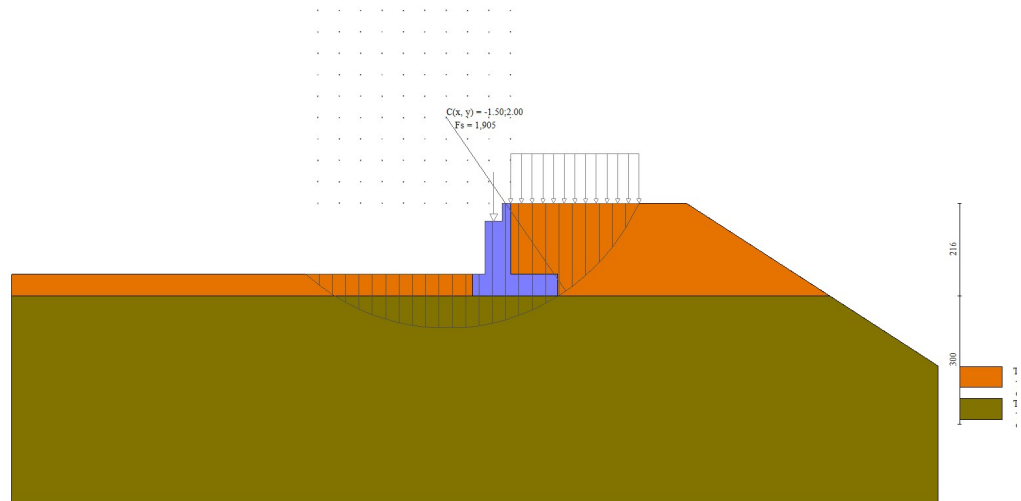


Fig. 12 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 5)

## Sollecitazioni

### Elementi calcolati a trave

#### Simbologia adottata

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

## Paramento

n°	X [m]	Nmin [kg]	Nmax [kg]	Tmin [kg]	Tmax [kg]	Mmin [kgm]	Mmax [kgm]
1	0,00	0	0	0	0	0	0
2	-0,08	43	64	-2	51	0	0
3	-0,17	87	131	-8	105	-1	4
4	-0,25	132	198	-18	163	-2	13
5	-0,34	178	268	-32	226	-5	26
6	-0,42	226	340	-50	292	-9	45
7	-0,42	5070	6839	-50	501	430	627
8	-0,52	5221	7018	-76	538	421	648
9	-0,61	5374	7199	-107	580	410	676
10	-0,71	5529	7382	-142	627	394	712
11	-0,80	5686	7567	-183	679	375	756
12	-0,90	5844	7755	-230	745	350	809
13	-0,99	6005	7945	-281	850	321	871
14	-1,09	6166	8137	-338	961	286	942
15	-1,18	6330	8332	-400	1077	244	1024
16	-1,28	6495	8528	-467	1197	196	1116
17	-1,37	6663	8727	-539	1349	141	1220
18	-1,47	6831	8928	-616	1543	79	1334
19	-1,56	7002	9132	-699	1750	8	1461
20	-1,66	7174	9338	-786	1969	-72	1601

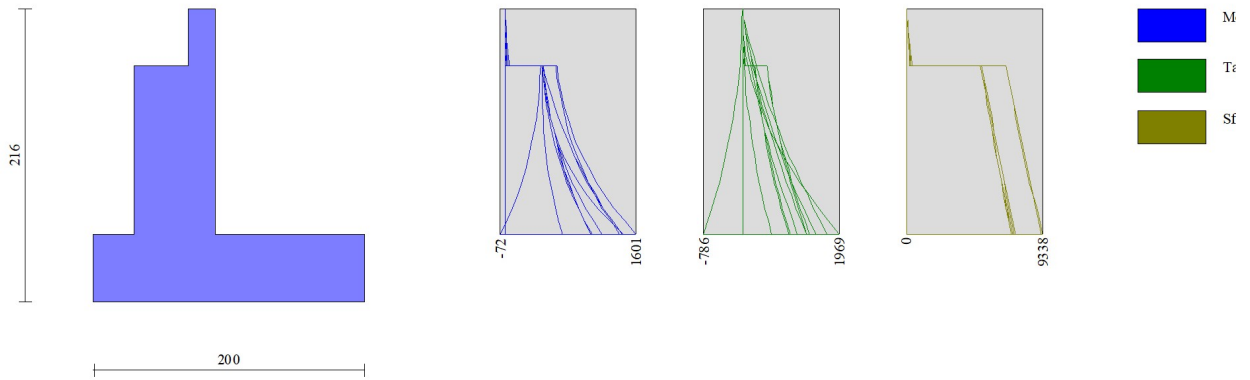


Fig. 13 - Paramento

Fondazione

n°	X	Nmin	Nmax	Tmin	Tmax	Mmin	Mmax
	[m]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kgm]	[kgm]
1	-0,90	0	0	0	0	0	0
2	-0,80	0	0	638	1163	32	58
3	-0,70	0	0	1269	2292	127	231
4	-0,60	0	0	1893	3387	285	516
5	0,00	0	0	-140	2352	-649	1221
6	0,10	0	0	-365	2106	-625	998
7	0,20	0	0	-567	1866	-578	800
8	0,30	0	0	-717	1632	-513	625
9	0,40	0	0	-813	1405	-436	473
10	0,50	0	0	-856	1185	-352	344
11	0,60	0	0	-846	971	-267	236
12	0,70	0	0	-783	764	-185	149
13	0,80	0	0	-667	563	-112	83
14	0,90	0	0	-498	369	-53	36
15	1,00	0	0	-275	181	-14	9
16	1,10	0	0	0	0	0	0

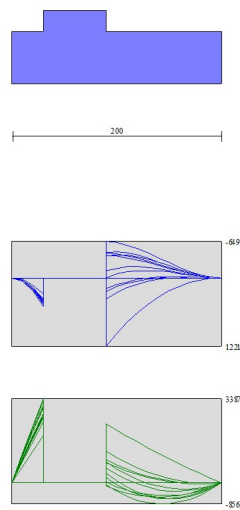


Fig. 14 - Fondazione

## Elenco ferri

### Simbologia adottata

n°	Indice del ferro
nf	numero ferri
D	diametro ferro espresso in [mm]
L	Lunghezza ferro espresso in [m]
P <sub>ferro</sub>	Peso ferro espresso in [kg]

### Computo metrico

	U.M.	Quantità	Prezzo unitario [Euro]	Importo [Euro]
Calcestruzzo in elevazione	[mc]	0,83	72.30	59.86
Calcestruzzo in fondazione	[mc]	1,00	61.97	61.97
Casseformi	[mq]	3.32	13.94	46.28
Scavo a sezione obbligata	[mc]	6,10	9.30	56.73
<b>Totale muro</b>				<b>224,85</b>
<b>Totale</b>				<b>224,85</b>



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

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

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

#### Tipo di analisi svolta

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

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

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

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

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	15.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casali del Manco - loc. Casole Bruzio (CS)
Utente	I.C. S.r.l.
Licenza	AIR0157Z2

#### Affidabilità dei codici di calcolo

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

#### Modalità di presentazione dei risultati

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

#### Informazioni generali sull'elaborazione

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

#### Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

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

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

Luogo e data

---

Il progettista  
( )

---

## Indice

Normative di riferimento	2
Richiami teorici	3
Calcolo della spinta sul muro	3
Valori caratteristici e valori di calcolo	3
Metodo di Culmann	3
Spinta in presenza di falda	3
Spinta in presenza di sisma	3
Verifica a ribaltamento	4
Verifica a scorrimento	4
Verifica al carico limite	5
Riduzione per eccentricità del carico	5
Riduzione per effetto piastra	6
Verifica alla stabilità globale	6
Dati	7
Materiali	7
Calcestruzzo armato	7
Acciai	7
Geometria profilo terreno a monte del muro	7
Geometria muro	7
Geometria paramento e fondazione	7
Geometria gradoni	7
Descrizione terreni	8
Stratigrafia	8
Condizioni di carico	9
Normativa	10
Descrizione combinazioni di carico	10
Dati sismici	13
Opzioni di calcolo	15
Risultati per combinazione	16
Spinta e forze	16
Verifiche geotecniche	18
Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati	18
Verifica a scorrimento fondazione	19
Verifica a carico limite	19
Dettagli calcolo portanza	19
Verifica a ribaltamento	20
Verifica stabilità globale muro + terreno	20
Dettagli strisce verifiche stabilità	20
Sollecitazioni	22
Paramento	22
Fondazione	27
Risultati per involuppo	32
Spinta e forze	32
Verifiche geotecniche	33
Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati	33
Verifica a scorrimento fondazione	33
Verifica a carico limite	33
Dettagli calcolo portanza	33
Verifica a ribaltamento	34
Verifica stabilità globale muro + terreno	34
Dettagli strisce verifiche stabilità	34

---

Sollecitazioni	35
Paramento	35
Fondazione	36
Elenco ferri	37
Computo metrico	37
Dichiarazioni secondo N.T.C. 2018 (punto 10.2)	38



---

## **17 ALLEGATO 8 – MURO 4 – SEZ.B**

Progetto:                   Messa in sicurezza idraulica metropolitana di Brescia  
Ditta:                        IC Srl  
Comune:  
Progettista:  
Direttore dei Lavori:  
Impresa:

## Normative di riferimento

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.  
Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge nr. 64 del 02/02/1974.  
Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.  
Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.  
Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 9 Gennaio 1996  
Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche
- D.M. 16 Gennaio 1996  
Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'
- D.M. 16 Gennaio 1996  
Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche
- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.  
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996
- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.  
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996
- Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018)
- Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7 - Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018

## Richiami teorici

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

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

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

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

## Calcolo della spinta sul muro

### Valori caratteristici e valori di calcolo

Effettuando il calcolo tramite gli Eurocodici è necessario fare la distinzione fra i parametri caratteristici ed i valori di calcolo (o di progetto) sia delle azioni che delle resistenze.

I valori di calcolo si ottengono dai valori caratteristici mediante l'applicazione di opportuni coefficienti di sicurezza parziali  $\gamma$ . In particolare si distinguono combinazioni di carico di tipo **A1-M1** nelle quali vengono incrementati i carichi e lasciati inalterati i parametri di resistenza del terreno e combinazioni di carico di tipo **A2-M2** nelle quali vengono ridotti i parametri di resistenza del terreno e incrementati i soli carichi variabili.

### Metodo di Culmann

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

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

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

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

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

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

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

### Spinta in presenza di falda

Nel caso in cui a monte del muro sia presente la falda il diagramma delle pressioni sul muro risulta modificato a causa della sottospinta che l'acqua esercita sul terreno. Il peso di volume del terreno al di sopra della linea di falda non subisce variazioni. Viceversa al di sotto del livello di falda va considerato il peso di volume di galleggiamento

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

dove  $\gamma_{\text{sat}}$  è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e  $\gamma_w$  è il peso specifico dell'acqua. Quindi il diagramma delle pressioni al di sotto della linea di falda ha una pendenza minore. Al diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione idrostatica esercitata dall'acqua.

### Spinta in presenza di sisma

Per tener conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Mononobe-Okabe (cui fa riferimento la Normativa Italiana).

La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente.

Detta  $\varepsilon$  l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e  $\beta$  l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta  $S'$  considerando un'inclinazione del terrapieno e della 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  $k_h$ . In presenza di falda a monte,  $\theta$  assume le seguenti espressioni:

Terreno a bassa permeabilità

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

Terreno a permeabilità elevata

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

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

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

dove il coefficiente  $A$  vale

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

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

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

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

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

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

dove  $W$  è il peso del muro, del terreno soprastante la mensola di monte ed i relativi sovraccarichi e va applicata nel baricentro dei pesi. Il metodo di Culmann tiene conto automaticamente dell'incremento di spinta. Basta inserire nell'equazione risolutiva la forza d'inerzia del cuneo di spinta. La superficie di rottura nel caso di sisma risulta meno inclinata della corrispondente superficie in assenza di sisma.

### Verifica a ribaltamento

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

Deve quindi essere verificata la seguente disequaglianza:

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

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

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

### Verifica a scorrimento

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

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

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



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

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

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

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

### Verifica al carico limite

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

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

Si adotta per il calcolo del carico limite in fondazione il metodo di MEYERHOF.

L'espressione del carico ultimo è data dalla relazione:

$$q_u = cN_c s_c d_c i_c + qN_q s_q d_q i_q + 0.5B\gamma N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma$$

In questa espressione:

c	coesione del terreno in fondazione
$\phi$	angolo di attrito del terreno in fondazione
$\gamma$	peso di volume del terreno in fondazione
B	larghezza della fondazione
D	profondità del piano di posa
q	pressione geostatica alla quota del piano di posa
N	fattori di capacità portante
d	fattori di profondità del piano di posa
i	fattori di inclinazione del carico

Fattori di capacità portante		$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$	$N_q = e^{\pi \tan \phi} K_p$	$N_\gamma = (N_q - 1) \tan(1.4\phi)$
Fattori di forma	$\phi = 0$	$s_c = 1 + 0.2K_p \frac{B'}{L'}$	$s_q = 1$	$s_\gamma = 1$
	$\phi > 0$	$s_c = 1 + 0.2K_p \frac{B'}{L'}$	$s_q = 1 + 0.1K_p \frac{B'}{L'}$	$s_\gamma = 1 + 0.1K_p \frac{B'}{L'}$
Fattori di profondità	$\phi = 0$	$d_c = 1 + 0.2 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$	$d_q = 1$	$d_\gamma = 1$
	$\phi > 0$	$d_c = 1 + 0.2 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$	$d_q = 1 + 0.1 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$	$d_\gamma = 1 + 0.1 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$
Fattori di inclinazione del carico	$\phi = 0$	$i_c = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{90^\circ}\right)^2$	$i_q = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{90^\circ}\right)^2$	$i_\gamma = 0$
	$\phi > 0$	$i_c = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{90^\circ}\right)^2$	$i_q = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{90^\circ}\right)^2$	$i_g = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{\phi^\circ}\right)^2$

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

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

### Riduzione per eccentricità del carico

Nel caso in cui il carico al piano di posa della fondazione risulta eccentrico, Bowles propone di moltiplicare la capacità portante ultima) per i termini  $B'$  ed  $L'$  (area ridotta della fondazione) al posto di  $B$  ed  $L$  dove:

$$B' = B - 2.0 e_x \quad L' = L - 2.0 e_y$$

essendo  $e_x$  ed  $e_y$  le eccentricità del carico.

La portanza espressa nell'unità di misura delle forze diventa:

$$P_u = q_u B' L'$$

### *Riduzione per effetto piastra*

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

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

Il termine sul peso di volume diventa:

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

### Verifica alla stabilità globale

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

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

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

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

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

dove il termine  $m$  è espresso da

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

In questa espressione  $n$  è il numero delle strisce considerate,  $b$  e  $\alpha_i$  sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia  $i$ -esima rispetto all'orizzontale,  $W_i$  è il peso della striscia  $i$ -esima,  $c_i$  e  $\phi_i$  sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia ed  $u_i$  è la pressione neutra lungo la base della striscia.

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

## Dati

### Materiali

#### Simbologia adottata

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

#### Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	$\gamma$	R <sub>ck</sub>	E	$\nu$	n	ntc
				[kg/mc]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]			
1	Cls Armato	Rck 250	B450C	2500,00	250,00	306659	0.30	15.00	0.50

#### Acciai

Descr	f <sub>yk</sub>	f <sub>uk</sub>
	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]
B450C	4588,65	5506,38

### Geometria profilo terreno a monte del muro

#### Simbologia adottata

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

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

n°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
1	0,00	0,00	0.000
2	0,65	0,00	0.000
3	3,65	0,00	0.000
4	4,64	0,00	0.000
5	8,00	0,00	0.000

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

### Geometria muro

#### Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro 1,60 [m]

#### Paramento

Materiale	Cls Armato	
Altezza paramento	2,20	[m]
Altezza paramento libero	1,80	[m]
Spessore in sommità	0,30	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,30	[m]
Inclinazione paramento esterno	0,00	[°]
Inclinazione paramento interno	0,00	[°]

#### Fondazione

Materiale	Cls Armato	
Lunghezza mensola di valle	1,00	[m]
Lunghezza mensola di monte	0,30	[m]
Lunghezza totale	1,60	[m]

Inclinazione piano di posa	0,00	[°]
Spessore	0,50	[m]
Spessore magrone	0,00	[m]

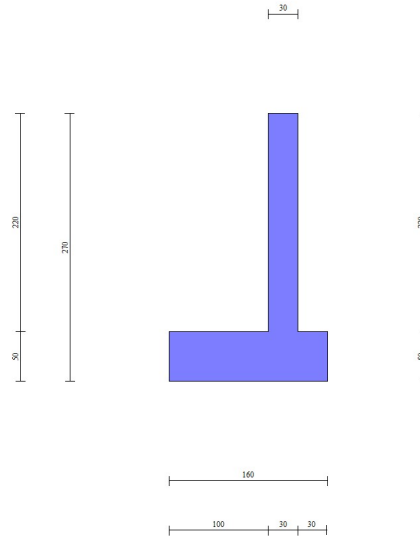


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

## Descrizione terreni

### Parametri di resistenza

#### Simbologia adottata

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

n°	Descr	$\gamma$ [kg/mc]	$\gamma_{sat}$ [kg/mc]	$\phi$ [°]	$\delta$ [°]	c [kg/cm <sup>2</sup> ]	c <sub>a</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	Cesp	$\tau_l$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
1	Terreno laterale	2000,00	2000,00	36.000	24.000	0,00	0,00	---	---
2	Terreno base	2000,00	2000,00	36.000	30.000	0,00	0,00	---	---

## Stratigrafia

#### Simbologia adottata

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

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

Kst<sub>sta</sub>, Kst<sub>sis</sub> Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H [m]	$\alpha$ [°]	Terreno	Kw [Kg/cm <sup>2</sup> ]	Ks	Cesp	Kst <sub>sta</sub>	Kst <sub>sis</sub>
1	2,70	0.000	Terreno laterale	---	---	---	---	---
2	2,00	0.000	Terreno base	---	---	---	---	---



Fig. 2 - Stratigrafia

### Condizioni di carico

#### Simbologia adottata

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

X	Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]
$F_x$	Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kg]
$F_y$	Componente verticale del carico concentrato espressa in [kg]
M	Momento espresso in [kgm]
$X_i$	Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]
$X_f$	Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]
$Q_i$	Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kg]
$Q_f$	Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kg]

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

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

#### Carichi sul terreno

n°	Tipo	X	$F_x$	$F_y$	M	$X_i$	$X_f$	$Q_i$	$Q_f$
		[m]	[kg]	[kg]	[kgm]	[m]	[m]	[kg]	[kg]
1	Distribuito					0,00	3,00	2000,00	2000,00

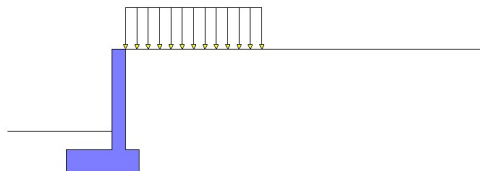


Fig. 3 - Carichi sul terreno

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

Coeff. di combinazione  $\Psi_0=0.70$  -  $\Psi_1=0.70$  -  $\Psi_2=0.60$

#### Carichi sul muro

n°	Tipo	Dest	X; Y	$F_x$	$F_y$	M	$X_i$	$X_f$	$Q_i$	$Q_f$
			[m]	[kg]	[kg]	[kgm]	[m]	[m]	[kg]	[kg]
1	Concentrato	Paramento	-0,15; 0,00	150,00	40,00	180,00				

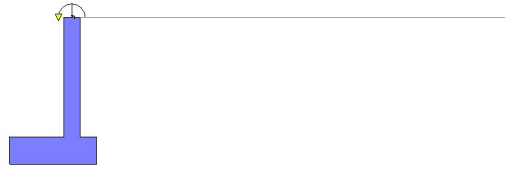


Fig. 4 - Carichi sul muro

Condizione n° 3 (Piena nel Torrente) - ECCEZIONALE*Carichi sul muro*

n°	Tipo	Dest	X; Y	Fx	Fy	M	Xi	Xf	Qi	Qf
			[m]	[kg]	[kg]	[kgm]	[m]	[m]	[kg]	[kg]
1	Distribuito	Paramento					-2,20	0,00	-2200,00	0,00

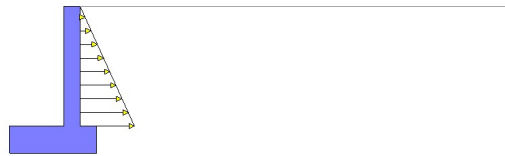


Fig. 5 - Carichi sul muro

Condizione n° 4 (Piena - saturazione a monte) - ECCEZIONALE*Carichi sul muro*

n°	Tipo	Dest	X; Y	Fx	Fy	M	Xi	Xf	Qi	Qf
			[m]	[kg]	[kg]	[kgm]	[m]	[m]	[kg]	[kg]
1	Distribuito	Paramento					-2,20	0,00	2200,00	0,00

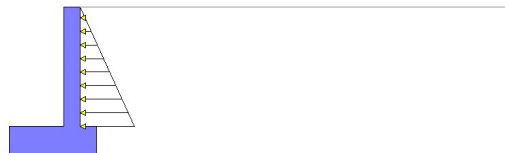


Fig. 6 - Carichi sul muro

Normativa

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

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

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

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

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

### Descrizione combinazioni di carico

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

I valori dei coeff.  $\Psi_{0,j}$ ,  $\Psi_{1,j}$ ,  $\Psi_{2,j}$  sono definiti nelle singole condizioni variabili. per I valori dei coeff.  $\gamma_G$  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
Parapetto	1.50	0.70	Sfavorevole

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	0.75	Sfavorevole
Parapetto	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H + V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Parapetto	1.00	0.60	Sfavorevole

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3) H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Parapetto	1.00	0.60	Sfavorevole

Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.15	1.00	Sfavorevole
Parapetto	1.30	0.70	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.15	0.75	Sfavorevole
Parapetto	1.30	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - GEO (A2-M2-R2) H + V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Parapetto	1.00	0.60	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
Parapetto	1.00	0.60	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	1.00	Sfavorevole
Parapetto	1.50	0.70	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - EQU (A1-M1-R3)



Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	0.75	Sfavorevole
Parapetto	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - EQU (A1-M1-R3) H + V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Parapetto	1.00	0.60	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - EQU (A1-M1-R3) H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Parapetto	1.00	0.60	Sfavorevole

Combinazione n° 13 - ECC

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Parapetto	1.00	0.60	Sfavorevole
Piena nel Torrente	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 14 - ECC

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Parapetto	1.00	0.60	Sfavorevole
Piena - saturazione a monte	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 15 - 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
Parapetto	1.00	0.70	Sfavorevole

Combinazione n° 16 - 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
Parapetto	1.00	0.60	Sfavorevole

Combinazione n° 17 - SLEQ

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Parapetto	1.00	0.60	Sfavorevole

Combinazione n° 18 - SLER

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
Parapetto	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 19 - SLEF

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Parapetto	1.00	0.70	Sfavorevole

Combinazione n° 20 - SLEQ H + V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Parapetto	1.00	0.60	Sfavorevole

