

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



## DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO

### NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO–CATANIA

#### U.O. INFRASTRUTTURE SUD

#### PROGETTO DEFINITIVO

#### TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA

#### OPERE DI SOSTEGNO

#### Relazione di calcolo Muri Tipo G

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

RS3E 52 D 78 CL MU0000 006 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	M.Piscitelli	Dicembre 2019	Danisi/Maccaroni <i>[Signature]</i>	Dicembre 2019	F.Sparacino <i>[Signature]</i>	Dicembre 2019	Tiberti Dicembre 2019

ITALFERR S.p.A.  
Gruppo Ferrovie dello Stato  
Direzione Generale  
UO Infrastrutture Sud  
Dott. Ing. Danilo Tiberti  
Ordine degli Ingegneri Prov. di Napoli n. 10475

File: RS3E50D78CLMU0000006A

n. Elab.: 805


## INDICE

1	PREMESSA .....	4
2	DOCUMENTI E NORMATIVE DI RIFERIMENTO .....	5
3	DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO .....	6
4	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI .....	7
4.1	CALCESTRUZZO PER MURI .....	7
4.2	ACCIAIO PER ARMATURE ORDINARIE B450C .....	7
5	INQUADRAMENTO GEOTECNICO .....	8
5.1	PARAMETRI DI CALCOLO UNITA' GEOTECNICHE TIPO .....	11
5.2	PARAMETRI DI CALCOLO TERRENI DI FONDAZIONE MURI CON SEZIONE TIPO G .....	12
6	CARATTERIZZAZIONE SISMICA .....	13
7	CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE E VERIFICA AI SENSI DEL D.M. 14-01-2008 .....	16
7.1	METODO AGLI STATI LIMITE ED APPROCCI DI PROGETTO .....	16
7.2	CRITERI DI ANALISI E VERIFICA DI MURI DI SOSTEGNO .....	19
7.3	VERIFICHE DI STABILITÀ GLOBALE .....	20
7.4	PRESCRIZIONI GENERALI PER LE VERIFICHE IN FASE SISMICA .....	20
8	ANALISI DEI CARICHI E COMBINAZIONI .....	21
8.1	PESI PROPRI E CARICHI PERMANENTI .....	21
8.2	SPINTE DEL TERRENO IN FASE STATICA .....	21
8.3	COEFFICIENTI SISMICI .....	23
8.4	SPINTE DEL TERRENO IN FASE SISMICA .....	23
8.5	CARICHI ACCIDENTALI .....	23
8.6	COMBINAZIONI DI CARICO .....	24
9	CRITERI GENERALI DI VERIFICA DELLE OPERE .....	26
9.1	VERIFICHE GEOTECNICHE .....	26
9.1.1	Verifica allo scorrimento .....	26

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	3 di 171

9.1.2	Verifica a carico limite.....	28
9.1.3	Verifica a ribaltamento.....	30
9.1.4	Stabilità Globale.....	30
9.2	VERIFICHE STRUTTURALI.....	30
9.2.1	VERIFICHE ALLO SLU.....	31
9.2.2	VERIFICA SLE.....	33
10	ANALISI E VERIFICHE MURO TIPO G (SOSTEGNO).....	35
10.1	MODELLO DI CALCOLO.....	35
10.2	RISULTATI ANALISI.....	36
10.3	VERIFICHE STRUTTURALI.....	37
11	ANALISI E VERIFICHE MURO TIPO GSSC (DI SOTTOSCARPA).....	38
11.1	MODELLO DI CALCOLO.....	38
11.2	RISULTATI ANALISI.....	39
11.3	VERIFICHE STRUTTURALI.....	40
12	ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO.....	40
13	TABULATI DI CALCOLO.....	41
13.1	SEZIONE TIPO G (SOSTEGNO).....	41
13.2	SEZIONE TIPO GSSC (SOTTOSCARPA).....	105

	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G	COMMESSA <b>RS3E</b>	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 006	REV. A	FOGLIO 4 di 171

## 1 PREMESSA


Il presente documento viene emesso nell’ambito della redazione degli elaborati tecnici di progetto definitivo relativo alla tratta a semplice binario Dittaino – Catenanuova del Nuovo Collegamento Palermo – Catania. L’intera tratta Dittaino – Catenanuova ha uno sviluppo complessivo di circa 22,8 km.

L’opera oggetto delle analisi riportate nei paragrafi seguenti rientra fra quelle inserite nella categoria denominata “Opere di sostegno”.

Quanto riportato di seguito consentirà di verificare che il dimensionamento delle strutture è stato effettuato nel rispetto dei requisiti di resistenza e deformabilità richiesti all’opera.

Tutti i muri presentano generalmente tratti di sviluppo variabile caratterizzati da diverse sezioni tipologiche individuate in progetto con le lettere da B ad H, in funzione dell’altezza massima del paramento di elevazione

Nel presente documento è affrontato il dimensionamento dei tratti di muri di sostegno con sezione tipologica G e di sottoscarpa Gssc.

	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
	Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G	COMMESSA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 006	REV. A

## 2 DOCUMENTI E NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Di seguito è riportato l'elenco delle Normative e dei Documenti assunti come riferimento per il progetto delle opere trattate nell'ambito del presente documento:

### **Normative e Documenti tecnici generali**

- Rif. [1] Ministero delle Infrastrutture dei Trasporti, DM 14 gennaio 2008 – «Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni»
- Rif. [2] Circolare Applicativa n 617 del 2 Febbraio 2009 - «Istruzioni per l'applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14 gennaio 2008»
- Rif. [3] UNI 11104: Calcestruzzo: Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1

### **Documenti Tecnici RFI e/o di ambito ferroviario**

- Rif. [4] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE I / Aspetti Generali (RFI DTC SI MA IFS 001 C – rev 21/12/2018)
- Rif. [5] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 2 / Ponti e Strutture ( RFI DTC SI PS MA IFS 001 C – rev 21/12/2018 )
- Rif. [6] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 3 / Corpo Stradale (RFI DTC SI CS MA IFS 001 C – rev 21/12/2018)
- Rif. [7] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 4 / Gallerie (RFI DTC SI GA MA IFS 001 C – rev 21/12/2018)
- Rif. [8] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 5 / Prescrizioni per i Marciapiedi e le Pensiline delle Stazioni Ferroviarie a servizio dei Viaggiatori (RFI DTC SI CS MA IFS 002 B – rev 21/12/2018)
- Rif. [9] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 6 / Sagome e Profilo minimo degli ostacoli (RFI DTC SI CS MA IFS 003 C – rev 21/12/2018)
- Rif. [10] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 7 / Geologia (RFI DTC SI CS GE IFS 001 A – rev 22/12/2017)
- Rif. [11] Regolamento (UE) N. 1299/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell’Unione europea, modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019;
- Rif. [12] Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili ( RFI DTC SI CS SP IFS 005 B - rev 22/12/2017)

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	6 di 171

### 3 DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

I muri di progetto in esame ricadono nelle seguenti WBS, indicando per ciascuna di esse se si tratta di muri di sostegno (SOS) o di sottoscarpa (SSC).

WBS	Pk in (m)	Pk fin (m)	Lato	TIPO
MU50	8+912,00	9+535,10	SX	SSC
MU57	14+732,40	15+550,00	DX	SOS

Nel seguito si riportano le principali caratteristiche geometriche dei muri in esame, ed a seguire alcune immagini rappresentative delle sezioni trasversali di calcolo analizzate:

Tipo	Sostegno / Sottoscarpa	H <sub>PARAMENTO</sub> [m]	FONDAZIONE	
			h [m]	Lf [m]
G	Sostegno	6.0 – 7.0	1.20	5.60
Gssc	Sottoscarpa	6.0 – 7.0	1.20	6.50

Tabella ... – Caratteristiche geometriche dei muri di sostegno

Tipo "G" - 6.00 < H < 7.00

Tipo "Gssc" - 6.00 < H < 7.00

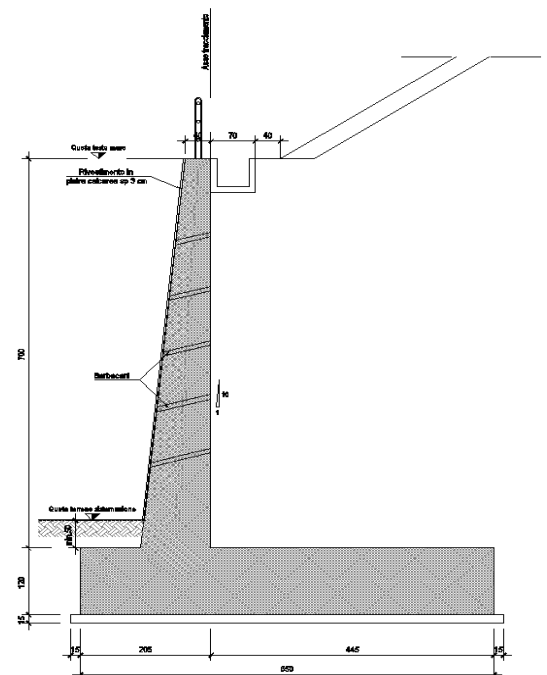
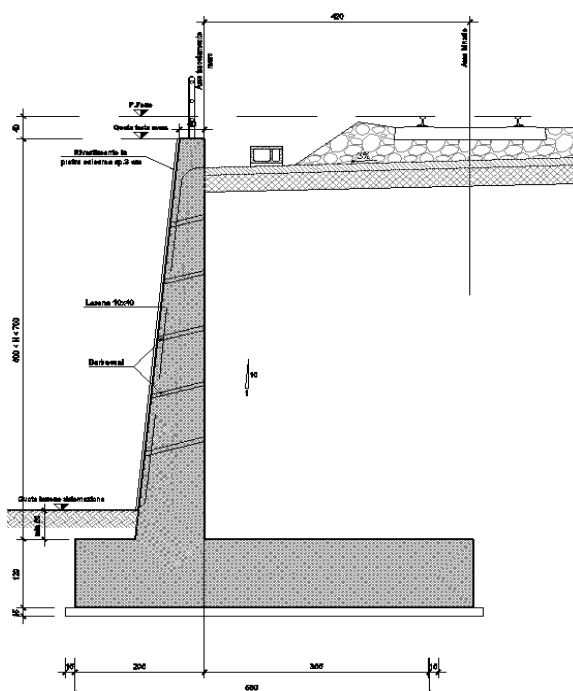



Figura 1 – Sezioni trasversale tipo

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
	Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G	COMMESSA <b>RS3E</b>	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 006	REV. A

## 4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Di seguito sono riportati per ciascuno materiale, i valori delle resistenze e parametri generali da adottare in sede di calcolo secondo quanto stabilito dalla normativa vigente nonché delle specifiche dei documenti tecnici RFI:

### 4.1 Calcestruzzo Per Muri

Per le strutture in esame si adotta un calcestruzzo con le caratteristiche riportate di seguito:

Classe d'esposizione	C30/37	Classe minima di consistenza
XC3	$f_{ck} \geq 30 \text{ MPa}$ $R_{ck} \geq 37 \text{ MPa}$	S3 – S4

In accordo con le norme vigenti, risulta per il materiale in esame:

Resistenza caratteristica cubica a 28 giorni	$R_{ck}$	<b>37</b>	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica cilindrica a 28 giorni	$f_{ck} = 0.83 R_{ck}$	30.7	N/mm <sup>2</sup>
Valore medio della resistenza cilindrica	$f_{cm} = f_{ck} + 8$	38.7	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo breve durata	$f_{cd} \text{ (Breve durata)} = f_{ck} / 1.5$	20.45	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo lunga durata	$f_{cd} \text{ (Lungo durata)} = 0.85 f_{cd}$	17.4	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza media a trazione assiale	$f_{ctm} = 0.3 (f_{ck})^{2/3} [R_{ck} < 50/60]$	2.94	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione	$f_{ctk 0,05} = 0.7 f_{ctm}$	2.06	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza media a trazione per flessione	$f_{ctfm} = 1.2 f_{ctm}$	3.5	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a trazione	$f_{ctd} = f_{ctk 0,05} / 1.5$	1.37	N/mm <sup>2</sup>
Modulo di Young	$E = 22000 (f_{cm}/10)^{0.3}$	33019	N/mm <sup>2</sup>

### 4.2 Acciaio Per Armature Ordinarie B450c


B450 C (controllato in stabilimento)

$f_{yk}$  = 450 MPa tensione caratteristica di snervamento

$f_{yd}$  =  $f_{yk} / 1.15 = 391$  MPa tensione caratteristica di calcolo

$E_s$  = 210000 MPa modulo elastico

Stato limite di esercizio SLE RARA:  $\sigma_s = 0.8 f_{yk} = 360$  MPa

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
	Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G	COMMESSA <b>RS3E</b>	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 006	REV. A

## 5 INQUADRAMENTO GEOTECNICO

Per l'inquadramento Geotecnico dell'aree interessate dalla realizzazione dei muri di sostegno di linea ci si è riferiti a quanto indicato nella documentazione Geotecnica Generale di Progetto.

Dall'esame della suddetta documentazione, è stato possibile riscontrare che le opere di fondazione dei muri di sostegno interessano prevalentemente zone caratterizzate dal punto di vista geotecnico come unità **bbc**, costituita da terreni prettamente coesivi limoso argillosi, talvolta debolmente sabbiosi, ed in misura nettamente inferiore, altre unità indicate nella documentazione geotecnica generale come **bnc**, **bni**, **b2**, **TRV/TRVA**, **AAC**.

Di seguito si riporta una descrizione generale delle caratteristiche di ciascuna delle Unità geotecniche citate, rimandando per ulteriori approfondimenti alla documentazione geotecnica specifica.

### Unità **bb** – Depositi alluvionali recenti

Questi depositi affiorano lungo quasi tutto il tracciato sotto il riporto; si distinguono terreni prettamente coesivi limoso argillosi, talvolta debolmente sabbiosi (**unità **bbc****) e terreni incoerenti prevalentemente sabbioso ghiaiosi con locali clasti/trovanti (**unità **bbi****), solo localmente sabbiosi.

In particolare si segnala la locale presenza, spesso al contatto con la sottostante unità argillosa del substrato, di livelli di ordine da decimetrico a metrico di sabbie limoso ghiaiose con ciottoli e blocchi litoidi; tali strati sono stati evidenziati con apposito retino nel profilo stratigrafico longitudinale per lasciare evidenza di dove sono stati intercettati (di particolare interesse nel caso di fondazioni profonde in corrispondenza di viadotti). Dal punto di vista geotecnico verranno caratterizzati come unità incoerente **bbi**.

Lo spessore del deposito è variabile in generale da 6 a 15 m di profondità dal p.c..

Nell'unità in esame sono stati misurati valori di  $N_{SPT}$  tra 17 e 57 colpi/30 cm con numerosi valori a rifiuto negli strati ghiaioso sabbiosi (**unità **bbi****), tra 6 e 48 colpi/30 cm negli strati fini coesivi (**unità **bbc****).

Il peso di volume naturale varia da 18 a 21 kN/m<sup>3</sup> con valore medio 19.7 kN/m<sup>3</sup>


### Unità **bn** – Depositi Alluvionali Terrazzati

L'Unità **BN** è inquadrata come "Depositi Alluvionali Terrazzati", e presenta lungo l'intero tracciato spessori variabili da 2 a 15 m circa; all'interno di tale unità e si rinvengono sia la facies più coesiva dei depositi alluvionali terrazzati, che quella più incoerente.

La frazione coesiva – **unità **bnc****, è costituita da argille limose e limi argillosi di colore bruno e nocciola, con locali passaggi sabbioso-limosi grigiastri, rare ghiaie poligeniche da sub-angolose ad arrotondate e locali livelli di torbe e terreni organici nerastri.

La porzioni più incoerenti di tale unità – **unità **bni****, a comportamento essenzialmente granulare, è formata prevalentemente da ghiaie poligeniche ed eterometriche, da sub-angolose ad arrotondate, talora con blocchi angolosi, con matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio e giallastro, da scarsa ad abbondante.



 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
	Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G	COMMESSA <b>RS3E</b>	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 006	REV. A

Localmente si rinvencono inoltre sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore grigio e giallastro, a struttura indistinta o laminata, con locali ghiaie poligeniche da sub-angolose ad arrotondate e rari blocchi angolosi (unità bni-sabbiosa).

Nell'unità incoerente **bni** sono state eseguite prove SPT che hanno dato valori da 20 a 60 con numerosi valori a rifiuto strumentale (dovuti probabilmente alla presenza di abbondanti clasti nella matrice); nella facies coesiva dell'unità (**bnc**) le prove SPT hanno fornito valori di  $N_{SPT}$  mediamente tra 10 e 35 colpi/30 cm

Il peso di volume naturale misurato è compreso tra 18.7 e 21 kN/m<sup>3</sup> con valore medio 19.4 kN/m<sup>3</sup>

### Unità b2 – Depositi eluvio-colluviali

Si tratta di limo argilloso sabbioso a struttura caotica o indistinta con abbondanti resti vegetali e frequenti ghiaie e ciottoli, presente localmente a partire dal p.c..

Nell'unità in esame non sono disponibili risultati di prove in sito e di laboratorio, quindi i parametri geotecnici sono stati assunti sulla base di esperienze maturate su terreni simili in condizioni analoghe.

### Unità TRV / TRVa – Formazione di Terravecchia

La facies argilloso marnosa (TRV) è costituita da una argilla limosa, marnosa con frequenti livelletti limo sabbiosi, a struttura scagliettata. La facies argilloso-brecciata (TRVA) è costituita da argille, argille limose e limi argillosi a struttura o a blocchetti poliedrici, talora scagliosa o indistinta, con locali livelli di sabbie limose e frequenti ghiaie; a luoghi si rinvencono passaggi di argille marnose e argilliti di colore grigio-verdastro e livelli lapidei arenacei. E' stata intercettata come substrato di base nella parte iniziale del tracciato fino al km 7+000 circa.

I valori di  $N_{SPT}$  eseguiti nell'unità vanno generalmente da 15 a rifiuto ad indicare una elevata consistenza del materiale

Il peso di volume naturale è compreso tra 19.5 e 22 kN/m<sup>3</sup> con valore medio 21 kN/m<sup>3</sup>


### Unità AAC – Argille marnose grigie di Catenanuova

Tale unità a comportamento prevalentemente coesivo, è rappresentata da argille limose e argille marnose di colore grigio e grigio-verdastro, di colore grigio e grigio-verdastro a struttura scagliosa, con talvolta livelli di sabbie limose grigie, livelli argillitici duri e locali intercalazioni di arenarie medio-fini grigie e giallastre, in strati da sottili a medi.

L'unità è stata intercettata come substrato di base nella parte finale del tracciato dal km 9+800 circa.

I valori di  $N_{SPT}$  eseguiti nell'unità vanno generalmente da 30 a rifiuto ad indicare una elevata consistenza del materiale, con andamento generalmente crescente con la profondità

Il peso di volume naturale è compreso tra 19.5 e 22 kN/m<sup>3</sup> con valore medio 20.5 kN/m<sup>3</sup>.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
	Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G	COMMESSA <b>RS3E</b>	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 006	REV. A

I valori medi delle caratteristiche fisico meccaniche definiti per ciascuna delle Unità di cui sopra a seguito dell'interpretazione delle diverse prove in sito e di laboratorio effettuate nell'ambito delle diverse campagne di indagini geotecniche eseguite a supporto della progettazione, sono quelle di seguito riportate:

#### Unità bbc – Depositi alluvionali recenti coesivi (limoso argilloso)

$\gamma_{nat} = 19.0 \div 20.5 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$c' = 0 \div 10 \text{ kPa}$	coesione drenata
$\varphi' = 19 \div 25^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c_u = 40 \div 250 \text{ kPa}$	resistenza al taglio in condizioni non drenate
$k = 5 \cdot 10^{-8} \div 4 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$	coefficiente di permeabilità
$G_o = 25 \div 150 \text{ MPa}$	modulo di deformazione a taglio iniziale
$E_o = 70 \div 350 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico iniziale

#### Unità bnc – Depositi terrazzati coesivi limoso argilloso

$\gamma_{nat} = 19.0 \div 20.0 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$c' = 5 \div 12 \text{ kPa}$	coesione drenata
$\varphi' = 23 \div 25^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c_u = 50 \div 400 \text{ kPa}$	resistenza al taglio in condizioni non drenate
$k = 6.5 \cdot 10^{-8} \div 1.5 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$	coefficiente di permeabilità
$V_s = 160 \div 190 \text{ m/s}$	velocità delle onde di taglio
$G_o = 50 \div 70 \text{ MPa}$	modulo di deformazione a taglio iniziale
$E_o = 130 \div 180 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico iniziale

#### Unità bni – Depositi terrazzati ghiaioso sabbiosi

$\gamma_{nat} = 19.0 \div 20.0 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$c' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata
$\varphi' = 35 \div 38^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$k = 1.5 \cdot 10^{-6} \div 5 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$	coefficiente di permeabilità
$V_s = 200 \div 450 \text{ m/s}$	velocità delle onde di taglio
$G_o = 80 \div 300 \text{ MPa}$	modulo di deformazione a taglio iniziale
$E_o = 200 \div 800 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico iniziale

#### Unità b2 – Depositi eluvio-colluviali

$\gamma_{nat} = 19.0 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
--------------------------------------	-------------------------

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	11 di 171

$c' = 0$  kPa                      coesione drenata  
 $\varphi' = 25^\circ$                       angolo di resistenza al taglio  
 $k = 5 \cdot 10^{-7} \div 4 \cdot 10^{-6}$  m/s                      coefficiente di permeabilità  
 $E'_{op} = 15 \div 30$  MPa                      modulo di deformazione elastico operativo

#### Unità TRV/TRVa – Formazione di Terravecchia

$\gamma_{nat} = 19.5 \div 21.0$  kN/m<sup>3</sup>                      peso di volume naturale  
 $c' = 5 \div 20$  kPa                      coesione drenata  
 $\varphi' = 19 \div 25^\circ$                       angolo di resistenza al taglio  
 $c_u = 74 \div 420$  kPa                      resistenza al taglio in condizioni non drenate  
 $k = 5 \cdot 10^{-9} \div 7 \cdot 10^{-7}$  m/s                      coefficiente di permeabilità  
 $E_o = 200 \div 900$  MPa                      Modulo di deformazione elastico iniziale

#### Unità AAC – Argille marnose grigie di Catenanuova


$\gamma_{nat} = 19.5 \div 20.5$  kN/m<sup>3</sup>                      peso di volume naturale  
 $c' = 5 \div 23$  kPa                      coesione drenata  
 $\varphi' = 19 \div 24^\circ$                       angolo di resistenza al taglio  
 $c_u = 100 \div 500$  kPa                      resistenza al taglio in condizioni non drenate  
 $k = 5 \cdot 10^{-9} \div 2 \cdot 10^{-7}$  m/s                      coefficiente di permeabilità  
 $E_o = 200 \div 900$  MPa                      Modulo di deformazione elastico iniziale

### 5.1 PARAMETRI DI CALCOLO UNITA' GEOTECNICHE TIPO

Ai fini delle analisi, tenendo conto di quanto esposto al precedente paragrafo, si è fatto riferimento in definitiva ai seguenti valori di calcolo dei parametri fisico-meccanici per ciascuna delle unità geotecniche di riferimento:

UNITA'	$\gamma$	$c'$	$\varphi'$	$E'$
	kN/m <sup>3</sup>	kPa	°	MPa
<b>bbc</b>	19,5	5	23	80
<b>bnc</b>	19.5	5	24	50
<b>bni</b>	19.5	0	35	150
<b>b2</b>	19	0	25	25
<b>TRV</b>	20	10	23	150
<b>TRVA</b>	20	10	23	150
<b>AAC</b>	20	10	24	150

$E'$  : modulo di deformazione operativo di calcolo

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
	Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G	COMMESSA <b>RS3E</b>	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 006	REV. A

## 5.2 PARAMETRI DI CALCOLO TERRENI DI FONDAZIONE MURI CON SEZIONE TIPO G

Al fine di caratterizzare in maniera univoca, per semplicità di calcolo, le caratteristiche del terreno di fondazione da considerare per i dimensionamenti dei tratti di muro con Sezione tipo **G**, si è proceduto ad individuare per ciascun muro in progetto comprendente tale sezione tipologica, le unità geotecniche interagenti con le opere di fondazione; i dati relativi sono riassunti nella tabella seguente:

WBS	Lato	TIPO	Pk in (m)	Pk fin (m)	FALDA	Unità Geotecniche		
					(m da PC)	di Fondazione		
MU50	SX	SSC	8+912,00	9+535,10	- 3,0 / -5,0	BBC	BNI	BBC
MU57	DX	SOS	14+732,40	15+550,00	-5,0	BBC		

SOS	Sostegno
CNT	Controripa
SSC	Sottoscarpa

Tenendo conto dei dati riassunti in tabella nonché dei parametri di calcolo definiti al precedente paragrafo 5.1, ai fini delle Analisi, è stato considerato un terreno di fondazione con le seguenti caratteristiche:

$\gamma$	$c'$	$\phi'$	$E'$
kN/m <sup>3</sup>	kPa	°	MPa
19,5	5	23	80

Riguardo infine il livello di falda da utilizzare nelle analisi, tenendo conto della relativa variabilità lungo i tratti interessati dalla realizzazione delle opere, come sintetizzato nella tabella precedente, nonché del livello medio di approfondimento del piano di posa delle fondazioni dei muri della tipologia di riferimento rispetto al piano campagna, è stato assunto cautelativamente un **livello di falda di progetto a -1m dal piano di posa della fondazione**.


Mentre per il terreno di rinfianco si considera il terreno da **Rilevato ferroviario** avente i seguenti parametri meccanici:

$$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3.$$

$$\phi = 38^\circ$$

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

(come da specifiche di cui al § 3.5.2.3.3 del manuale di progettazione)

	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
	Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G	COMMESSA <b>RS3E</b>	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 006	REV. A

## 6 CARATTERIZZAZIONE SISMICA

Il valore dell'accelerazione orizzontale massima in condizioni sismiche è stato definito in accordo con le norme vigenti [NTC – 2008 - § 3.2]. Secondo tali norme, l'entità dell'azione sismica è innanzitutto funzione della sismicità dell'area in cui viene costruita l'opera e del periodo di ritorno dell'azione sismica.

L'opera viene progettata in funzione di una vita nominale pari a 75 anni relativa a “opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale” e rientra nella classe d'uso III relativa a “reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza”. Moltiplicando la vita nominale per il coefficiente di classe d'uso si valuta il periodo di riferimento per l'azione sismica:

$$V_R = V_N \cdot C_u = 75 \cdot 1.5 = 112.5 \text{anni}$$

In funzione dello stato limite rispetto al quale viene verificata l'opera si definisce una probabilità di superamento  $P_{VR}$  nel periodo di riferimento. Per il progetto dell'opera in esame si farà essenzialmente riferimento allo stato limite di salvaguardia della vita (SLV), a cui è associata una  $P_{VR}$  pari al 10% [NTC 2008 – Tabella 3.2.I]. Nota la probabilità di superamento nel periodo di riferimento è possibile valutare il periodo di ritorno  $T_R$ , come previsto nell'allegato A alle norme tecniche per le costruzioni, secondo la seguente espressione:

$$T_R = -\frac{V_R}{\ln(1 - P_{VR})} = -\frac{112.5}{\ln(1 - 0.10)} = 1068 \text{anni}$$

Per il calcolo dell'azione sismica si è utilizzato il metodo dell'analisi pseudostatica in cui l'azione sismica è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico  $k$ , dipendente dall'accelerazione massima al sito  $a_g$  in condizioni rocciose e topografia orizzontale; tale parametro è uno dei tre indicatori che caratterizza la pericolosità sismica del sito ed è tanto più alto tanto più è ampio il periodo di ritorno al quale si riferisce.

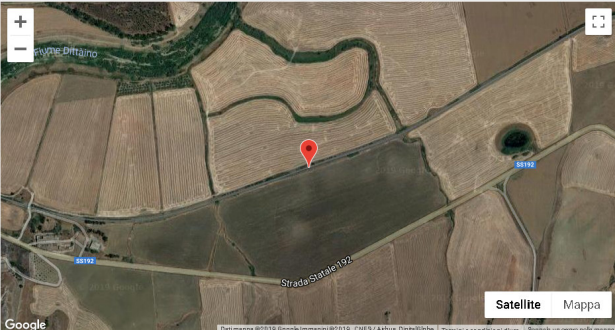
Nello specifico, la Normativa attribuisce al generico sito una pericolosità sismica mediante la definizione dei seguenti tre parametri:

- $a_g$  accelerazione orizzontale massima al sito;
- $F_0$  valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- $T_C^*$  valore di riferimento per la determinazione del periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Nel caso in esame, per la determinazione dei parametri di pericolosità sismica da utilizzare per le Analisi, tenendo conto che l'opera oggetto di verifica nella presente relazione rappresenta una soluzione tipologica adottata in diversi tratti della linea in progetto ove è prevista la realizzazione di muri di sostegno, si è fatto riferimento a tutte le aree interessate dalla realizzazione di muri che contemplano la tipologia costruttiva in questione (**tipo G**), come di seguito riportato:

	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
	Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G	COMMESSA <b>RS3E</b>	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 006	REV. A

01. INSERIRE INDIRIZZO:  
55192, 95040 Ramacca CT, Italia



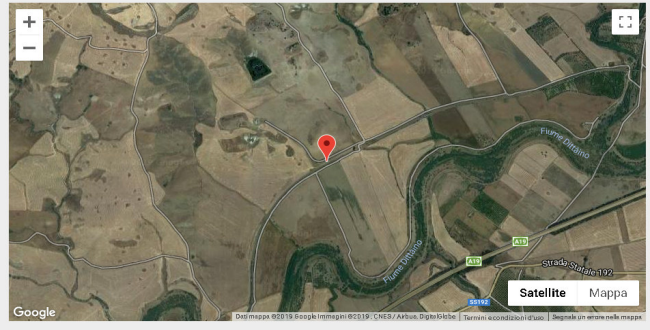
LATITUDINE: 37.53773      LONGITUDINE: 14.56129

**Parametri indipendenti**

STATO LIMITE	SLV
$a_g$	0,157 g
$F_o$	2,512
$T_c^*$	0,538 s

- Localizzazione area oggetto della realizzazione Muro MU50 e valutazione dei parametri di pericolosità sismica -

01. INSERIRE INDIRIZZO:  
Unnamed Road, 94011 Agrigò EN, Italia



LATITUDINE: 37.56670      LONGITUDINE: 14.60892

**Parametri indipendenti**

STATO LIMITE	SLV
$a_g$	0,157 g
$F_o$	2,527
$T_c^*$	0,537 s

- Localizzazione area oggetto della realizzazione Muro MU57 e valutazione dei parametri di pericolosità sismica -

Come evidente da quanto sopra esposto, i parametri di pericolosità sismica nelle aree interessate dalla realizzazione dei muri che contemplano la soluzione costruttiva tipo G, sono caratterizzati da una scarsa variabilità; da punto di vista delle analisi, si è previsto di adottare i seguenti parametri di pericolosità sismica:


SISMA		
ag/g	Fo	Tc*
<b>0,17</b>	<b>2,52</b>	<b>0,54</b>

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende infine necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi.

In assenza di tali analisi, si può fare riferimento ad un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione delle categorie di sottosuolo e categorie topografiche di riferimento.

Nel caso in esame, la categoria di suolo di fondazione è stata definita sulla base della conoscenza di  $V_{s,30}$ , come previsto dalla normativa vigente, tenendo conto dei risultati delle indagini sismiche tipo MASW e Down-hole eseguite in prossimità dell'area oggetto degli interventi, nell'ambito delle diverse campagne di indagini eseguite nel periodo 2013-2018 a supporto della progettazione;

Dall'esito di tutte le indagini sismiche effettuate, come precedentemente esposte, è possibile dunque inquadrare, cautelativamente, ai fini delle analisi il sottosuolo come di **tipo E**.

	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G	COMMESSA <b>RS3E</b>	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 006	REV. A	FOGLIO 15 di 171


Ulteriore parametro utile alla definizione della risposta sismica locale, è come detto, la categoria topografica, da individuare nell'ambito della classificazione di cui alla Tab 3.2.V della normativa vigente di seguito riportata per completezza:

Tab. 3.2.V – Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica  $S_T$

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	$S_T$
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media minore o uguale a 30°	1,2
T4	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media maggiore di 30°	1,4

Per il caso in esame, si può ritenere di riferimento la Categoria **T1**.



 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
	Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G	COMMESSA <b>RS3E</b>	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 006	REV. A

## 7 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE E VERIFICA AI SENSI DEL D.M. 14-01-2008

Nel presente paragrafo sono riportate alcune indicazioni salienti della Normativa riguardanti criteri generali di progettazione e verifica delle opere strutturali e geotecniche, oltre a specifiche da adottare per il caso dei Muri di Sostegno.

### 7.1 Metodo agli Stati Limite ed Approcci di Progetto

Il progetto di opere strutturali e geotecniche va effettuato, come prescritto dal DM 14/01/08, con i criteri del metodo **semiprobabilistico agli stati limite** basati sull'impiego dei coefficienti parziali di sicurezza. Nel metodo semiprobabilistico agli stati limite, la sicurezza strutturale è verificata tramite il confronto tra la resistenza e l'effetto delle azioni.

La normativa distingue inoltre tra **Stati Limite Ultimi** e **Stati Limite di Esercizio**.

La verifica della sicurezza nei riguardi degli **stati limite ultimi** di resistenza è stata effettuata con il “metodo dei coefficienti parziali” di sicurezza espresso dalla equazione formale:  $R_d \geq E_d$ . Dove:

$R_d$  è la resistenza di progetto

$$R_d = \frac{1}{\gamma_R} R \left[ \gamma_F F_k; \frac{X_k}{\gamma_M}; a_d \right]$$

$E_d$  è il valore di progetto dell'effetto delle azioni,

$$E_d = E \left[ \gamma_F F_k; \frac{X_k}{\gamma_M}; a_d \right] \quad \text{oppure} \quad E_d = \gamma_E \cdot E \left[ F_k; \frac{X_k}{\gamma_M}; a_d \right]$$

Il coefficiente  $\gamma_R$  opera direttamente sulla resistenza del sistema.

I coefficienti parziali di sicurezza,  $\gamma_{Mi}$  e  $\gamma_{Fj} = \gamma_{Ej}$ , associati rispettivamente al materiale  $i$ -esimo e all'azione  $j$ -esima, tengono in conto la variabilità delle rispettive grandezze e le incertezze relative alle tolleranze geometriche e all'affidabilità del modello di calcolo.

In accordo a quanto stabilito al §2.6.1 del DM 14.01.08, la verifica della condizione  $R_d \geq E_d$  deve essere effettuata impiegando diverse combinazioni di gruppi di coefficienti parziali, rispettivamente definiti per le azioni (A1 e A2), per i parametri geotecnici (M1 e M2) e per le resistenze (R1, R2 e R3). I diversi gruppi di coefficienti di sicurezza parziali sono scelti nell'ambito di due approcci progettuali distinti e alternativi.

Nel primo Approccio progettuale (**Approccio 1**) le verifiche si eseguono con due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti ognuna delle quali può essere critica per differenti aspetti dello stesso progetto, convenzionalmente indicate come di seguito:


**A1+M1+R1**

**A2+M2+R2**

Nel secondo approccio progettuale (**Approccio 2**) le verifiche si eseguono con un'unica combinazione di gruppi di coefficienti.

Gli stati limite di verifica si distinguono in genere in:



 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
	Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G	COMMESSA <b>RS3E</b>	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 006	REV. A

**EQU** perdita di equilibrio della struttura fuori terra, considerata come corpo rigido.

**STR** raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali.

**GEO** raggiungimento della resistenza del terreno interagente con la struttura con sviluppo di meccanismi di collasso dell'insieme terreno-struttura;

**UPL** perdita di equilibrio della struttura o del terreno, dovuta alla spinta dell'acqua (sollevamento per galleggiamento).

**HYD** erosione e sifonamento del terreno dovuta ai gradienti idraulici.

I coefficienti parziali da applicare alle azioni sono quelli definiti alla Tab 2.6.I del DM 14.01.08 di seguito riportata per chiarezza espositiva:

Tab. 2.6.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche *SLU*

		Coefficiente	EQU	A1	A2
		$\gamma_F$			
Carichi permanenti $G_1$	Favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali $G_2^{(1)}$	Favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevoli	$\gamma_Q$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

<sup>(1)</sup> Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali o di una parte di essi (ad es. carichi permanenti portati) sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti parziali validi per le azioni permanenti.

Nella Tab. 2.6.I il significato dei simboli è il seguente:

$\gamma_{G1}$  coefficiente parziale dei carichi permanenti  $G_1$ ;

$\gamma_{G2}$  coefficiente parziale dei carichi permanenti non strutturali  $G_2$ ;

$\gamma_Q$  coefficiente parziale delle azioni variabili Q.


Nel caso in cui l'azione sia costituita dalla spinta del terreno, per la scelta dei coefficienti parziali di sicurezza valgono le indicazioni riportate nel Capitolo 6.

I valori dei coefficienti parziali da applicare ai materiali e/o alle caratteristiche dei terreni (M) sono definiti nelle specifiche sezioni della norma, ed in particolare al Cap. 4 per ciò che concerne i coefficienti parziali da applicare ai materiali strutturali, mentre al Cap.6 sono indicati quelli da applicare alle caratteristiche meccaniche dei terreni.

I coefficienti parziali da applicare alle resistenze (R) sono infine unitari sulle capacità resistenti degli elementi strutturali, mentre assumono in genere valore diverso da 1 per ciò che concerne verifiche che attengono il controllo di meccanismi di stabilità locale o globale; i valori da adottare per ciascun meccanismo di verifica, sono definiti nelle specifiche sezioni di normativa dedicate al calcolo delle diverse opere geotecniche.

La verifica della sicurezza nei riguardi degli **stati limite di esercizio** viene effettuata invece controllando gli aspetti di funzionalità e lo stato tensionale e/o deformativo delle opere, con riferimento ad una combinazione di verifica caratterizzata da coefficienti parziali sulle azioni e sui materiali tutti unitari.

Al § 2.5.3 del DM 14.01.08, sono infine definiti i criteri con cui le diverse azioni presenti vanno combinate per ciascuno stato limite di verifica previsto dalla Normativa.

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
	Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G	COMMESSA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 006	REV. A

Nell'ambito della progettazione geotecnica, la normativa definisce inoltre nella Tab 6.2.II, i valori dei coefficienti parziali M1/M2 da applicare ai parametri caratteristici dei terreni nell'ambito delle diverse combinazioni contemplate dai due approcci di progetto come già illustrati al paragrafo precedente:

**Tabella 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE $\gamma_M$	(M1)	(M2)
<i>Tangente dell'angolo di resistenza al taglio</i>	$\tan \phi'_k$	$\gamma_{\phi'}$	1,0	1,25
<i>Coesione efficace</i>	$c'_k$	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
<i>Resistenza non drenata</i>	$c_{uk}$	$\gamma_{cu}$	1,0	1,4
<i>Peso dell'unità di volume</i>	$\gamma$	$\gamma_\gamma$	1,0	1,0


Tali valori agiscono sulle proprietà dei terreni, condizionando sia le azioni (spinte ed incrementi di spinta), sia le resistenze nei riguardi delle verifiche di stabilità dell'insieme opere-terreno con esse interagenti da effettuare caso per caso in funzione del tipo di opera. (Paratie, Muri, Pali di Fondazione ecc.)

Inoltre, ribadisce i valori dei coefficienti da applicare alle azioni nella Tab 6.2.I di seguito riportata:

**Tabella 6.2.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni.**

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente Parziale $\gamma_F$ (o $\gamma_E$ )	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Permanenti non strutturali <sup>(1)</sup>	Favorevole	$\gamma_{G2}$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qi}$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

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

	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
	Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G	COMMESSA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 006	REV. A

## 7.2 Criteri di Analisi e Verifica di Muri di Sostegno

Per i muri di sostegno o per altre strutture miste ad essi assimilabili devono essere effettuate le verifiche con riferimento almeno ai seguenti stati limite, accertando che la condizione  $R_d \geq E_d$  come già descritta al paragrafo 7.1 sia soddisfatta per ogni stato limite considerato:

- SLU di tipo geotecnica (GEO)
  - scorrimento sul piano di posa;
  - collasso per carico limite del complesso fondazione-terreno;
  - ribaltamento;
  - stabilità globale del complesso opera di sostegno-terreno;
- SLU di tipo strutturale (STR)
  - raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali.