Combinazione n° 21 - SLEQ H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Parapetto	1.00	0.60	Sfavorevole

Dati sismici

Comune	Nave
Provincia	Brescia
Regione	Lombardia
Latitudine	45.585922
Longitudine	10.288236
Indice punti di interpolazione	11832 - 12054 - 12055 - 11833
Vita nominale	100 anni
Classe d'uso	II
Tipo costruzione	Opere strategiche
Vita di riferimento	100 anni

	Simbolo	U.M.		SLU	SLE
Accelerazione al suolo	$a_g$	[m/s <sup>2</sup> ]		1.924	0.767
Accelerazione al suolo	$a_g/g$	[%]		0.196	0.078
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0			2.435	2.424
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*			0.280	0.258
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		B	1.200	1.200
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000	

Stato limite ...	Coeff. di riduzione $\beta_m$	kh	kv
Ultimo	0.380	8.946	4.473
Ultimo - Ribaltamento	0.570	13.418	6.709
Esercizio	0.470	4.408	2.204

Forma diagramma incremento sismico **Stessa forma del diagramma statico**

## 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	Bowles
Criterio di riduzione per rottura locale (punzonamento)	Nessuna
Larghezza fondazione nel terzo termine della formula del carico limite ( $0.5B\gamma N_c$ )	Larghezza ridotta (B')
Fattori di forma e inclinazione del carico	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	SI
Considera terreno sulla fondazione di valle	SI
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle	SI

### Spostamenti

Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti

### Cedimenti

Non è stato richiesto il calcolo dei cedimenti

### Specifiche per le verifiche nelle combinazioni allo Stato Limite Ultimo (SLU)

	SLU	Eccezionale
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.50	1.00
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15	1.00
Fattore di riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00	1.00

### Specifiche per le verifiche nelle combinazioni allo Stato Limite di Esercizio (SLE)

#### Paramento e fondazione muro

Verifiche strutturali nelle combinazioni SLD SI

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	$0.45 f_{ck}$	$1.00 f_{yk}$

## Risultati per combinazione

### Spinta e forze

#### Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
A	Tipo azione
I	Inclinazione della spinta, espressa in [°]
V	Valore dell'azione, espressa in [kg]
Cx, Cy	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kg]
Px, Py	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kg]	I [°]	Cx [kg]	Cy [kg]	Px [m]	Py [m]
1	Spinta statica	3939	24,00	3598	1602	0,30	-1,60
	Peso/Inerzia muro			0	3650/0	-0,34	-1,84
	Peso/Inerzia terrapieno			0	2130/0	0,15	-1,10
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	800	-0,80	-2,00
	Risultante forze sul muro			157	42	--	--
2	Spinta statica	3511	24,00	3207	1428	0,30	-1,64
	Peso/Inerzia muro			0	3650/0	-0,34	-1,84
	Peso/Inerzia terrapieno			0	1928/0	0,15	-1,10
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	800	-0,80	-2,00
	Risultante forze sul muro			225	60	--	--
3	Spinta statica	1713	24,00	1565	697	0,30	-1,80
	Incremento di spinta sismica		464	424	189	0,30	-1,80
	Peso/Inerzia muro			327	3650/163	-0,34	-1,84
	Peso/Inerzia terrapieno			118	1320/59	0,15	-1,10
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			72	800	-0,80	-2,00
	Risultante forze sul muro			92	24	--	--
4	Spinta statica	1713	24,00	1565	697	0,30	-1,80
	Incremento di spinta sismica		315	287	128	0,30	-1,80
	Peso/Inerzia muro			327	3650/-163	-0,34	-1,84
	Peso/Inerzia terrapieno			118	1320/-59	0,15	-1,10
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			72	800	-0,80	-2,00
	Risultante forze sul muro			92	24	--	--
13	Spinta statica	1713	24,00	1565	697	0,30	-1,80
	Peso/Inerzia muro			0	3650/0	-0,34	-1,84
	Peso/Inerzia terrapieno			0	1320/0	0,15	-1,10
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	800	-0,80	-2,00
	Diagramma correttivo			704		0,00	-0,92
	Risultante forze sul muro			-2330	24	--	--
14	Spinta statica	1713	24,00	1565	697	0,30	-1,80
	Peso/Inerzia muro			0	3650/0	-0,34	-1,84
	Peso/Inerzia terrapieno			0	1320/0	0,15	-1,10
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	800	-0,80	-2,00
	Risultante forze sul muro			2510	24	--	--
15	Spinta statica	2981	24,00	2723	1212	0,30	-1,61
	Peso/Inerzia muro			0	3650/0	-0,34	-1,84
	Peso/Inerzia terrapieno			0	1920/0	0,15	-1,10
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	800	-0,80	-2,00
	Risultante forze sul muro			105	28	--	--
16	Spinta statica	2664	24,00	2434	1083	0,30	-1,64
	Peso/Inerzia muro			0	3650/0	-0,34	-1,84
	Peso/Inerzia terrapieno			0	1770/0	0,15	-1,10
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	800	-0,80	-2,00
	Risultante forze sul muro			90	24	--	--
17	Spinta statica	1713	24,00	1565	697	0,30	-1,80
	Peso/Inerzia muro			0	3650/0	-0,34	-1,84
	Peso/Inerzia terrapieno			0	1320/0	0,15	-1,10
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	800	-0,80	-2,00
	Risultante forze sul muro			90	24	--	--
18	Spinta statica	2664	24,00	2434	1083	0,30	-1,64
	Peso/Inerzia muro			0	3650/0	-0,34	-1,84
	Peso/Inerzia terrapieno			0	1770/0	0,15	-1,10
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	800	-0,80	-2,00
	Risultante forze sul muro			150	40	--	--

Ic	A	V [kg]	I [°]	Cx [kg]	Cy [kg]	Px [m]	Py [m]
19	Spinta statica	1713	24,00	1565	697	0,30	-1,80
	Peso/Inerzia muro			0	3650/0	-0,34	-1,84
	Peso/Inerzia terrapieno			0	1320/0	0,15	-1,10
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	800	-0,80	-2,00
	Risultante forze sul muro			105	28	--	--
20	Spinta statica	1713	24,00	1565	697	0,30	-1,80
	Incremento di spinta sismica		220	201	89	0,30	-1,80
	Peso/Inerzia muro			161	3650/80	-0,34	-1,84
	Peso/Inerzia terrapieno			58	1320/29	0,15	-1,10
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			35	800	-0,80	-2,00
	Risultante forze sul muro			91	24	--	--
21	Spinta statica	1713	24,00	1565	697	0,30	-1,80
	Incremento di spinta sismica		145	132	59	0,30	-1,80
	Peso/Inerzia muro			161	3650/-80	-0,34	-1,84
	Peso/Inerzia terrapieno			58	1320/-29	0,15	-1,10
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			35	800	-0,80	-2,00
	Risultante forze sul muro			91	24	--	--

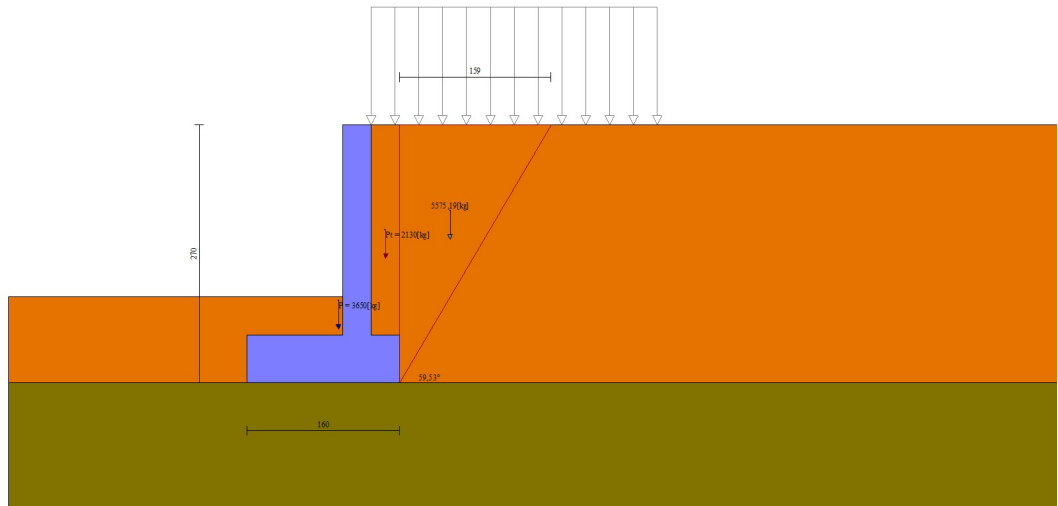


Fig. 7 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

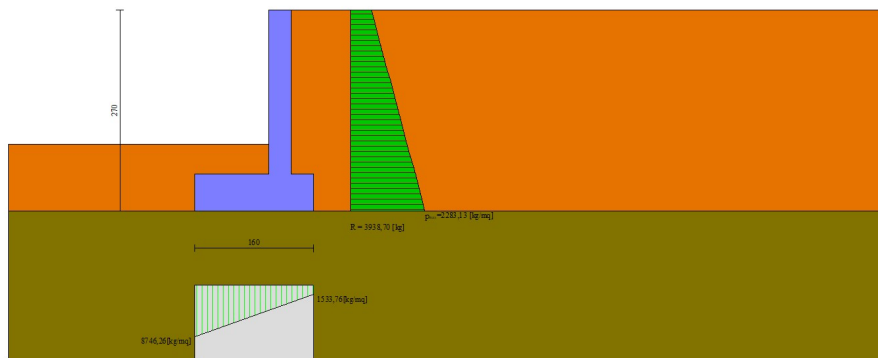


Fig. 8 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

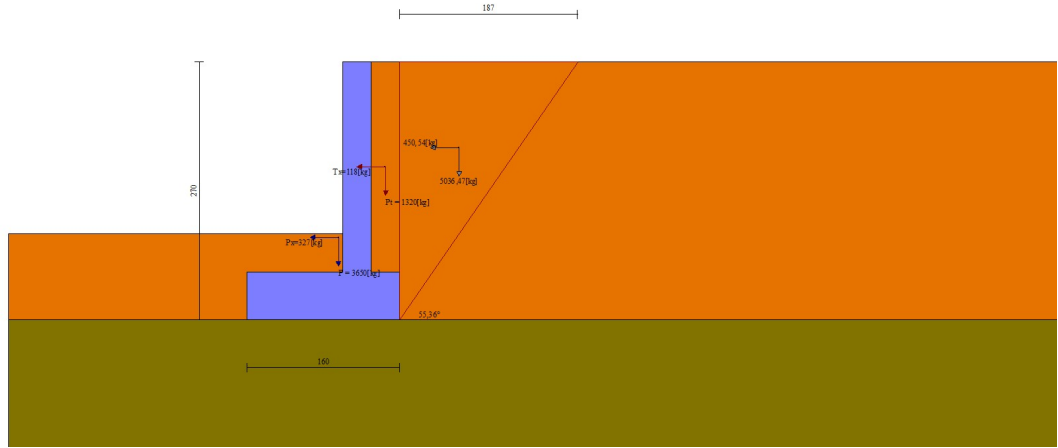


Fig. 9 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 3)

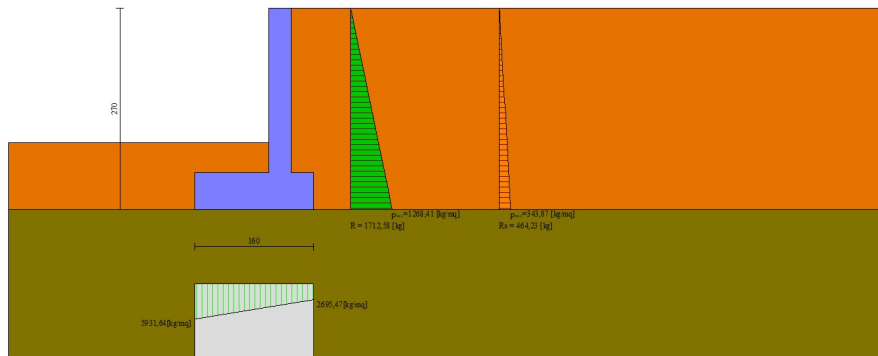


Fig. 10 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 3)

Verifiche geotecniche

*Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati*

Simbologia adottata

- Cmb      Indice/Tipo combinazione
- S         Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
- FS<sub>SCO</sub>    Coeff. di sicurezza allo scorrimento
- FS<sub>RIB</sub>    Coeff. di sicurezza al ribaltamento
- FS<sub>QLIM</sub>    Coeff. di sicurezza a carico limite
- FS<sub>STAB</sub>    Coeff. di sicurezza a stabilità globale
- FS<sub>HYD</sub>    Coeff. di sicurezza a sifonamento
- FS<sub>SUPL</sub>    Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS <sub>SCO</sub>	FS <sub>RIB</sub>	FS <sub>QLIM</sub>	FS <sub>STAB</sub>	FS <sub>HYD</sub>	FS <sub>SUPL</sub>
1 - STR (A1-M1-R3)		1.264		6.862			
2 - STR (A1-M1-R3)		1.323		7.409			
3 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.534		11.652			
4 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.501		11.959			

Cmb	Sismica	FSsco	FSRIB	FSQLIM	FSSTAB	FSHYD	FSUPL
5 - GEO (A2-M2-R2)					1.708		
6 - GEO (A2-M2-R2)					1.802		
7 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				2.331		
8 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				2.289		
9 - EQU (A1-M1-R3)			2.106				
10 - EQU (A1-M1-R3)			2.108				
11 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.477				
12 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.188				

### Verifica a scorrimento fondazione

#### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kg]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kg]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [kg]
Rp	Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kg]
Rt	Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kg]
R	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [kg]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kg]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1 - STR (A1-M1-R3)	4748	0	0	--	--	4748	3756	1.264
2 - STR (A1-M1-R3)	4541	0	0	--	--	4541	3432	1.323
3 - STR (A1-M1-R3) H + V	3985	0	0	--	--	3985	2597	1.534
4 - STR (A1-M1-R3) H - V	3693	0	0	--	--	3693	2460	1.501

### Verifica a carico limite

#### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kg]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kg]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kg]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limie e carico agente al piano di posa)

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kg]	[kg]	[kg]	
1 - STR (A1-M1-R3)	8224	56429	40307	6.862
2 - STR (A1-M1-R3)	7865	58272	41623	7.409
3 - STR (A1-M1-R3) H + V	6902	80421	67018	11.652
4 - STR (A1-M1-R3) H - V	6396	76494	63745	11.959

### 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 <sub>γ</sub> N <sub>γ</sub> viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kg/mc]
φ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cm <sup>2</sup> ]

Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (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	50.585	0.529	1.221	--	--	--	--	--	--	--	1.000
	37.752	0.529	1.110	--	--	--	--	--	--		
	44.426	0.101	1.110	--	--	--	--	--	--		
2	50.585	0.545	1.221	--	--	--	--	--	--	--	1.000
	37.752	0.545	1.110	--	--	--	--	--	--		
	44.426	0.119	1.110	--	--	--	--	--	--		
3	50.585	0.594	1.221	--	--	--	--	--	--	--	1.000
	37.752	0.594	1.110	--	--	--	--	--	--		
	44.426	0.183	1.110	--	--	--	--	--	--		

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
4	50.585 37.752 44.426	0.587 0.587 0.173	1.221 1.110 1.110	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	--	1.000

n°	D	B'	H	γ	φ	c
	[m]	[m]	[m]	[°]	[kg/mc]	[kg/cm <sup>2</sup> ]
1	0,90	1,23	1,57	2000	36,00	0,00
2	0,90	1,21	1,57	2000	36,00	0,00
3	0,90	1,40	1,57	2000	36,00	0,00
4	0,90	1,37	1,57	2000	36,00	0,00

### Verifica a ribaltamento

#### Simbologia adottata

n° Indice combinazione  
 Ms Momento stabilizzante, espresso in [kgm]  
 Mr Momento ribaltante, espresso in [kgm]  
 FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)  
 La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms	Mr	FS
	[kgm]	[kgm]	
9 - EQU (A1-M1-R3)	9598	4557	2.106
10 - EQU (A1-M1-R3)	9046	4292	2.108
11 - EQU (A1-M1-R3) H + V	7788	3144	2.477
12 - EQU (A1-M1-R3) H - V	7285	3329	2.188

### Verifica stabilità globale muro + terreno

#### Simbologia adottata

Ic Indice/Tipo combinazione  
 C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]  
 R Raggio, espresso in [m]  
 FS Fattore di sicurezza

Ic	C	R	FS
	[m]	[m]	
5 - GEO (A2-M2-R2)	-1,00; 0,50	3,46	1.708
6 - GEO (A2-M2-R2)	-1,00; 0,50	3,46	1.802
7 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-1,00; 1,50	4,41	2.331
8 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-1,00; 1,50	4,41	2.289

### Dettagli strisce verifiche stabilità

#### Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte  
 Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto  
 Origine in testa al muro (spigolo contro terra)  
 W peso della striscia espresso in [kg]  
 Qy carico sulla striscia espresso in [kg]  
 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)  
 φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia  
 c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cm<sup>2</sup>]  
 b larghezza della striscia espressa in [m]  
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm<sup>2</sup>]  
 Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cm<sup>2</sup>]

#### Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W	Qy	b	α	φ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg]
1	202	555	2,44 - 0,24	73.873	30.167	0,00	0,000	
2	517	555	0,24	62.936	30.167	0,00	0,000	
3	715	555	0,24	55.054	30.167	0,00	0,000	
4	864	555	0,24	48.547	30.167	0,00	0,000	
5	984	555	0,24	42.806	30.167	0,00	0,000	
6	1083	555	0,24	37.563	30.167	0,00	0,000	
7	1166	555	0,24	32.670	30.167	0,00	0,000	
8	1234	555	0,24	28.034	30.167	0,00	0,000	
9	1299	555	0,24	23.591	30.167	0,00	0,000	
10	1397	555	0,24	19.295	30.167	0,00	0,000	
11	1673	90	0,24	15.110	30.167	0,00	0,000	
12	974	0	0,24	11.006	30.167	0,00	0,000	
13	609	0	0,24	6.959	30.167	0,00	0,000	



n°	W [kg]	Qy [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
14	619	0	0,24	2.946	30.167	0,00	0,000	
15	621	0	0,24	-1.052	30.167	0,00	0,000	
16	584	0	0,24	-5.054	30.167	0,00	0,000	
17	540	0	0,24	-9.083	30.167	0,00	0,000	
18	517	0	0,24	-13.157	30.167	0,00	0,000	
19	485	0	0,24	-17.300	30.167	0,00	0,000	
20	444	0	0,24	-21.540	30.167	0,00	0,000	
21	393	0	0,24	-25.908	30.167	0,00	0,000	
22	330	0	0,24	-30.446	30.167	0,00	0,000	
23	255	0	0,24	-35.207	30.167	0,00	0,000	
24	164	0	0,24	-40.271	30.167	0,00	0,000	
25	55	0	-3,60 - 0,24	-44.582	30.167	0,00	0,000	

Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W [kg]	Qy [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
1	202	417	2,44 - 0,24	73.873	30.167	0,00	0,000	
2	517	417	0,24	62.936	30.167	0,00	0,000	
3	715	417	0,24	55.054	30.167	0,00	0,000	
4	864	417	0,24	48.547	30.167	0,00	0,000	
5	984	417	0,24	42.806	30.167	0,00	0,000	
6	1083	417	0,24	37.563	30.167	0,00	0,000	
7	1166	417	0,24	32.670	30.167	0,00	0,000	
8	1234	417	0,24	28.034	30.167	0,00	0,000	
9	1299	417	0,24	23.591	30.167	0,00	0,000	
10	1397	417	0,24	19.295	30.167	0,00	0,000	
11	1673	92	0,24	15.110	30.167	0,00	0,000	
12	974	0	0,24	11.006	30.167	0,00	0,000	
13	609	0	0,24	6.959	30.167	0,00	0,000	
14	619	0	0,24	2.946	30.167	0,00	0,000	
15	621	0	0,24	-1.052	30.167	0,00	0,000	
16	584	0	0,24	-5.054	30.167	0,00	0,000	
17	540	0	0,24	-9.083	30.167	0,00	0,000	
18	517	0	0,24	-13.157	30.167	0,00	0,000	
19	485	0	0,24	-17.300	30.167	0,00	0,000	
20	444	0	0,24	-21.540	30.167	0,00	0,000	
21	393	0	0,24	-25.908	30.167	0,00	0,000	
22	330	0	0,24	-30.446	30.167	0,00	0,000	
23	255	0	0,24	-35.207	30.167	0,00	0,000	
24	164	0	0,24	-40.271	30.167	0,00	0,000	
25	55	0	-3,60 - 0,24	-44.582	30.167	0,00	0,000	

Combinazione n° 7 - GEO (A2-M2-R2) H + V

n°	W [kg]	Qy [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
1	172	0	3,15 - 0,28	64.943	36.000	0,00	0,000	
2	472	0	0,28	57.971	36.000	0,00	0,000	
3	702	0	0,28	51.531	36.000	0,00	0,000	
4	886	0	0,28	45.918	36.000	0,00	0,000	
5	1038	0	0,28	40.833	36.000	0,00	0,000	
6	1166	0	0,28	36.115	36.000	0,00	0,000	
7	1274	0	0,28	31.668	36.000	0,00	0,000	
8	1365	0	0,28	27.426	36.000	0,00	0,000	
9	1442	0	0,28	23.343	36.000	0,00	0,000	
10	1505	0	0,28	19.382	36.000	0,00	0,000	
11	1621	0	0,28	15.515	36.000	0,00	0,000	
12	1937	24	0,28	11.721	36.000	0,00	0,000	
13	792	0	0,28	7.977	36.000	0,00	0,000	
14	690	0	0,28	4.268	36.000	0,00	0,000	
15	697	0	0,28	0.577	36.000	0,00	0,000	
16	778	0	0,28	-3.111	36.000	0,00	0,000	
17	608	0	0,28	-6.813	36.000	0,00	0,000	
18	584	0	0,28	-10.543	36.000	0,00	0,000	
19	548	0	0,28	-14.320	36.000	0,00	0,000	
20	501	0	0,28	-18.162	36.000	0,00	0,000	
21	443	0	0,28	-22.090	36.000	0,00	0,000	
22	371	0	0,28	-26.132	36.000	0,00	0,000	
23	284	0	0,28	-30.320	36.000	0,00	0,000	
24	182	0	0,28	-34.697	36.000	0,00	0,000	
25	60	0	-3,93 - 0,28	-38.084	36.000	0,00	0,000	

Combinazione n° 8 - GEO (A2-M2-R2) H - V

n°	W [kg]	Qy [kg]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
1	172	0	3,15 - 0,28	64.943	36.000	0,00	0,000	
2	472	0	0,28	57.971	36.000	0,00	0,000	
3	702	0	0,28	51.531	36.000	0,00	0,000	
4	886	0	0,28	45.918	36.000	0,00	0,000	
5	1038	0	0,28	40.833	36.000	0,00	0,000	
6	1166	0	0,28	36.115	36.000	0,00	0,000	
7	1274	0	0,28	31.668	36.000	0,00	0,000	
8	1365	0	0,28	27.426	36.000	0,00	0,000	
9	1442	0	0,28	23.343	36.000	0,00	0,000	
10	1505	0	0,28	19.382	36.000	0,00	0,000	
11	1621	0	0,28	15.515	36.000	0,00	0,000	
12	1937	24	0,28	11.721	36.000	0,00	0,000	
13	792	0	0,28	7.977	36.000	0,00	0,000	
14	690	0	0,28	4.268	36.000	0,00	0,000	
15	697	0	0,28	0.577	36.000	0,00	0,000	
16	778	0	0,28	-3.111	36.000	0,00	0,000	
17	608	0	0,28	-6.813	36.000	0,00	0,000	
18	584	0	0,28	-10.543	36.000	0,00	0,000	
19	548	0	0,28	-14.320	36.000	0,00	0,000	
20	501	0	0,28	-18.162	36.000	0,00	0,000	
21	443	0	0,28	-22.090	36.000	0,00	0,000	
22	371	0	0,28	-26.132	36.000	0,00	0,000	
23	284	0	0,28	-30.320	36.000	0,00	0,000	
24	182	0	0,28	-34.697	36.000	0,00	0,000	
25	60	0	-3,93 - 0,28	-38.084	36.000	0,00	0,000	

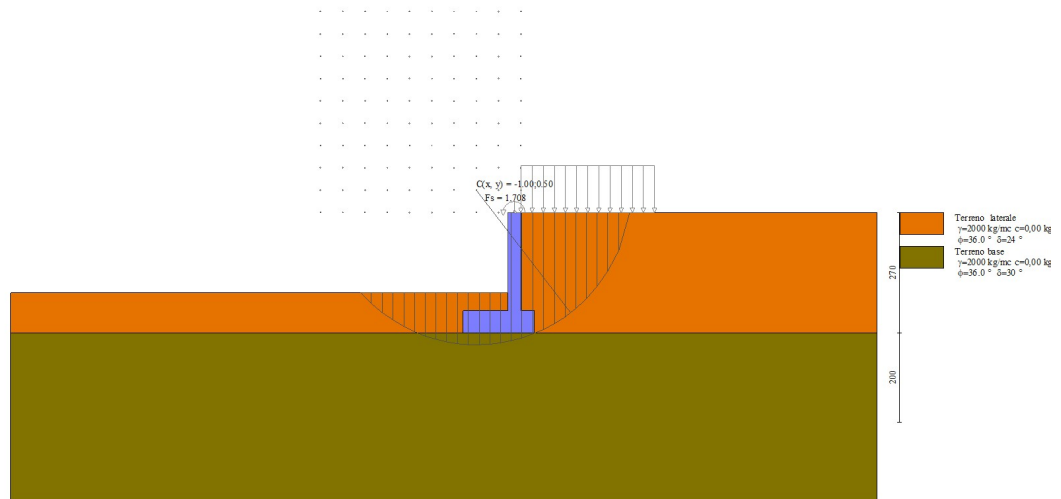


Fig. 11 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 5)

## Sollecitazioni

### Elementi calcolati a trave

#### Simbologia adottata

- N Sforzo normale, espresso in [kg]. Positivo se di compressione.  
 T Taglio, espresso in [kg]. Positivo se diretto da monte verso valle  
 M Momento, espresso in [kgm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

## Paramento

### Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	42	157	189
2	-0,10	144	218	204
3	-0,20	249	285	224
4	-0,30	356	357	252
5	-0,40	465	434	286

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
6	-0,50	577	517	328
7	-0,60	692	606	378
8	-0,70	809	700	437
9	-0,80	928	800	505
10	-0,90	1050	905	583
11	-1,00	1174	1016	672
12	-1,10	1301	1133	772
13	-1,20	1431	1255	883
14	-1,30	1562	1382	1006
15	-1,40	1697	1516	1142
16	-1,50	1834	1654	1291
17	-1,60	1973	1799	1454
18	-1,70	2115	1949	1632
19	-1,80	2259	2104	1824
20	-1,90	2406	2266	2031
21	-2,00	2555	2432	2255
22	-2,10	2707	2605	2496
23	-2,20	2861	2783	2753

## Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	60	225	270
2	-0,10	156	271	292
3	-0,20	254	323	318
4	-0,30	354	381	349
5	-0,40	457	444	386
6	-0,50	563	512	429
7	-0,60	671	586	479
8	-0,70	781	666	537
9	-0,80	894	751	602
10	-0,90	1010	842	675
11	-1,00	1128	939	758
12	-1,10	1248	1041	850
13	-1,20	1371	1148	952
14	-1,30	1497	1262	1065
15	-1,40	1624	1380	1189
16	-1,50	1755	1505	1325
17	-1,60	1888	1635	1473
18	-1,70	2023	1770	1634
19	-1,80	2161	1911	1809
20	-1,90	2301	2058	1998
21	-2,00	2444	2210	2201
22	-2,10	2589	2368	2419
23	-2,20	2737	2531	2653

## Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	24	92	108
2	-0,10	100	102	117
3	-0,20	179	117	128
4	-0,30	260	137	139
5	-0,40	344	163	153
6	-0,50	429	194	169
7	-0,60	518	231	189
8	-0,70	609	273	211
9	-0,80	702	321	238
10	-0,90	797	374	270
11	-1,00	896	432	307
12	-1,10	996	496	349
13	-1,20	1099	566	398
14	-1,30	1204	641	454
15	-1,40	1312	721	517
16	-1,50	1422	807	588
17	-1,60	1535	898	667
18	-1,70	1650	995	756
19	-1,80	1768	1097	854
20	-1,90	1887	1205	962
21	-2,00	2010	1318	1081
22	-2,10	2135	1436	1212
23	-2,20	2262	1560	1353

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	24	92	108
2	-0,10	100	101	117
3	-0,20	179	116	128
4	-0,30	259	135	139
5	-0,40	342	160	153
6	-0,50	427	189	169
7	-0,60	515	224	188
8	-0,70	605	264	210
9	-0,80	696	309	236
10	-0,90	791	359	266
11	-1,00	887	413	302
12	-1,10	986	474	342
13	-1,20	1087	539	389
14	-1,30	1190	609	442
15	-1,40	1296	684	502
16	-1,50	1404	765	570
17	-1,60	1514	850	645
18	-1,70	1626	941	729
19	-1,80	1741	1036	822
20	-1,90	1857	1137	924
21	-2,00	1976	1243	1036
22	-2,10	2098	1353	1159
23	-2,20	2221	1469	1293

Combinazione n° 13 - ECC

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	24	90	108
2	-0,10	100	134	119
3	-0,20	178	172	134
4	-0,30	258	202	152
5	-0,40	339	225	172
6	-0,50	423	241	195
7	-0,60	508	249	218
8	-0,70	596	251	241
9	-0,80	685	245	263
10	-0,90	776	232	285
11	-1,00	870	212	304
12	-1,10	965	185	321
13	-1,20	1062	151	335
14	-1,30	1161	109	344
15	-1,40	1261	60	349
16	-1,50	1364	4	348
17	-1,60	1469	-59	341
18	-1,70	1575	-129	327
19	-1,80	1684	-206	305
20	-1,90	1794	-291	275
21	-2,00	1906	-382	236
22	-2,10	2020	-481	187
23	-2,20	2137	-587	128

Combinazione n° 14 - ECC

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	24	90	108
2	-0,10	100	97	117
3	-0,20	178	119	127
4	-0,30	258	155	140
5	-0,40	339	205	157
6	-0,50	423	269	179
7	-0,60	508	347	208
8	-0,70	596	440	246
9	-0,80	685	548	293
10	-0,90	776	669	351
11	-1,00	870	805	422
12	-1,10	965	955	507
13	-1,20	1062	1119	607
14	-1,30	1161	1298	724
15	-1,40	1261	1491	860
16	-1,50	1364	1698	1015
17	-1,60	1469	1920	1191

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
18	-1,70	1575	2155	1390
19	-1,80	1684	2405	1613
20	-1,90	1794	2670	1861
21	-2,00	1906	2949	2137
22	-2,10	2020	3242	2440
23	-2,20	2137	3549	2773

Combinazione n° 15 - SLER

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	28	105	126
2	-0,10	123	150	136
3	-0,20	220	200	150
4	-0,30	319	253	169
5	-0,40	420	311	193
6	-0,50	523	373	223
7	-0,60	627	440	259
8	-0,70	734	511	302
9	-0,80	842	586	352
10	-0,90	952	665	409
11	-1,00	1065	749	474
12	-1,10	1179	837	548
13	-1,20	1295	929	630
14	-1,30	1413	1026	721
15	-1,40	1533	1127	822
16	-1,50	1655	1232	933
17	-1,60	1778	1341	1054
18	-1,70	1904	1455	1186
19	-1,80	2032	1573	1330
20	-1,90	2161	1695	1485
21	-2,00	2292	1822	1652
22	-2,10	2426	1953	1832
23	-2,20	2561	2088	2025

Combinazione n° 16 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	24	90	108
2	-0,10	114	124	116
3	-0,20	207	163	128
4	-0,30	301	206	144
5	-0,40	397	253	163
6	-0,50	495	305	188
7	-0,60	594	361	217
8	-0,70	696	421	252
9	-0,80	800	485	293
10	-0,90	905	554	341
11	-1,00	1013	627	395
12	-1,10	1122	704	456
13	-1,20	1234	785	525
14	-1,30	1347	871	602
15	-1,40	1462	961	688
16	-1,50	1579	1056	782
17	-1,60	1698	1155	886
18	-1,70	1819	1258	1000
19	-1,80	1942	1365	1124
20	-1,90	2066	1476	1258
21	-2,00	2193	1592	1404
22	-2,10	2321	1712	1561
23	-2,20	2452	1837	1730

Combinazione n° 17 - SLEO

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	24	90	108
2	-0,10	100	92	117
3	-0,20	178	99	126
4	-0,30	258	110	136
5	-0,40	339	125	146
6	-0,50	423	144	158
7	-0,60	508	167	172
8	-0,70	596	195	189

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
9	-0,80	685	228	208
10	-0,90	776	264	230
11	-1,00	870	305	255
12	-1,10	965	350	285
13	-1,20	1062	399	319
14	-1,30	1161	453	358
15	-1,40	1261	511	402
16	-1,50	1364	573	452
17	-1,60	1469	640	509
18	-1,70	1575	710	571
19	-1,80	1684	785	641
20	-1,90	1794	865	718
21	-2,00	1906	949	803
22	-2,10	2020	1037	897
23	-2,20	2137	1129	999

Combinazione n° 18 - SLER

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	40	150	180
2	-0,10	130	184	194
3	-0,20	223	223	212
4	-0,30	317	266	234
5	-0,40	413	313	259
6	-0,50	511	365	290
7	-0,60	610	421	325
8	-0,70	712	481	366
9	-0,80	816	545	413
10	-0,90	921	614	467
11	-1,00	1029	687	527
12	-1,10	1138	764	594
13	-1,20	1250	845	669
14	-1,30	1363	931	752
15	-1,40	1478	1021	844
16	-1,50	1595	1116	944
17	-1,60	1714	1215	1054
18	-1,70	1835	1318	1174
19	-1,80	1958	1425	1304
20	-1,90	2082	1536	1444
21	-2,00	2209	1652	1596
22	-2,10	2337	1772	1759
23	-2,20	2468	1897	1934

Combinazione n° 19 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	28	105	126
2	-0,10	104	107	136
3	-0,20	182	114	147
4	-0,30	262	125	158
5	-0,40	343	140	170
6	-0,50	427	159	184
7	-0,60	512	182	199
8	-0,70	600	210	217
9	-0,80	689	243	238
10	-0,90	780	279	261
11	-1,00	874	320	288
12	-1,10	969	365	320
13	-1,20	1066	414	355
14	-1,30	1165	468	396
15	-1,40	1265	526	441
16	-1,50	1368	588	493
17	-1,60	1473	655	551
18	-1,70	1579	725	615
19	-1,80	1688	800	686
20	-1,90	1798	880	765
21	-2,00	1910	964	851
22	-2,10	2024	1052	946
23	-2,20	2141	1144	1050

Combinazione n° 20 - SLEQ H + V

n°	X	N	T	M
----	---	---	---	---

	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	24	91	108
2	-0,10	100	97	117
3	-0,20	178	107	127
4	-0,30	259	123	138
5	-0,40	341	143	150
6	-0,50	426	168	164
7	-0,60	513	198	180
8	-0,70	602	233	200
9	-0,80	693	273	223
10	-0,90	786	317	249
11	-1,00	882	366	280
12	-1,10	980	421	316
13	-1,20	1079	480	357
14	-1,30	1181	543	405
15	-1,40	1285	612	458
16	-1,50	1392	686	518
17	-1,60	1500	764	585
18	-1,70	1611	847	661
19	-1,80	1723	935	744
20	-1,90	1838	1028	836
21	-2,00	1955	1126	938
22	-2,10	2074	1228	1049
23	-2,20	2196	1336	1170

Combinazione n° 21 - SLEQ H - V

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	24	91	108
2	-0,10	100	97	117
3	-0,20	178	107	127
4	-0,30	258	122	138
5	-0,40	341	142	150
6	-0,50	425	166	164
7	-0,60	511	195	180
8	-0,70	600	228	199
9	-0,80	690	267	221
10	-0,90	783	310	247
11	-1,00	878	357	278
12	-1,10	974	409	313
13	-1,20	1073	466	353
14	-1,30	1174	528	399
15	-1,40	1277	594	451
16	-1,50	1382	664	509
17	-1,60	1489	740	574
18	-1,70	1599	820	647
19	-1,80	1710	905	728
20	-1,90	1823	994	817
21	-2,00	1939	1088	915
22	-2,10	2056	1187	1022
23	-2,20	2176	1290	1139

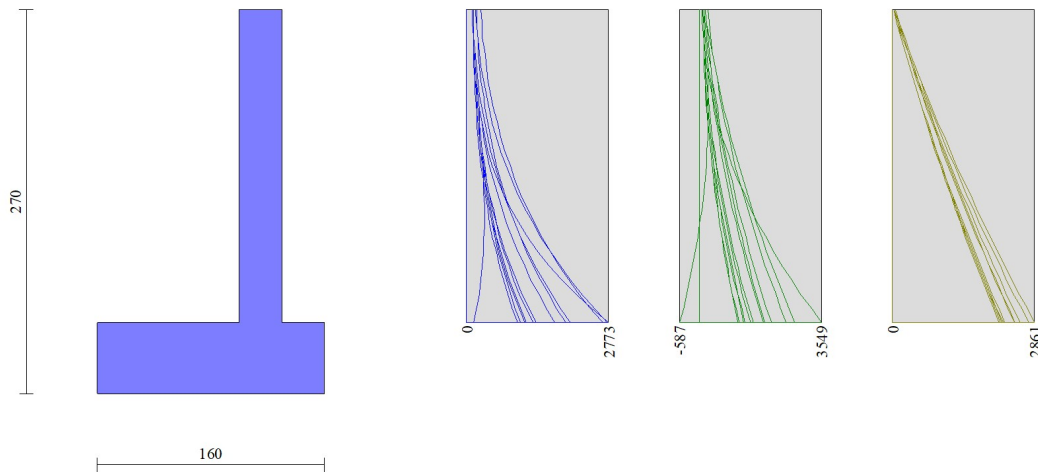


Fig. 12 - Paramento (Inviluppo)

*Fondazione*Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,30	0	0	0
2	-1,20	0	623	32
3	-1,10	0	1201	123
4	-1,00	0	1734	270
5	-0,90	0	2222	468
6	-0,80	0	2665	713
7	-0,70	0	3062	1000
8	-0,60	0	3415	1324
9	-0,50	0	3723	1681
10	-0,40	0	3985	2067
11	-0,30	0	4202	2477
12	0,00	0	-2238	-346
13	0,10	0	-1537	-157
14	0,20	0	-791	-40
15	0,30	0	0	0

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,30	0	0	0
2	-1,20	0	601	30
3	-1,10	0	1156	119
4	-1,00	0	1667	260
5	-0,90	0	2132	450
6	-0,80	0	2553	685
7	-0,70	0	2928	959
8	-0,60	0	3258	1269
9	-0,50	0	3543	1610
10	-0,40	0	3783	1976
11	-0,30	0	3978	2365
12	0,00	0	-2103	-326
13	0,10	0	-1447	-148
14	0,20	0	-746	-38
15	0,30	0	0	0

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,30	0	0	0
2	-1,20	0	378	19



n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
3	-1,10	0	736	75
4	-1,00	0	1073	166
5	-0,90	0	1391	289
6	-0,80	0	1688	443
7	-0,70	0	1965	626
8	-0,60	0	2222	835
9	-0,50	0	2458	1070
10	-0,40	0	2674	1326
11	-0,30	0	2870	1604
12	0,00	0	-795	-124
13	0,10	0	-550	-56
14	0,20	0	-285	-14
15	0,30	0	0	0

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-1,30	0	0	0
2	-1,20	0	358	18
3	-1,10	0	695	71
4	-1,00	0	1010	156
5	-0,90	0	1303	272
6	-0,80	0	1574	416
7	-0,70	0	1823	586
8	-0,60	0	2050	780
9	-0,50	0	2256	996
10	-0,40	0	2440	1230
11	-0,30	0	2602	1483
12	0,00	0	-921	-143
13	0,10	0	-636	-65
14	0,20	0	-329	-17
15	0,30	0	0	0

Combinazione n° 13 - ECC

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-1,30	0	0	0
2	-1,20	0	-180	-9
3	-1,10	0	-309	-34
4	-1,00	0	-387	-69
5	-0,90	0	-414	-110
6	-0,80	0	-391	-151
7	-0,70	0	-317	-186
8	-0,60	0	-193	-212
9	-0,50	0	-17	-223
10	-0,40	0	209	-214
11	-0,30	0	485	-180
12	0,00	0	511	88
13	0,10	0	391	43
14	0,20	0	221	11
15	0,30	0	0	0

Combinazione n° 14 - ECC

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-1,30	0	0	0
2	-1,20	0	1004	51
3	-1,10	0	1883	197
4	-1,00	0	2638	424
5	-0,90	0	3269	720
6	-0,80	0	3775	1073
7	-0,70	0	4156	1471
8	-0,60	0	4413	1900
9	-0,50	0	4546	2349
10	-0,40	0	4554	2805
11	-0,30	0	4438	3256
12	0,00	0	-1695	-254
13	0,10	0	-1130	-113
14	0,20	0	-565	-28
15	0,30	0	0	0

Combinazione n° 15 - SLER

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,30	0	0	0
2	-1,20	0	450	23
3	-1,10	0	876	89
4	-1,00	0	1279	197
5	-0,90	0	1657	344
6	-0,80	0	2011	528
7	-0,70	0	2342	746
8	-0,60	0	2648	995
9	-0,50	0	2931	1275
10	-0,40	0	3190	1581
11	-0,30	0	3425	1912
12	0,00	0	-1335	-206
13	0,10	0	-914	-93
14	0,20	0	-469	-24
15	0,30	0	0	0

Combinazione n° 16 - SLEF

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,30	0	0	0
2	-1,20	0	378	19
3	-1,10	0	739	75
4	-1,00	0	1084	166
5	-0,90	0	1412	291
6	-0,80	0	1724	448
7	-0,70	0	2018	636
8	-0,60	0	2296	851
9	-0,50	0	2558	1094
10	-0,40	0	2802	1362
11	-0,30	0	3030	1654
12	0,00	0	-1096	-168
13	0,10	0	-748	-76
14	0,20	0	-382	-19
15	0,30	0	0	0

Combinazione n° 17 - SLEQ

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,30	0	0	0
2	-1,20	0	200	10
3	-1,10	0	401	40
4	-1,00	0	601	90
5	-0,90	0	801	160
6	-0,80	0	1002	250
7	-0,70	0	1202	361
8	-0,60	0	1403	491
9	-0,50	0	1604	641
10	-0,40	0	1804	812
11	-0,30	0	2005	1002
12	0,00	0	-477	-72
13	0,10	0	-318	-32
14	0,20	0	-159	-8
15	0,30	0	0	0

Combinazione n° 18 - SLER

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,30	0	0	0
2	-1,20	0	429	22
3	-1,10	0	835	85
4	-1,00	0	1218	188
5	-0,90	0	1577	328
6	-0,80	0	1913	503
7	-0,70	0	2225	710
8	-0,60	0	2514	947
9	-0,50	0	2780	1212
10	-0,40	0	3022	1502
11	-0,30	0	3241	1815
12	0,00	0	-1224	-189
13	0,10	0	-839	-85
14	0,20	0	-431	-22

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
15	0,30	0	0	0

Combinazione n° 19 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-1,30	0	0	0
2	-1,20	0	213	11
3	-1,10	0	425	43
4	-1,00	0	634	96
5	-0,90	0	843	169
6	-0,80	0	1049	264
7	-0,70	0	1254	379
8	-0,60	0	1457	515
9	-0,50	0	1659	671
10	-0,40	0	1859	847
11	-0,30	0	2058	1042
12	0,00	0	-509	-77
13	0,10	0	-341	-34
14	0,20	0	-171	-9
15	0,30	0	0	0

Combinazione n° 20 - SLEQ H + V

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-1,30	0	0	0
2	-1,20	0	287	14
3	-1,10	0	564	57
4	-1,00	0	831	127
5	-0,90	0	1088	223
6	-0,80	0	1335	344
7	-0,70	0	1573	489
8	-0,60	0	1801	658
9	-0,50	0	2019	849
10	-0,40	0	2227	1062
11	-0,30	0	2425	1294
12	0,00	0	-632	-97
13	0,10	0	-431	-44
14	0,20	0	-220	-11
15	0,30	0	0	0

Combinazione n° 21 - SLEQ H - V

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-1,30	0	0	0
2	-1,20	0	277	14
3	-1,10	0	543	55
4	-1,00	0	799	122
5	-0,90	0	1044	214
6	-0,80	0	1278	331
7	-0,70	0	1502	470
8	-0,60	0	1715	631
9	-0,50	0	1918	812
10	-0,40	0	2110	1014
11	-0,30	0	2292	1234
12	0,00	0	-694	-106
13	0,10	0	-473	-48
14	0,20	0	-242	-12
15	0,30	0	0	0

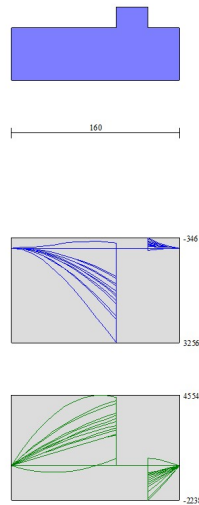


Fig. 13 - Fondazione (Inviluppo)

## Verifiche strutturali

### Verifiche a flessione

#### Elementi calcolati a trave

##### Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espressa in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kgm]
N	sfuerzo normale agente espressa in [kg]
Mu	momento ultimi espresso in [kgm]
Nu	sfuerzo normale ultimo espressa in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