La verifica di stabilità globale del complesso opera di sostegno-terreno deve essere effettuata secondo la Combinazione 2 (A2+M2+R2) dell'Approccio 1, tenendo conto dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.8.I del DM 14.01.08; in aggiunta a quanto già mostrato in precedenza nel documento, si riporta anche la Tab 6.8.I appena menzionata:

Tab. 6.8.I - Coefficienti parziali per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e di fronti di scavo

COEFFICIENTE	R2
$\gamma_R$	1,1

Le rimanenti verifiche devono essere effettuate secondo l'Approccio 2, con la combinazione (A1+M1+R3), tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.5.I (di seguito riportata).

**Tabella 6.5.I - Coefficienti parziali  $\gamma_R$  per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO di muri di sostegno.**


VERIFICA	COEFFICIENTE PARZIALE (R1)	COEFFICIENTE PARZIALE (R2)	COEFFICIENTE PARZIALE (R3)
Capacità portante della fondazione	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,4$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,1$
Resistenza del terreno a valle	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,4$

Nella verifica a ribaltamento, i coefficienti R3 della Tab. 6.5.I, si applicano agli effetti delle azioni stabilizzanti.

Come già specificato al paragrafo precedente, trattandosi nel caso specifico di opere soggette ad azioni da traffico ferroviario, in luogo dei coefficienti generici di cui alle Tab 6.2.I, si è fatto riferimento a quelli di cui alle Tab. 5.II.V e 5.II.VII del già citato DM.

Le spinte devono tenere conto del sovraccarico e dell'inclinazione del piano campagna, dell'inclinazione del paramento rispetto alla verticale, delle pressioni interstiziali e degli effetti della filtrazione nel terreno; nel calcolo della spinta si può tenere conto dell'attrito che si sviluppa fra parete e terreno

Ai fini della verifica alla traslazione sul piano di posa di muri di sostegno con fondazioni superficiali, non si deve in generale considerare il contributo della resistenza passiva del terreno antistante il muro, salvo casi particolari in cui, in relazione caratteristiche meccaniche dei terreni ed alle modalità costruttive, è possibile portare in conto un'aliquota di tale resistenza, nella misura massima del 50% del valore teorico.

	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
	Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G	COMMESSA <b>RS3E</b>	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 006	REV. A

### 7.3 Verifiche di Stabilità Globale

Il DM 14.01.08 affronta il tema della Stabilità Globale distinguendo tra il caso dei Pendii Naturali (§ 6.3) e quello delle opere in terra in Materiali sciolti e Fronti di scavo (§ 6.8) fornendo prescrizioni differenti circa i criteri di verifica da adottare nei due casi.

Trattandosi nel caso in esame di valutare la Stabilità Globale di Opere a sostegno di scavi, si ricade nel caso dei “Fronti di Scavo e rilevati”.

Il punto 6.8 del DM 14.01.08 e relativa circolare applicativa, tratta l’argomento della verifica di Stabilità di Materiali Sciolti e fronti di scavo, nella fattispecie, al punto 6.8.2 “Verifiche di Sicurezza (SLU)” viene prescritto quanto di seguito:

*Le verifiche devono essere effettuate secondo l’Approccio 1 - Combinazione 2 (A2+M2+R2) tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.8.I.*


In aggiunta a quanto già riportato nei precedenti paragrafi, si riporta di seguito la Tab. 6.8.I, in cui è definito il valore del coefficiente parziale “R2” da applicare al valore della resistenza caratteristica calcolata per la generica superficie di potenziale scivolamento analizzata:

**Tabella 6.8.I – Coefficienti parziali per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e di fronti di scavo.**

Coefficiente	R2
$\gamma_R$	1.1

### 7.4 Prescrizioni generali per le verifiche in fase sismica

La Verifica di Stabilità Globale del complesso opera-terreno in condizioni sismiche, va effettuata tenendo conto delle prescrizioni del § 7.11.4 tenendo conto dei coefficienti parziali di cui al § 7.11.1.

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
	Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G	COMMESSA <b>RS3E</b>	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 006	REV. A

## 8 ANALISI DEI CARICHI E COMBINAZIONI

Nel presente paragrafo si descrivono i criteri di valutazione delle azioni sollecitanti le opere di sostegno e relative combinazioni di calcolo adottate.

### 8.1 Pesì Propri e Carichi permanenti

I pesi propri relativi alla struttura ed al terreno eventualmente gravante sulla fondazione nonché della piattaforma ferroviaria, sono valutati tenendo conto dei pesi dell'unità di volume specifici  $\gamma$  come di seguito definiti:

Calcestruzzo strutturale costituente il muro :  $\gamma = 25 \text{ KN/m}^3$

Rilevato ferroviario\* :  $\gamma = 20 \text{ KN/m}^3$

Terreno in sito: come da caratterizzazione geotecnica di cui al precedente § 5

Ballast/armamento ferroviario\*:  $\gamma = 08 \text{ KN/m}^3$ ,

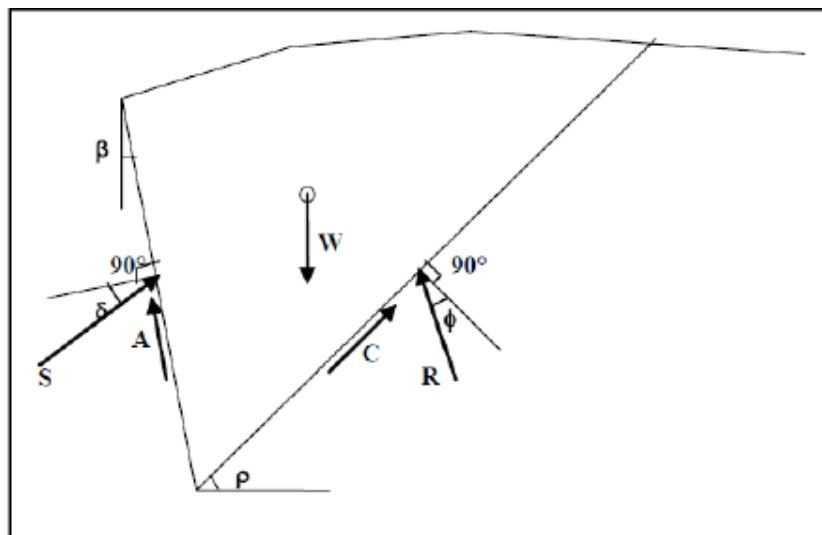
da applicare su uno spessore di almeno 0.8m al di sotto della quota di PF, su tutta l'impronta del ballast.


\*(come da specifiche di cui al § 3.5.2.3.3 del documento Rif. [6] già citato al § 0 del presente documento)

### 8.2 Spinte del terreno in fase statica

Le spinte esercitate dal terrapieno e dagli eventuali carichi presenti su di esso sono state valutate con il 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.



 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
	Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G	COMMESSA <b>RS3E</b>	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 006	REV. A

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 del terreno tenendo conto anche dell'eventuale presenza della falda (W), carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura (R e C) e resistenza per coesione lungo la parete (A);
- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta S sulla parete.

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima. La convergenza non si raggiunge se il terrapieno risulta inclinato di un angolo maggiore dell'angolo d'attrito del terreno. Nei casi in cui è applicabile il metodo di Coulomb (profilo a monte rettilineo e carico uniformemente distribuito) i risultati ottenuti col metodo di Culmann coincidono con quelli del metodo di Coulomb.

Il metodo, per come è stato descritto, non permette di ricavare il diagramma delle pressioni agente sulla parete (e quindi le sollecitazioni lungo la parete) e inoltre risulta di difficile determinazione il punto di applicazione della spinta.

Nell'ambito dello specifico Software utilizzato, di cui al § 12 sono riportati gli estremi, il procedimento è stato implementato suddividendo l'altezza della parete in tanti tratti di ampiezza  $dz$ , al fine di ricavare l'andamento delle pressioni lungo l'altezza del muro; in corrispondenza di ogni ordinata  $z_i$  si trova il cuneo di rottura e la spinta  $S_i$  ottenendo la distribuzione della spinta  $S(z)$  lungo l'altezza della parete.

Nota la distribuzione delle spinte lungo l'altezza della parete, la pressione ad una generica profondità  $z$ , rispetto alla sommità della parete, è espressa da:


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

Noto il diagramma delle pressioni è possibile ricavare il punto di applicazione della spinta. Inoltre dal diagramma delle pressioni è facile ricavare l'andamento delle sollecitazioni lungo la parete, con gli usuali metodi della scienza delle costruzioni.

Per l'attrito paramento – terreno si utilizza il valore  $\delta = 0.6 \varphi'$  mentre per quanto riguarda l'attrito fondazione muro – terreno, in funzione dell'angolo d'attrito del terreno, si sono assunti i seguenti valori:

- per  $\varphi < 30^\circ$   $\delta = \text{tg } \varphi'$ ;
- per  $\varphi > 35^\circ$   $\delta = 0.85 \text{ tg } \varphi'$ ;
- per  $30^\circ \leq \varphi \leq 35^\circ$   $\delta$  si ricava per interpolazione lineare

Infine l'adesione ca terra-opera sarà considerata nulla.

	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
	Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G	COMMESSA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 006	REV. A

### 8.3 Coefficienti sismici

Il § 7.11.6.2.1 del DM 14.01.08, precisa che l'analisi della sicurezza dei muri di sostegno in condizioni sismiche, può essere eseguita mediante i metodi pseudo-statici o i metodi degli spostamenti. Nell'analisi pseudo-statica, l'azione sismica è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico. Nelle verifiche, i valori dei coefficienti sismici orizzontale  $k_h$  e verticale  $k_v$  possono essere valutati mediante le espressioni:

$$k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{\max}}{g} \qquad k_v = \pm 0,5 \cdot k_h$$

con:

$g$  : è l'accelerazione di gravità;

$a_{\max} = S_s S_T a_g$  è l'accelerazione massima attesa sul suolo di riferimento, mentre  $a_g$  è l'accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido.  $S_s$  e  $S_T$  coefficienti di amplificazione stratigrafica e topografica, come già definiti nell'ambito del precedente paragrafo 5.2

$\beta_m$  : coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito, che assume i valori specificati di seguito:

**Tabella 7.11.II - Coefficienti di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito.**

	Categoria di sottosuolo	
	A	B, C, D, E
	$\beta_m$	$\beta_m$
$0,2 < a_g(g) \leq 0,4$	0,31	0,31
$0,1 < a_g(g) \leq 0,2$	0,29	0,24
$a_g(g) \leq 0,1$	0,20	0,18

**Figura 2 – Coefficienti sismici (estratto D.M. 14/01/2008 p.to 7.11.6.2.1)**

Nel caso di muri di sostegno liberi di traslare o di ruotare intorno al piede, si può assumere che l'incremento di spinta dovuta al sisma agisca nello stesso punto di quella statica; negli altri casi, in assenza di specifici studi, si deve assumere che tale incremento sia applicato a metà altezza del muro.

### 8.4 Spinte del terreno in Fase sismica


In condizioni sismiche si adotta la formulazione di Culmann come già illustrata al precedente § 8.2, inserendo nell'equazione risolutiva anche la forza di inerzia del cuneo di spinta.

### 8.5 Carichi Accidentali

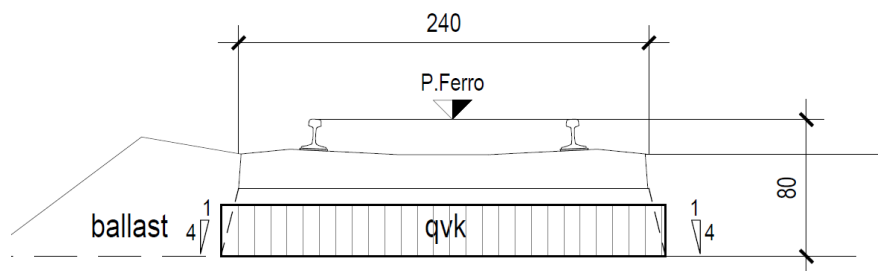
Le opere di sostegno oggetto di dimensionamento, sia nel caso di muri di sostegno che di sottoscarpa, sono soggette, con effetti più o meno gravosi a seconda della distanza del binario dall'opera, alle azioni accidentali da traffico ferroviario.

I carichi variabili associati al passaggio dei convogli, vengono schematizzati, ai fini del calcolo, con dei carichi uniformi  $q_{vk}$  applicati a -0.80m da PF, su una larghezza complessiva pari alla dimensione della traversina,



	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
	Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G	COMMESSA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 006	REV. A

incrementata dell'estensione delle fasce di diffusione dei carichi all'interno del ballast sino alla quota considerata, secondo quanto indicato nella figura seguente:



I criteri di diffusione dei carichi all'interno del ballast tengono conto in particolare di quanto specificato al § 2.5.1.4.1.4 del documento Rif. [5] di cui al § 0 del presente documento.

Per la determinazione dell'entità dei carichi da considerare, si è inoltre fatto riferimento a quanto specificato al § 3.5.2.3.4 del documento Rif. [6], dove viene precisato che, per le opere in terra e le opere di sostegno sarà da utilizzarsi il treno di carico SW2, cui corrisponde un carico a metro lineare di binario pari a 150 KN/m.

Si riporta dunque nel seguito la determinazione del valore del carico  $q_{vk}$  per il caso specifico:

Ricoprimento tot.(m)	0,80	-	(da piano ferro a intradosso ballast)
Dimensione traversina (m) =	2,40	-	
PF-intrad traversina.(m)	0,40	-	(da base traversina a intradosso ballast)
Ballast(m)	0,40	(4/1)	(vert./orizz)

#### **Impronta trasv sovraccarico a intradosso ballast :**

Ds (m) = **2,60**

#### **TRENO SW/2 - Sovraccarico equivalente**

$Q_{vk} =$  **150,0** KN/m


#### **Sovraccarico equivalente ad intradosso ballast**

$q_{vk} =$  **57,7** KN/m<sup>2</sup>      entità del carico  
 $L_{qvk} =$  **2,60** m      fascia di applicazione carico ad intradosso ballast

Tenendo conto infine dei criteri generali relativi al “numero di treni contemporanei” treni definiti al § 2.5.1.8.2.2 del documento Rif. [5] citato al § 0 del presente documento, che prevede per linee a doppio binario entrambi i binari carichi, nonché del tipo di treno da considerare per il caso delle opere di sostegno, come già innanzi specificato, si è considerato di applicare il sovraccarico equivalente da treno SW/2 in corrispondenza di entrambi i binari.

## **8.6 Combinazioni di Carico**



	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G	COMMESSA <b>RS3E</b>	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 006	REV. A	FOGLIO 25 di 171

Sulla base della definizione dei carichi di cui sopra, in accordo a quanto prescritto dal DM 14/01/2008, sono state individuate le combinazioni di carico per le verifiche di stati limite ultimi e di esercizio in condizioni statiche e in condizioni sismiche.

- combinazione fondamentale (SLU)
- combinazione di esercizio (SLE)
- combinazione sismica (SLV): il coefficiente di combinazione per il carico variabile  $Q_1$  è pari a 0

Ai fini della scelta dei coefficienti parziali da applicare alle azioni ( $\gamma$ ), la norma definisce inoltre, per il caso specifiche delle opere di sostegno, due possibili approcci progettuali ovvero:

#### **Approccio 1:**

Fase Statica: A1+M1+R1 (STR – Combinazione per le verifiche strutturali)

A2+M2+R1 (GEO – Combinazione per le verifiche geotecniche)

Fase Sismica: 1+M1+R1 (EQK-STR – Combinazione per le verifiche strutturali in fase sismica)

1+M2+R1 (EQK-GEO – Combinazione per le verifiche geotecniche in fase sismica)

#### **Approccio 2:**


Fase Statica: A1+M1+R3 (STR / GEO – Combinazione per le verifiche strutturali e geotecniche)

Fase Sismica: 1+M1+R3 (EQK- STR/GEO – Combinazione per le verifiche strutturali e geotecniche in fase sismica)

essendo:

Nel caso in esame si opererà utilizzando l'APPROCCIO 2.

Per un riepilogo delle Combinazioni di Calcolo considerate nelle analisi si rimanda ai tabulati di calcolo in allegato.

	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
	Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G	COMMESSA <b>RS3E</b>	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 006	REV. A

## 9 CRITERI GENERALI DI VERIFICA DELLE OPERE

Nel seguente paragrafo si riporta una descrizione riguardante procedure e criteri di calcolo adottati per l'effettuazione di tutte le verifiche prescritte dalla normativa vigente, come già descritte al precedente paragrafo 0

### 9.1 VERIFICHE GEOTECNICHE

Le verifiche geotecniche sono quelle che coinvolgono la resistenza del terreno nell'ambito di quelle prescritte dalla normativa e come già illustrate al § 7.1.

#### 9.1.1 Verifica allo 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, sia minore di tutte le forze resistenti lungo la stessa direzione.

La verifica a scorrimento risulta in particolare soddisfatta se il rapporto fra la risultante delle forze resistenti allo scivolamento ( $F_r$ ) fattorizzata secondo un opportuno coefficiente parziale  $\gamma_r$  stabilito dalla normativa e la risultante delle forze mobilitanti ( $F_s$ ) risulti non inferiore all'unità:

$$(F_r / \gamma_r) / F_s \geq 1$$

ovvero che il rapporto  $F_r/F_s$  risulti non inferiore di  $\gamma_r$ , fissato dalla normativa pari ad 1,1 per verifiche in fase statica e pari ad 1,0, per le verifiche in fase sismica.

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  $B_r$  la larghezza della fondazione reagenti, la forza resistente può esprimersi come

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

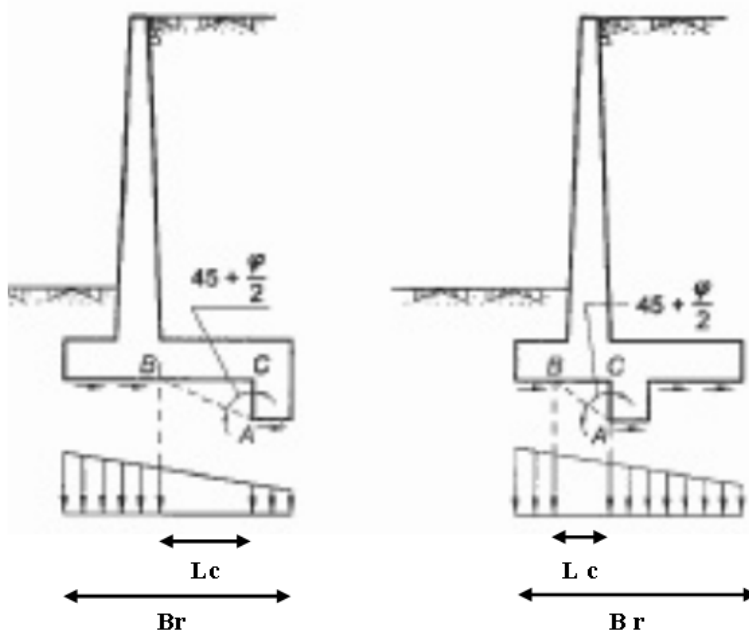
In casi particolari specificati dalla normativa, come già descritto al precedente § 7.1, è possibile eventualmente tener conto della resistenza passiva  $S_p$  del terreno a valle del muro.

Come già ampiamente illustrato al precedente § 0, la valutazione delle azioni resistenti e di quelle mobilitanti, dovrà tener conto dei coefficienti  $A$  ed  $M$  fissati dalla normativa per la combinazioni di verifica specifica.

Nel caso di fondazione con dente, è possibile in linea generale tener conto della resistenza passiva sviluppatasi lungo il cuneo passante per lo spigolo inferiore del dente, secondo quanto riportato negli schemi delle figure seguenti:

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	27 di 171



Il procedimento utilizzato dal Software fa riferimento in particolare alle teorie di Lancellotta-Calavera, per i cui dettagli si rimanda alla letteratura tecnica; nella fattispecie, la procedura di calcolo implementata, prevede la definizione dello schema geometrico del cuneo di rottura, attraverso un procedimento iterativo volto a determinare il coefficiente di sicurezza a scorrimento minimo.

In dipendenza della geometria della fondazione e del dente, dei parametri geotecnici del terreno e del carico risultante in fondazione, tale cuneo può avere forma triangolare o trapezoidale.