## Paramento

### Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1	0,00	100	30	5,65	11,31	189	42	10604	2357	56.108
2	-0,10	100	30	5,65	11,31	204	144	11189	7913	54.933
3	-0,20	100	30	5,65	11,31	224	249	11723	12992	52.255
4	-0,30	100	30	5,65	11,31	252	356	12164	17198	48.354
5	-0,40	100	30	5,65	11,31	286	465	12475	20299	43.637
6	-0,50	100	30	5,65	11,31	328	577	12677	22317	38.668
7	-0,60	100	30	5,65	11,31	378	692	12785	23389	33.819
8	-0,70	100	30	5,65	11,31	437	809	12818	23716	29.331
9	-0,80	100	30	5,65	11,31	505	928	12796	23501	25.325
10	-0,90	100	30	5,65	11,31	583	1050	12738	22922	21.832
11	-1,00	100	30	5,65	11,31	672	1174	12657	22116	18.834
12	-1,10	100	30	5,65	11,31	772	1301	12564	21185	16.282
13	-1,20	100	30	5,65	11,31	883	1431	12465	20198	14.119
14	-1,30	100	30	5,65	11,31	1006	1562	12365	19201	12.290
15	-1,40	100	30	5,65	11,31	1142	1697	12267	18224	10.741
16	-1,50	100	30	5,65	11,31	1291	1834	12172	17284	9.427
17	-1,60	100	30	11,31	22,62	1454	1973	12137	16303	8.223
18	-1,70	100	30	5,65	11,31	1632	2115	11992	15542	7.350
19	-1,80	100	30	5,65	11,31	1824	2259	11908	14749	6.529
20	-1,90	100	30	5,65	11,31	2031	2406	11830	14009	5.823
21	-2,00	100	30	5,65	11,31	2255	2555	11758	13320	5.214
22	-2,10	100	30	5,65	11,31	2496	2707	11690	12679	4.685
23	-2,20	100	30	5,65	11,31	2753	2861	11628	12083	4.224

## Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	0,00	100	30	5,65	11,31	270	60	10604	2357	39.275
2	-0,10	100	30	5,65	11,31	292	156	10972	5853	37.618
3	-0,20	100	30	5,65	11,31	318	254	11306	9024	35.566
4	-0,30	100	30	5,65	11,31	349	354	11594	11765	33.203
5	-0,40	100	30	5,65	11,31	386	457	11831	14013	30.637
6	-0,50	100	30	5,65	11,31	429	563	12014	15751	27.982
7	-0,60	100	30	5,65	11,31	479	671	12144	17000	25.338
8	-0,70	100	30	5,65	11,31	537	781	12225	17804	22.785
9	-0,80	100	30	5,65	11,31	602	894	12268	18237	20.390
10	-0,90	100	30	5,65	11,31	675	1010	12281	18367	18.188
11	-1,00	100	30	5,65	11,31	758	1128	12271	18261	16.192
12	-1,10	100	30	5,65	11,31	850	1248	12242	17979	14.404
13	-1,20	100	30	5,65	11,31	952	1371	12201	17570	12.814
14	-1,30	100	30	5,65	11,31	1065	1497	12151	17074	11.409
15	-1,40	100	30	5,65	11,31	1189	1624	12095	16521	10.171
16	-1,50	100	30	5,65	11,31	1325	1755	12033	15935	9.081
17	-1,60	100	30	11,31	22,62	1473	1888	21987	28170	14.924
18	-1,70	100	30	5,65	11,31	1634	2023	11907	14737	7.285
19	-1,80	100	30	5,65	11,31	1809	2161	11845	14148	6.548
20	-1,90	100	30	5,65	11,31	1998	2301	11785	13574	5.899
21	-2,00	100	30	5,65	11,31	2201	2444	11726	13021	5.328
22	-2,10	100	30	5,65	11,31	2419	2589	11671	12490	4.824
23	-2,20	100	30	5,65	11,31	2653	2737	11617	11984	4.379

## Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	0,00	100	30	5,65	11,31	108	24	10604	2357	98.189
2	-0,10	100	30	5,65	11,31	117	100	11378	9709	96.868
3	-0,20	100	30	5,65	11,31	128	179	12144	17005	95.049
4	-0,30	100	30	5,65	11,31	139	260	12840	23934	92.047
5	-0,40	100	30	5,65	11,31	153	344	13422	30105	87.634
6	-0,50	100	30	5,65	11,31	169	429	13889	35228	82.030
7	-0,60	100	30	5,65	11,31	189	518	14245	39129	75.565
8	-0,70	100	30	5,65	11,31	211	609	14481	41710	68.534
9	-0,80	100	30	5,65	11,31	238	702	14600	43018	61.295
10	-0,90	100	30	5,65	11,31	270	797	14618	43212	54.187
11	-1,00	100	30	5,65	11,31	307	896	14555	42518	47.478
12	-1,10	100	30	5,65	11,31	349	996	14432	41177	41.340
13	-1,20	100	30	5,65	11,31	398	1099	14271	39409	35.860
14	-1,30	100	30	5,65	11,31	454	1204	14087	37396	31.052
15	-1,40	100	30	5,65	11,31	517	1312	13894	35277	26.885
16	-1,50	100	30	5,65	11,31	588	1422	13700	33148	23.305
17	-1,60	100	30	11,31	22,62	667	1535	24135	55511	36.164
18	-1,70	100	30	5,65	11,31	756	1650	13330	29096	17.633
19	-1,80	100	30	5,65	11,31	854	1768	13160	27235	15.408
20	-1,90	100	30	5,65	11,31	962	1887	12995	25487	13.503
21	-2,00	100	30	5,65	11,31	1081	2010	12831	23848	11.866
22	-2,10	100	30	5,65	11,31	1212	2135	12680	22341	10.466
23	-2,20	100	30	5,65	11,31	1353	2262	12541	20958	9.266

## Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	0,00	100	30	5,65	11,31	108	24	10604	2357	98.189
2	-0,10	100	30	5,65	11,31	117	100	11377	9699	96.854
3	-0,20	100	30	5,65	11,31	128	179	12141	16968	95.020
4	-0,30	100	30	5,65	11,31	139	259	12832	23860	92.032
5	-0,40	100	30	5,65	11,31	153	342	13413	30007	87.690
6	-0,50	100	30	5,65	11,31	169	427	13881	35132	82.206
7	-0,60	100	30	5,65	11,31	188	515	14240	39074	75.901
8	-0,70	100	30	5,65	11,31	210	605	14484	41740	69.047
9	-0,80	100	30	5,65	11,31	236	696	14613	43164	61.975
10	-0,90	100	30	5,65	11,31	266	791	14643	43491	55.003
11	-1,00	100	30	5,65	11,31	302	887	14592	42930	48.389
12	-1,10	100	30	5,65	11,31	342	986	14481	41709	42.304
13	-1,20	100	30	5,65	11,31	389	1087	14328	40040	36.837
14	-1,30	100	30	5,65	11,31	442	1190	14152	38103	32.013
15	-1,40	100	30	5,65	11,31	502	1296	13963	36035	27.810
16	-1,50	100	30	5,65	11,31	570	1404	13772	33937	24.179
17	-1,60	100	30	11,31	22,62	645	1514	24211	56816	37.536

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
18	-1,70	100	30	5,65	11,31	729	1626	13403	29899	18.389
19	-1,80	100	30	5,65	11,31	822	1741	13232	28028	16.103
20	-1,90	100	30	5,65	11,31	924	1857	13073	26276	14.147
21	-2,00	100	30	5,65	11,31	1036	1976	12908	24617	12.455
22	-2,10	100	30	5,65	11,31	1159	2098	12754	23082	11.003
23	-2,20	100	30	5,65	11,31	1293	2221	12612	21669	9.754

## Combinazione n° 13 - ECC

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1	0,00	100	30	5,65	11,31	108	24	12488	2775	115.633
2	-0,10	100	30	5,65	11,31	119	100	13407	11250	112.538
3	-0,20	100	30	5,65	11,31	134	178	14235	18886	106.177
4	-0,30	100	30	5,65	11,31	152	258	14930	25295	98.163
5	-0,40	100	30	5,65	11,31	172	339	15493	30481	89.815
6	-0,50	100	30	5,65	11,31	195	423	15947	34672	81.970
7	-0,60	100	30	5,65	11,31	218	508	16322	38154	75.034
8	-0,70	100	30	5,65	11,31	241	596	16623	41148	69.051
9	-0,80	100	30	5,65	11,31	263	685	16907	43978	64.179
10	-0,90	100	30	5,65	11,31	285	776	17197	46866	60.357
11	-1,00	100	30	5,65	11,31	304	870	17514	50023	57.522
12	-1,10	100	30	5,65	11,31	321	965	17831	53526	55.485
13	-1,20	100	30	5,65	11,31	335	1062	18211	57730	54.376
14	-1,30	100	30	5,65	11,31	344	1161	18684	62969	54.258
15	-1,40	100	30	5,65	11,31	349	1261	19295	69733	55.284
16	-1,50	100	30	5,65	11,31	348	1364	20115	78808	57.775
17	-1,60	100	30	11,31	22,62	341	1469	33723	145212	98.873
18	-1,70	100	30	5,65	11,31	327	1575	22422	108001	68.563
19	-1,80	100	30	5,65	11,31	305	1684	24066	132705	78.820
20	-1,90	100	30	5,65	11,31	275	1794	25851	168481	93.914
21	-2,00	100	30	5,65	11,31	236	1906	26114	210856	110.613
22	-2,10	100	30	5,65	11,31	187	2020	24625	265921	131.617
23	-2,20	100	30	5,65	11,31	128	2137	20928	350467	164.038

## Combinazione n° 14 - ECC

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1	0,00	100	30	5,65	11,31	108	24	12488	2775	115.633
2	-0,10	100	30	5,65	11,31	117	100	13431	11466	114.701
3	-0,20	100	30	5,65	11,31	127	178	14363	20064	112.801
4	-0,30	100	30	5,65	11,31	140	258	15223	27988	108.615
5	-0,40	100	30	5,65	11,31	157	339	15920	34418	101.413
6	-0,50	100	30	5,65	11,31	179	423	16370	38631	91.331
7	-0,60	100	30	5,65	11,31	208	508	16546	40378	79.408
8	-0,70	100	30	5,65	11,31	246	596	16511	40034	67.181
9	-0,80	100	30	5,65	11,31	293	685	16327	38197	55.742
10	-0,90	100	30	5,65	11,31	351	776	16032	35448	45.652
11	-1,00	100	30	5,65	11,31	422	870	15695	32341	37.189
12	-1,10	100	30	5,65	11,31	507	965	15357	29228	30.297
13	-1,20	100	30	5,65	11,31	607	1062	15039	26297	24.770
14	-1,30	100	30	5,65	11,31	724	1161	14750	23634	20.365
15	-1,40	100	30	5,65	11,31	860	1261	14493	21263	16.857
16	-1,50	100	30	5,65	11,31	1015	1364	14267	19174	14.057
17	-1,60	100	30	11,31	22,62	1191	1469	25889	31918	21.733
18	-1,70	100	30	5,65	11,31	1390	1575	13895	15745	9.995
19	-1,80	100	30	5,65	11,31	1613	1684	13743	14344	8.520
20	-1,90	100	30	5,65	11,31	1861	1794	13610	13117	7.312
21	-2,00	100	30	5,65	11,31	2137	1906	13493	12038	6.315
22	-2,10	100	30	5,65	11,31	2440	2020	13390	11087	5.487
23	-2,20	100	30	5,65	11,31	2773	2137	13298	10245	4.795

## Fondazione

## Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1	-1,30	100	50	11,31	11,31	0	0	0	0	100000.000
2	-1,20	100	50	11,31	11,31	32	0	19179	0	608.289
3	-1,10	100	50	11,31	11,31	123	0	19179	0	155.784
4	-1,00	100	50	11,31	11,31	270	0	19179	0	70.970

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
5	-0,90	100	50	11,31	11,31	468	0	19179	0	40.945
6	-0,80	100	50	11,31	11,31	713	0	19179	0	26.895
7	-0,70	100	50	11,31	11,31	1000	0	19179	0	19.182
8	-0,60	100	50	11,31	11,31	1324	0	19179	0	14.485
9	-0,50	100	50	11,31	11,31	1681	0	19179	0	11.407
10	-0,40	100	50	11,31	11,31	2067	0	19179	0	9.278
11	-0,30	100	50	11,31	11,31	2477	0	19179	0	7.744
12	0,00	100	50	11,31	11,31	-346	0	-19179	0	55.456
13	0,10	100	50	11,31	11,31	-157	0	-19179	0	122.384
14	0,20	100	50	11,31	11,31	-40	0	-19179	0	480.325
15	0,30	100	50	11,31	11,31	0	0	0	0	100000.000

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-1,30	100	50	11,31	11,31	0	0	0	0	100000.000
2	-1,20	100	50	11,31	11,31	30	0	19179	0	630.726
3	-1,10	100	50	11,31	11,31	119	0	19179	0	161.676
4	-1,00	100	50	11,31	11,31	260	0	19179	0	73.723
5	-0,90	100	50	11,31	11,31	450	0	19179	0	42.576
6	-0,80	100	50	11,31	11,31	685	0	19179	0	27.996
7	-0,70	100	50	11,31	11,31	959	0	19179	0	19.989
8	-0,60	100	50	11,31	11,31	1269	0	19179	0	15.112
9	-0,50	100	50	11,31	11,31	1610	0	19179	0	11.916
10	-0,40	100	50	11,31	11,31	1976	0	19179	0	9.705
11	-0,30	100	50	11,31	11,31	2365	0	19179	0	8.111
12	0,00	100	50	11,31	11,31	-326	0	-19179	0	58.914
13	0,10	100	50	11,31	11,31	-148	0	-19179	0	129.859
14	0,20	100	50	11,31	11,31	-38	0	-19179	0	509.078
15	0,30	100	50	11,31	11,31	0	0	0	0	100000.000

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-1,30	100	50	11,31	11,31	0	0	0	0	100000.000
2	-1,20	100	50	11,31	11,31	19	0	19179	0	1005.677
3	-1,10	100	50	11,31	11,31	75	0	19179	0	255.943
4	-1,00	100	50	11,31	11,31	166	0	19179	0	115.837
5	-0,90	100	50	11,31	11,31	289	0	19179	0	66.375
6	-0,80	100	50	11,31	11,31	443	0	19179	0	43.288
7	-0,70	100	50	11,31	11,31	626	0	19179	0	30.644
8	-0,60	100	50	11,31	11,31	835	0	19179	0	22.959
9	-0,50	100	50	11,31	11,31	1070	0	19179	0	17.933
10	-0,40	100	50	11,31	11,31	1326	0	19179	0	14.461
11	-0,30	100	50	11,31	11,31	1604	0	19179	0	11.959
12	0,00	100	50	11,31	11,31	-124	0	-19179	0	154.857
13	0,10	100	50	11,31	11,31	-56	0	-19179	0	340.097
14	0,20	100	50	11,31	11,31	-14	0	-19179	0	1328.619
15	0,30	100	50	11,31	11,31	0	0	0	0	100000.000

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-1,30	100	50	11,31	11,31	0	0	0	0	100000.000
2	-1,20	100	50	11,31	11,31	18	0	19179	0	1059.659
3	-1,10	100	50	11,31	11,31	71	0	19179	0	270.345
4	-1,00	100	50	11,31	11,31	156	0	19179	0	122.667
5	-0,90	100	50	11,31	11,31	272	0	19179	0	70.475
6	-0,80	100	50	11,31	11,31	416	0	19179	0	46.089
7	-0,70	100	50	11,31	11,31	586	0	19179	0	32.721
8	-0,60	100	50	11,31	11,31	780	0	19179	0	24.589
9	-0,50	100	50	11,31	11,31	996	0	19179	0	19.266
10	-0,40	100	50	11,31	11,31	1230	0	19179	0	15.587
11	-0,30	100	50	11,31	11,31	1483	0	19179	0	12.935
12	0,00	100	50	11,31	11,31	-143	0	-19179	0	134.063
13	0,10	100	50	11,31	11,31	-65	0	-19179	0	294.897
14	0,20	100	50	11,31	11,31	-17	0	-19179	0	1153.793

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
15	0,30	100	50	11,31	11,31	0	0	0	0	100000.000

## Combinazione n° 13 - ECC

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1	-1,30	100	50	11,31	11,31	0	0	0	0	100000.000
2	-1,20	100	50	11,31	11,31	-9	0	-22288	0	2369.876
3	-1,10	100	50	11,31	11,31	-34	0	-22288	0	650.965
4	-1,00	100	50	11,31	11,31	-69	0	-22288	0	321.012
5	-0,90	100	50	11,31	11,31	-110	0	-22288	0	202.784
6	-0,80	100	50	11,31	11,31	-151	0	-22288	0	147.988
7	-0,70	100	50	11,31	11,31	-186	0	-22288	0	119.539
8	-0,60	100	50	11,31	11,31	-212	0	-22288	0	104.950
9	-0,50	100	50	11,31	11,31	-223	0	-22288	0	99.816
10	-0,40	100	50	11,31	11,31	-214	0	-22288	0	104.077
11	-0,30	100	50	11,31	11,31	-180	0	-22288	0	123.911
12	0,00	100	50	11,31	11,31	88	0	22288	0	253.202
13	0,10	100	50	11,31	11,31	43	0	22288	0	524.393
14	0,20	100	50	11,31	11,31	11	0	22288	0	1943.033
15	0,30	100	50	11,31	11,31	0	0	0	0	100000.000

## Combinazione n° 14 - ECC

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1	-1,30	100	50	11,31	11,31	0	0	0	0	100000.000
2	-1,20	100	50	11,31	11,31	51	0	22288	0	435.070
3	-1,10	100	50	11,31	11,31	197	0	22288	0	113.357
4	-1,00	100	50	11,31	11,31	424	0	22288	0	52.601
5	-0,90	100	50	11,31	11,31	720	0	22288	0	30.952
6	-0,80	100	50	11,31	11,31	1073	0	22288	0	20.766
7	-0,70	100	50	11,31	11,31	1471	0	22288	0	15.153
8	-0,60	100	50	11,31	11,31	1900	0	22288	0	11.728
9	-0,50	100	50	11,31	11,31	2349	0	22288	0	9.487
10	-0,40	100	50	11,31	11,31	2805	0	22288	0	7.945
11	-0,30	100	50	11,31	11,31	3256	0	22288	0	6.845
12	0,00	100	50	11,31	11,31	-254	0	-22288	0	87.663
13	0,10	100	50	11,31	11,31	-113	0	-22288	0	197.242
14	0,20	100	50	11,31	11,31	-28	0	-22288	0	788.969
15	0,30	100	50	11,31	11,31	0	0	0	0	100000.000

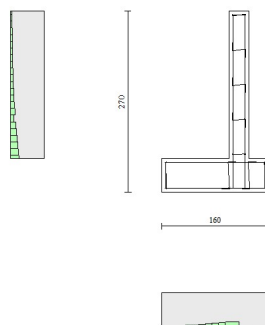


Fig. 14 - Paramento (Inviluppo)



## 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 [kg]
V <sub>Rsd</sub>	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg]
V <sub>Rd</sub>	resistenza di progetto a taglio espresso in [kg]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A <sub>sw</sub> >0.0) V <sub>Rd</sub> =min(V <sub>Rcd</sub> , V <sub>Rsd</sub> ).
T	taglio agente espressa in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

## Paramento

## Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14009	157	88.947
2	-0,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14022	218	64.244
3	-0,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14035	285	49.303
4	-0,30	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14048	357	39.389
5	-0,40	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14062	434	32.389
6	-0,50	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14076	517	27.216
7	-0,60	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14090	606	23.258
8	-0,70	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14105	700	20.149
9	-0,80	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14120	800	17.654
10	-0,90	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14135	905	15.616
11	-1,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14151	1016	13.926
12	-1,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14166	1133	12.508
13	-1,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14183	1255	11.303
14	-1,30	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14199	1382	10.271
15	-1,40	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14216	1516	9.379
16	-1,50	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14233	1654	8.603
17	-1,60	100	30	0,00	0,00	--	0	0	17890	1799	9.945
18	-1,70	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14268	1949	7.321
19	-1,80	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14286	2104	6.788
20	-1,90	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14305	2266	6.314
21	-2,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14323	2432	5.889
22	-2,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14342	2605	5.506
23	-2,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14361	2783	5.161

## Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14011	225	62.273
2	-0,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14023	271	51.694
3	-0,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14036	323	43.427
4	-0,30	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14048	381	36.900
5	-0,40	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14061	444	31.689
6	-0,50	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14074	512	27.474
7	-0,60	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14088	586	24.023
8	-0,70	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14102	666	21.169
9	-0,80	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14116	751	18.785
10	-0,90	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14130	842	16.775
11	-1,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14145	939	15.067
12	-1,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14160	1041	13.605
13	-1,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14175	1148	12.343
14	-1,30	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14191	1262	11.248
15	-1,40	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14207	1380	10.292
16	-1,50	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14223	1505	9.452
17	-1,60	100	30	0,00	0,00	--	0	0	17880	1635	10.938
18	-1,70	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14257	1770	8.054
19	-1,80	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14274	1911	7.468
20	-1,90	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14291	2058	6.945
21	-2,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14309	2210	6.474
22	-2,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14327	2368	6.050
23	-2,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14346	2531	5.667

## Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
----	----------	-----------	-----------	--------------------------	-----------	------	--------------------------	--------------------------	-------------------------	-----------	----

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14007	92	152.005
2	-0,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14016	102	137.942
3	-0,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14026	117	120.311
4	-0,30	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14036	137	102.447
5	-0,40	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14047	163	86.261
6	-0,50	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14058	194	72.425
7	-0,60	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14069	231	60.953
8	-0,70	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14080	273	51.579
9	-0,80	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14092	321	43.953
10	-0,90	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14104	374	37.742
11	-1,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14116	432	32.659
12	-1,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14128	496	28.473
13	-1,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14141	566	25.000
14	-1,30	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14154	641	22.097
15	-1,40	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14168	721	19.653
16	-1,50	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14182	807	17.579
17	-1,60	100	30	0,00	0,00	--	0	0	17836	898	19.862
18	-1,70	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14210	995	14.286
19	-1,80	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14225	1097	12.968
20	-1,90	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14240	1205	11.822
21	-2,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14255	1318	10.819
22	-2,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14271	1436	9.937
23	-2,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14287	1560	9.157

## Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14007	92	152.005
2	-0,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14016	101	138.197
3	-0,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14026	116	121.089
4	-0,30	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14036	135	103.723
5	-0,40	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14047	160	87.878
6	-0,50	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14057	189	74.215
7	-0,60	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14068	224	62.786
8	-0,70	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14079	264	53.372
9	-0,80	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14091	309	45.659
10	-0,90	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14103	359	39.338
11	-1,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14115	413	34.137
12	-1,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14127	474	29.834
13	-1,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14140	539	26.250
14	-1,30	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14153	609	23.244
15	-1,40	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14166	684	20.705
16	-1,50	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14179	765	18.546
17	-1,60	100	30	0,00	0,00	--	0	0	17833	850	20.980
18	-1,70	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14207	941	15.105
19	-1,80	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14221	1036	13.725
20	-1,90	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14236	1137	12.522
21	-2,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14251	1243	11.468
22	-2,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14266	1353	10.540
23	-2,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14282	1469	9.719

## Combinazione n° 13 - ECC

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14007	90	155.632
2	-0,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14016	134	104.249
3	-0,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14026	172	81.646
4	-0,30	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14036	202	69.496
5	-0,40	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14046	225	62.447
6	-0,50	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14057	241	58.399
7	-0,60	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14067	249	56.425
8	-0,70	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14078	251	56.143
9	-0,80	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14089	245	57.499
10	-0,90	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14101	232	60.738
11	-1,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14113	212	66.532
12	-1,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14124	185	76.386
13	-1,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14137	151	93.906
14	-1,30	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14149	109	129.799
15	-1,40	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14162	60	234.811
16	-1,50	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14174	4	3184.328
17	-1,60	100	30	0,00	0,00	--	0	0	17827	-59	304.373
18	-1,70	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14201	-129	110.292
19	-1,80	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14214	-206	68.967

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
20	-1,90	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14228	-291	48.959
21	-2,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14242	-382	37.255
22	-2,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14256	-481	29.631
23	-2,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14271	-587	24.306

## Combinazione n° 14 - ECC

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14007	90	155.632
2	-0,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14016	97	144.242
3	-0,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14026	119	118.173
4	-0,30	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14036	155	90.848
5	-0,40	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14046	205	68.670
6	-0,50	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14057	269	52.283
7	-0,60	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14067	347	40.486
8	-0,70	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14078	440	31.970
9	-0,80	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14089	548	25.732
10	-0,90	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14101	669	21.077
11	-1,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14113	805	17.536
12	-1,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14124	955	14.792
13	-1,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14137	1119	12.631
14	-1,30	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14149	1298	10.902
15	-1,40	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14162	1491	9.499
16	-1,50	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14174	1698	8.348
17	-1,60	100	30	0,00	0,00	--	0	0	17827	1920	9.287
18	-1,70	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14201	2155	6.589
19	-1,80	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14214	2405	5.909
20	-1,90	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14228	2670	5.329
21	-2,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14242	2949	4.830
22	-2,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14256	3242	4.398
23	-2,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	14271	3549	4.021

## Fondazione

## Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	-1,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	0	100.000
2	-1,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-623	32.203
3	-1,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-1201	16.706
4	-1,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-1734	11.572
5	-0,90	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-2222	9.031
6	-0,80	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-2665	7.530
7	-0,70	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-3062	6.552
8	-0,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-3415	5.876
9	-0,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-3723	5.390
10	-0,40	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-3985	5.035
11	-0,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-4202	4.775
12	0,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-2238	8.966
13	0,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-1537	13.054
14	0,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-791	25.364
15	0,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	0	100.000

## Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	-1,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	0	100.000
2	-1,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-601	33.406
3	-1,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-1156	17.354
4	-1,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-1667	12.039
5	-0,90	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-2132	9.411
6	-0,80	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-2553	7.861
7	-0,70	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-2928	6.853
8	-0,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-3258	6.159
9	-0,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-3543	5.663
10	-0,40	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-3783	5.304
11	-0,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-3978	5.044
12	0,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-2103	9.543
13	0,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-1447	13.868
14	0,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-746	26.898

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
15	0,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	0	100.000

## Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	-1,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	0	100.000
2	-1,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-378	53.076
3	-1,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-736	27.267
4	-1,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-1073	18.692
5	-0,90	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-1391	14.427
6	-0,80	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-1688	11.887
7	-0,70	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-1965	10.212
8	-0,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-2222	9.032
9	-0,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-2458	8.163
10	-0,40	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-2674	7.503
11	-0,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-2870	6.991
12	0,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-795	25.229
13	0,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-550	36.452
14	0,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-285	70.321
15	0,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	0	100.000

## Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	-1,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	0	100.000
2	-1,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-358	55.993
3	-1,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-695	28.875
4	-1,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-1010	19.874
5	-0,90	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-1303	15.405
6	-0,80	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-1574	12.751
7	-0,70	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-1823	11.007
8	-0,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-2050	9.786
9	-0,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-2256	8.894
10	-0,40	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-2440	8.224
11	-0,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-2602	7.711
12	0,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-921	21.786
13	0,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-636	31.558
14	0,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-329	61.022
15	0,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	0	100.000

## Combinazione n° 13 - ECC

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	-1,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	0	100.000
2	-1,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	180	111.693
3	-1,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	309	65.024
4	-1,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	387	51.873
5	-0,90	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	414	48.427
6	-0,80	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	391	51.298
7	-0,70	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	317	63.245
8	-0,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	193	104.146
9	-0,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	17	1155.969
10	-0,40	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-209	96.164
11	-0,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-485	41.340
12	0,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	511	39.284
13	0,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	391	51.288
14	0,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	221	90.807
15	0,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	0	100.000

## Combinazione n° 14 - ECC

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	-1,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	0	100.000
2	-1,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-1004	19.988
3	-1,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-1883	10.655
4	-1,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-2638	7.606
5	-0,90	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-3269	6.139
6	-0,80	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-3775	5.316
7	-0,70	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-4156	4.828
8	-0,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-4413	4.547

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
9	-0,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-4546	4.414
10	-0,40	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-4554	4.406
11	-0,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-4438	4.522
12	0,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-1695	11.838
13	0,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-1130	17.757
14	0,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	-565	35.514
15	0,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	20065	0	100.000

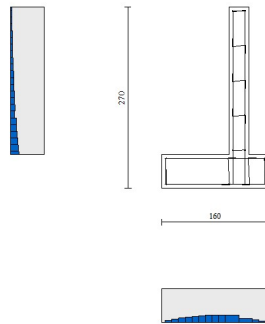


Fig. 15 - Paramento (Involuppo)

### Verifica delle tensioni

#### Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione, espressa in [m]
B	larghezza sezione, espressa in [cm]
H	altezza sezione, espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area ferri inferiori, espressa in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kgm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kg]
σ <sub>c</sub>	tensione di compressione nel cls, espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
σ <sub>fi</sub>	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
σ <sub>fs</sub>	tensione nei ferri superiori, espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]

### Combinazioni SLER

#### Paramento

##### Combinazione n° 15 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	124,50	[kg/cm <sup>2</sup> ]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	3670,92	[kg/cm <sup>2</sup> ]

n°	Y	B	H	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M	N	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]
1	0,00	100	30	5,65	11,31	126	28	1,41	48,61	7,24
2	-0,10	100	30	5,65	11,31	136	123	1,53	48,24	8,76
3	-0,20	100	30	5,65	11,31	150	220	1,70	49,59	10,48
4	-0,30	100	30	5,65	11,31	169	319	1,92	52,84	12,46
5	-0,40	100	30	5,65	11,31	193	420	2,20	58,13	14,74
6	-0,50	100	30	5,65	11,31	223	523	2,54	65,59	17,36
7	-0,60	100	30	5,65	11,31	259	627	2,95	75,39	20,34
8	-0,70	100	30	5,65	11,31	302	734	3,44	87,69	23,72
9	-0,80	100	30	5,65	11,31	352	842	4,00	102,66	27,52
10	-0,90	100	30	5,65	11,31	409	952	4,65	120,46	31,77

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
11	-1,00	100	30	5,65	11,31	474	1065	5,39	141,27	36,49
12	-1,10	100	30	5,65	11,31	548	1179	6,23	165,26	41,69
13	-1,20	100	30	5,65	11,31	630	1295	7,16	192,60	47,42
14	-1,30	100	30	5,65	11,31	721	1413	8,20	223,46	53,67
15	-1,40	100	30	5,65	11,31	822	1533	9,34	258,03	60,49
16	-1,50	100	30	5,65	11,31	933	1655	10,60	296,46	67,88
17	-1,60	100	30	11,31	22,62	1054	1778	9,16	178,54	74,19
18	-1,70	100	30	5,65	11,31	1186	1904	13,47	385,62	84,49
19	-1,80	100	30	5,65	11,31	1330	2032	15,09	436,68	93,76
20	-1,90	100	30	5,65	11,31	1485	2161	16,85	492,30	103,69
21	-2,00	100	30	5,65	11,31	1652	2292	18,74	552,65	114,32
22	-2,10	100	30	5,65	11,31	1832	2426	20,77	617,88	125,67
23	-2,20	100	30	5,65	11,31	2025	2561	22,95	688,18	137,76

Combinazione n° 18 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 124,50 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 3670,92 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	0,00	100	30	5,65	11,31	180	40	2,02	69,44	10,35
2	-0,10	100	30	5,65	11,31	194	130	2,19	71,12	12,08
3	-0,20	100	30	5,65	11,31	212	223	2,40	74,08	13,99
4	-0,30	100	30	5,65	11,31	234	317	2,65	78,49	16,10
5	-0,40	100	30	5,65	11,31	259	413	2,95	84,51	18,45
6	-0,50	100	30	5,65	11,31	290	511	3,29	92,29	21,06
7	-0,60	100	30	5,65	11,31	325	610	3,70	102,01	23,98
8	-0,70	100	30	5,65	11,31	366	712	4,17	113,81	27,22
9	-0,80	100	30	5,65	11,31	413	816	4,70	127,86	30,82
10	-0,90	100	30	5,65	11,31	467	921	5,31	144,34	34,80
11	-1,00	100	30	5,65	11,31	527	1029	5,99	163,41	39,18
12	-1,10	100	30	5,65	11,31	594	1138	6,75	185,24	43,99
13	-1,20	100	30	5,65	11,31	669	1250	7,60	210,00	49,26
14	-1,30	100	30	5,65	11,31	752	1363	8,55	237,86	55,00
15	-1,40	100	30	5,65	11,31	844	1478	9,59	268,99	61,23
16	-1,50	100	30	5,65	11,31	944	1595	10,73	303,56	67,99
17	-1,60	100	30	11,31	22,62	1054	1714	9,15	179,89	73,80
18	-1,70	100	30	5,65	11,31	1174	1835	13,32	383,73	83,15
19	-1,80	100	30	5,65	11,31	1304	1958	14,80	429,66	91,61
20	-1,90	100	30	5,65	11,31	1444	2082	16,38	479,72	100,68
21	-2,00	100	30	5,65	11,31	1596	2209	18,10	534,07	110,38
22	-2,10	100	30	5,65	11,31	1759	2337	19,94	592,89	120,74
23	-2,20	100	30	5,65	11,31	1934	2468	21,92	656,35	131,78

FondazioneCombinazione n° 15 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 124,50 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 3670,92 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	-1,30	100	50	11,31	11,31	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-1,20	100	50	11,31	11,31	23	0	0,09	4,85	0,70
3	-1,10	100	50	11,31	11,31	89	0	0,37	19,06	2,76
4	-1,00	100	50	11,31	11,31	197	0	0,81	42,11	6,11
5	-0,90	100	50	11,31	11,31	344	0	1,41	73,49	10,66
6	-0,80	100	50	11,31	11,31	528	0	2,17	112,71	16,35
7	-0,70	100	50	11,31	11,31	746	0	3,06	159,23	23,09
8	-0,60	100	50	11,31	11,31	995	0	4,08	212,56	30,83
9	-0,50	100	50	11,31	11,31	1275	0	5,23	272,17	39,47
10	-0,40	100	50	11,31	11,31	1581	0	6,49	337,57	48,96
11	-0,30	100	50	11,31	11,31	1912	0	7,84	408,23	59,21
12	0,00	100	50	11,31	11,31	-206	0	0,84	6,37	43,90
13	0,10	100	50	11,31	11,31	-93	0	0,38	2,88	19,85
14	0,20	100	50	11,31	11,31	-24	0	0,10	0,73	5,05
15	0,30	100	50	11,31	11,31	0	0	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 18 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 124,50 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 3670,92 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	-1,30	100	50	11,31	11,31	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-1,20	100	50	11,31	11,31	22	0	0,09	4,62	0,67
3	-1,10	100	50	11,31	11,31	85	0	0,35	18,17	2,63
4	-1,00	100	50	11,31	11,31	188	0	0,77	40,13	5,82
5	-0,90	100	50	11,31	11,31	328	0	1,34	70,01	10,15
6	-0,80	100	50	11,31	11,31	503	0	2,06	107,31	15,56
7	-0,70	100	50	11,31	11,31	710	0	2,91	151,53	21,98
8	-0,60	100	50	11,31	11,31	947	0	3,88	202,17	29,32
9	-0,50	100	50	11,31	11,31	1212	0	4,97	258,73	37,53
10	-0,40	100	50	11,31	11,31	1502	0	6,16	320,72	46,52
11	-0,30	100	50	11,31	11,31	1815	0	7,45	387,63	56,22
12	0,00	100	50	11,31	11,31	-189	0	0,77	5,85	40,33
13	0,10	100	50	11,31	11,31	-85	0	0,35	2,65	18,26
14	0,20	100	50	11,31	11,31	-22	0	0,09	0,67	4,65
15	0,30	100	50	11,31	11,31	0	0	0,00	0,00	0,00

## Combinazioni SLEF

### Paramento

#### Combinazione n° 16 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 207,50 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	0,00	100	30	5,65	11,31	108	24	1,21	41,66	6,21
2	-0,10	100	30	5,65	11,31	116	114	1,32	40,98	7,60
3	-0,20	100	30	5,65	11,31	128	207	1,45	41,62	9,13
4	-0,30	100	30	5,65	11,31	144	301	1,63	43,72	10,86
5	-0,40	100	30	5,65	11,31	163	397	1,86	47,44	12,83
6	-0,50	100	30	5,65	11,31	188	495	2,14	52,93	15,07
7	-0,60	100	30	5,65	11,31	217	594	2,47	60,32	17,61
8	-0,70	100	30	5,65	11,31	252	696	2,87	69,79	20,50
9	-0,80	100	30	5,65	11,31	293	800	3,34	81,50	23,75
10	-0,90	100	30	5,65	11,31	341	905	3,88	95,61	27,39
11	-1,00	100	30	5,65	11,31	395	1013	4,49	112,30	31,44
12	-1,10	100	30	5,65	11,31	456	1122	5,19	131,74	35,92
13	-1,20	100	30	5,65	11,31	525	1234	5,97	154,11	40,86
14	-1,30	100	30	5,65	11,31	602	1347	6,85	179,58	46,28
15	-1,40	100	30	5,65	11,31	688	1462	7,82	208,32	52,20
16	-1,50	100	30	5,65	11,31	782	1579	8,89	240,50	58,64
17	-1,60	100	30	11,31	22,62	886	1698	7,73	145,96	63,60
18	-1,70	100	30	5,65	11,31	1000	1819	11,36	315,87	73,17
19	-1,80	100	30	5,65	11,31	1124	1942	12,77	359,41	81,31
20	-1,90	100	30	5,65	11,31	1258	2066	14,29	407,07	90,06
21	-2,00	100	30	5,65	11,31	1404	2193	15,94	459,04	99,44
22	-2,10	100	30	5,65	11,31	1561	2321	17,71	515,47	109,48
23	-2,20	100	30	5,65	11,31	1730	2452	19,63	576,54	120,21

#### Combinazione n° 19 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 207,50 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	0,00	100	30	5,65	11,31	126	28	1,41	48,61	7,24
2	-0,10	100	30	5,65	11,31	136	104	1,54	49,36	8,61
3	-0,20	100	30	5,65	11,31	147	182	1,67	50,13	9,96
4	-0,30	100	30	5,65	11,31	158	262	1,80	51,08	11,34
5	-0,40	100	30	5,65	11,31	170	343	1,94	52,38	12,76
6	-0,50	100	30	5,65	11,31	184	427	2,09	54,19	14,27
7	-0,60	100	30	5,65	11,31	199	512	2,27	56,67	15,88

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
8	-0,70	100	30	5,65	11,31	217	600	2,47	59,98	17,64
9	-0,80	100	30	5,65	11,31	238	689	2,70	64,29	19,56
10	-0,90	100	30	5,65	11,31	261	780	2,97	69,75	21,69
11	-1,00	100	30	5,65	11,31	288	874	3,28	76,53	24,04
12	-1,10	100	30	5,65	11,31	320	969	3,63	84,78	26,64
13	-1,20	100	30	5,65	11,31	355	1066	4,04	94,68	29,52
14	-1,30	100	30	5,65	11,31	396	1165	4,50	106,39	32,71
15	-1,40	100	30	5,65	11,31	441	1265	5,02	120,09	36,23
16	-1,50	100	30	5,65	11,31	493	1368	5,61	135,95	40,10
17	-1,60	100	30	11,31	22,62	551	1473	4,87	82,31	41,95
18	-1,70	100	30	5,65	11,31	615	1579	6,99	174,81	48,97
19	-1,80	100	30	5,65	11,31	686	1688	7,81	198,17	54,03
20	-1,90	100	30	5,65	11,31	765	1798	8,70	224,37	59,52
21	-2,00	100	30	5,65	11,31	851	1910	9,68	253,60	65,48
22	-2,10	100	30	5,65	11,31	946	2024	10,76	286,01	71,92
23	-2,20	100	30	5,65	11,31	1050	2141	11,94	321,78	78,87

### Fondazione

#### Combinazione n° 16 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 207,50 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	-1,30	100	50	11,31	11,31	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-1,20	100	50	11,31	11,31	19	0	0,08	4,07	0,59
3	-1,10	100	50	11,31	11,31	75	0	0,31	16,03	2,32
4	-1,00	100	50	11,31	11,31	166	0	0,68	35,53	5,15
5	-0,90	100	50	11,31	11,31	291	0	1,20	62,22	9,02
6	-0,80	100	50	11,31	11,31	448	0	1,84	95,73	13,88
7	-0,70	100	50	11,31	11,31	636	0	2,61	135,71	19,68
8	-0,60	100	50	11,31	11,31	851	0	3,49	181,81	26,37
9	-0,50	100	50	11,31	11,31	1094	0	4,49	233,66	33,89
10	-0,40	100	50	11,31	11,31	1362	0	5,59	290,92	42,19
11	-0,30	100	50	11,31	11,31	1654	0	6,79	353,22	51,23
12	0,00	100	50	11,31	11,31	-168	0	0,69	5,21	35,92
13	0,10	100	50	11,31	11,31	-76	0	0,31	2,35	16,20
14	0,20	100	50	11,31	11,31	-19	0	0,08	0,60	4,11
15	0,30	100	50	11,31	11,31	0	0	0,00	0,00	0,00

#### Combinazione n° 19 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 207,50 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	-1,30	100	50	11,31	11,31	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-1,20	100	50	11,31	11,31	11	0	0,04	2,28	0,33
3	-1,10	100	50	11,31	11,31	43	0	0,17	9,09	1,32
4	-1,00	100	50	11,31	11,31	96	0	0,39	20,40	2,96
5	-0,90	100	50	11,31	11,31	169	0	0,69	36,17	5,25
6	-0,80	100	50	11,31	11,31	264	0	1,08	56,37	8,18
7	-0,70	100	50	11,31	11,31	379	0	1,56	80,96	11,74
8	-0,60	100	50	11,31	11,31	515	0	2,11	109,92	15,94
9	-0,50	100	50	11,31	11,31	671	0	2,75	143,20	20,77
10	-0,40	100	50	11,31	11,31	847	0	3,47	180,77	26,22
11	-0,30	100	50	11,31	11,31	1042	0	4,28	222,59	32,28
12	0,00	100	50	11,31	11,31	-77	0	0,31	2,38	16,38
13	0,10	100	50	11,31	11,31	-34	0	0,14	1,06	7,30
14	0,20	100	50	11,31	11,31	-9	0	0,04	0,27	1,83
15	0,30	100	50	11,31	11,31	0	0	0,00	0,00	0,00

### Combinazioni SLEQ

#### Paramento



Combinazione n° 17 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 93,38 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	0,00	100	30	5,65	11,31	108	24	1,21	41,66	6,21
2	-0,10	100	30	5,65	11,31	117	100	1,32	41,83	7,48
3	-0,20	100	30	5,65	11,31	126	178	1,43	42,01	8,75
4	-0,30	100	30	5,65	11,31	136	258	1,54	42,39	10,03
5	-0,40	100	30	5,65	11,31	146	339	1,66	43,12	11,35
6	-0,50	100	30	5,65	11,31	158	423	1,80	44,38	12,75
7	-0,60	100	30	5,65	11,31	172	508	1,96	46,30	14,26
8	-0,70	100	30	5,65	11,31	189	596	2,14	49,06	15,91
9	-0,80	100	30	5,65	11,31	208	685	2,36	52,81	17,73
10	-0,90	100	30	5,65	11,31	230	776	2,61	57,70	19,76
11	-1,00	100	30	5,65	11,31	255	870	2,90	63,90	22,01
12	-1,10	100	30	5,65	11,31	285	965	3,24	71,57	24,53
13	-1,20	100	30	5,65	11,31	319	1062	3,63	80,88	27,33
14	-1,30	100	30	5,65	11,31	358	1161	4,07	91,99	30,43
15	-1,40	100	30	5,65	11,31	402	1261	4,57	105,09	33,87
16	-1,50	100	30	5,65	11,31	452	1364	5,14	120,34	37,66
17	-1,60	100	30	11,31	22,62	509	1469	4,51	73,90	39,35
18	-1,70	100	30	5,65	11,31	571	1575	6,50	157,99	46,39
19	-1,80	100	30	5,65	11,31	641	1684	7,29	180,74	51,37
20	-1,90	100	30	5,65	11,31	718	1794	8,17	206,33	56,79
21	-2,00	100	30	5,65	11,31	803	1906	9,14	234,95	62,67
22	-2,10	100	30	5,65	11,31	897	2020	10,20	266,75	69,04
23	-2,20	100	30	5,65	11,31	999	2137	11,36	301,91	75,92

Combinazione n° 20 - SLEQ H + V

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 93,38 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	0,00	100	30	5,65	11,31	108	24	1,21	41,66	6,21
2	-0,10	100	30	5,65	11,31	117	100	1,32	41,93	7,50
3	-0,20	100	30	5,65	11,31	127	178	1,44	42,33	8,80
4	-0,30	100	30	5,65	11,31	138	259	1,56	43,08	10,14
5	-0,40	100	30	5,65	11,31	150	341	1,70	44,36	11,56
6	-0,50	100	30	5,65	11,31	164	426	1,86	46,34	13,09
7	-0,60	100	30	5,65	11,31	180	513	2,05	49,20	14,76
8	-0,70	100	30	5,65	11,31	200	602	2,27	53,12	16,62
9	-0,80	100	30	5,65	11,31	223	693	2,53	58,28	18,69
10	-0,90	100	30	5,65	11,31	249	786	2,83	64,87	21,02
11	-1,00	100	30	5,65	11,31	280	882	3,19	73,06	23,62
12	-1,10	100	30	5,65	11,31	316	980	3,59	83,04	26,52
13	-1,20	100	30	5,65	11,31	357	1079	4,06	95,01	29,77
14	-1,30	100	30	5,65	11,31	405	1181	4,60	109,16	33,37
15	-1,40	100	30	5,65	11,31	458	1285	5,21	125,68	37,36
16	-1,50	100	30	5,65	11,31	518	1392	5,89	144,77	41,77
17	-1,60	100	30	11,31	22,62	585	1500	5,17	88,83	44,23
18	-1,70	100	30	5,65	11,31	661	1611	7,52	191,44	51,91
19	-1,80	100	30	5,65	11,31	744	1723	8,46	219,41	57,69
20	-1,90	100	30	5,65	11,31	836	1838	9,51	250,72	63,99
21	-2,00	100	30	5,65	11,31	938	1955	10,66	285,57	70,83
22	-2,10	100	30	5,65	11,31	1049	2074	11,92	324,16	78,23
23	-2,20	100	30	5,65	11,31	1170	2196	13,30	366,67	86,22