Detta pertanto  $N$  la componente normale del carico agente sul piano di posa della fondazione,  $Q$  l'aliquota di carico gravante sul cuneo passivo,  $S_p$  la resistenza passiva,  $L_c$  l'ampiezza del cuneo e indicando con  $\delta_f$  l'angolo d'attrito terreno-fondazione, con  $c_a$  l'adesione terreno-fondazione e con  $B_r$  la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come:

$$Fr = (N - Q) \cdot \operatorname{tg}(\delta_f) + S_p + c_a \cdot L_r$$

con  $L_r = B_r - L_c$

Per quanto riguarda l'attrito fondazione muro – terreno considerato ai fini delle verifiche di scorrimento sul piano di posa della fondazione, si è assunto quanto segue:

- per  $\phi < 30^\circ$   $\mu = \operatorname{tg} \phi'$ ;
- per  $\phi > 35^\circ$   $\mu = 0.85 \operatorname{tg} \phi'$ ;
- per  $30^\circ \leq \phi \leq 35^\circ$   $\mu$  si ricava per interpolazione lineare

Infine l'adesione  $c_a$  terra-opera è stata assunta pari al valore di coesione del terreno di fondazione.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
	Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G	COMMESSA <b>RS3E</b>	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 006	REV. A

### 9.1.2 Verifica a carico limite

Per la valutazione del carico limite delle fondazioni dirette si utilizza il criterio di Brinch-Hansen di cui nel seguito si riporta la relativa trattazione teorica:

Dette:

- c Coesione
- ca Adesione lungo la base della fondazione ( $ca \leq c$ )
- V Azione tagliante
- $\varphi$  Angolo d'attrito
- $\delta$  Angolo di attrito terreno fondazione
- $\gamma$  Peso specifico del terreno
- $K_p$  Coefficiente di spinta passiva espresso da  $K_p = \tan^2(45^\circ + \varphi/2)$
- B Larghezza della fondazione
- L Lunghezza della fondazione
- D Profondità del piano di posa della fondazione
- $\eta$  inclinazione piano posa della fondazione
- P Pressione geostatica in corrispondenza del piano di posa della fondazione
- qult Carico ultimo della fondazione

Risulta:

#### Caso generale

$$q_{ult} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot b_q + 0.5 \cdot B \cdot \gamma \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot g_\gamma \cdot b_\gamma$$

#### Caso di terreno puramente coesivo $\varphi = 0$

$$q_{ult} = 5.14 \cdot c \cdot (1 + s_c + d_c - i_c - g_c - b_c) + q$$

in cui  $d_c$ ,  $d_q$  e  $d_\gamma$  sono i fattori di profondità,  $s_c$ ,  $s_q$  e  $s_\gamma$  sono i fattori di forma,  $i_c$ ,  $i_q$  e  $i_\gamma$  sono i fattori di inclinazione del carico,  $b_c$ ,  $b_q$  e  $b_\gamma$ , sono i fattori di inclinazione del piano di posa e  $g_c$ ,  $g_q$  e  $g_\gamma$  sono fattori che tengono conto del fatto che la fondazione poggia su un terreno in pendenza.

I fattori  $N_c$ ,  $N_q$ ,  $N_\gamma$  sono espressi come:

$$N_q = K_p e^{\pi \cdot tg \varphi}$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot ctg \varphi$$

$$N_\gamma = 1.5(N_q - 1) \cdot tg \varphi$$

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	29 di 171

### Fattori di forma

per $\phi = 0$	per $\phi > 0$
$s_c = 0.2 \frac{B}{L}$	$s_c = 1 + \frac{N_q B}{N_c L}$ $s_q = 1 + \frac{B}{L} \operatorname{tg} \phi$ $s_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$

### Fattori di profondità

$$k = \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} \leq 1$$

$$k = \operatorname{arctg} \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} > 1$$

### Fattori inclinazione del carico

Indicando con V e H le componenti del carico rispettivamente perpendicolare e parallela alla base e con Af l'area efficace della fondazione ottenuta come  $A_f = B' \times L'$  ( $B'$  e  $L'$  sono legate alle dimensioni effettive della fondazione B, L e all'eccentricità del carico  $e_B$ ,  $e_L$  dalle relazioni  $B' = B - 2e_B$   $L' = L - 2e_L$ ) con  $\eta$  l'angolo di inclinazione della fondazione espresso in gradi ( $\eta=0$  per fondazione orizzontale).

I fattori di inclinazione del carico si esprimono come:


per $\phi = 0$	per $\phi > 0$	
$i_c = \frac{1}{2} \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{H}{A_f c_a}} \right)$	$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$	
	$i_q = \left( 1 - \frac{0.5H}{V + A_f c_a \cot \phi} \right)^5$	
	Per $\eta = 0$	$i_\gamma = \left( 1 - \frac{0.7H}{V + A_f c_a \cot \phi} \right)^5$
	Per $\eta > 0$	$i_\gamma = \left( 1 - \frac{(0.7 - \eta^\circ / 450^\circ)H}{V + A_f c_a \cot \phi} \right)^5$

### Fattori inclinazione del piano di posa della fondazione

per $\phi = 0$	per $\phi > 0$
$b_c = \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$	$b_c = 1 - \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$ $b_q = e^{-2.7 \eta \phi}$ $b_\gamma = e^{-2.7 \eta \phi}$

### Fattori di inclinazione del terreno

per $\phi = 0$	per $\phi > 0$
$g_c = \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$	$g_c = 1 - \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$ $g_q = g_\gamma = (1 - 0.5 \operatorname{tg} \beta)^\beta$

	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
	Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G	COMMESSA <b>RS3E</b>	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 006	REV. A

### 9.1.3 Verifica a ribaltamento

La verifica al ribaltamento dell'opera di sostegno, prevede la valutazione del coefficiente di sicurezza nei confronti del meccanismo di rotazione dell'opera rispetto al vertice esterno della fondazione.

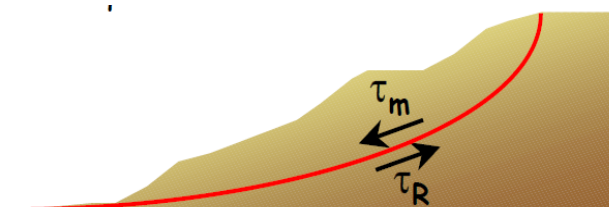
Nella fattispecie, detti:

$M_{rib}$  : momento delle azioni ribaltanti;       $M_{sta}$  : momento delle azioni stabilizzanti

occorrerà verificare quanto segue:  $M_{sta} / R \geq M_{rib}$

### 9.1.4 Stabilità Globale

Nel presente paragrafo sono illustrati i Criteri generali adottati per l'effettuazione delle Verifiche di Stabilità Globale prescritte dalla normativa. In generale, ciascuno metodo va alla ricerca del potenziali superfici di scivolamento, generalmente di forma circolare, in qualche caso anche di forma diversa, rispetto a cui effettuare un equilibrio alla rotazione (o roto-traslazione) della potenziale massa di terreno coinvolta nel possibile movimento e quindi alla determinazione di un coefficiente di sicurezza disponibile, espresso in via generale tra la resistenza al taglio disponibile lungo la superficie S e quella effettivamente mobilitata lungo la stessa superficie, ovvero:



$$FS = \frac{\int_S \tau_{rott}}{\int_S \tau_{mob}}$$

Si procede generalmente suddividendo la massa di terreno coinvolta nella verifica in una serie di conci di dimensione b, interessati da azioni taglianti e normali sulle superfici di delimitazione dello stesso come di seguito rappresentato.

Per il caso in esame, le verifiche sono state effettuate rispetto a superfici di forma circolare, utilizzando il metodo di **Bishop**, per i cui dettagli si rimanda a quanto esposto a riguarda nella letteratura tecnica.

Le verifiche sono state effettuate rispetto a famiglie di superfici potenziali di rottura disegnate in maniera tale da non intersecare le opere, escludendo quindi ai fini della stabilità la resistenza al taglio locale offerta dalle opere, fermo restando tutte le prescrizioni definite dalla normativa per questo tipo di verifica.

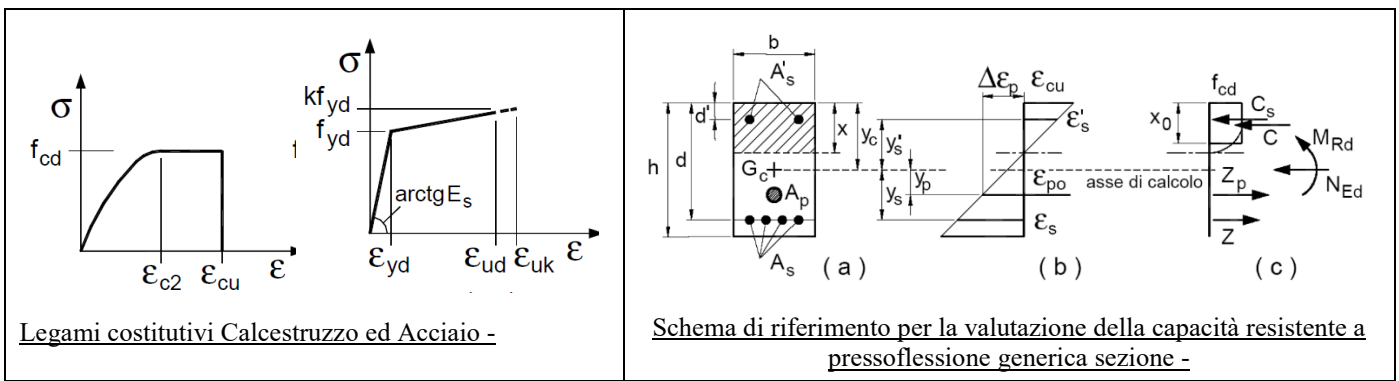
## 9.2 VERIFICHE STRUTTURALI

I criteri generali di verifica utilizzati per la valutazione delle capacità resistenti delle sezioni, per la condizione SLU, e per le massime tensioni nei materiali nonché per il controllo della fessurazione, relativamente agli SLE, sono quelli definiti al p.to 4.1.2 del DM 14.01.08.

## 9.2.1 VERIFICHE ALLO SLU

### 9.2.1.1 Pressoflessione sezioni in c.a.

La determinazione della capacità resistente a flessione/pressoflessione della generica sezione in c.a., viene effettuata con i criteri di cui al punto 4.1.2.1.2.4 del DM 14.01.08, secondo quanto riportato schematicamente nelle figure seguito, tenendo conto dei valori delle resistenze e deformazioni di calcolo riportate al paragrafo dedicato alle caratteristiche dei materiali:



La verifica consiste nel controllare il soddisfacimento della seguente condizione:

$$M_{Rd} = M_{Rd}(N_{Ed}) \geq M_{Ed}$$

dove

$M_{Rd}$  è il valore di calcolo del momento resistente corrispondente a  $N_{Ed}$ ;

$N_{Ed}$  è il valore di calcolo della componente assiale (sforzo normale) dell'azione;

$M_{Ed}$  è il valore di calcolo della componente flettente dell'azione.

### 9.2.1.2 Taglio sezioni in c.a.

La resistenza a taglio  $V_{Rd}$  degli elementi strutturali in c.a., può essere valutata secondo le formulazioni fornite al § 4.1.2.1.3.2 del DM 14.01.08, riferite sia al caso di "elementi privi di armatura a taglio" sia al caso di "elementi armati a taglio". Per il caso di una membratura priva di armatura specifica, risulta pari a:

$$V_{Rd} = \left\{ 0.18 \cdot k \cdot \frac{(100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3}}{\gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq v_{\min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp} \cdot b_w \cdot d$$

- $v_{\min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$ ;
- $k = 1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$ ;
- $\rho_1 = A_{sw}/(b_w \cdot d)$
- $d$  = altezza utile per piedritti soletta superiore ed inferiore;
- $b_w = 1000$  mm larghezza utile della sezione ai fini del taglio.

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	32 di 171

In presenza di armatura, invece, la resistenza a taglio VRd è il minimo tra la resistenza a taglio trazione VRsd e la resistenza a taglio compressione VRcd, che assumono nell'ordine le seguenti espressioni:

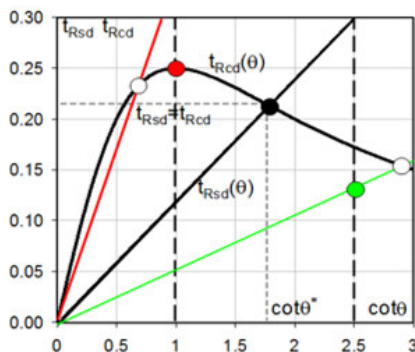
$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) \cdot \sin \alpha ; \quad V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot \frac{(\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta)}{(1 + \text{ctg}^2\theta)}$$

Essendo:  $1 \leq \text{ctg} \theta \leq 2,5$

Per quanto riguarda in particolare le verifiche a taglio per elementi armati a taglio, si è fatto riferimento al metodo del traliccio ad inclinazione variabile, in accordo a quanto prescritto al punto 4.1.2.1.3.2 del DM 14.01.08 considerando ai fini delle verifiche, un angolo  $\theta$  di inclinazione delle bielle compresse del traliccio resistente tale da rispettare la condizione.  $1 \leq \text{ctg} \theta \leq 2,5 \quad 45^\circ \geq \theta \geq 21.8^\circ$ .

L'angolo effettivo di inclinazione delle bielle ( $\theta$ ) assunto nelle verifiche è stato in particolare valutato, nell'ambito di un problema di verifica, tenendo conto di quanto di seguito indicato :

$$\cot \theta^* = \sqrt{\frac{v \cdot \alpha_c}{\omega_{sw}} - 1}$$



- Se la  $\cot \theta^*$  è compresa nell'intervallo (1,0-2,5) è possibile valutare il taglio resistente  $V_{Rd}(=V_{Rcd}=V_{Rsd})$
- Se la  $\cot \theta^*$  è maggiore di 2,5 la crisi è da attribuirsi all'armatura trasversale e il taglio resistente  $V_{Rd}(=V_{Rsd})$  coincide con il massimo taglio supportato dalle armature trasversali valutabile per una  $\cot \theta = 2,5$ .
- Se la  $\cot \theta^*$  è minore di 1,0 la crisi è da attribuirsi alle bielle compresse e il taglio resistente  $V_{Rd}(=V_{Rcd})$  coincide con il massimo taglio supportato dalle bielle di calcestruzzo valutabile per una  $\cot \theta = 1,0$ .

( $\theta^*$  angolo di inclinazione delle bielle cui corrisponde la crisi contemporanea di bielle compresse ed armature)

Dove:

$$v = f'_{cd} / f_{cd} = 0.5$$


$f'_{cd}$  = resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima

$f_{cd}$  = resistenza a compressione di calcolo del calcestruzzo d'anima

$\alpha_c$	coefficiente maggiorativo pari a	1	per membrature non compresse
		$1 + \sigma_{cp} / f_{cd}$	per $0 \leq \sigma_{cp} < 0,25 f_{cd}$
		1,25	per $0,25 f_{cd} \leq \sigma_{cp} \leq 0,5 f_{cd}$
		$2,5(1 - \sigma_{cp} / f_{cd})$	per $0,5 f_{cd} < \sigma_{cp} < f_{cd}$

$$\omega_{sw} : \text{Percentuale meccanica di armatura trasversale. } \omega_{sw} = \frac{A_{sw} f_{yd}}{A_c f_{cd}}$$



	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
	Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G	COMMESSA <b>RS3E</b>	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 006	REV. A

## 9.2.2 VERIFICA SLE

La verifica nei confronti degli Stati limite di esercizio, consiste nel controllare, con riferimento alle sollecitazioni di calcolo corrispondenti alle Combinazioni di Esercizio il tasso di Lavoro nei Materiali e l'ampiezza delle fessure attese, secondo quanto di seguito specificato

### 9.2.2.1 Verifiche alle tensioni

La verifica delle tensioni in esercizio consiste nel controllare il rispetto dei limiti tensionali previsti per il calcestruzzo e per l'acciaio per ciascuna delle combinazioni di carico caratteristiche "Rara" / "Frequente" e "Quasi Permanente"; i valori tensionali nei materiali sono valutati secondo le note teorie di analisi delle sezioni in c.a. in campo elastico e con calcestruzzo "non reagente", adottando come limiti di riferimento, trattandosi nel caso in specie di opere Ferroviarie, quelli indicati nel documento di RFI "Manuale di Progettazione delle Opere Civili – Parte II – Sezione 2 / Ponti e Strutture – RFI DTC SI PS MA IFS 001 B, che al § 2.5.1.8.3.2.1 indica quanto segue:

#### Strutture in C.A.

#### Tensioni di compressione del calcestruzzo

Devono essere rispettati i seguenti limiti per le tensioni di compressione nel calcestruzzo:

- Per combinazione di carico caratteristica (rara):  $0,55 f_{ck}$ ;
- Per combinazioni di carico quasi permanente:  $0,40 f_{ck}$ ;
- Per spessori minori di 5 cm, le tensioni normali limite di esercizio sono ridotte del 30%.

#### Tensioni di trazione nell'acciaio

Per le armature ordinarie, la massima tensione di trazione sotto la combinazione di carico caratteristica (rara) non deve superare  $0,75 f_{yk}$ .

### 9.2.2.2 Verifiche a fessurazione

La verifica a fessurazione consiste nel controllo che l'ampiezza massima delle fessure per le combinazioni di carico di esercizio non superi i valori limite; anche in tal caso, come per le verifiche tensionali, ci si è riferiti alle prescrizioni maggiormente restrittive stabilite nell'ambito del progetto di opere ferroviarie nel documento RFI "Manuale di Progettazione delle Opere Civili – Parte II – Sezione 2 / Ponti e Strutture – RFI DTC SI PS MA IFS 001 B – § 2.5.1.8.3.2.4, che prescrive in particolare quanto segue

In particolare l'apertura convenzionale delle fessure  $\delta_f$ , calcolata per la combinazione caratteristica (rara) per gli SLE, dovrà rispettare i seguenti limiti:

- $\delta_f \leq w_1 = 0.2 \text{ mm}$  per tutte le strutture in condizioni ambientali aggressive o molto aggressive (così come identificate nel par. 4.1.2.2.4.2 del DM 14.01.2008, per tutte le strutture a permanente contatto con il terreno e per le zone non ispezionabili di tutte le strutture;
- $\delta_f \leq w_2 = 0.3 \text{ mm}$  per strutture in condizioni ambientali ordinarie secondo il citato paragrafo del DM 14.01.2008


	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G	COMMESSA <b>RS3E</b>	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 006	REV. A	FOGLIO 34 di 171

Tabella 4.1.III – Descrizione delle condizioni ambientali

CONDIZIONI AMBIENTALI	CLASSE DI ESPOSIZIONE
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

Tabella 4.1.III – DM 14.01.2008

In definitiva, nel caso in esame, con riferimento alle indicazioni della tabella di cui in precedenza, si è previsto di adottare il limite :

**w1=0,20 mm**

trattandosi in generale di strutture a permanente contatto col terreno.

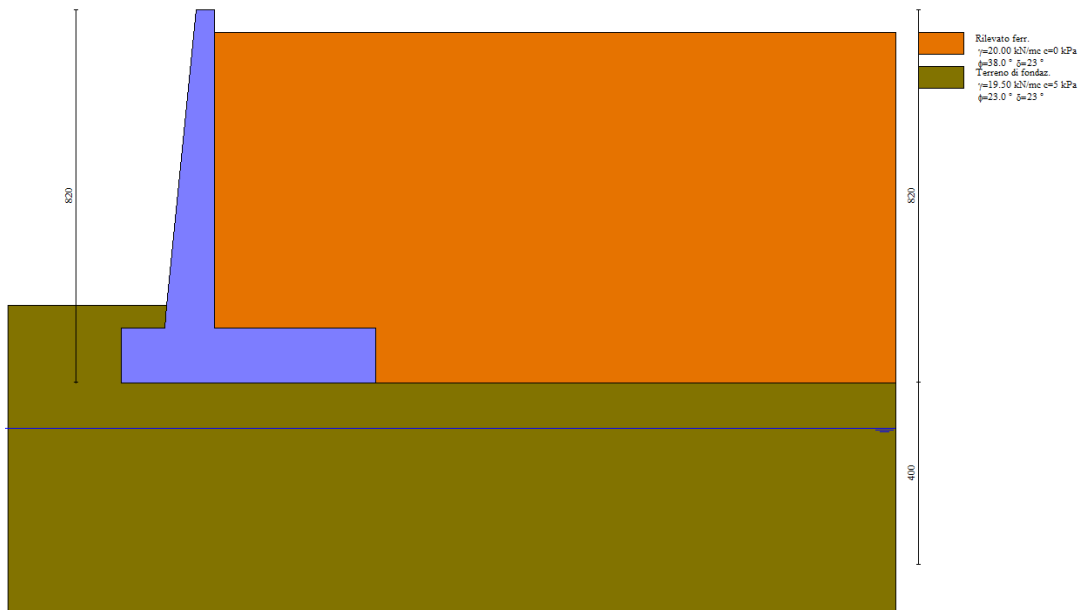
Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	35 di 171

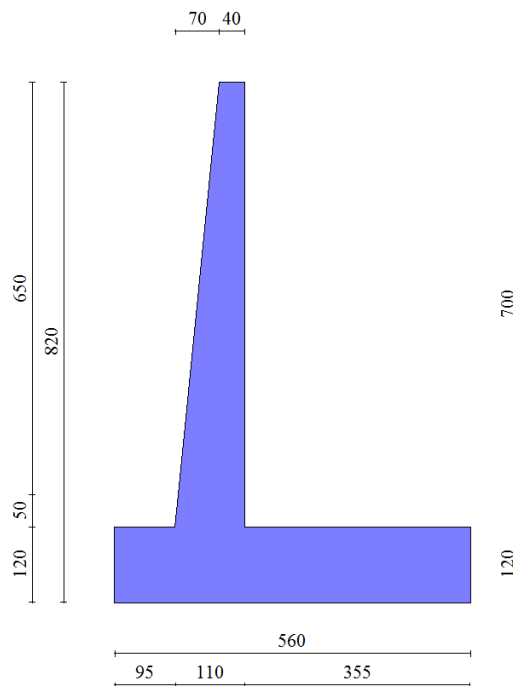
## 10 ANALISI E VERIFICHE MURO TIPO G (SOSTEGNO)

Di seguito si riportano i risultati delle analisi dei muri in oggetto per le tipologie definite al paragrafo 1.