Combinazione n° 21 - SLEQ H - V

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 93,38 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	0,00	100	30	5,65	11,31	108	24	1,21	41,66	6,21
2	-0,10	100	30	5,65	11,31	117	100	1,32	41,93	7,50
3	-0,20	100	30	5,65	11,31	127	178	1,44	42,34	8,80
4	-0,30	100	30	5,65	11,31	138	258	1,56	43,09	10,14

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
5	-0,40	100	30	5,65	11,31	150	341	1,70	44,35	11,55
6	-0,50	100	30	5,65	11,31	164	425	1,86	46,29	13,07
7	-0,60	100	30	5,65	11,31	180	511	2,05	49,09	14,73
8	-0,70	100	30	5,65	11,31	199	600	2,26	52,91	16,56
9	-0,80	100	30	5,65	11,31	221	690	2,52	57,93	18,60
10	-0,90	100	30	5,65	11,31	247	783	2,81	64,31	20,88
11	-1,00	100	30	5,65	11,31	278	878	3,16	72,25	23,43
12	-1,10	100	30	5,65	11,31	313	974	3,56	81,92	26,28
13	-1,20	100	30	5,65	11,31	353	1073	4,01	93,50	29,45
14	-1,30	100	30	5,65	11,31	399	1174	4,53	107,18	32,97
15	-1,40	100	30	5,65	11,31	451	1277	5,12	123,14	36,86
16	-1,50	100	30	5,65	11,31	509	1382	5,79	141,58	41,15
17	-1,60	100	30	11,31	22,62	574	1489	5,07	86,76	43,49
18	-1,70	100	30	5,65	11,31	647	1599	7,36	186,62	51,01
19	-1,80	100	30	5,65	11,31	728	1710	8,28	213,60	56,64
20	-1,90	100	30	5,65	11,31	817	1823	9,29	243,80	62,75
21	-2,00	100	30	5,65	11,31	915	1939	10,41	277,41	69,39
22	-2,10	100	30	5,65	11,31	1022	2056	11,62	314,61	76,57
23	-2,20	100	30	5,65	11,31	1139	2176	12,95	355,59	84,31

**Fondazione****Combinazione n° 17 - SLEQ**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 93,38 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	-1,30	100	50	11,31	11,31	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-1,20	100	50	11,31	11,31	10	0	0,04	2,14	0,31
3	-1,10	100	50	11,31	11,31	40	0	0,16	8,55	1,24
4	-1,00	100	50	11,31	11,31	90	0	0,37	19,25	2,79
5	-0,90	100	50	11,31	11,31	160	0	0,66	34,22	4,96
6	-0,80	100	50	11,31	11,31	250	0	1,03	53,47	7,76
7	-0,70	100	50	11,31	11,31	361	0	1,48	77,01	11,17
8	-0,60	100	50	11,31	11,31	491	0	2,01	104,83	15,20
9	-0,50	100	50	11,31	11,31	641	0	2,63	136,93	19,86
10	-0,40	100	50	11,31	11,31	812	0	3,33	173,32	25,14
11	-0,30	100	50	11,31	11,31	1002	0	4,11	213,99	31,04
12	0,00	100	50	11,31	11,31	-72	0	0,29	2,22	15,28
13	0,10	100	50	11,31	11,31	-32	0	0,13	0,98	6,79
14	0,20	100	50	11,31	11,31	-8	0	0,03	0,25	1,70
15	0,30	100	50	11,31	11,31	0	0	0,00	0,00	0,00

**Combinazione n° 20 - SLEQ H + V**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 93,38 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	-1,30	100	50	11,31	11,31	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-1,20	100	50	11,31	11,31	14	0	0,06	3,08	0,45
3	-1,10	100	50	11,31	11,31	57	0	0,23	12,17	1,77
4	-1,00	100	50	11,31	11,31	127	0	0,52	27,07	3,93
5	-0,90	100	50	11,31	11,31	223	0	0,91	47,57	6,90
6	-0,80	100	50	11,31	11,31	344	0	1,41	73,46	10,65
7	-0,70	100	50	11,31	11,31	489	0	2,01	104,53	15,16
8	-0,60	100	50	11,31	11,31	658	0	2,70	140,56	20,39
9	-0,50	100	50	11,31	11,31	849	0	3,48	181,36	26,30
10	-0,40	100	50	11,31	11,31	1062	0	4,36	226,71	32,88
11	-0,30	100	50	11,31	11,31	1294	0	5,31	276,39	40,09
12	0,00	100	50	11,31	11,31	-97	0	0,40	3,00	20,71
13	0,10	100	50	11,31	11,31	-44	0	0,18	1,36	9,35
14	0,20	100	50	11,31	11,31	-11	0	0,05	0,34	2,37
15	0,30	100	50	11,31	11,31	0	0	0,00	0,00	0,00

**Combinazione n° 21 - SLEQ H - V**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 93,38 [kg/cmq]

Tensione massima di trazione dell'acciaio

4588,65

[kg/cmq]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	-1,30	100	50	11,31	11,31	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-1,20	100	50	11,31	11,31	14	0	0,06	2,97	0,43
3	-1,10	100	50	11,31	11,31	55	0	0,23	11,74	1,70
4	-1,00	100	50	11,31	11,31	122	0	0,50	26,09	3,78
5	-0,90	100	50	11,31	11,31	214	0	0,88	45,78	6,64
6	-0,80	100	50	11,31	11,31	331	0	1,36	70,58	10,24
7	-0,70	100	50	11,31	11,31	470	0	1,93	100,29	14,54
8	-0,60	100	50	11,31	11,31	631	0	2,59	134,66	19,53
9	-0,50	100	50	11,31	11,31	812	0	3,33	173,47	25,16
10	-0,40	100	50	11,31	11,31	1014	0	4,16	216,50	31,40
11	-0,30	100	50	11,31	11,31	1234	0	5,06	263,53	38,22
12	0,00	100	50	11,31	11,31	-106	0	0,44	3,30	22,73
13	0,10	100	50	11,31	11,31	-48	0	0,20	1,49	10,25
14	0,20	100	50	11,31	11,31	-12	0	0,05	0,38	2,60
15	0,30	100	50	11,31	11,31	0	0	0,00	0,00	0,00

### Verifica a fessurazione

#### Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Af	area ferri zona tesa espressa in [cmq]
Aeff	area efficace espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kgm]
Mpf	momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
ε	deformazione espressa in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

### Combinazioni SLEF

#### Paramento

#### Combinazione n° 16 - SLEF

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$ 

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	0,00	100	30	11,31	1250,00	108	3951	0,000000	0,00	0,000
2	-0,10	100	30	11,31	1250,00	116	4107	0,000000	0,00	0,000
3	-0,20	100	30	11,31	1250,00	128	4247	0,000000	0,00	0,000
4	-0,30	100	30	11,31	1250,00	144	4360	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	30	11,31	1250,00	163	4442	0,000000	0,00	0,000
6	-0,50	100	30	11,31	1250,00	188	4494	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	30	11,31	1250,00	217	4520	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	30	11,31	1250,00	252	4526	0,000000	0,00	0,000
9	-0,80	100	30	11,31	1250,00	293	4518	0,000000	0,00	0,000
10	-0,90	100	30	11,31	1250,00	341	4500	0,000000	0,00	0,000
11	-1,00	100	30	11,31	1250,00	395	4477	0,000000	0,00	0,000
12	-1,10	100	30	11,31	1250,00	456	4450	0,000000	0,00	0,000
13	-1,20	100	30	11,31	1250,00	525	4422	0,000000	0,00	0,000
14	-1,30	100	30	11,31	1250,00	602	4395	0,000000	0,00	0,000
15	-1,40	100	30	11,31	1250,00	688	4368	0,000000	0,00	0,000
16	-1,50	100	30	11,31	1250,00	782	4342	0,000000	0,00	0,000
17	-1,60	100	30	22,62	1250,00	886	4815	0,000000	0,00	0,000
18	-1,70	100	30	11,31	1250,00	1000	4295	0,000000	0,00	0,000
19	-1,80	100	30	11,31	1250,00	1124	4273	0,000000	0,00	0,000
20	-1,90	100	30	11,31	1250,00	1258	4254	0,000000	0,00	0,000
21	-2,00	100	30	11,31	1250,00	1404	4235	0,000000	0,00	0,000
22	-2,10	100	30	11,31	1250,00	1561	4218	0,000000	0,00	0,000
23	-2,20	100	30	11,31	1250,00	1730	4203	0,000000	0,00	0,000

#### Combinazione n° 19 - SLEF

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$ 

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
----	---	---	---	----	------	---	-----	---	----	---

	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	0,00	100	30	11,31	1250,00	126	3951	0,000000	0,00	0,000
2	-0,10	100	30	11,31	1250,00	136	4061	0,000000	0,00	0,000
3	-0,20	100	30	11,31	1250,00	147	4163	0,000000	0,00	0,000
4	-0,30	100	30	11,31	1250,00	158	4257	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	30	11,31	1250,00	170	4341	0,000000	0,00	0,000
6	-0,50	100	30	11,31	1250,00	184	4416	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	30	11,31	1250,00	199	4478	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	30	11,31	1250,00	217	4528	0,000000	0,00	0,000
9	-0,80	100	30	11,31	1250,00	238	4564	0,000000	0,00	0,000
10	-0,90	100	30	11,31	1250,00	261	4587	0,000000	0,00	0,000
11	-1,00	100	30	11,31	1250,00	288	4598	0,000000	0,00	0,000
12	-1,10	100	30	11,31	1250,00	320	4598	0,000000	0,00	0,000
13	-1,20	100	30	11,31	1250,00	355	4590	0,000000	0,00	0,000
14	-1,30	100	30	11,31	1250,00	396	4575	0,000000	0,00	0,000
15	-1,40	100	30	11,31	1250,00	441	4555	0,000000	0,00	0,000
16	-1,50	100	30	11,31	1250,00	493	4531	0,000000	0,00	0,000
17	-1,60	100	30	22,62	1250,00	551	5022	0,000000	0,00	0,000
18	-1,70	100	30	11,31	1250,00	615	4478	0,000000	0,00	0,000
19	-1,80	100	30	11,31	1250,00	686	4450	0,000000	0,00	0,000
20	-1,90	100	30	11,31	1250,00	765	4423	0,000000	0,00	0,000
21	-2,00	100	30	11,31	1250,00	851	4397	0,000000	0,00	0,000
22	-2,10	100	30	11,31	1250,00	946	4371	0,000000	0,00	0,000
23	-2,20	100	30	11,31	1250,00	1050	4347	0,000000	0,00	0,000

## Fondazione

### Combinazione n° 16 - SLEF

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	-1,30	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-1,20	100	50	11,31	1250,00	19	10840	0,000000	0,00	0,000
3	-1,10	100	50	11,31	1250,00	75	10840	0,000000	0,00	0,000
4	-1,00	100	50	11,31	1250,00	166	10840	0,000000	0,00	0,000
5	-0,90	100	50	11,31	1250,00	291	10840	0,000000	0,00	0,000
6	-0,80	100	50	11,31	1250,00	448	10840	0,000000	0,00	0,000
7	-0,70	100	50	11,31	1250,00	636	10840	0,000000	0,00	0,000
8	-0,60	100	50	11,31	1250,00	851	10840	0,000000	0,00	0,000
9	-0,50	100	50	11,31	1250,00	1094	10840	0,000000	0,00	0,000
10	-0,40	100	50	11,31	1250,00	1362	10840	0,000000	0,00	0,000
11	-0,30	100	50	11,31	1250,00	1654	10840	0,000000	0,00	0,000
12	0,00	100	50	11,31	1250,00	-168	-10840	0,000000	0,00	0,000
13	0,10	100	50	11,31	1250,00	-76	-10840	0,000000	0,00	0,000
14	0,20	100	50	11,31	1250,00	-19	-10840	0,000000	0,00	0,000
15	0,30	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000

### Combinazione n° 19 - SLEF

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	-1,30	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-1,20	100	50	11,31	1250,00	11	10840	0,000000	0,00	0,000
3	-1,10	100	50	11,31	1250,00	43	10840	0,000000	0,00	0,000
4	-1,00	100	50	11,31	1250,00	96	10840	0,000000	0,00	0,000
5	-0,90	100	50	11,31	1250,00	169	10840	0,000000	0,00	0,000
6	-0,80	100	50	11,31	1250,00	264	10840	0,000000	0,00	0,000
7	-0,70	100	50	11,31	1250,00	379	10840	0,000000	0,00	0,000
8	-0,60	100	50	11,31	1250,00	515	10840	0,000000	0,00	0,000
9	-0,50	100	50	11,31	1250,00	671	10840	0,000000	0,00	0,000
10	-0,40	100	50	11,31	1250,00	847	10840	0,000000	0,00	0,000
11	-0,30	100	50	11,31	1250,00	1042	10840	0,000000	0,00	0,000
12	0,00	100	50	11,31	1250,00	-77	-10840	0,000000	0,00	0,000
13	0,10	100	50	11,31	1250,00	-34	-10840	0,000000	0,00	0,000
14	0,20	100	50	11,31	1250,00	-9	-10840	0,000000	0,00	0,000
15	0,30	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000

## Combinazioni SLEQ

ParamentoCombinazione n° 17 - SLEQApertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$ 

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	0,00	100	30	11,31	1250,00	108	3951	0,000000	0,00	0,000
2	-0,10	100	30	11,31	1250,00	117	4080	0,000000	0,00	0,000
3	-0,20	100	30	11,31	1250,00	126	4202	0,000000	0,00	0,000
4	-0,30	100	30	11,31	1250,00	136	4314	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	30	11,31	1250,00	146	4415	0,000000	0,00	0,000
6	-0,50	100	30	11,31	1250,00	158	4504	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	30	11,31	1250,00	172	4577	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	30	11,31	1250,00	189	4633	0,000000	0,00	0,000
9	-0,80	100	30	11,31	1250,00	208	4672	0,000000	0,00	0,000
10	-0,90	100	30	11,31	1250,00	230	4694	0,000000	0,00	0,000
11	-1,00	100	30	11,31	1250,00	255	4701	0,000000	0,00	0,000
12	-1,10	100	30	11,31	1250,00	285	4695	0,000000	0,00	0,000
13	-1,20	100	30	11,31	1250,00	319	4679	0,000000	0,00	0,000
14	-1,30	100	30	11,31	1250,00	358	4655	0,000000	0,00	0,000
15	-1,40	100	30	11,31	1250,00	402	4626	0,000000	0,00	0,000
16	-1,50	100	30	11,31	1250,00	452	4594	0,000000	0,00	0,000
17	-1,60	100	30	22,62	1250,00	509	5083	0,000000	0,00	0,000
18	-1,70	100	30	11,31	1250,00	571	4526	0,000000	0,00	0,000
19	-1,80	100	30	11,31	1250,00	641	4492	0,000000	0,00	0,000
20	-1,90	100	30	11,31	1250,00	718	4460	0,000000	0,00	0,000
21	-2,00	100	30	11,31	1250,00	803	4428	0,000000	0,00	0,000
22	-2,10	100	30	11,31	1250,00	897	4399	0,000000	0,00	0,000
23	-2,20	100	30	11,31	1250,00	999	4371	0,000000	0,00	0,000

Combinazione n° 20 - SLEQ H + VApertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$ 

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	0,00	100	30	11,31	1250,00	108	3951	0,000000	0,00	0,000
2	-0,10	100	30	11,31	1250,00	117	4080	0,000000	0,00	0,000
3	-0,20	100	30	11,31	1250,00	127	4200	0,000000	0,00	0,000
4	-0,30	100	30	11,31	1250,00	138	4309	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	30	11,31	1250,00	150	4405	0,000000	0,00	0,000
6	-0,50	100	30	11,31	1250,00	164	4486	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	30	11,31	1250,00	180	4549	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	30	11,31	1250,00	200	4594	0,000000	0,00	0,000
9	-0,80	100	30	11,31	1250,00	223	4621	0,000000	0,00	0,000
10	-0,90	100	30	11,31	1250,00	249	4632	0,000000	0,00	0,000
11	-1,00	100	30	11,31	1250,00	280	4629	0,000000	0,00	0,000
12	-1,10	100	30	11,31	1250,00	316	4616	0,000000	0,00	0,000
13	-1,20	100	30	11,31	1250,00	357	4595	0,000000	0,00	0,000
14	-1,30	100	30	11,31	1250,00	405	4569	0,000000	0,00	0,000
15	-1,40	100	30	11,31	1250,00	458	4539	0,000000	0,00	0,000
16	-1,50	100	30	11,31	1250,00	518	4508	0,000000	0,00	0,000
17	-1,60	100	30	22,62	1250,00	585	4990	0,000000	0,00	0,000
18	-1,70	100	30	11,31	1250,00	661	4445	0,000000	0,00	0,000
19	-1,80	100	30	11,31	1250,00	744	4414	0,000000	0,00	0,000
20	-1,90	100	30	11,31	1250,00	836	4385	0,000000	0,00	0,000
21	-2,00	100	30	11,31	1250,00	938	4358	0,000000	0,00	0,000
22	-2,10	100	30	11,31	1250,00	1049	4332	0,000000	0,00	0,000
23	-2,20	100	30	11,31	1250,00	1170	4308	0,000000	0,00	0,000

Combinazione n° 21 - SLEQ H - VApertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$ 

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	0,00	100	30	11,31	1250,00	108	3951	0,000000	0,00	0,000
2	-0,10	100	30	11,31	1250,00	117	4080	0,000000	0,00	0,000
3	-0,20	100	30	11,31	1250,00	127	4200	0,000000	0,00	0,000
4	-0,30	100	30	11,31	1250,00	138	4309	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	30	11,31	1250,00	150	4405	0,000000	0,00	0,000
6	-0,50	100	30	11,31	1250,00	164	4485	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	30	11,31	1250,00	180	4549	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	30	11,31	1250,00	199	4594	0,000000	0,00	0,000

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
9	-0,80	100	30	11,31	1250,00	221	4622	0,000000	0,00	0,000
10	-0,90	100	30	11,31	1250,00	247	4634	0,000000	0,00	0,000
11	-1,00	100	30	11,31	1250,00	278	4633	0,000000	0,00	0,000
12	-1,10	100	30	11,31	1250,00	313	4621	0,000000	0,00	0,000
13	-1,20	100	30	11,31	1250,00	353	4601	0,000000	0,00	0,000
14	-1,30	100	30	11,31	1250,00	399	4575	0,000000	0,00	0,000
15	-1,40	100	30	11,31	1250,00	451	4546	0,000000	0,00	0,000
16	-1,50	100	30	11,31	1250,00	509	4515	0,000000	0,00	0,000
17	-1,60	100	30	22,62	1250,00	574	4999	0,000000	0,00	0,000
18	-1,70	100	30	11,31	1250,00	647	4453	0,000000	0,00	0,000
19	-1,80	100	30	11,31	1250,00	728	4422	0,000000	0,00	0,000
20	-1,90	100	30	11,31	1250,00	817	4393	0,000000	0,00	0,000
21	-2,00	100	30	11,31	1250,00	915	4366	0,000000	0,00	0,000
22	-2,10	100	30	11,31	1250,00	1022	4340	0,000000	0,00	0,000
23	-2,20	100	30	11,31	1250,00	1139	4316	0,000000	0,00	0,000

## Fondazione

### Combinazione n° 17 - SLEQ

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	-1,30	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-1,20	100	50	11,31	1250,00	10	10840	0,000000	0,00	0,000
3	-1,10	100	50	11,31	1250,00	40	10840	0,000000	0,00	0,000
4	-1,00	100	50	11,31	1250,00	90	10840	0,000000	0,00	0,000
5	-0,90	100	50	11,31	1250,00	160	10840	0,000000	0,00	0,000
6	-0,80	100	50	11,31	1250,00	250	10840	0,000000	0,00	0,000
7	-0,70	100	50	11,31	1250,00	361	10840	0,000000	0,00	0,000
8	-0,60	100	50	11,31	1250,00	491	10840	0,000000	0,00	0,000
9	-0,50	100	50	11,31	1250,00	641	10840	0,000000	0,00	0,000
10	-0,40	100	50	11,31	1250,00	812	10840	0,000000	0,00	0,000
11	-0,30	100	50	11,31	1250,00	1002	10840	0,000000	0,00	0,000
12	0,00	100	50	11,31	1250,00	-72	-10840	0,000000	0,00	0,000
13	0,10	100	50	11,31	1250,00	-32	-10840	0,000000	0,00	0,000
14	0,20	100	50	11,31	1250,00	-8	-10840	0,000000	0,00	0,000
15	0,30	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000

### Combinazione n° 20 - SLEQ H + V

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	-1,30	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-1,20	100	50	11,31	1250,00	14	10840	0,000000	0,00	0,000
3	-1,10	100	50	11,31	1250,00	57	10840	0,000000	0,00	0,000
4	-1,00	100	50	11,31	1250,00	127	10840	0,000000	0,00	0,000
5	-0,90	100	50	11,31	1250,00	223	10840	0,000000	0,00	0,000
6	-0,80	100	50	11,31	1250,00	344	10840	0,000000	0,00	0,000
7	-0,70	100	50	11,31	1250,00	489	10840	0,000000	0,00	0,000
8	-0,60	100	50	11,31	1250,00	658	10840	0,000000	0,00	0,000
9	-0,50	100	50	11,31	1250,00	849	10840	0,000000	0,00	0,000
10	-0,40	100	50	11,31	1250,00	1062	10840	0,000000	0,00	0,000
11	-0,30	100	50	11,31	1250,00	1294	10840	0,000000	0,00	0,000
12	0,00	100	50	11,31	1250,00	-97	-10840	0,000000	0,00	0,000
13	0,10	100	50	11,31	1250,00	-44	-10840	0,000000	0,00	0,000
14	0,20	100	50	11,31	1250,00	-11	-10840	0,000000	0,00	0,000
15	0,30	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000

### Combinazione n° 21 - SLEQ H - V

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	-1,30	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-1,20	100	50	11,31	1250,00	14	10840	0,000000	0,00	0,000
3	-1,10	100	50	11,31	1250,00	55	10840	0,000000	0,00	0,000
4	-1,00	100	50	11,31	1250,00	122	10840	0,000000	0,00	0,000
5	-0,90	100	50	11,31	1250,00	214	10840	0,000000	0,00	0,000