### 10.1 Modello di calcolo



*Modello di calcolo muro*

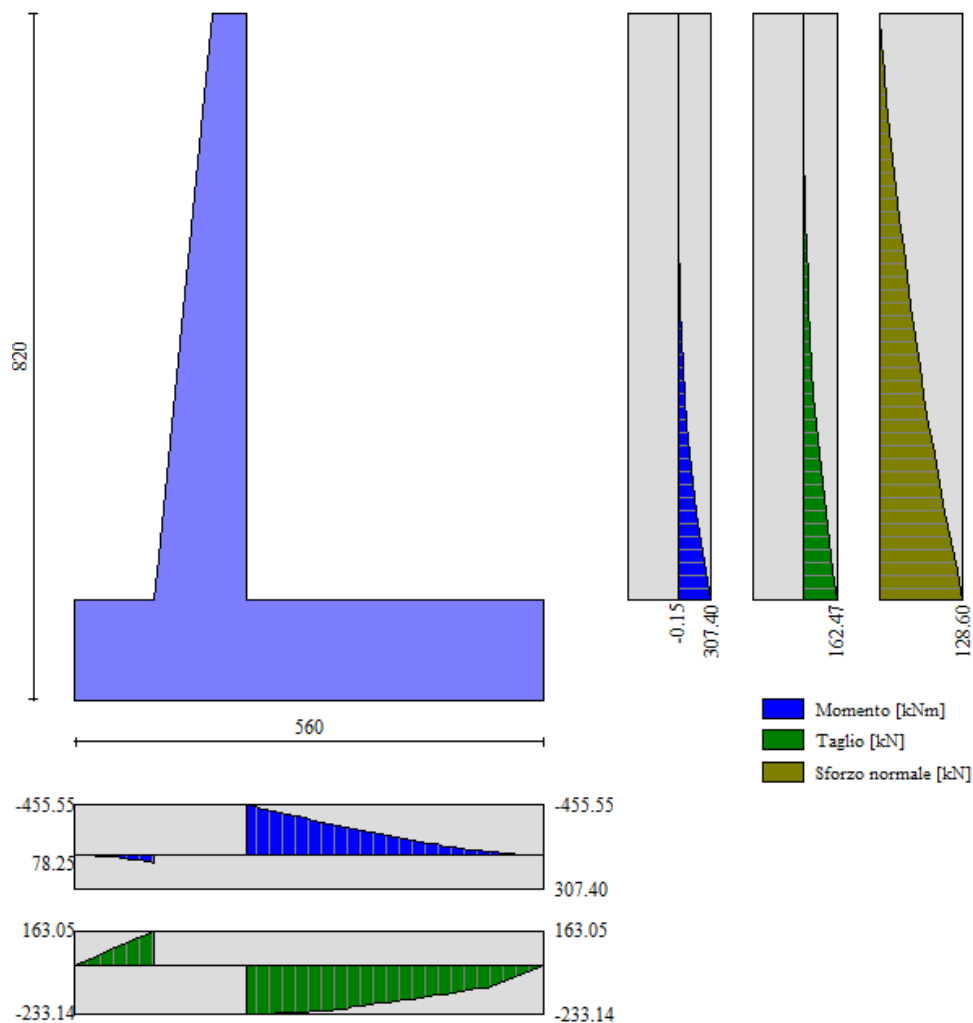


*Geometria muro*


## 10.2 Risultati analisi

n°	Combinazione	Sismica	FSsco	FSqlim	FSrib	FSstab	FShyd	FSupl
1	STR (A1-M1-R3)		1.511	1.537	--	--	--	--
2	STR (A1-M1-R3)	H + V	1.739	1.910	--	--	--	--
3	STR (A1-M1-R3)	H - V	1.703	1.995	--	--	--	--
4	GEO (A2-M2-R2)		--	--	--	1.263	--	--
5	GEO (A2-M2-R2)	H + V	--	--	--	1.627	--	--
6	GEO (A2-M2-R2)	H - V	--	--	--	1.621	--	--
7	EQU		--	--	2.950	--	--	--
8	EQU	H + V	--	--	4.807	--	--	--
9	EQU	H - V	--	--	4.258	--	--	--

### *Sintesi risultati verifiche Geotecniche*



### *Inviluppo sollecitazioni sul muro*

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
	Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G	COMMESSA <b>RS3E</b>	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 006	REV. A

### 10.3 Verifiche strutturali

Nella tabella seguente si riportano le armature di progetto previste per la sezione di calcolo in questione, come desumibili dagli elaborati grafici di armatura delle opere relative:

Armatura a flessione			Armatura a flessione		
<i>Elemento</i>	Lato monte	Lato valle	<i>Elemento</i>	Lato inferiore	Lato superiore
PARAMENTO	Φ18/10 cm	Φ16/20 cm	FONDAZIONE	Φ18/10 cm	Φ18/10 cm

Le verifiche a taglio sono condotte con riferimento ad elementi in c.a. non armati a taglio tuttavia si prevede un minimo di armatura a taglio costituita da spilli  $6\Phi 8/mq$ .

Per l'incidenza dell'opera oggetto della presente relazione di calcolo fare riferimento all'elaborato dal titolo: Tabella Incidenza Armature opere civili.

Per ulteriori dettagli circa i risultati delle verifiche si rimanda ai tabulati di calcolo specifici per l'opera in oggetto.

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	38 di 171

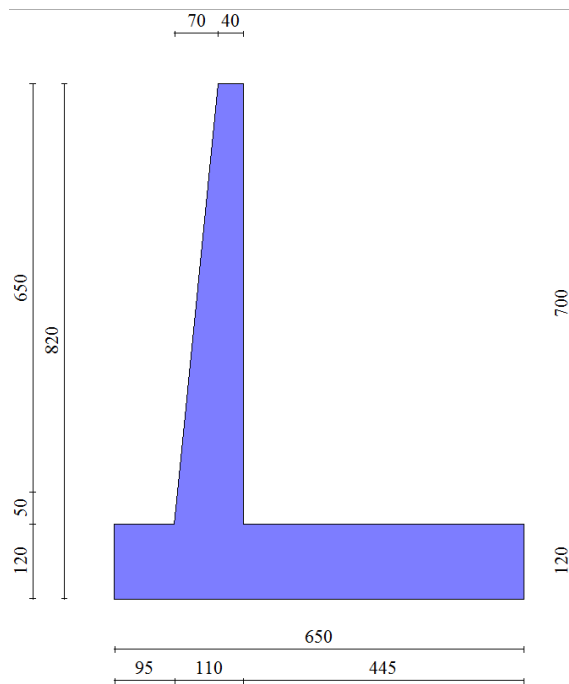
## 11 ANALISI E VERIFICHE MURO TIPO G<sub>scc</sub> (DI SOTTOSCARPA)

Di seguito si riportano i risultati delle analisi dei muri in oggetto per le tipologie definite al paragrafo 1.

### 11.1 Modello di calcolo



*Modello di calcolo muro*

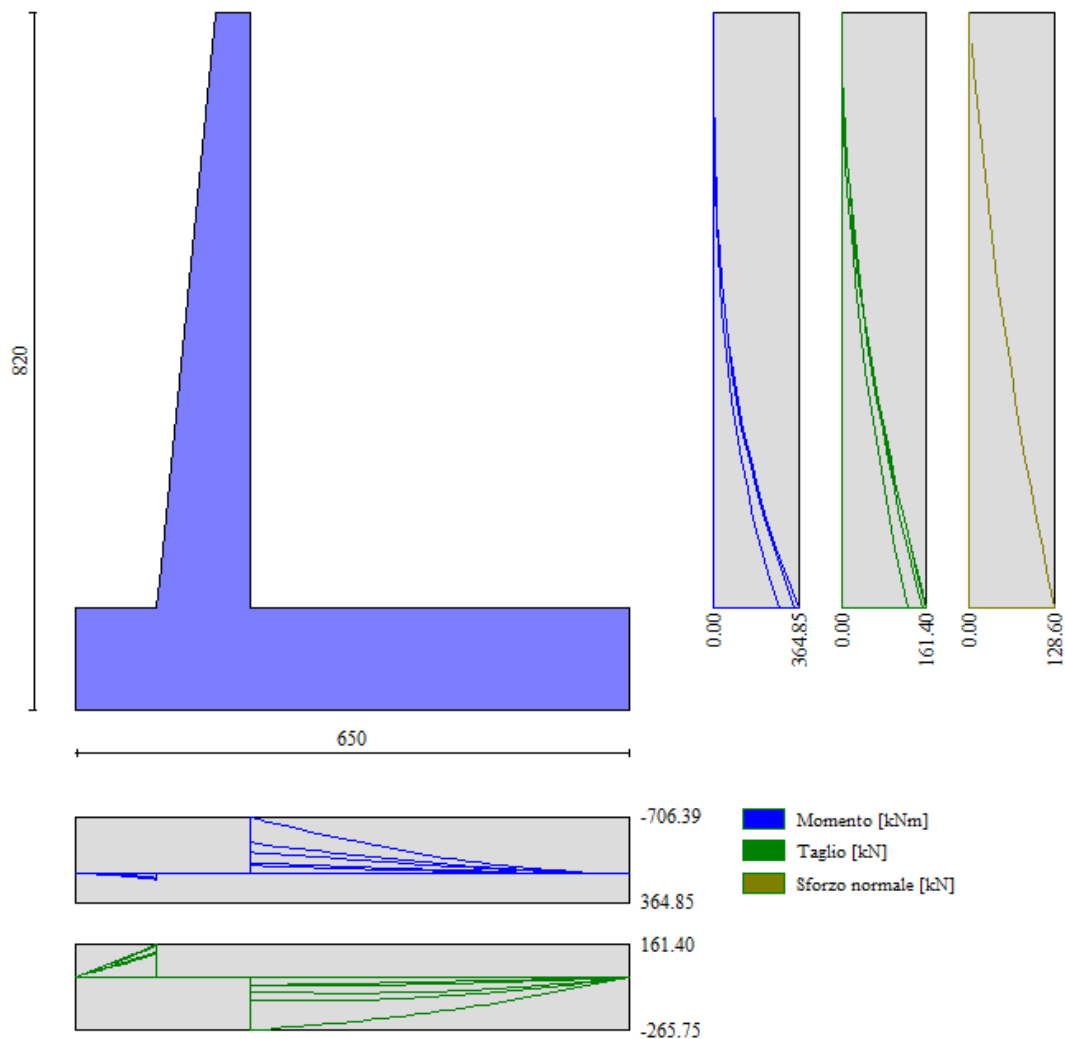


*Geometria muro*


## 11.2 Risultati analisi

n°	Combinazione	Sismica	F Ssco	F Sqlim	F Srib	F Sstab	F Shyd	F Supl
1	STR (A1-M1-R3)		1.381	1.448	--	--	--	--
2	STR (A1-M1-R3)	H + V	1.561	1.567	--	--	--	--
3	STR (A1-M1-R3)	H - V	1.531	1.637	--	--	--	--
4	GEO (A2-M2-R2)		--	--	--	1.241	--	--
5	GEO (A2-M2-R2)	H + V	--	--	--	1.502	--	--
6	GEO (A2-M2-R2)	H - V	--	--	--	1.496	--	--
7	EQU		--	--	3.016	--	--	--
8	EQU	H + V	--	--	4.287	--	--	--
9	EQU	H - V	--	--	3.865	--	--	--

### *Sintesi risultati verifiche Geotecniche*



### *Inviluppo sollecitazioni sul muro*

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
	Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G	COMMESSA <b>RS3E</b>	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 006	REV. A

### 11.3 Verifiche strutturali

Nella tabella seguente si riportano le armature di progetto previste per la sezione di calcolo in questione, come desumibili dagli elaborati grafici di armatura delle opere relative:

Armatura a flessione			Armatura a flessione		
<i>Elemento</i>	Lato monte	Lato valle	<i>Elemento</i>	Lato inferiore	Lato superiore
PARAMENTO	Φ20/10 cm	Φ16/10 cm	FONDAZIONE	Φ20/10 cm	Φ20/10 cm

Le verifiche a taglio sono condotte con riferimento ad elementi in c.a. non armati a taglio tuttavia si prevede un minimo di armatura a taglio costituita da spilli 6Φ8/mq.

Per l'incidenza dell'opera oggetto della presente relazione di calcolo fare riferimento all'elaborato dal titolo: Tabella Incidenza Armature opere civili.

Per ulteriori dettagli circa i risultati delle verifiche si rimanda ai tabulati di calcolo specifici per l'opera in oggetto.

## 12 ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO

Tutte le Analisi e Verifiche espone nel presente documento sono state effettuate con l'Ausilio dei seguenti Software di calcolo:

- “MAX - ver 15” (Analisi e Calcolo Muri di Sostegno) prodotto e distribuito dalla Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS) specifico da licenza n° AIU5041GP intestata a PROGIN SPA - CENTRO DIREZIONALE DI NAPOLI ISOLA F4 - 80143 NAPOLI.)
- “PresFle+ ver 5.15” (Verifiche di sezioni in cemento armato) prodotto e distribuito dalla Concrete srl, identificato nello specifico da licenza n° 4552054 intestata a PROGIN SPA - CENTRO DIREZIONALE DI NAPOLI ISOLA F4 - 80143 NAPOLI)
- “Fogli di Calcolo Excel Autoprodotti”



Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	41 di 171

## 13 TABULATI DI CALCOLO

### 13.1 Sezione tipo G (Sostegno)

#### 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 [kN/mc]

R<sub>ck</sub> Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kPa]

E Modulo elastico, espresso in [kPa]

$\nu$  Coeff. di Poisson

n Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls

ntc Coeff. di omogenizzazione cls teso/compresso

##### Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	$\gamma$	R <sub>ck</sub>	E	$\nu$	n	ntc
				[kN/mc]	[kPa]	[kPa]			
1	C30/37	C30/37	B450C	24.5170	35000	32587986	0.30	15.00	0.50

##### Acciai

Descr	f <sub>yk</sub>	f <sub>uk</sub>
	[kPa]	[kPa]
B450C	450000	540000

#### Geometria profilo terreno a monte del muro

##### Simbologia adottata

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

n° numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	42 di 171

n°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
1	0.00	-0.50	0.000
2	15.00	-0.50	0.000

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

### Falda

Simbologia adottata

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

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

n°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
1	-10.00	-9.20	0.000
2	15.00	-9.20	0.000

### Geometria muro

#### *Geometria paramento e fondazione*

##### Paramento

Materiale	C30/37	
Altezza paramento	7.00	[m]
Altezza paramento libero	6.50	[m]
Spessore in sommità	0.40	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	1.10	[m]
Inclinazione paramento esterno	5.70	[°]
Inclinazione paramento interno	0.00	[°]

##### Fondazione

Materiale	C30/37	
Lunghezza mensola di valle	0.95	[m]
Lunghezza mensola di monte	3.55	[m]
Lunghezza totale	5.60	[m]
Inclinazione piano di posa	0.00	[°]
Spessore	1.20	[m]

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	43 di 171

Spessore magrone

0.00 [m]

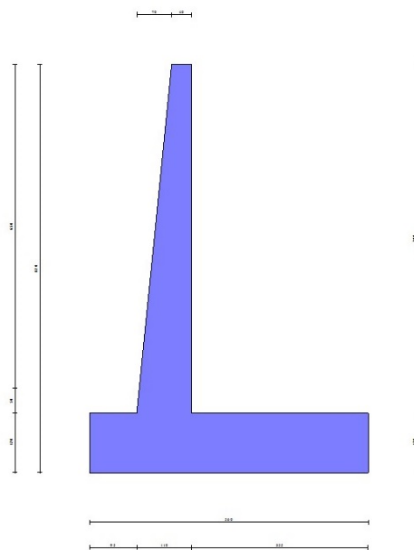


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

### Descrizione terreni

### Parametri di resistenza

#### Simbologia adottata

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

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

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

n°	Descr	$\gamma$ [kN/mc]	$\gamma_{sat}$ [kN/mc]	$\phi$ [°]	$\delta$ [°]	c [kPa]	ca [kPa]	Cesp	$\tau_l$ [kPa]
1	Rilevato ferr.	20.0000	20.0000	38.000	22.800	0	0		
2	Terreno di fondaz.	19.5000	19.5000	23.000	23.000	5	0		

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	44 di 171

## Stratigrafia

### Simbologia adottata

n°	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
$\alpha$	Inclinazione espressa in [°]
Terreno	Terreno dello strato
Kwn, Kwt	Costante di Winkler normale e tangenziale alla superficie espressa in Kg/cm <sup>2</sup> /cm

### 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	$\alpha$	Terreno	Kwn	Kwt	Kw	Ks	Cesp	Kst <sub>sta</sub>	Kst <sub>sis</sub>
	[m]	[°]		[Kg/cm <sup>2</sup> ]	[Kg/cm <sup>2</sup> ]	[Kg/cm <sup>2</sup> ]				
1	8.20	0.000	Rilevato ferr.	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
2	4.00	30.000	Terreno di fondaz.	10.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000

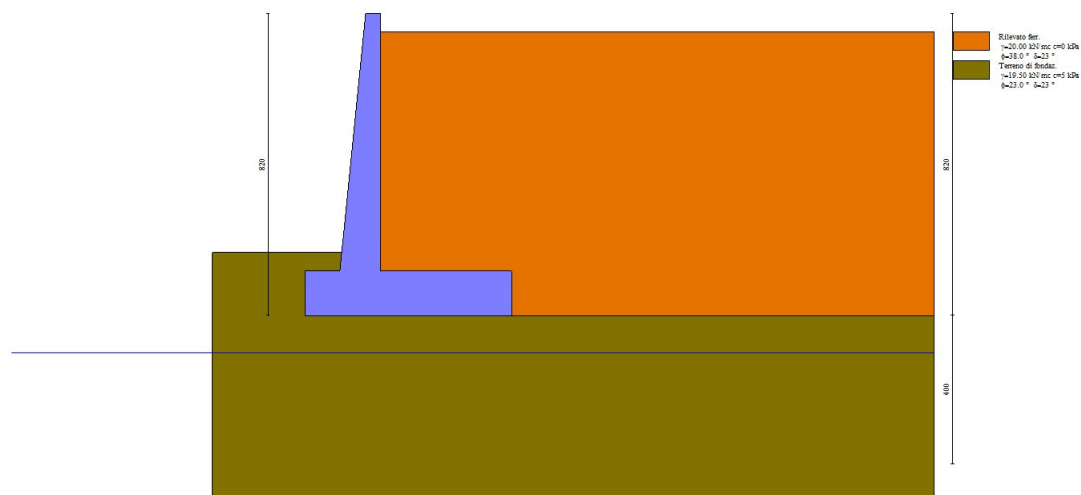


Fig. 2 - Stratigrafia

## Condizioni di carico

### Simbologia adottata

Carichi verticali positivi verso il basso.



Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	46 di 171

Carichi	Effetto		Combinazioni statiche					Combinazioni sismiche		
			HYD	UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2
Variabili da traffico	Sfavorevoli	$\gamma_{QT, sfav}$	1.00	1.50	1.45	1.45	1.25	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

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

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

Verifica	Combinazioni		
	R1	R2	R3
Capacità portante	--	--	1.40
Scorrimento	--	--	1.10
Resistenza terreno a valle	--	--	1.40
Stabilità fronte di scavo	--	1.10	--

### Descrizione combinazioni di carico

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

### Simbologia adottata

$\gamma$  Coefficiente di partecipazione della condizione

$\Psi$  Coefficiente di combinazione della condizione

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	47 di 171

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
Ballast	1.50	--	Sfavorevole
Treno SW	1.45	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
Ballast	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
Ballast	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
Ballast	1.30	--	Sfavorevole
Treno SW	1.25	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
Ballast	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
Ballast	1.00	--	Sfavorevole

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	48 di 171

Combinazione n° 7 - EQU

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Ballast	1.50	--	Sfavorevole
Treno SW	1.45	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 8 - EQU H + V

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

Combinazione n° 9 - EQU H - V

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

Combinazione n° 10 - SLER

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Ballast	1.00	--	Sfavorevole
Treno SW	1.00	0.80	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - SLEF

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

Combinazione n° 12 - SLEQ

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



Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	49 di 171

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

### Dati sismici

	Simbolo	U.M.	SLU	SLE
Accelerazione al suolo	$a_0$	[m/s <sup>2</sup> ]	1.668	
Accelerazione al suolo	$a_0/g$	[%]	0.170	
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0		2.520	
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*		0.540	
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		E	1.529
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000

Stato limite ...	Coeff. di riduzione $\beta_m$	kh	kv
Ultimo	0.240	6.238	3.119

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	NO

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	50 di 171

Considera terreno sulla fondazione di valle NO

Considera spinta e peso acqua fondazione di valle NO

#### 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**

Condizioni ambientali Ordinarie

Armatura ad aderenza migliorata SI

##### *Verifica a fessurazione*

Sensibilità armatura Poco sensibile

Metodo di calcolo aperture delle fessure Circ. Min. 252 (15/10/96) - NTC 2008 I Formulazione

Valori limite aperture delle fessure:

$$w_1=0.20$$

##### *Verifica delle tensioni*

Valori limite delle tensioni nei materiali:

Combinazione	Calcestruzzo	Acciaio
Rara	0.55 $f_{ck}$	0.75 $f_{yk}$
Frequente	1.00 $f_{ck}$	1.00 $f_{yk}$
Quasi permanente	0.40 $f_{ck}$	1.00 $f_{yk}$

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	51 di 171

## Risultati per combinazione

### Spinta e forze

#### Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
A	Tipo azione
I	Inclinazione della spinta, espressa in [°]
V	Valore dell'azione, espressa in [kN]
C <sub>x</sub> , C <sub>y</sub>	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kN]
P <sub>x</sub> , P <sub>y</sub>	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kN]	I [°]	C <sub>x</sub> [kN]	C <sub>y</sub> [kN]	P <sub>x</sub> [m]	P <sub>y</sub> [m]
1	Spinta statica	298.68	22.80	275.34	115.74	3.55	-4.84
	Peso/Inerzia muro			0.00	293.32/0.00	0.25	-6.04
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	570.96/0.00	1.77	-3.75
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0.00	0.00	0.00
2	Spinta statica	152.43	22.80	140.52	59.07	3.55	-5.43
	Incremento di spinta sismica		28.68	26.44	11.11	3.55	-5.63
	Peso/Inerzia muro			18.30	293.32/9.15	0.25	-6.04
	Peso/Inerzia terrapieno			31.08	498.22/15.54	1.77	-3.75
3	Spinta statica	152.43	22.80	140.52	59.07	3.55	-5.43
	Incremento di spinta sismica		19.27	17.77	7.47	3.55	-5.63
	Peso/Inerzia muro			18.30	293.32/-9.15	0.25	-6.04
	Peso/Inerzia terrapieno			31.08	498.22/-15.54	1.77	-3.75
10	Spinta statica	205.05	22.80	189.03	79.46	3.55	-4.99
	Peso/Inerzia muro			0.00	293.32/0.00	0.25	-6.04
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	528.22/0.00	1.77	-3.75
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0.00	0.00	0.00
11	Spinta statica	152.43	22.80	140.52	59.07	3.55	-5.43
	Peso/Inerzia muro			0.00	293.32/0.00	0.25	-6.04
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	498.22/0.00	1.77	-3.75
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0.00	0.00	0.00
12	Spinta statica	152.43	22.80	140.52	59.07	3.55	-5.43
	Peso/Inerzia muro			0.00	293.32/0.00	0.25	-6.04
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	498.22/0.00	1.77	-3.75
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0.00	0.00	0.00

### Verifiche geotecniche

#### Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

#### Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS <sub>sc0</sub>	Coeff. di sicurezza allo scorrimento

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	52 di 171

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)		1.511		1.537			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.739		1.910			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.703		1.995			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.263		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.627		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.621		
7 - EQU			2.950				
8 - EQU	H + V		4.807				
9 - EQU	H - V		4.258				

### Verifica a scorrimento fondazione

#### Simbologia adottata

n° Indice combinazione  
R<sub>sa</sub> Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kN]  
R<sub>pt</sub> Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kN]  
R<sub>ps</sub> Resistenza passiva sperone, espresso in [kN]  
R<sub>p</sub> Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kN]  
R<sub>t</sub> Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kN]  
R Resistenza allo scorrimento (somma di R<sub>sa</sub>+R<sub>pt</sub>+R<sub>ps</sub>+R<sub>p</sub>), espresso in [kN]  
T Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kN]  
FS Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	R <sub>sa</sub>	R <sub>pt</sub>	R <sub>ps</sub>	R <sub>p</sub>	R <sub>t</sub>	R	T	FS
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
1 - STR (A1-M1-R3)	416.00	0.00	0.00	--	--	416.00	275.34	1.511
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	376.26	0.00	0.00	--	--	376.26	216.34	1.739
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	353.75	0.00	0.00	--	--	353.75	207.67	1.703

### Verifica a carico limite

#### Simbologia adottata

n° Indice combinazione  
N Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kN]  
Q<sub>u</sub> carico limite del terreno, espresso in [kN]  
Q<sub>d</sub> Portanza di progetto, espresso in [kN]  
FS Fattore di sicurezza (rapporto tra portanza di progetto e carico agente al piano di posa)

n°	N	Q <sub>u</sub>	Q <sub>d</sub>	FS
	[kN]	[kN]	[kN]	

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	53 di 171

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kN]	[kN]	[kN]	
1 - STR (A1-M1-R3)	980.02	1506.56	1076.12	1.537
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	886.41	1692.62	1209.01	1.910
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	833.39	1662.25	1187.32	1.995

## Dettagli calcolo portanza

### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, N <sub>γ</sub>	Fattori di capacità portante
ic, iq, i <sub>γ</sub>	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, d <sub>γ</sub>	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, g <sub>γ</sub>	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, b <sub>γ</sub>	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, s <sub>γ</sub>	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, p <sub>γ</sub>	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
r <sub>γ</sub> fattore	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 [kN/mc]
φ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]

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

n°	Nc Nq N <sub>γ</sub>	ic iq i <sub>γ</sub>	dc dq d <sub>γ</sub>	gc gq g <sub>γ</sub>	bc bq b <sub>γ</sub>	sc sq s <sub>γ</sub>	pc pq p <sub>γ</sub>	r <sub>γ</sub>	D	B' H	γ	φ	c
									[m]	[m]	[kN/mc]	[°]	[kPa]
1	18.049 8.661 4.825	0.682 0.682 0.101	1.092 1.046 1.046	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.888	1.70	5.26 4.23	12.01	23.00	5
2	18.049 8.661 4.825	0.718 0.718 0.163	1.092 1.046 1.046	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.888	1.70	5.45 4.23	12.01	23.00	5
3	18.049 8.661 4.825	0.713 0.713 0.153	1.092 1.046 1.046	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.888	1.70	5.42 4.23	12.01	23.00	5

## Verifica a ribaltamento

### Simbologia adottata

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

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	54 di 171

La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kNm]	Mr [kNm]	FS
7 - EQU	3548.46	1202.74	2.950
8 - EQU H + V	3051.27	634.76	4.807
9 - EQU H - V	2950.46	692.91	4.258

### 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)	-3.00; 2.00	12.13	1.263
5 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-3.00; 2.00	12.13	1.627
6 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-3.00; 2.00	12.13	1.621

### Dettagli strisce verifiche stabilità

#### Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
Qy	carico sulla striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Tx; Ty	Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kPa]

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

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	20.52	74.65	8.88 - 0.82	71.782	32.007	0	0.0	
2	53.52	74.65	0.82	61.595	32.007	0	0.0	
3	75.37	39.43	0.82	54.194	32.007	0	0.0	
4	92.22	15.38	0.82	47.976	32.007	0	0.0	
5	105.89	68.17	0.82	42.445	32.007	0	0.0	
6	117.23	74.65	0.82	37.372	32.007	0	0.0	
7	128.98	74.65	0.82	32.625	18.756	4	0.0	
8	138.89	31.59	0.82	28.120	18.756	4	0.0	

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	55 di 171

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
9	145.31	15.38	0.82	23.798	18.756	4	0.0	
10	150.56	9.01	0.82	19.616	18.756	4	2.2	
11	151.91	0.00	0.82	15.541	18.756	4	4.7	
12	150.21	0.00	0.82	11.546	18.756	4	6.7	
13	62.25	0.00	0.82	7.607	18.756	4	8.0	
14	59.70	0.00	0.82	3.704	18.756	4	8.8	
15	58.79	0.00	0.82	-0.182	18.756	4	9.1	
16	58.30	0.00	0.82	-4.069	18.756	4	8.8	
17	56.91	0.00	0.82	-7.974	18.756	4	7.9	
18	54.59	0.00	0.82	-11.918	18.756	4	6.5	
19	51.33	0.00	0.82	-15.919	18.756	4	4.5	
20	47.05	0.00	0.82	-20.003	18.756	4	1.9	
21	41.70	0.00	0.82	-24.196	18.756	4	0.0	
22	35.16	0.00	0.82	-28.534	18.756	4	0.0	
23	27.26	0.00	0.82	-33.059	18.756	4	0.0	
24	17.64	0.00	0.82	-37.832	18.756	4	0.0	
25	6.11	0.00	-11.67 - 0.82	-42.540	18.756	4	0.0	

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

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	20.52	11.83	8.88 - 0.82	71.782	38.000	0	0.0	
2	53.52	11.83	0.82	61.595	38.000	0	0.0	
3	75.37	11.83	0.82	54.194	38.000	0	0.0	
4	92.22	11.83	0.82	47.976	38.000	0	0.0	
5	105.89	11.83	0.82	42.445	38.000	0	0.0	
6	117.23	11.83	0.82	37.372	38.000	0	0.0	
7	128.98	11.83	0.82	32.625	23.000	5	0.0	
8	138.89	11.83	0.82	28.120	23.000	5	0.0	
9	145.31	11.83	0.82	23.798	23.000	5	0.0	
10	150.56	6.93	0.82	19.616	23.000	5	2.2	
11	151.91	0.00	0.82	15.541	23.000	5	4.7	
12	150.21	0.00	0.82	11.546	23.000	5	6.7	
13	62.25	0.00	0.82	7.607	23.000	5	8.0	
14	59.70	0.00	0.82	3.704	23.000	5	8.8	
15	58.79	0.00	0.82	-0.182	23.000	5	9.1	
16	58.30	0.00	0.82	-4.069	23.000	5	8.8	
17	56.91	0.00	0.82	-7.974	23.000	5	7.9	
18	54.59	0.00	0.82	-11.918	23.000	5	6.5	
19	51.33	0.00	0.82	-15.919	23.000	5	4.5	
20	47.05	0.00	0.82	-20.003	23.000	5	1.9	
21	41.70	0.00	0.82	-24.196	23.000	5	0.0	
22	35.16	0.00	0.82	-28.534	23.000	5	0.0	
23	27.26	0.00	0.82	-33.059	23.000	5	0.0	
24	17.64	0.00	0.82	-37.832	23.000	5	0.0	
25	6.11	0.00	-11.67 - 0.82	-42.540	23.000	5	0.0	

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

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	20.52	11.83	8.88 - 0.82	71.782	38.000	0	0.0	
2	53.52	11.83	0.82	61.595	38.000	0	0.0	
3	75.37	11.83	0.82	54.194	38.000	0	0.0	
4	92.22	11.83	0.82	47.976	38.000	0	0.0	
5	105.89	11.83	0.82	42.445	38.000	0	0.0	
6	117.23	11.83	0.82	37.372	38.000	0	0.0	

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	56 di 171

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
7	128.98	11.83	0.82	32.625	23.000	5	0.0	
8	138.89	11.83	0.82	28.120	23.000	5	0.0	
9	145.31	11.83	0.82	23.798	23.000	5	0.0	
10	150.56	6.93	0.82	19.616	23.000	5	2.2	
11	151.91	0.00	0.82	15.541	23.000	5	4.7	
12	150.21	0.00	0.82	11.546	23.000	5	6.7	
13	62.25	0.00	0.82	7.607	23.000	5	8.0	
14	59.70	0.00	0.82	3.704	23.000	5	8.8	
15	58.79	0.00	0.82	-0.182	23.000	5	9.1	
16	58.30	0.00	0.82	-4.069	23.000	5	8.8	
17	56.91	0.00	0.82	-7.974	23.000	5	7.9	
18	54.59	0.00	0.82	-11.918	23.000	5	6.5	
19	51.33	0.00	0.82	-15.919	23.000	5	4.5	
20	47.05	0.00	0.82	-20.003	23.000	5	1.9	
21	41.70	0.00	0.82	-24.196	23.000	5	0.0	
22	35.16	0.00	0.82	-28.534	23.000	5	0.0	
23	27.26	0.00	0.82	-33.059	23.000	5	0.0	
24	17.64	0.00	0.82	-37.832	23.000	5	0.0	
25	6.11	0.00	-11.67 - 0.82	-42.540	23.000	5	0.0	

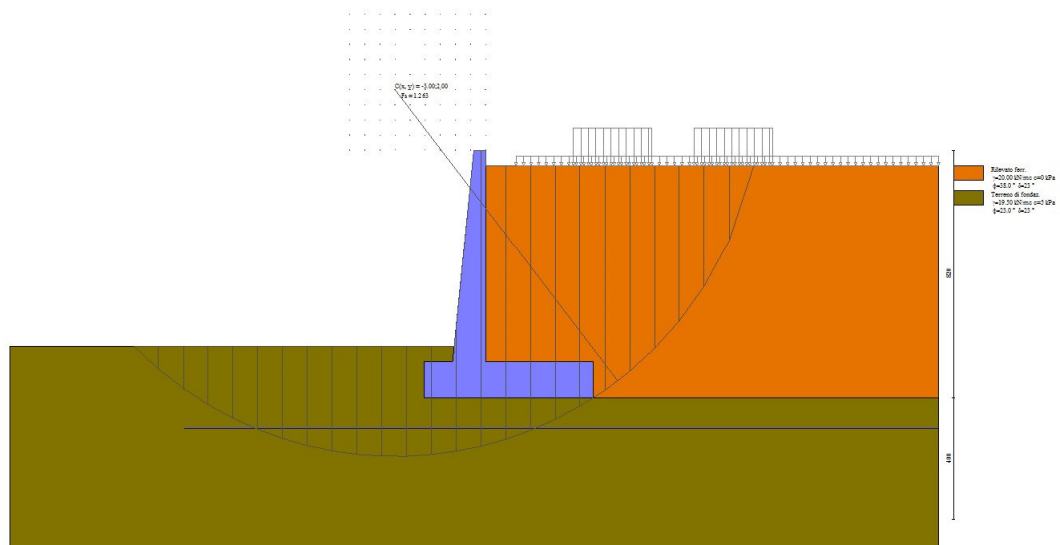


Fig. 3 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

## Sollecitazioni

### Elementi calcolati a trave

#### Simbologia adottata

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



Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	57 di 171

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.35	3.58	0.00	-0.03
3	-0.70	7.46	0.11	-0.12
4	-1.05	11.65	0.79	-0.15
5	-1.40	16.13	2.11	0.10
6	-1.75	20.91	4.06	0.83
7	-2.10	25.99	7.15	2.34
8	-2.45	31.37	11.53	5.09
9	-2.80	37.05	16.67	9.40
10	-3.15	43.03	22.52	15.54
11	-3.50	49.31	29.05	23.74
12	-3.85	55.89	36.24	34.23
13	-4.20	62.77	44.10	47.23
14	-4.55	69.95	53.75	63.11
15	-4.90	77.43	66.44	82.79
16	-5.25	85.21	80.39	107.04
17	-5.60	93.29	95.21	136.19
18	-5.95	101.67	110.85	170.52
19	-6.30	110.35	127.30	210.32
20	-6.65	119.32	144.51	255.86
21	-7.00	128.60	162.47	307.40

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

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.35	3.58	0.22	0.01
3	-0.70	7.46	0.56	0.04
4	-1.05	11.65	1.47	0.21
5	-1.40	16.13	2.99	0.73
6	-1.75	20.91	5.13	1.81
7	-2.10	25.99	8.19	3.70
8	-2.45	31.37	12.32	6.76
9	-2.80	37.05	17.18	11.31
10	-3.15	43.03	22.70	17.57
11	-3.50	49.31	28.87	25.77
12	-3.85	55.89	35.67	36.13
13	-4.20	62.77	43.10	48.86
14	-4.55	69.95	51.17	64.18
15	-4.90	77.43	59.85	82.30
16	-5.25	85.21	69.16	103.44
17	-5.60	93.29	79.09	127.81
18	-5.95	101.67	89.65	155.62
19	-6.30	110.35	100.82	187.08
20	-6.65	119.32	112.61	222.41
21	-7.00	128.60	125.03	261.81

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

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	58 di 171

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
2	-0.35	3.58	0.22	0.01
3	-0.70	7.46	0.56	0.04
4	-1.05	11.65	1.43	0.20
5	-1.40	16.13	2.87	0.70
6	-1.75	20.91	4.91	1.72
7	-2.10	25.99	7.82	3.50
8	-2.45	31.37	11.78	6.41
9	-2.80	37.05	16.42	10.73
10	-3.15	43.03	21.70	16.68
11	-3.50	49.31	27.58	24.48
12	-3.85	55.89	34.07	34.33
13	-4.20	62.77	41.15	46.44
14	-4.55	69.95	48.82	61.01
15	-4.90	77.43	57.08	78.24
16	-5.25	85.21	65.94	98.33
17	-5.60	93.29	75.37	121.49
18	-5.95	101.67	85.40	147.90
19	-6.30	110.35	96.01	177.78
20	-6.65	119.32	107.21	211.32
21	-7.00	128.60	118.99	248.72

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.35	3.58	0.00	-0.03
3	-0.70	7.46	0.08	-0.12
4	-1.05	11.65	0.61	-0.18
5	-1.40	16.13	1.62	-0.05
6	-1.75	20.91	3.12	0.44
7	-2.10	25.99	5.41	1.50
8	-2.45	31.37	8.65	3.44
9	-2.80	37.05	12.48	6.52
10	-3.15	43.03	16.85	10.94
11	-3.50	49.31	21.73	16.87
12	-3.85	55.89	27.12	24.49
13	-4.20	62.77	33.01	33.96
14	-4.55	69.95	39.54	45.47
15	-4.90	77.43	47.82	59.41
16	-5.25	85.21	57.53	76.40
17	-5.60	93.29	67.87	96.77
18	-5.95	101.67	78.80	120.72
19	-6.30	110.35	90.31	148.44
20	-6.65	119.32	102.38	180.14
21	-7.00	128.60	115.00	216.00

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.35	3.58	0.00	-0.03
3	-0.70	7.46	0.08	-0.12
4	-1.05	11.65	0.61	-0.18
5	-1.40	16.13	1.62	-0.05
6	-1.75	20.91	3.12	0.44
7	-2.10	25.99	5.41	1.50

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	59 di 171

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
8	-2.45	31.37	8.65	3.44
9	-2.80	37.05	12.48	6.52
10	-3.15	43.03	16.85	10.94
11	-3.50	49.31	21.73	16.87
12	-3.85	55.89	27.12	24.49
13	-4.20	62.77	33.01	33.96
14	-4.55	69.95	39.40	45.46
15	-4.90	77.43	46.29	59.16
16	-5.25	85.21	53.67	75.21
17	-5.60	93.29	61.54	93.80
18	-5.95	101.67	69.90	115.09
19	-6.30	110.35	78.76	139.24
20	-6.65	119.32	88.11	166.42
21	-7.00	128.60	97.95	196.80