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
6	-0,80	100	50	11,31	1250,00	331	10840	0,000000	0,00	0,000
7	-0,70	100	50	11,31	1250,00	470	10840	0,000000	0,00	0,000
8	-0,60	100	50	11,31	1250,00	631	10840	0,000000	0,00	0,000
9	-0,50	100	50	11,31	1250,00	812	10840	0,000000	0,00	0,000
10	-0,40	100	50	11,31	1250,00	1014	10840	0,000000	0,00	0,000
11	-0,30	100	50	11,31	1250,00	1234	10840	0,000000	0,00	0,000
12	0,00	100	50	11,31	1250,00	-106	-10840	0,000000	0,00	0,000
13	0,10	100	50	11,31	1250,00	-48	-10840	0,000000	0,00	0,000
14	0,20	100	50	11,31	1250,00	-12	-10840	0,000000	0,00	0,000
15	0,30	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000

## Risultati per inviluppo

### Spinta e forze

#### Simbologia adottata

- Ic      Indice della combinazione
- A      Tipo azione
- I      Inclinazione della spinta, espressa in [°]
- V      Valore dell'azione, espressa in [kg]
- Cx, Cy   Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kg]
- Px, Py   Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kg]	I [°]	Cx [kg]	Cy [kg]	Px [m]	Py [m]
1	Spinta statica	3939	24,00	3598	1602	0,30	-1,60
	Peso/Inerzia muro			0	3650/0	-0,34	-1,84
	Peso/Inerzia terrapieno			0	2130/0	0,15	-1,10
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	800	-0,80	-2,00
	Risultante forze sul muro			157	42	--	--

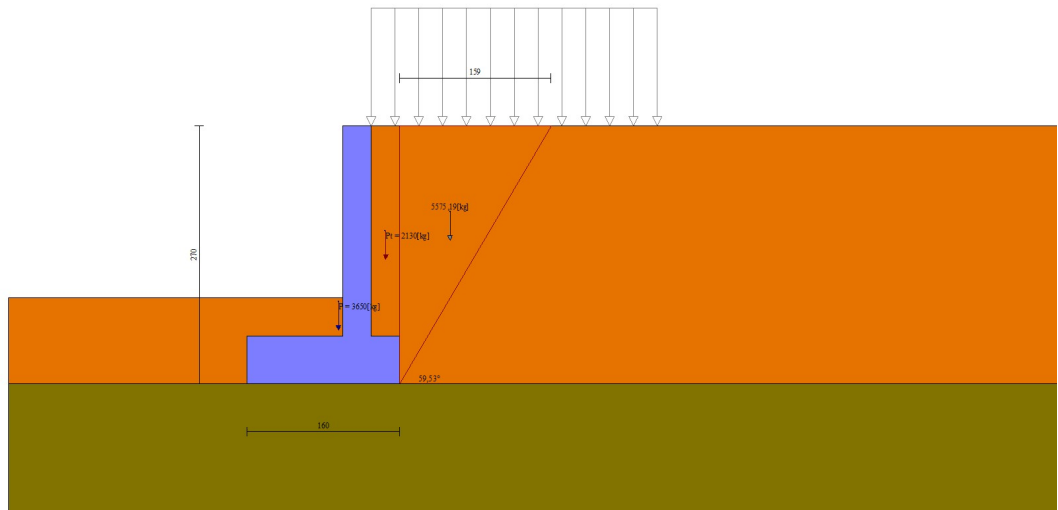


Fig. 16 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

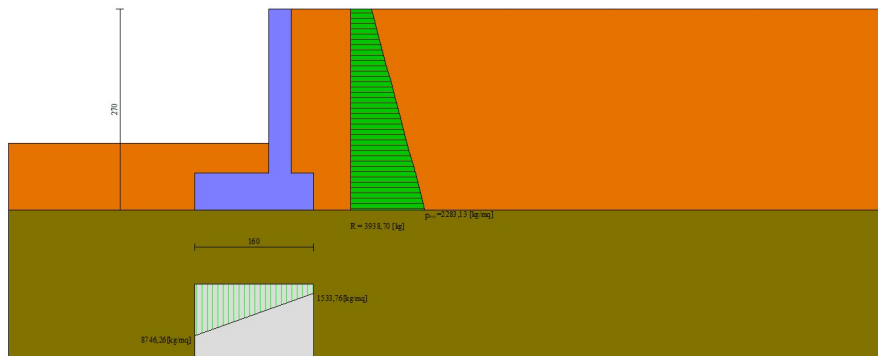


Fig. 17 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)



## 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)		1.264		6.862			
2 - STR (A1-M1-R3)		1.323		7.409			
3 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.534		11.652			
4 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.501		11.959			
5 - GEO (A2-M2-R2)					1.708		
6 - GEO (A2-M2-R2)					1.802		
7 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				2.331		
8 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				2.289		
9 - EQU (A1-M1-R3)			2.106				
10 - EQU (A1-M1-R3)			2.108				
11 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.477				
12 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.188				

### Verifica a scorrimento fondazione

#### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kg]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kg]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [kg]
Rp	Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kg]
Rt	Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kg]
R	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [kg]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kg]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1 - STR (A1-M1-R3)	4748	0	0	--	--	4748	3756	1.264

### Verifica a carico limite

#### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kg]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kg]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kg]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limite e carico agente al piano di posa)

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kg]	[kg]	[kg]	
1 - STR (A1-M1-R3)	8224	56429	40307	6.862

### 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 0.5ByN <sub>i</sub> viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kg/mc]
φ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]

c Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cm<sup>2</sup>]  
Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (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	50.585 37.752 44.426	0.529 0.529 0.101	1.221 1.110 1.110	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	--	1.000

n°	D	B'	H	γ	φ	c
	[m]	[m]	[m]	[°]	[kg/mc]	[kg/cm <sup>2</sup> ]
1	0,90	1,23	1,57	2000	36,00	0,00

### Verifica a ribaltamento

#### Simbologia adottata

n° Indice combinazione  
Ms Momento stabilizzante, espresso in [kgm]  
Mr Momento ribaltante, espresso in [kgm]  
FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)  
La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms	Mr	FS
	[kgm]	[kgm]	
9 - EQU (A1-M1-R3)	9598	4557	2.106

### Verifica stabilità globale muro + terreno

#### Simbologia adottata

Ic Indice/Tipo combinazione  
C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]  
R Raggio, espresso in [m]  
FS Fattore di sicurezza

Ic	C	R	FS
	[m]	[m]	
5 - GEO (A2-M2-R2)	-1,00; 0,50	3,46	1.708

### Dettagli strisce verifiche stabilità

#### Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte  
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto  
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)  
W peso della striscia espresso in [kg]  
Qy carico sulla striscia espresso in [kg]  
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)  
φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia  
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cm<sup>2</sup>]  
b larghezza della striscia espressa in [m]  
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm<sup>2</sup>]  
Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cm<sup>2</sup>]

n°	W	Qy	b	α	φ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg]
1	202	555	2,44 - 0,24	73.873	30.167	0,00	0,000	
2	517	555	0,24	62.936	30.167	0,00	0,000	
3	715	555	0,24	55.054	30.167	0,00	0,000	
4	864	555	0,24	48.547	30.167	0,00	0,000	
5	984	555	0,24	42.806	30.167	0,00	0,000	
6	1083	555	0,24	37.563	30.167	0,00	0,000	
7	1166	555	0,24	32.670	30.167	0,00	0,000	
8	1234	555	0,24	28.034	30.167	0,00	0,000	
9	1299	555	0,24	23.591	30.167	0,00	0,000	
10	1397	555	0,24	19.295	30.167	0,00	0,000	
11	1673	90	0,24	15.110	30.167	0,00	0,000	
12	974	0	0,24	11.006	30.167	0,00	0,000	
13	609	0	0,24	6.959	30.167	0,00	0,000	
14	619	0	0,24	2.946	30.167	0,00	0,000	
15	621	0	0,24	-1.052	30.167	0,00	0,000	
16	584	0	0,24	-5.054	30.167	0,00	0,000	
17	540	0	0,24	-9.083	30.167	0,00	0,000	
18	517	0	0,24	-13.157	30.167	0,00	0,000	
19	485	0	0,24	-17.300	30.167	0,00	0,000	
20	444	0	0,24	-21.540	30.167	0,00	0,000	
21	393	0	0,24	-25.908	30.167	0,00	0,000	

n°	W [kg]	Qy [kg]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
22	330	0	0,24	-30.446	30.167	0,00	0,000	
23	255	0	0,24	-35.207	30.167	0,00	0,000	
24	164	0	0,24	-40.271	30.167	0,00	0,000	
25	55	0	-3,60 - 0,24	-44.582	30.167	0,00	0,000	

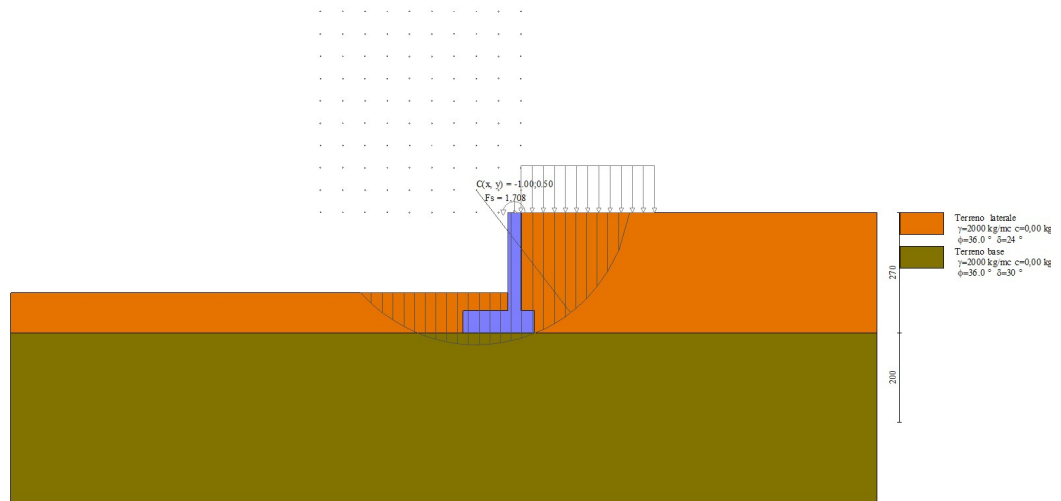


Fig. 18 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 5)

## Sollecitazioni

### Elementi calcolati a trave

#### Simbologia adottata

- N Sforzo normale, espresso in [kg]. Positivo se di compressione.  
 T Taglio, espresso in [kg]. Positivo se diretto da monte verso valle  
 M Momento, espresso in [kgm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

## Paramento

n°	X [m]	Nmin [kg]	Nmax [kg]	Tmin [kg]	Tmax [kg]	Mmin [kgm]	Mmax [kgm]
1	0,00	24	60	90	225	108	270
2	-0,10	100	156	92	271	116	292
3	-0,20	178	254	99	323	126	318
4	-0,30	258	356	110	381	136	349
5	-0,40	339	465	125	444	146	386
6	-0,50	423	577	144	517	158	429
7	-0,60	508	692	167	606	172	479
8	-0,70	596	809	195	700	189	537
9	-0,80	685	928	228	800	208	602
10	-0,90	776	1050	232	905	230	675
11	-1,00	870	1174	212	1016	255	758
12	-1,10	965	1301	185	1133	285	850
13	-1,20	1062	1431	151	1255	319	952
14	-1,30	1161	1562	109	1382	344	1065
15	-1,40	1261	1697	60	1516	349	1189
16	-1,50	1364	1834	4	1698	348	1325
17	-1,60	1469	1973	-59	1920	341	1473
18	-1,70	1575	2115	-129	2155	327	1634
19	-1,80	1684	2259	-206	2405	305	1824
20	-1,90	1794	2406	-291	2670	275	2031
21	-2,00	1906	2555	-382	2949	236	2255
22	-2,10	2020	2707	-481	3242	187	2496
23	-2,20	2137	2861	-587	3549	128	2773

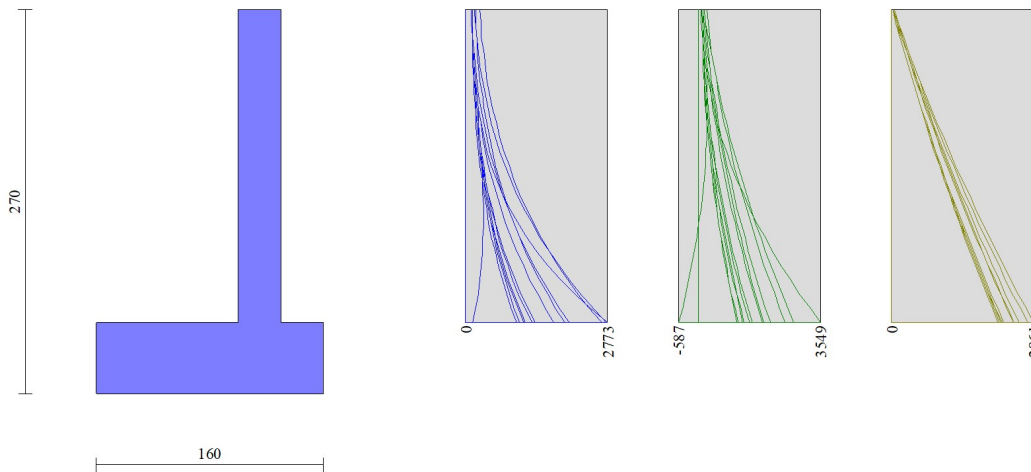


Fig. 19 - Paramento

Fondazione

n°	X [m]	N <sub>min</sub> [kg]	N <sub>max</sub> [kg]	T <sub>min</sub> [kg]	T <sub>max</sub> [kg]	M <sub>min</sub> [kgm]	M <sub>max</sub> [kgm]
1	-1,30	0	0	0	0	0	0
2	-1,20	0	0	-180	1004	-9	51
3	-1,10	0	0	-309	1883	-34	197
4	-1,00	0	0	-387	2638	-69	424
5	-0,90	0	0	-414	3269	-110	720
6	-0,80	0	0	-391	3775	-151	1073
7	-0,70	0	0	-317	4156	-186	1471
8	-0,60	0	0	-193	4413	-212	1900
9	-0,50	0	0	-17	4546	-223	2349
10	-0,40	0	0	209	4554	-214	2805
11	-0,30	0	0	485	4438	-180	3256
12	0,00	0	0	-2238	511	-346	88
13	0,10	0	0	-1537	391	-157	43
14	0,20	0	0	-791	221	-40	11
15	0,30	0	0	0	0	0	0

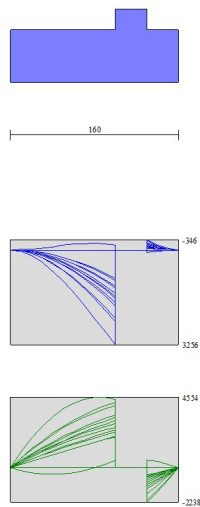


Fig. 20 - Fondazione

Verifiche strutturali*Verifiche a flessione*Elementi calcolati a trave

## Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espresso in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kgm]
N	sforzo normale agente espressa in [kg]
Mu	momento ultimi espresso in [kgm]
Nu	sforzo normale ultimo espressa in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

**Paramento**

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	100	30	5,65	11,31	270	60	10604	2357	39.275
2	100	30	5,65	11,31	292	156	10972	5853	37.618
3	100	30	5,65	11,31	318	254	11306	9024	35.566
4	100	30	5,65	11,31	349	354	11594	11765	33.203
5	100	30	5,65	11,31	386	457	11831	14013	30.637
6	100	30	5,65	11,31	429	563	12014	15751	27.982
7	100	30	5,65	11,31	479	671	12144	17000	25.338
8	100	30	5,65	11,31	537	781	12225	17804	22.785
9	100	30	5,65	11,31	602	894	12268	18237	20.390
10	100	30	5,65	11,31	675	1010	12281	18367	18.188
11	100	30	5,65	11,31	758	1128	12271	18261	16.192
12	100	30	5,65	11,31	850	1248	12242	17979	14.404
13	100	30	5,65	11,31	952	1371	12201	17570	12.814
14	100	30	5,65	11,31	1065	1497	12151	17074	11.409
15	100	30	5,65	11,31	1189	1624	12095	16521	10.171
16	100	30	5,65	11,31	1325	1755	12033	15935	9.081
17	100	30	11,31	22,62	1473	1888	21987	28170	14.924
18	100	30	5,65	11,31	1634	2023	11907	14737	7.285
19	100	30	5,65	11,31	1824	2259	11908	14749	6.529
20	100	30	5,65	11,31	2031	2406	11830	14009	5.823
21	100	30	5,65	11,31	2255	2555	11758	13320	5.214
22	100	30	5,65	11,31	2496	2707	11690	12679	4.685
23	100	30	5,65	11,31	2753	2861	11628	12083	4.224

**Fondazione**

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	100	50	11,31	11,31	0	0	0	0	100000.000
2	100	50	11,31	11,31	51	0	22288	0	435.070
3	100	50	11,31	11,31	197	0	22288	0	113.357
4	100	50	11,31	11,31	424	0	22288	0	52.601
5	100	50	11,31	11,31	720	0	22288	0	30.952
6	100	50	11,31	11,31	1073	0	22288	0	20.766
7	100	50	11,31	11,31	1471	0	22288	0	15.153
8	100	50	11,31	11,31	1900	0	22288	0	11.728
9	100	50	11,31	11,31	2349	0	22288	0	9.487
10	100	50	11,31	11,31	2805	0	22288	0	7.945
11	100	50	11,31	11,31	3256	0	22288	0	6.845
12	100	50	11,31	11,31	-346	0	-19179	0	55.456
13	100	50	11,31	11,31	-157	0	-19179	0	122.384
14	100	50	11,31	11,31	-40	0	-19179	0	480.325
15	100	50	11,31	11,31	0	0	0	0	100000.000

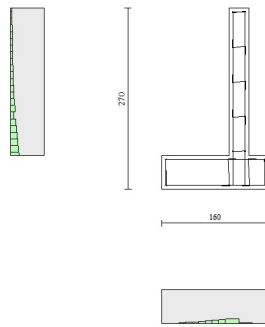


Fig. 21 - Paramento (Inviluppo)

### 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 [kg]
V <sub>Rsd</sub>	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg]
V <sub>Rd</sub>	resistenza di progetto a taglio espresso in [kg]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A <sub>sw</sub> >0.0) V <sub>Rd</sub> =min(V <sub>Rcd</sub> , V <sub>Rsd</sub> ).
T	taglio agente espressa in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

### Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	100	30	0,00	--	0	0	14011	225	62.273
2	100	30	0,00	--	0	0	14023	271	51.694
3	100	30	0,00	--	0	0	14036	323	43.427
4	100	30	0,00	--	0	0	14048	381	36.900
5	100	30	0,00	--	0	0	14061	444	31.689
6	100	30	0,00	--	0	0	14076	517	27.216
7	100	30	0,00	--	0	0	14090	606	23.258
8	100	30	0,00	--	0	0	14105	700	20.149
9	100	30	0,00	--	0	0	14120	800	17.654
10	100	30	0,00	--	0	0	14135	905	15.616
11	100	30	0,00	--	0	0	14151	1016	13.926
12	100	30	0,00	--	0	0	14166	1133	12.508
13	100	30	0,00	--	0	0	14183	1255	11.303
14	100	30	0,00	--	0	0	14199	1382	10.271
15	100	30	0,00	--	0	0	14216	1516	9.379
16	100	30	0,00	--	0	0	14174	1698	8.348
17	100	30	0,00	--	0	0	17827	1920	9.287
18	100	30	0,00	--	0	0	14201	2155	6.589
19	100	30	0,00	--	0	0	14214	2405	5.909
20	100	30	0,00	--	0	0	14228	2670	5.329
21	100	30	0,00	--	0	0	14242	2949	4.830
22	100	30	0,00	--	0	0	14256	3242	4.398
23	100	30	0,00	--	0	0	14271	3549	4.021

### Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	100	50	0,00	--	0	0	20065	0	100.000

n°	B	H	A <sub>sw</sub>	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[cm]	[cm]	[cmq]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
2	100	50	0,00	--	0	0	20065	-1004	19.988
3	100	50	0,00	--	0	0	20065	-1883	10.655
4	100	50	0,00	--	0	0	20065	-2638	7.606
5	100	50	0,00	--	0	0	20065	-3269	6.139
6	100	50	0,00	--	0	0	20065	-3775	5.316
7	100	50	0,00	--	0	0	20065	-4156	4.828
8	100	50	0,00	--	0	0	20065	-4413	4.547
9	100	50	0,00	--	0	0	20065	-4546	4.414
10	100	50	0,00	--	0	0	20065	-4554	4.406
11	100	50	0,00	--	0	0	20065	-4438	4.522
12	100	50	0,00	--	0	0	20065	-2238	8.966
13	100	50	0,00	--	0	0	20065	-1537	13.054
14	100	50	0,00	--	0	0	20065	-791	25.364
15	100	50	0,00	--	0	0	20065	0	100.000

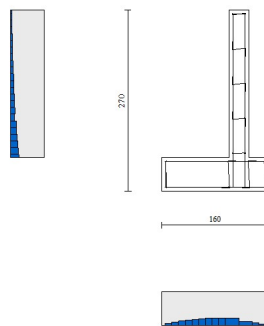


Fig. 22 - Paramento (Inviluppo)

### Verifica delle tensioni

#### Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione, espressa in [m]
B	larghezza sezione, espressa in [cm]
H	altezza sezione, espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area ferri inferiori, espresso in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kgm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kg]
σ <sub>c</sub>	tensione di compressione nel cls, espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
σ <sub>fi</sub>	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
σ <sub>fs</sub>	tensione nei ferri superiori, espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]

### Combinazioni SLER

#### Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	124,50	[kg/cm <sup>2</sup> ]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	3670,92	[kg/cm <sup>2</sup> ]

n°	B	H	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M	N	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]
1	100	30	5,65	11,31	180	40	2,02 (18)	69,44 (18)	10,35 (18)
2	100	30	5,65	11,31	194	130	2,19 (18)	71,12 (18)	12,08 (18)
3	100	30	5,65	11,31	212	223	2,40 (18)	74,08 (18)	13,99 (18)
4	100	30	5,65	11,31	234	317	2,65 (18)	78,49 (18)	16,10 (18)
5	100	30	5,65	11,31	259	413	2,95 (18)	84,51 (18)	18,45 (18)