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.35	3.58	0.00	-0.03
3	-0.70	7.46	0.08	-0.12
4	-1.05	11.65	0.61	-0.18
5	-1.40	16.13	1.62	-0.05
6	-1.75	20.91	3.12	0.44
7	-2.10	25.99	5.41	1.50
8	-2.45	31.37	8.65	3.44
9	-2.80	37.05	12.48	6.52
10	-3.15	43.03	16.85	10.94
11	-3.50	49.31	21.73	16.87
12	-3.85	55.89	27.12	24.49
13	-4.20	62.77	33.01	33.96
14	-4.55	69.95	39.40	45.46
15	-4.90	77.43	46.29	59.16
16	-5.25	85.21	53.67	75.21
17	-5.60	93.29	61.54	93.80
18	-5.95	101.67	69.90	115.09
19	-6.30	110.35	78.76	139.24
20	-6.65	119.32	88.11	166.42
21	-7.00	128.60	97.95	196.80

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	60 di 171

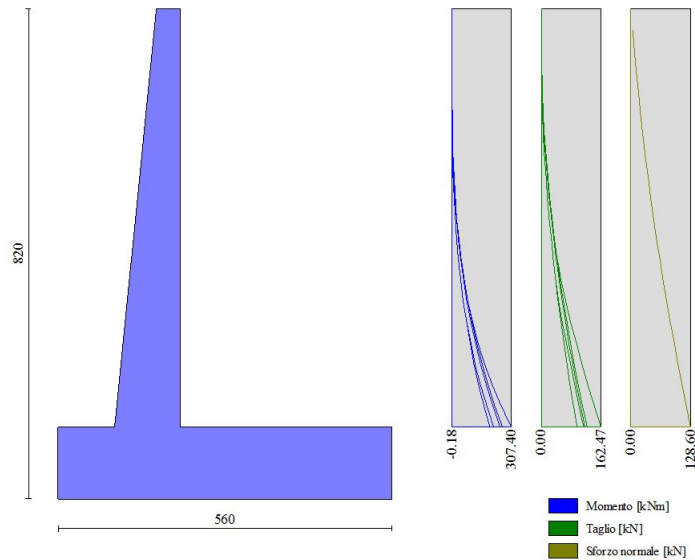


Fig. 4 - Paramento (Inviluppo)

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-2.05	0.00	0.00	0.00
2	-1.95	0.00	16.76	0.80
3	-1.86	0.00	33.42	3.18
4	-1.76	0.00	49.98	7.14
5	-1.67	0.00	66.43	12.67
6	-1.57	0.00	82.79	19.76
7	-1.48	0.00	99.04	28.40
8	-1.38	0.00	115.20	38.58
9	-1.29	0.00	131.25	50.28
10	-1.19	0.00	147.20	63.51
11	-1.10	0.00	163.05	78.25
12	0.00	0.00	-233.14	-455.55
13	0.10	0.00	-231.61	-438.03
14	0.20	0.00	-229.97	-420.67
15	0.30	0.00	-228.22	-403.47
16	0.39	0.00	-226.36	-386.45
17	0.49	0.00	-224.40	-369.62
18	0.59	0.00	-222.32	-353.00
19	0.69	0.00	-220.14	-336.58
20	0.79	0.00	-217.84	-320.38
21	0.89	0.00	-215.44	-304.41
22	0.99	0.00	-212.93	-288.68
23	1.08	0.00	-208.48	-270.96
24	1.18	0.00	-203.62	-253.32
25	1.28	0.00	-198.66	-236.16
26	1.38	0.00	-193.58	-219.50
27	1.48	0.00	-188.40	-203.35
28	1.58	0.00	-183.10	-187.71
29	1.68	0.00	-177.70	-172.61

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	61 di 171

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
30	1.77	0.00	-172.19	-158.03
31	1.87	0.00	-166.57	-144.01
32	1.97	0.00	-160.84	-130.55
33	2.07	0.00	-155.00	-117.66
34	2.17	0.00	-149.06	-105.35
35	2.27	0.00	-143.00	-93.63
36	2.37	0.00	-136.84	-82.51
37	2.47	0.00	-130.57	-72.00
38	2.56	0.00	-124.18	-62.12
39	2.66	0.00	-117.69	-52.88
40	2.76	0.00	-111.09	-44.28
41	2.86	0.00	-104.39	-36.33
42	2.96	0.00	-92.69	-27.61
43	3.06	0.00	-77.51	-19.22
44	3.16	0.00	-62.23	-12.33
45	3.25	0.00	-46.83	-6.95
46	3.35	0.00	-31.33	-3.10
47	3.45	0.00	-15.72	-0.78
48	3.55	0.00	0.00	0.00

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

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-2.05	0.00	0.00	0.00
2	-1.95	0.00	13.41	0.64
3	-1.86	0.00	26.77	2.55
4	-1.76	0.00	40.10	5.72
5	-1.67	0.00	53.38	10.16
6	-1.57	0.00	66.63	15.86
7	-1.48	0.00	79.83	22.82
8	-1.38	0.00	93.00	31.03
9	-1.29	0.00	106.12	40.49
10	-1.19	0.00	119.21	51.19
11	-1.10	0.00	132.25	63.14
12	0.00	0.00	-56.74	-117.24
13	0.10	0.00	-56.94	-113.45
14	0.20	0.00	-57.09	-109.64
15	0.30	0.00	-57.20	-105.81
16	0.39	0.00	-57.27	-101.98
17	0.49	0.00	-57.30	-98.14
18	0.59	0.00	-57.28	-94.30
19	0.69	0.00	-57.22	-90.46
20	0.79	0.00	-57.12	-86.64
21	0.89	0.00	-56.97	-82.82
22	0.99	0.00	-56.78	-79.02
23	1.08	0.00	-55.33	-73.74
24	1.18	0.00	-53.64	-68.37
25	1.28	0.00	-51.90	-63.16
26	1.38	0.00	-50.11	-58.13
27	1.48	0.00	-48.29	-53.28
28	1.58	0.00	-46.42	-48.61
29	1.68	0.00	-44.51	-44.13
30	1.77	0.00	-42.56	-39.83
31	1.87	0.00	-40.56	-35.74
32	1.97	0.00	-38.52	-31.84
33	2.07	0.00	-36.43	-28.14
34	2.17	0.00	-34.31	-24.65
35	2.27	0.00	-32.14	-21.38
36	2.37	0.00	-29.92	-18.32
37	2.47	0.00	-27.67	-15.48
38	2.56	0.00	-25.37	-12.86

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	62 di 171

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
39	2.66	0.00	-23.02	-10.48
40	2.76	0.00	-20.64	-8.32
41	2.86	0.00	-18.21	-6.41
42	2.96	0.00	-15.74	-4.73
43	3.06	0.00	-13.22	-3.30
44	3.16	0.00	-10.66	-2.13
45	3.25	0.00	-8.06	-1.20
46	3.35	0.00	-5.42	-0.54
47	3.45	0.00	-2.73	-0.13
48	3.55	0.00	0.00	0.00

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

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-2.05	0.00	0.00	0.00
2	-1.95	0.00	12.69	0.60
3	-1.86	0.00	25.34	2.41
4	-1.76	0.00	37.94	5.42
5	-1.67	0.00	50.50	9.62
6	-1.57	0.00	63.00	15.01
7	-1.48	0.00	75.47	21.59
8	-1.38	0.00	87.88	29.35
9	-1.29	0.00	100.25	38.28
10	-1.19	0.00	112.57	48.39
11	-1.10	0.00	124.85	59.67
12	0.00	0.00	-92.98	-184.26
13	0.10	0.00	-92.29	-176.93
14	0.20	0.00	-91.56	-169.68
15	0.30	0.00	-90.77	-162.50
16	0.39	0.00	-89.94	-155.40
17	0.49	0.00	-89.05	-148.38
18	0.59	0.00	-88.11	-141.46
19	0.69	0.00	-87.13	-134.63
20	0.79	0.00	-86.09	-127.90
21	0.89	0.00	-85.01	-121.27
22	0.99	0.00	-83.87	-114.76
23	1.08	0.00	-81.46	-106.85
24	1.18	0.00	-78.81	-98.95
25	1.28	0.00	-76.10	-91.31
26	1.38	0.00	-73.34	-83.94
27	1.48	0.00	-70.53	-76.85
28	1.58	0.00	-67.68	-70.03
29	1.68	0.00	-64.77	-63.50
30	1.77	0.00	-61.81	-57.26
31	1.87	0.00	-58.80	-51.31
32	1.97	0.00	-55.75	-45.66
33	2.07	0.00	-52.64	-40.32
34	2.17	0.00	-49.48	-35.28
35	2.27	0.00	-46.27	-30.56
36	2.37	0.00	-43.01	-26.16
37	2.47	0.00	-39.70	-22.08
38	2.56	0.00	-36.34	-18.33
39	2.66	0.00	-32.94	-14.92
40	2.76	0.00	-29.48	-11.84
41	2.86	0.00	-25.97	-9.10
42	2.96	0.00	-22.41	-6.72
43	3.06	0.00	-18.80	-4.69
44	3.16	0.00	-15.14	-3.01
45	3.25	0.00	-11.43	-1.70
46	3.35	0.00	-7.67	-0.76
47	3.45	0.00	-3.86	-0.19

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	63 di 171

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
48	3.55	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-2.05	0.00	0.00	0.00
2	-1.95	0.00	12.35	0.59
3	-1.86	0.00	24.71	2.35
4	-1.76	0.00	37.08	5.28
5	-1.67	0.00	49.45	9.39
6	-1.57	0.00	61.82	14.68
7	-1.48	0.00	74.20	21.14
8	-1.38	0.00	86.58	28.78
9	-1.29	0.00	98.97	37.59
10	-1.19	0.00	111.36	47.58
11	-1.10	0.00	123.76	58.75
12	0.00	0.00	-59.43	-103.50
13	0.10	0.00	-59.54	-100.92
14	0.20	0.00	-59.66	-98.34
15	0.30	0.00	-59.78	-95.74
16	0.39	0.00	-59.91	-93.13
17	0.49	0.00	-60.04	-90.50
18	0.59	0.00	-60.18	-87.86
19	0.69	0.00	-60.32	-85.21
20	0.79	0.00	-60.47	-82.55
21	0.89	0.00	-60.62	-79.87
22	0.99	0.00	-60.78	-77.17
23	1.08	0.00	-59.72	-72.95
24	1.18	0.00	-58.47	-68.61
25	1.28	0.00	-57.23	-64.38
26	1.38	0.00	-55.99	-60.28
27	1.48	0.00	-54.75	-56.30
28	1.58	0.00	-53.52	-52.44
29	1.68	0.00	-52.30	-48.70
30	1.77	0.00	-51.08	-45.08
31	1.87	0.00	-49.86	-41.59
32	1.97	0.00	-48.65	-38.21
33	2.07	0.00	-47.45	-34.95
34	2.17	0.00	-46.25	-31.81
35	2.27	0.00	-45.06	-28.79
36	2.37	0.00	-43.87	-25.88
37	2.47	0.00	-42.68	-23.09
38	2.56	0.00	-41.50	-20.42
39	2.66	0.00	-40.33	-17.87
40	2.76	0.00	-39.16	-15.43
41	2.86	0.00	-38.00	-13.10
42	2.96	0.00	-34.15	-10.09
43	3.06	0.00	-28.44	-7.01
44	3.16	0.00	-22.75	-4.48
45	3.25	0.00	-17.05	-2.52
46	3.35	0.00	-11.36	-1.12
47	3.45	0.00	-5.68	-0.28
48	3.55	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X	N	T	M
----	---	---	---	---

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	64 di 171

	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-2.05	0.00	0.00	0.00
2	-1.95	0.00	9.16	0.43
3	-1.86	0.00	18.41	1.74
4	-1.76	0.00	27.75	3.94
5	-1.67	0.00	37.17	7.02
6	-1.57	0.00	46.68	11.00
7	-1.48	0.00	56.27	15.89
8	-1.38	0.00	65.94	21.69
9	-1.29	0.00	75.71	28.42
10	-1.19	0.00	85.55	36.08
11	-1.10	0.00	95.49	44.68
12	0.00	0.00	-28.90	-16.01
13	0.10	0.00	-27.50	-15.04
14	0.20	0.00	-26.20	-14.20
15	0.30	0.00	-24.99	-13.49
16	0.39	0.00	-23.88	-12.89
17	0.49	0.00	-22.85	-12.40
18	0.59	0.00	-21.92	-12.00
19	0.69	0.00	-21.08	-11.69
20	0.79	0.00	-20.33	-11.46
21	0.89	0.00	-19.67	-11.30
22	0.99	0.00	-19.11	-11.20
23	1.08	0.00	-17.41	-9.65
24	1.18	0.00	-15.61	-8.02
25	1.28	0.00	-13.90	-6.57
26	1.38	0.00	-12.29	-5.28
27	1.48	0.00	-10.76	-4.14
28	1.58	0.00	-9.33	-3.15
29	1.68	0.00	-7.99	-2.30
30	1.77	0.00	-6.74	-1.57
31	1.87	0.00	-5.58	-0.96
32	1.97	0.00	-4.52	-0.47
33	2.07	0.00	-3.55	-0.07
34	2.17	0.00	-2.67	0.24
35	2.27	0.00	-1.88	0.46
36	2.37	0.00	-1.18	0.61
37	2.47	0.00	-0.58	0.69
38	2.56	0.00	-0.06	0.73
39	2.66	0.00	0.36	0.71
40	2.76	0.00	0.69	0.66
41	2.86	0.00	0.92	0.58
42	2.96	0.00	1.07	0.48
43	3.06	0.00	1.12	0.37
44	3.16	0.00	1.08	0.26
45	3.25	0.00	0.95	0.16
46	3.35	0.00	0.72	0.08
47	3.45	0.00	0.41	0.02
48	3.55	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-2.05	0.00	0.00	0.00
2	-1.95	0.00	9.16	0.43
3	-1.86	0.00	18.41	1.74
4	-1.76	0.00	27.75	3.94
5	-1.67	0.00	37.17	7.02
6	-1.57	0.00	46.68	11.00
7	-1.48	0.00	56.27	15.89
8	-1.38	0.00	65.94	21.69
9	-1.29	0.00	75.71	28.42
10	-1.19	0.00	85.55	36.08



Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	65 di 171

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
11	-1.10	0.00	95.49	44.68
12	0.00	0.00	-28.90	-16.01
13	0.10	0.00	-27.50	-15.04
14	0.20	0.00	-26.20	-14.20
15	0.30	0.00	-24.99	-13.49
16	0.39	0.00	-23.88	-12.89
17	0.49	0.00	-22.85	-12.40
18	0.59	0.00	-21.92	-12.00
19	0.69	0.00	-21.08	-11.69
20	0.79	0.00	-20.33	-11.46
21	0.89	0.00	-19.67	-11.30
22	0.99	0.00	-19.11	-11.20
23	1.08	0.00	-17.41	-9.65
24	1.18	0.00	-15.61	-8.02
25	1.28	0.00	-13.90	-6.57
26	1.38	0.00	-12.29	-5.28
27	1.48	0.00	-10.76	-4.14
28	1.58	0.00	-9.33	-3.15
29	1.68	0.00	-7.99	-2.30
30	1.77	0.00	-6.74	-1.57
31	1.87	0.00	-5.58	-0.96
32	1.97	0.00	-4.52	-0.47
33	2.07	0.00	-3.55	-0.07
34	2.17	0.00	-2.67	0.24
35	2.27	0.00	-1.88	0.46
36	2.37	0.00	-1.18	0.61
37	2.47	0.00	-0.58	0.69
38	2.56	0.00	-0.06	0.73
39	2.66	0.00	0.36	0.71
40	2.76	0.00	0.69	0.66
41	2.86	0.00	0.92	0.58
42	2.96	0.00	1.07	0.48
43	3.06	0.00	1.12	0.37
44	3.16	0.00	1.08	0.26
45	3.25	0.00	0.95	0.16
46	3.35	0.00	0.72	0.08
47	3.45	0.00	0.41	0.02
48	3.55	0.00	0.00	0.00

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	66 di 171

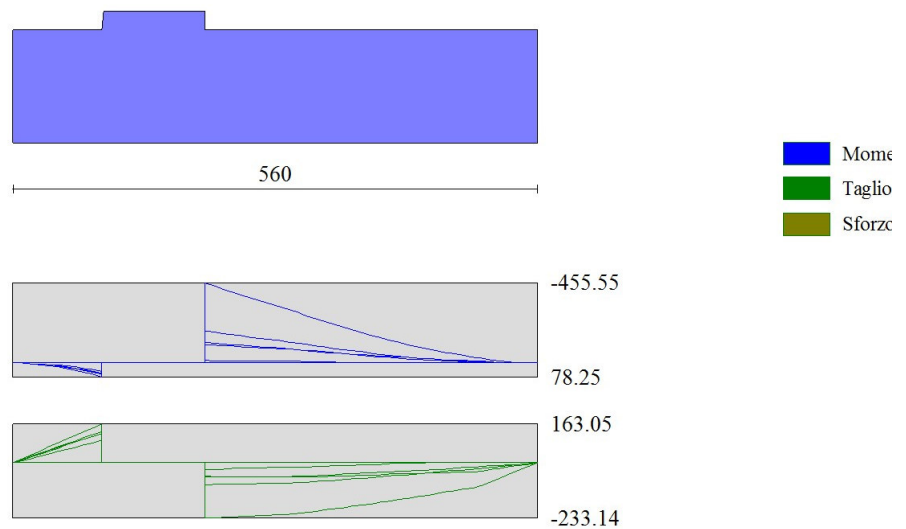


Fig. 5 - Fondazione (Inviluppo)

## Verifiche strutturali

### *Verifiche a flessione*

#### Elementi calcolati a trave

#### Simbologia adottata

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

## **Paramento**

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

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
----	---	---	---	-----	-----	---	---	----	----	----

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	67 di 171

	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	0.00	100	40	10.05	25.45	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
2	-0.35	100	43	10.05	25.45	-0.03	3.58	0.00	0.00	1000.000
3	-0.70	100	47	10.05	25.45	-0.12	7.46	-118.98	7408.30	992.496
4	-1.05	100	50	10.05	25.45	-0.15	11.65	-100.74	7901.03	678.425
5	-1.40	100	54	10.05	25.45	0.10	16.13	0.00	0.00	1000.000
6	-1.75	100	57	10.05	25.45	0.83	20.91	344.23	8628.70	412.678
7	-2.10	100	61	10.05	25.45	2.34	25.99	685.83	7610.02	292.803
8	-2.45	100	64	10.05	25.45	5.09	31.37	1025.88	6328.52	201.731
9	-2.80	100	68	10.05	25.45	9.40	37.05	1306.07	5146.72	138.906
10	-3.15	100	71	10.05	25.45	15.54	43.03	1414.21	3915.39	90.987
11	-3.50	100	75	10.05	25.45	23.74	49.31	1388.22	2883.27	58.469
12	-3.85	100	78	10.05	25.45	34.23	55.89	1335.54	2180.66	39.015
13	-4.20	100	82	10.05	25.45	47.23	62.77	1289.13	1713.19	27.292
14	-4.55	100	85	10.05	25.45	63.11	69.95	1257.72	1394.11	19.930
15	-4.90	100	89	10.05	25.45	82.79	77.43	1226.13	1146.73	14.810
16	-5.25	100	92	20.11	25.45	107.04	85.21	1232.74	981.32	11.516
17	-5.60	100	96	20.11	25.45	136.19	93.29	1230.27	842.74	9.034
18	-5.95	100	99	20.11	50.89	170.52	101.67	2343.35	1397.14	13.742
19	-6.30	100	103	20.11	50.89	210.32	110.35	2383.21	1250.34	11.331
20	-6.65	100	106	10.05	25.45	255.86	119.32	1251.72	583.75	4.892
21	-7.00	100	110	10.05	25.45	307.40	128.60	1270.14	531.37	4.132