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
6	100	30	5,65	11,31	290	511	3,29 (18)	92,29 (18)	21,06 (18)
7	100	30	5,65	11,31	325	610	3,70 (18)	102,01 (18)	23,98 (18)
8	100	30	5,65	11,31	366	712	4,17 (18)	113,81 (18)	27,22 (18)
9	100	30	5,65	11,31	413	816	4,70 (18)	127,86 (18)	30,82 (18)
10	100	30	5,65	11,31	467	921	5,31 (18)	144,34 (18)	34,80 (18)
11	100	30	5,65	11,31	527	1029	5,99 (18)	163,41 (18)	39,18 (18)
12	100	30	5,65	11,31	594	1138	6,75 (18)	185,24 (18)	43,99 (18)
13	100	30	5,65	11,31	669	1250	7,60 (18)	210,00 (18)	49,26 (18)
14	100	30	5,65	11,31	752	1363	8,55 (18)	237,86 (18)	55,00 (18)
15	100	30	5,65	11,31	844	1478	9,59 (18)	268,99 (18)	61,23 (18)
16	100	30	5,65	11,31	944	1595	10,73 (18)	303,56 (18)	67,99 (18)
17	100	30	11,31	22,62	1054	1714	9,16 (15)	179,89 (18)	74,19 (15)
18	100	30	5,65	11,31	1186	1904	13,47 (15)	385,62 (15)	84,49 (15)
19	100	30	5,65	11,31	1330	2032	15,09 (15)	436,68 (15)	93,76 (15)
20	100	30	5,65	11,31	1485	2161	16,85 (15)	492,30 (15)	103,69 (15)
21	100	30	5,65	11,31	1652	2292	18,74 (15)	552,65 (15)	114,32 (15)
22	100	30	5,65	11,31	1832	2426	20,77 (15)	617,88 (15)	125,67 (15)
23	100	30	5,65	11,31	2025	2561	22,95 (15)	688,18 (15)	137,76 (15)

### Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 124,50 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 3670,92 [kg/cmq]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	100	50	11,31	11,31	0	0	0,00 (15)	0,00 (15)	0,00 (15)
2	100	50	11,31	11,31	23	0	0,09 (15)	4,85 (15)	0,70 (15)
3	100	50	11,31	11,31	89	0	0,37 (15)	19,06 (15)	2,76 (15)
4	100	50	11,31	11,31	197	0	0,81 (15)	42,11 (15)	6,11 (15)
5	100	50	11,31	11,31	344	0	1,41 (15)	73,49 (15)	10,66 (15)
6	100	50	11,31	11,31	528	0	2,17 (15)	112,71 (15)	16,35 (15)
7	100	50	11,31	11,31	746	0	3,06 (15)	159,23 (15)	23,09 (15)
8	100	50	11,31	11,31	995	0	4,08 (15)	212,56 (15)	30,83 (15)
9	100	50	11,31	11,31	1275	0	5,23 (15)	272,17 (15)	39,47 (15)
10	100	50	11,31	11,31	1581	0	6,49 (15)	337,57 (15)	48,96 (15)
11	100	50	11,31	11,31	1912	0	7,84 (15)	408,23 (15)	59,21 (15)
12	100	50	11,31	11,31	-206	0	0,84 (15)	6,37 (15)	43,90 (15)
13	100	50	11,31	11,31	-93	0	0,38 (15)	2,88 (15)	19,85 (15)
14	100	50	11,31	11,31	-24	0	0,10 (15)	0,73 (15)	5,05 (15)
15	100	50	11,31	11,31	0	0	0,00 (15)	0,00 (15)	0,00 (15)

### Combinazioni SLEF

#### Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 207,50 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	100	30	5,65	11,31	126	28	1,41 (19)	48,61 (19)	7,24 (19)
2	100	30	5,65	11,31	136	104	1,54 (19)	49,36 (19)	8,61 (19)
3	100	30	5,65	11,31	147	182	1,67 (19)	50,13 (19)	9,96 (19)
4	100	30	5,65	11,31	158	262	1,80 (19)	51,08 (19)	11,34 (19)
5	100	30	5,65	11,31	170	343	1,94 (19)	52,38 (19)	12,83 (16)
6	100	30	5,65	11,31	184	427	2,14 (16)	54,19 (19)	15,07 (16)
7	100	30	5,65	11,31	217	594	2,47 (16)	60,32 (16)	17,61 (16)
8	100	30	5,65	11,31	252	696	2,87 (16)	69,79 (16)	20,50 (16)
9	100	30	5,65	11,31	293	800	3,34 (16)	81,50 (16)	23,75 (16)
10	100	30	5,65	11,31	341	905	3,88 (16)	95,61 (16)	27,39 (16)
11	100	30	5,65	11,31	395	1013	4,49 (16)	112,30 (16)	31,44 (16)
12	100	30	5,65	11,31	456	1122	5,19 (16)	131,74 (16)	35,92 (16)
13	100	30	5,65	11,31	525	1234	5,97 (16)	154,11 (16)	40,86 (16)
14	100	30	5,65	11,31	602	1347	6,85 (16)	179,58 (16)	46,28 (16)
15	100	30	5,65	11,31	688	1462	7,82 (16)	208,32 (16)	52,20 (16)
16	100	30	5,65	11,31	782	1579	8,89 (16)	240,50 (16)	58,64 (16)
17	100	30	11,31	22,62	886	1698	7,73 (16)	145,96 (16)	63,60 (16)
18	100	30	5,65	11,31	1000	1819	11,36 (16)	315,87 (16)	73,17 (16)



n°	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
19	100	30	5,65	11,31	1124	1942	12,77 (16)	359,41 (16)	81,31 (16)
20	100	30	5,65	11,31	1258	2066	14,29 (16)	407,07 (16)	90,06 (16)
21	100	30	5,65	11,31	1404	2193	15,94 (16)	459,04 (16)	99,44 (16)
22	100	30	5,65	11,31	1561	2321	17,71 (16)	515,47 (16)	109,48 (16)
23	100	30	5,65	11,31	1730	2452	19,63 (16)	576,54 (16)	120,21 (16)

### Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 207,50 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	100	50	11,31	11,31	0	0	0,00 (16)	0,00 (16)	0,00 (16)
2	100	50	11,31	11,31	19	0	0,08 (16)	4,07 (16)	0,59 (16)
3	100	50	11,31	11,31	75	0	0,31 (16)	16,03 (16)	2,32 (16)
4	100	50	11,31	11,31	166	0	0,68 (16)	35,53 (16)	5,15 (16)
5	100	50	11,31	11,31	291	0	1,20 (16)	62,22 (16)	9,02 (16)
6	100	50	11,31	11,31	448	0	1,84 (16)	95,73 (16)	13,88 (16)
7	100	50	11,31	11,31	636	0	2,61 (16)	135,71 (16)	19,68 (16)
8	100	50	11,31	11,31	851	0	3,49 (16)	181,81 (16)	26,37 (16)
9	100	50	11,31	11,31	1094	0	4,49 (16)	233,66 (16)	33,89 (16)
10	100	50	11,31	11,31	1362	0	5,59 (16)	290,92 (16)	42,19 (16)
11	100	50	11,31	11,31	1654	0	6,79 (16)	353,22 (16)	51,23 (16)
12	100	50	11,31	11,31	-168	0	0,69 (16)	5,21 (16)	35,92 (16)
13	100	50	11,31	11,31	-76	0	0,31 (16)	2,35 (16)	16,20 (16)
14	100	50	11,31	11,31	-19	0	0,08 (16)	0,60 (16)	4,11 (16)
15	100	50	11,31	11,31	0	0	0,00 (16)	0,00 (16)	0,00 (16)

### Combinazioni SLEQ

#### Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 93,38 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	100	30	5,65	11,31	108	24	1,21 (17)	41,66 (17)	6,21 (17)
2	100	30	5,65	11,31	117	100	1,32 (21)	41,93 (21)	7,50 (20)
3	100	30	5,65	11,31	127	178	1,44 (20)	42,34 (21)	8,80 (20)
4	100	30	5,65	11,31	138	258	1,56 (20)	43,09 (21)	10,14 (20)
5	100	30	5,65	11,31	150	341	1,70 (20)	44,36 (20)	11,56 (20)
6	100	30	5,65	11,31	164	426	1,86 (20)	46,34 (20)	13,09 (20)
7	100	30	5,65	11,31	180	513	2,05 (20)	49,20 (20)	14,76 (20)
8	100	30	5,65	11,31	200	602	2,27 (20)	53,12 (20)	16,62 (20)
9	100	30	5,65	11,31	223	693	2,53 (20)	58,28 (20)	18,69 (20)
10	100	30	5,65	11,31	249	786	2,83 (20)	64,87 (20)	21,02 (20)
11	100	30	5,65	11,31	280	882	3,19 (20)	73,06 (20)	23,62 (20)
12	100	30	5,65	11,31	316	980	3,59 (20)	83,04 (20)	26,52 (20)
13	100	30	5,65	11,31	357	1079	4,06 (20)	95,01 (20)	29,77 (20)
14	100	30	5,65	11,31	405	1181	4,60 (20)	109,16 (20)	33,37 (20)
15	100	30	5,65	11,31	458	1285	5,21 (20)	125,68 (20)	37,36 (20)
16	100	30	5,65	11,31	518	1392	5,89 (20)	144,77 (20)	41,77 (20)
17	100	30	11,31	22,62	585	1500	5,17 (20)	88,83 (20)	44,23 (20)
18	100	30	5,65	11,31	661	1611	7,52 (20)	191,44 (20)	51,91 (20)
19	100	30	5,65	11,31	744	1723	8,46 (20)	219,41 (20)	57,69 (20)
20	100	30	5,65	11,31	836	1838	9,51 (20)	250,72 (20)	63,99 (20)
21	100	30	5,65	11,31	938	1955	10,66 (20)	285,57 (20)	70,83 (20)
22	100	30	5,65	11,31	1049	2074	11,92 (20)	324,16 (20)	78,23 (20)
23	100	30	5,65	11,31	1170	2196	13,30 (20)	366,67 (20)	86,22 (20)

### Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 93,38 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	100	50	11,31	11,31	0	0	0,00 (17)	0,00 (17)	0,00 (17)
2	100	50	11,31	11,31	14	0	0,06 (20)	3,08 (20)	0,45 (20)
3	100	50	11,31	11,31	57	0	0,23 (20)	12,17 (20)	1,77 (20)
4	100	50	11,31	11,31	127	0	0,52 (20)	27,07 (20)	3,93 (20)
5	100	50	11,31	11,31	223	0	0,91 (20)	47,57 (20)	6,90 (20)
6	100	50	11,31	11,31	344	0	1,41 (20)	73,46 (20)	10,65 (20)
7	100	50	11,31	11,31	489	0	2,01 (20)	104,53 (20)	15,16 (20)
8	100	50	11,31	11,31	658	0	2,70 (20)	140,56 (20)	20,39 (20)
9	100	50	11,31	11,31	849	0	3,48 (20)	181,36 (20)	26,30 (20)
10	100	50	11,31	11,31	1062	0	4,36 (20)	226,71 (20)	32,88 (20)
11	100	50	11,31	11,31	1294	0	5,31 (20)	276,39 (20)	40,09 (20)
12	100	50	11,31	11,31	-106	0	0,44 (21)	3,30 (21)	22,73 (21)
13	100	50	11,31	11,31	-48	0	0,20 (21)	1,49 (21)	10,25 (21)
14	100	50	11,31	11,31	-12	0	0,05 (21)	0,38 (21)	2,60 (21)
15	100	50	11,31	11,31	0	0	0,00 (17)	0,00 (17)	0,00 (17)

### Verifica a fessurazione

#### Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Af	area ferri zona tesa espresso in [cmq]
Aeff	area efficace espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kgm]
Mpf	momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
ε	deformazione espresso in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [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]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	100	30	11,31	1250,00	108	3951	0,000000	0,00	0,000 (16)
2	100	30	11,31	1250,00	116	4107	0,000000	0,00	0,000 (16)
3	100	30	11,31	1250,00	128	4247	0,000000	0,00	0,000 (16)
4	100	30	11,31	1250,00	144	4360	0,000000	0,00	0,000 (16)
5	100	30	11,31	1250,00	163	4442	0,000000	0,00	0,000 (16)
6	100	30	11,31	1250,00	188	4494	0,000000	0,00	0,000 (16)
7	100	30	11,31	1250,00	217	4520	0,000000	0,00	0,000 (16)
8	100	30	11,31	1250,00	252	4526	0,000000	0,00	0,000 (16)
9	100	30	11,31	1250,00	293	4518	0,000000	0,00	0,000 (16)
10	100	30	11,31	1250,00	341	4500	0,000000	0,00	0,000 (16)
11	100	30	11,31	1250,00	395	4477	0,000000	0,00	0,000 (16)
12	100	30	11,31	1250,00	456	4450	0,000000	0,00	0,000 (16)
13	100	30	11,31	1250,00	525	4422	0,000000	0,00	0,000 (16)
14	100	30	11,31	1250,00	602	4395	0,000000	0,00	0,000 (16)
15	100	30	11,31	1250,00	688	4368	0,000000	0,00	0,000 (16)
16	100	30	11,31	1250,00	782	4342	0,000000	0,00	0,000 (16)
17	100	30	22,62	1250,00	886	4815	0,000000	0,00	0,000 (16)
18	100	30	11,31	1250,00	1000	4295	0,000000	0,00	0,000 (16)
19	100	30	11,31	1250,00	1124	4273	0,000000	0,00	0,000 (16)
20	100	30	11,31	1250,00	1258	4254	0,000000	0,00	0,000 (16)
21	100	30	11,31	1250,00	1404	4235	0,000000	0,00	0,000 (16)
22	100	30	11,31	1250,00	1561	4218	0,000000	0,00	0,000 (16)
23	100	30	11,31	1250,00	1730	4203	0,000000	0,00	0,000 (16)

#### Fondazione

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (16)
2	100	50	11,31	1250,00	19	10840	0,000000	0,00	0,000 (16)

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
3	100	50	11,31	1250,00	75	10840	0,000000	0,00	0,000 (16)
4	100	50	11,31	1250,00	166	10840	0,000000	0,00	0,000 (16)
5	100	50	11,31	1250,00	291	10840	0,000000	0,00	0,000 (16)
6	100	50	11,31	1250,00	448	10840	0,000000	0,00	0,000 (16)
7	100	50	11,31	1250,00	636	10840	0,000000	0,00	0,000 (16)
8	100	50	11,31	1250,00	851	10840	0,000000	0,00	0,000 (16)
9	100	50	11,31	1250,00	1094	10840	0,000000	0,00	0,000 (16)
10	100	50	11,31	1250,00	1362	10840	0,000000	0,00	0,000 (16)
11	100	50	11,31	1250,00	1654	10840	0,000000	0,00	0,000 (16)
12	100	50	11,31	1250,00	-168	-10840	0,000000	0,00	0,000 (16)
13	100	50	11,31	1250,00	-76	-10840	0,000000	0,00	0,000 (16)
14	100	50	11,31	1250,00	-19	-10840	0,000000	0,00	0,000 (16)
15	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (16)

## Combinazioni SLEQ

### Paramento

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	100	30	11,31	1250,00	108	3951	0,000000	0,00	0,000 (17)
2	100	30	11,31	1250,00	117	4080	0,000000	0,00	0,000 (17)
3	100	30	11,31	1250,00	126	4202	0,000000	0,00	0,000 (17)
4	100	30	11,31	1250,00	136	4314	0,000000	0,00	0,000 (17)
5	100	30	11,31	1250,00	146	4415	0,000000	0,00	0,000 (17)
6	100	30	11,31	1250,00	158	4504	0,000000	0,00	0,000 (17)
7	100	30	11,31	1250,00	172	4577	0,000000	0,00	0,000 (17)
8	100	30	11,31	1250,00	189	4633	0,000000	0,00	0,000 (17)
9	100	30	11,31	1250,00	208	4672	0,000000	0,00	0,000 (17)
10	100	30	11,31	1250,00	230	4694	0,000000	0,00	0,000 (17)
11	100	30	11,31	1250,00	255	4701	0,000000	0,00	0,000 (17)
12	100	30	11,31	1250,00	285	4695	0,000000	0,00	0,000 (17)
13	100	30	11,31	1250,00	319	4679	0,000000	0,00	0,000 (17)
14	100	30	11,31	1250,00	358	4655	0,000000	0,00	0,000 (17)
15	100	30	11,31	1250,00	402	4626	0,000000	0,00	0,000 (17)
16	100	30	11,31	1250,00	452	4594	0,000000	0,00	0,000 (17)
17	100	30	22,62	1250,00	509	5083	0,000000	0,00	0,000 (17)
18	100	30	11,31	1250,00	571	4526	0,000000	0,00	0,000 (17)
19	100	30	11,31	1250,00	641	4492	0,000000	0,00	0,000 (17)
20	100	30	11,31	1250,00	718	4460	0,000000	0,00	0,000 (17)
21	100	30	11,31	1250,00	803	4428	0,000000	0,00	0,000 (17)
22	100	30	11,31	1250,00	897	4399	0,000000	0,00	0,000 (17)
23	100	30	11,31	1250,00	999	4371	0,000000	0,00	0,000 (17)

### Fondazione

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (17)
2	100	50	11,31	1250,00	10	10840	0,000000	0,00	0,000 (17)
3	100	50	11,31	1250,00	40	10840	0,000000	0,00	0,000 (17)
4	100	50	11,31	1250,00	90	10840	0,000000	0,00	0,000 (17)
5	100	50	11,31	1250,00	160	10840	0,000000	0,00	0,000 (17)
6	100	50	11,31	1250,00	250	10840	0,000000	0,00	0,000 (17)
7	100	50	11,31	1250,00	361	10840	0,000000	0,00	0,000 (17)
8	100	50	11,31	1250,00	491	10840	0,000000	0,00	0,000 (17)
9	100	50	11,31	1250,00	641	10840	0,000000	0,00	0,000 (17)
10	100	50	11,31	1250,00	812	10840	0,000000	0,00	0,000 (17)
11	100	50	11,31	1250,00	1002	10840	0,000000	0,00	0,000 (17)
12	100	50	11,31	1250,00	-72	-10840	0,000000	0,00	0,000 (17)
13	100	50	11,31	1250,00	-32	-10840	0,000000	0,00	0,000 (17)
14	100	50	11,31	1250,00	-8	-10840	0,000000	0,00	0,000 (17)
15	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (17)

## Elenco ferri

### Simbologia adottata

n°	Indice del ferro
nf	numero ferri
D	diametro ferro espresso in [mm]
L	Lunghezza ferro espresso in [m]
P <sub>ferro</sub>	Peso ferro espresso in [kg]

### Paramento

n°	Tipo	nf	D [mm]	L [m]	P <sub>f</sub> [kg]	P <sub>gf</sub> [kg]	V <sub>cls</sub> [mc]
1	Diritto inferiore	5	12,00	2,74	2,44	12,18	
2	Diritto superiore	10	12,00	2,74	2,44	24,36	
3	Diritto superiore	10	12,00	1,86	1,65	16,48	
4	Diritto inferiore	5	12,00	1,86	1,65	8,24	
5	Ripartitore	5	12,00	1,00	0,89	4,44	
6	Gancio	5	12,00	0,42	0,37	1,85	
	<b>Totale al metro</b>					<b>70,88</b>	<b>0,66</b>
	<b>Totale</b>					<b>108,07</b>	<b>1,06</b>

### Fondazione

n°	Tipo	nf	D [mm]	L [m]	P <sub>f</sub> [kg]	P <sub>gf</sub> [kg]	V <sub>cls</sub> [mc]
1	Diritto superiore	10	12,00	2,69	2,39	23,86	
2	Diritto inferiore	10	12,00	2,69	2,39	23,86	
3	Ripartitore	4	12,00	1,00	0,89	3,55	
4	Gancio	3	12,00	0,82	0,73	2,19	
	<b>Totale al metro</b>					<b>56,29</b>	<b>0,80</b>
	<b>Totale</b>					<b>86,23</b>	<b>1,28</b>

### Computo metrico

	U.M.	Quantità	Prezzo unitario [Euro]	Importo [Euro]
Calcestruzzo in elevazione	[mc]	0,66	72.30	47.72
Calcestruzzo in fondazione	[mc]	0,80	61.97	49.58
Acciaio per armatura	[kg]	127,17	0.90	114.45
Casseformi	[mq]	7.04	13.94	98.14
Scavo a sezione obbligata	[mc]	2,30	9.30	21.43
<b>Totale muro</b>				<b>331,31</b>
<b>Totale</b>				<b>331,31</b>

## Dichiarazioni secondo N.T.C. 2018 (punto 10.2)

### Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo

Il sottoscritto, in qualità di calcolatore delle opere in progetto, dichiara quanto segue.

#### Tipo di analisi svolta

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni.

Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale
- Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del D.M. 17/07/2018.

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	15.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casali del Manco - loc. Casole Bruzio (CS)
Utente	I.C. S.r.l.
Licenza	AIR0157Z2

#### Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

#### Modalità di presentazione dei risultati

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

#### Informazioni generali sull'elaborazione

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

#### Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

Luogo e data

---

Il progettista  
( )

---

**Indice**

Normative di riferimento	2
Richiami teorici	3
Calcolo della spinta sul muro	3
Valori caratteristici e valori di calcolo	3
Metodo di Culmann	3
Spinta in presenza di falda	3
Spinta in presenza di sisma	3
Verifica a ribaltamento	4
Verifica a scorrimento	4
Verifica al carico limite	5
Riduzione per eccentricità del carico	5
Riduzione per effetto piastra	6
Verifica alla stabilità globale	6
Dati	7
Materiali	7
Calcestruzzo armato	7
Acciai	7
Geometria profilo terreno a monte del muro	7
Geometria muro	7
Geometria paramento e fondazione	7
Descrizione terreni	8
Stratigrafia	8
Condizioni di carico	9
Normativa	10
Descrizione combinazioni di carico	11
Dati sismici	14
Opzioni di calcolo	15
Risultati per combinazione	16
Spinta e forze	16
Verifiche geotecniche	18
Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati	18
Verifica a scorrimento fondazione	19
Verifica a carico limite	19
Dettagli calcolo portanza	19
Verifica a ribaltamento	20
Verifica stabilità globale muro + terreno	20
Dettagli strisce verifiche stabilità	20
Sollecitazioni	22
Paramento	22
Fondazione	28
Verifiche strutturali	32
Verifiche a flessione	32
Paramento	32
Fondazione	34
Verifiche a taglio	37
Paramento	37
Fondazione	39
Verifica delle tensioni	41
Combinazioni SLER	41
Paramento	41
Fondazione	42

Combinazioni SLEF	43
Paramento	43
Fondazione	44
Combinazioni SLEQ	44
Paramento	44
Fondazione	46
Verifica a fessurazione	47
Combinazioni SLEF	47
Paramento	47
Fondazione	48
Combinazioni SLEQ	48
Paramento	49
Fondazione	50
Risultati per involuppo	52
Spinta e forze	52
Verifiche geotecniche	53
Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati	53
Verifica a scorrimento fondazione	53
Verifica a carico limite	53
Dettagli calcolo portanza	53
Verifica a ribaltamento	54
Verifica stabilità globale muro + terreno	54
Dettagli strisce verifiche stabilità	54
Sollecitazioni	55
Paramento	55
Fondazione	56
Verifiche strutturali	57
Verifiche a flessione	57
Paramento	57
Fondazione	57
Verifiche a taglio	58
Paramento	58
Fondazione	58
Verifica delle tensioni	59
Combinazioni SLER	59
Paramento	59
Fondazione	60
Combinazioni SLEF	60
Paramento	60
Fondazione	61
Combinazioni SLEQ	61
Paramento	61
Fondazione	61
Verifica a fessurazione	62
Combinazioni SLEF	62
Paramento	62
Fondazione	62
Combinazioni SLEQ	63
Paramento	63
Fondazione	63
Elenco ferri	64
Paramento	64
Fondazione	64

---

Computo metrico	64
Dichiarazioni secondo N.T.C. 2018 (punto 10.2)	65