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

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	0.00	100	40	10.05	25.45	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
2	-0.35	100	43	10.05	25.45	0.01	3.58	0.00	0.00	1000.000
3	-0.70	100	47	10.05	25.45	0.04	7.46	0.00	0.00	1000.000
4	-1.05	100	50	10.05	25.45	0.21	11.65	143.70	7977.93	685.029
5	-1.40	100	54	10.05	25.45	0.73	16.13	356.36	7872.42	488.130
6	-1.75	100	57	10.05	25.45	1.81	20.91	619.76	7158.31	342.354
7	-2.10	100	61	10.05	25.45	3.70	25.99	891.47	6266.23	241.100
8	-2.45	100	64	10.05	25.45	6.76	31.37	1147.72	5325.14	169.747
9	-2.80	100	68	10.05	25.45	11.31	37.05	1330.86	4360.97	117.699
10	-3.15	100	71	10.05	25.45	17.57	43.03	1359.47	3329.88	77.381
11	-3.50	100	75	10.05	25.45	25.77	49.31	1336.26	2557.17	51.856
12	-3.85	100	78	10.05	25.45	36.13	55.89	1300.00	2011.30	35.985
13	-4.20	100	82	10.05	25.45	48.86	62.77	1265.90	1626.44	25.910
14	-4.55	100	85	10.05	25.45	64.18	69.95	1245.23	1357.26	19.403
15	-4.90	100	89	10.05	25.45	82.30	77.43	1229.74	1156.97	14.942
16	-5.25	100	92	20.11	25.45	103.44	85.21	1251.12	1030.63	12.095
17	-5.60	100	96	20.11	25.45	127.81	93.29	1260.04	919.72	9.859
18	-5.95	100	99	20.11	50.89	155.62	101.67	2398.38	1566.92	15.412
19	-6.30	100	103	20.11	50.89	187.08	110.35	2455.00	1448.06	13.123
20	-6.65	100	106	10.05	25.45	222.41	119.32	1301.32	698.18	5.851
21	-7.00	100	110	10.05	25.45	261.81	128.60	1328.16	652.40	5.073

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

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	0.00	100	40	10.05	25.45	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
2	-0.35	100	43	10.05	25.45	0.01	3.58	0.00	0.00	1000.000
3	-0.70	100	47	10.05	25.45	0.04	7.46	0.00	0.00	1000.000
4	-1.05	100	50	10.05	25.45	0.20	11.65	138.24	7976.21	684.881
5	-1.40	100	54	10.05	25.45	0.70	16.13	342.58	7945.89	492.685
6	-1.75	100	57	10.05	25.45	1.72	20.91	598.84	7291.47	348.723
7	-2.10	100	61	10.05	25.45	3.50	25.99	867.61	6438.39	247.724

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	68 di 171

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
8	-2.45	100	64	10.05	25.45	6.41	31.37	1126.22	5513.43	175.749
9	-2.80	100	68	10.05	25.45	10.73	37.05	1339.33	4625.90	124.850
10	-3.15	100	71	10.05	25.45	16.68	43.03	1387.59	3579.39	83.179
11	-3.50	100	75	10.05	25.45	24.48	49.31	1367.79	2755.04	55.869
12	-3.85	100	78	10.05	25.45	34.33	55.89	1333.44	2170.68	38.837
13	-4.20	100	82	10.05	25.45	46.44	62.77	1301.35	1758.86	28.020
14	-4.55	100	85	10.05	25.45	61.01	69.95	1284.25	1472.40	21.049
15	-4.90	100	89	10.05	25.45	78.24	77.43	1262.23	1249.15	16.132
16	-5.25	100	92	20.11	25.45	98.33	85.21	1280.60	1109.69	13.023
17	-5.60	100	96	20.11	25.45	121.49	93.29	1286.35	987.77	10.588
18	-5.95	100	99	20.11	50.89	147.90	101.67	2432.46	1672.05	16.446
19	-6.30	100	103	20.11	50.89	177.78	110.35	2487.08	1543.68	13.989
20	-6.65	100	106	10.05	25.45	211.32	119.32	1321.54	746.21	6.254
21	-7.00	100	110	10.05	25.45	248.72	128.60	1348.06	697.01	5.420

## Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-2.05	100	120	25.45	25.45	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
2	-1.95	100	120	25.45	25.45	0.80	0.00	0.00	0.00	1000.000
3	-1.86	100	120	25.45	25.45	3.18	0.00	1118.10	0.00	351.474
4	-1.76	100	120	25.45	25.45	7.14	0.00	1118.10	0.00	156.525
5	-1.67	100	120	25.45	25.45	12.67	0.00	1118.10	0.00	88.223
6	-1.57	100	120	25.45	25.45	19.76	0.00	1118.10	0.00	56.577
7	-1.48	100	120	25.45	25.45	28.40	0.00	1118.10	0.00	39.369
8	-1.38	100	120	25.45	25.45	38.58	0.00	1118.10	0.00	28.983
9	-1.29	100	120	25.45	25.45	50.28	0.00	1118.10	0.00	22.235
10	-1.19	100	120	25.45	25.45	63.51	0.00	1118.10	0.00	17.605
11	-1.10	100	120	25.45	25.45	78.25	0.00	1118.10	0.00	14.289
12	0.00	100	120	25.45	25.45	-455.55	0.00	-1118.10	0.00	2.454
13	0.10	100	120	25.45	25.45	-438.03	0.00	-1118.10	0.00	2.553
14	0.20	100	120	25.45	25.45	-420.67	0.00	-1118.10	0.00	2.658
15	0.30	100	120	25.45	25.45	-403.47	0.00	-1118.10	0.00	2.771
16	0.39	100	120	25.45	25.45	-386.45	0.00	-1118.10	0.00	2.893
17	0.49	100	120	25.45	25.45	-369.62	0.00	-1118.10	0.00	3.025
18	0.59	100	120	25.45	25.45	-353.00	0.00	-1118.10	0.00	3.167
19	0.69	100	120	25.45	25.45	-336.58	0.00	-1118.10	0.00	3.322
20	0.79	100	120	25.45	25.45	-320.38	0.00	-1118.10	0.00	3.490
21	0.89	100	120	25.45	25.45	-304.41	0.00	-1118.10	0.00	3.673
22	0.99	100	120	25.45	25.45	-288.68	0.00	-1118.10	0.00	3.873
23	1.08	100	120	25.45	25.45	-270.96	0.00	-1118.10	0.00	4.127
24	1.18	100	120	25.45	25.45	-253.32	0.00	-1118.10	0.00	4.414
25	1.28	100	120	25.45	25.45	-236.16	0.00	-1118.10	0.00	4.734
26	1.38	100	120	25.45	25.45	-219.50	0.00	-1118.10	0.00	5.094
27	1.48	100	120	25.45	25.45	-203.35	0.00	-1118.10	0.00	5.498
28	1.58	100	120	25.45	25.45	-187.71	0.00	-1118.10	0.00	5.956
29	1.68	100	120	25.45	25.45	-172.61	0.00	-1118.10	0.00	6.478
30	1.77	100	120	25.45	25.45	-158.03	0.00	-1118.10	0.00	7.075
31	1.87	100	120	25.45	25.45	-144.01	0.00	-1118.10	0.00	7.764
32	1.97	100	120	25.45	25.45	-130.55	0.00	-1118.10	0.00	8.565
33	2.07	100	120	25.45	25.45	-117.66	0.00	-1118.10	0.00	9.503
34	2.17	100	120	25.45	25.45	-105.35	0.00	-1118.10	0.00	10.614
35	2.27	100	120	25.45	25.45	-93.63	0.00	-1118.10	0.00	11.942
36	2.37	100	120	25.45	25.45	-82.51	0.00	-1118.10	0.00	13.551
37	2.47	100	120	25.45	25.45	-72.00	0.00	-1118.10	0.00	15.528
38	2.56	100	120	25.45	25.45	-62.12	0.00	-1118.10	0.00	17.998
39	2.66	100	120	25.45	25.45	-52.88	0.00	-1118.10	0.00	21.145
40	2.76	100	120	25.45	25.45	-44.28	0.00	-1118.10	0.00	25.252
41	2.86	100	120	25.45	25.45	-36.33	0.00	-1118.10	0.00	30.773

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	69 di 171

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
42	2.96	100	120	25.45	25.45	-27.61	0.00	-1118.10	0.00	40.491
43	3.06	100	120	25.45	25.45	-19.22	0.00	-1118.10	0.00	58.172
44	3.16	100	120	25.45	25.45	-12.33	0.00	-1118.10	0.00	90.682
45	3.25	100	120	25.45	25.45	-6.95	0.00	-1118.10	0.00	160.839
46	3.35	100	120	25.45	25.45	-3.10	0.00	-1118.10	0.00	361.052
47	3.45	100	120	25.45	25.45	-0.78	0.00	0.00	0.00	1000.000
48	3.55	100	120	25.45	25.45	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-2.05	100	120	25.45	25.45	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
2	-1.95	100	120	25.45	25.45	0.64	0.00	0.00	0.00	1000.000
3	-1.86	100	120	25.45	25.45	2.55	0.00	1118.10	0.00	439.207
4	-1.76	100	120	25.45	25.45	5.72	0.00	1118.10	0.00	195.398
5	-1.67	100	120	25.45	25.45	10.16	0.00	1118.10	0.00	110.021
6	-1.57	100	120	25.45	25.45	15.86	0.00	1118.10	0.00	70.484
7	-1.48	100	120	25.45	25.45	22.82	0.00	1118.10	0.00	48.996
8	-1.38	100	120	25.45	25.45	31.03	0.00	1118.10	0.00	36.033
9	-1.29	100	120	25.45	25.45	40.49	0.00	1118.10	0.00	27.615
10	-1.19	100	120	25.45	25.45	51.19	0.00	1118.10	0.00	21.841
11	-1.10	100	120	25.45	25.45	63.14	0.00	1118.10	0.00	17.709
12	0.00	100	120	25.45	25.45	-117.24	0.00	-1118.10	0.00	9.537
13	0.10	100	120	25.45	25.45	-113.45	0.00	-1118.10	0.00	9.855
14	0.20	100	120	25.45	25.45	-109.64	0.00	-1118.10	0.00	10.198
15	0.30	100	120	25.45	25.45	-105.81	0.00	-1118.10	0.00	10.567
16	0.39	100	120	25.45	25.45	-101.98	0.00	-1118.10	0.00	10.964
17	0.49	100	120	25.45	25.45	-98.14	0.00	-1118.10	0.00	11.393
18	0.59	100	120	25.45	25.45	-94.30	0.00	-1118.10	0.00	11.857
19	0.69	100	120	25.45	25.45	-90.46	0.00	-1118.10	0.00	12.360
20	0.79	100	120	25.45	25.45	-86.64	0.00	-1118.10	0.00	12.906
21	0.89	100	120	25.45	25.45	-82.82	0.00	-1118.10	0.00	13.500
22	0.99	100	120	25.45	25.45	-79.02	0.00	-1118.10	0.00	14.149
23	1.08	100	120	25.45	25.45	-73.74	0.00	-1118.10	0.00	15.163
24	1.18	100	120	25.45	25.45	-68.37	0.00	-1118.10	0.00	16.354
25	1.28	100	120	25.45	25.45	-63.16	0.00	-1118.10	0.00	17.702
26	1.38	100	120	25.45	25.45	-58.13	0.00	-1118.10	0.00	19.233
27	1.48	100	120	25.45	25.45	-53.28	0.00	-1118.10	0.00	20.985
28	1.58	100	120	25.45	25.45	-48.61	0.00	-1118.10	0.00	23.001
29	1.68	100	120	25.45	25.45	-44.13	0.00	-1118.10	0.00	25.338
30	1.77	100	120	25.45	25.45	-39.83	0.00	-1118.10	0.00	28.069
31	1.87	100	120	25.45	25.45	-35.74	0.00	-1118.10	0.00	31.287
32	1.97	100	120	25.45	25.45	-31.84	0.00	-1118.10	0.00	35.119
33	2.07	100	120	25.45	25.45	-28.14	0.00	-1118.10	0.00	39.732
34	2.17	100	120	25.45	25.45	-24.65	0.00	-1118.10	0.00	45.353
35	2.27	100	120	25.45	25.45	-21.38	0.00	-1118.10	0.00	52.304
36	2.37	100	120	25.45	25.45	-18.32	0.00	-1118.10	0.00	61.043
37	2.47	100	120	25.45	25.45	-15.48	0.00	-1118.10	0.00	72.243
38	2.56	100	120	25.45	25.45	-12.86	0.00	-1118.10	0.00	86.933
39	2.66	100	120	25.45	25.45	-10.48	0.00	-1118.10	0.00	106.736
40	2.76	100	120	25.45	25.45	-8.32	0.00	-1118.10	0.00	134.352
41	2.86	100	120	25.45	25.45	-6.41	0.00	-1118.10	0.00	174.528
42	2.96	100	120	25.45	25.45	-4.73	0.00	-1118.10	0.00	236.272
43	3.06	100	120	25.45	25.45	-3.30	0.00	-1118.10	0.00	338.407
44	3.16	100	120	25.45	25.45	-2.13	0.00	-1118.10	0.00	525.940
45	3.25	100	120	25.45	25.45	-1.20	0.00	-1118.10	0.00	930.043
46	3.35	100	120	25.45	25.45	-0.54	0.00	0.00	0.00	1000.000
47	3.45	100	120	25.45	25.45	-0.13	0.00	0.00	0.00	1000.000
48	3.55	100	120	25.45	25.45	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	70 di 171

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

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	-2.05	100	120	25.45	25.45	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
2	-1.95	100	120	25.45	25.45	0.60	0.00	0.00	0.00	1000.000
3	-1.86	100	120	25.45	25.45	2.41	0.00	1118.10	0.00	463.869
4	-1.76	100	120	25.45	25.45	5.42	0.00	1118.10	0.00	206.416
5	-1.67	100	120	25.45	25.45	9.62	0.00	1118.10	0.00	116.251
6	-1.57	100	120	25.45	25.45	15.01	0.00	1118.10	0.00	74.492
7	-1.48	100	120	25.45	25.45	21.59	0.00	1118.10	0.00	51.794
8	-1.38	100	120	25.45	25.45	29.35	0.00	1118.10	0.00	38.100
9	-1.29	100	120	25.45	25.45	38.28	0.00	1118.10	0.00	29.206
10	-1.19	100	120	25.45	25.45	48.39	0.00	1118.10	0.00	23.105
11	-1.10	100	120	25.45	25.45	59.67	0.00	1118.10	0.00	18.738
12	0.00	100	120	25.45	25.45	-184.26	0.00	-1118.10	0.00	6.068
13	0.10	100	120	25.45	25.45	-176.93	0.00	-1118.10	0.00	6.319
14	0.20	100	120	25.45	25.45	-169.68	0.00	-1118.10	0.00	6.590
15	0.30	100	120	25.45	25.45	-162.50	0.00	-1118.10	0.00	6.881
16	0.39	100	120	25.45	25.45	-155.40	0.00	-1118.10	0.00	7.195
17	0.49	100	120	25.45	25.45	-148.38	0.00	-1118.10	0.00	7.535
18	0.59	100	120	25.45	25.45	-141.46	0.00	-1118.10	0.00	7.904
19	0.69	100	120	25.45	25.45	-134.63	0.00	-1118.10	0.00	8.305
20	0.79	100	120	25.45	25.45	-127.90	0.00	-1118.10	0.00	8.742
21	0.89	100	120	25.45	25.45	-121.27	0.00	-1118.10	0.00	9.220
22	0.99	100	120	25.45	25.45	-114.76	0.00	-1118.10	0.00	9.743
23	1.08	100	120	25.45	25.45	-106.85	0.00	-1118.10	0.00	10.464
24	1.18	100	120	25.45	25.45	-98.95	0.00	-1118.10	0.00	11.300
25	1.28	100	120	25.45	25.45	-91.31	0.00	-1118.10	0.00	12.245
26	1.38	100	120	25.45	25.45	-83.94	0.00	-1118.10	0.00	13.320
27	1.48	100	120	25.45	25.45	-76.85	0.00	-1118.10	0.00	14.550
28	1.58	100	120	25.45	25.45	-70.03	0.00	-1118.10	0.00	15.966
29	1.68	100	120	25.45	25.45	-63.50	0.00	-1118.10	0.00	17.608
30	1.77	100	120	25.45	25.45	-57.26	0.00	-1118.10	0.00	19.527
31	1.87	100	120	25.45	25.45	-51.31	0.00	-1118.10	0.00	21.790
32	1.97	100	120	25.45	25.45	-45.66	0.00	-1118.10	0.00	24.485
33	2.07	100	120	25.45	25.45	-40.32	0.00	-1118.10	0.00	27.731
34	2.17	100	120	25.45	25.45	-35.28	0.00	-1118.10	0.00	31.688
35	2.27	100	120	25.45	25.45	-30.56	0.00	-1118.10	0.00	36.583
36	2.37	100	120	25.45	25.45	-26.16	0.00	-1118.10	0.00	42.740
37	2.47	100	120	25.45	25.45	-22.08	0.00	-1118.10	0.00	50.634
38	2.56	100	120	25.45	25.45	-18.33	0.00	-1118.10	0.00	60.992
39	2.66	100	120	25.45	25.45	-14.92	0.00	-1118.10	0.00	74.962
40	2.76	100	120	25.45	25.45	-11.84	0.00	-1118.10	0.00	94.451
41	2.86	100	120	25.45	25.45	-9.10	0.00	-1118.10	0.00	122.817
42	2.96	100	120	25.45	25.45	-6.72	0.00	-1118.10	0.00	166.430
43	3.06	100	120	25.45	25.45	-4.69	0.00	-1118.10	0.00	238.605
44	3.16	100	120	25.45	25.45	-3.01	0.00	-1118.10	0.00	371.189
45	3.25	100	120	25.45	25.45	-1.70	0.00	-1118.10	0.00	657.015
46	3.35	100	120	25.45	25.45	-0.76	0.00	0.00	0.00	1000.000
47	3.45	100	120	25.45	25.45	-0.19	0.00	0.00	0.00	1000.000
48	3.55	100	120	25.45	25.45	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	71 di 171

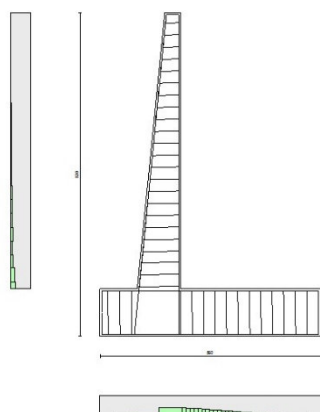


Fig. 6 - Paramento (Inviluppo)

### Verifiche a taglio

#### Simbologia adottata

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

### Paramento

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

n°	$Y$ [m]	$B$ [cm]	$H$ [cm]	$A_{sw}$ [cmq]	$s$ [cm]	$\cot\theta$	$V_{Rcd}$ [kN]	$V_{Rsd}$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]	$T$ [kN]	$FS$
1	0.00	100	40	0.00	0.00	--	0.00	0.00	232.37	0.00	100.000
2	-0.35	100	43	0.00	0.00	--	0.00	0.00	242.88	0.00	100.000
3	-0.70	100	47	0.00	0.00	--	0.00	0.00	253.09	0.11	2407.984
4	-1.05	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	263.02	0.79	333.864

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	72 di 171

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
5	-1.40	100	54	0.00	0.00	--	0.00	0.00	272.73	2.11	129.555
6	-1.75	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	282.23	4.06	69.488
7	-2.10	100	61	0.00	0.00	--	0.00	0.00	291.54	7.15	40.765
8	-2.45	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	300.70	11.53	26.086
9	-2.80	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	309.71	16.67	18.575
10	-3.15	100	71	0.00	0.00	--	0.00	0.00	318.60	22.52	14.145
11	-3.50	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	327.37	29.05	11.269
12	-3.85	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	336.03	36.24	9.272
13	-4.20	100	82	0.00	0.00	--	0.00	0.00	344.60	44.10	7.814
14	-4.55	100	85	0.00	0.00	--	0.00	0.00	353.08	53.75	6.569
15	-4.90	100	89	0.00	0.00	--	0.00	0.00	361.49	66.44	5.441
16	-5.25	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	400.81	80.39	4.986
17	-5.60	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	409.70	95.21	4.303
18	-5.95	100	99	0.00	0.00	--	0.00	0.00	482.91	110.85	4.356
19	-6.30	100	103	0.00	0.00	--	0.00	0.00	492.86	127.30	3.872
20	-6.65	100	106	0.00	0.00	--	0.00	0.00	402.58	144.51	2.786
21	-7.00	100	110	0.00	0.00	--	0.00	0.00	410.65	162.47	2.528

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> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
1	0.00	100	40	0.00	0.00	--	0.00	0.00	232.37	0.00	100.000
2	-0.35	100	43	0.00	0.00	--	0.00	0.00	242.88	0.22	1086.891
3	-0.70	100	47	0.00	0.00	--	0.00	0.00	253.09	0.56	448.318
4	-1.05	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	263.02	1.47	179.054
5	-1.40	100	54	0.00	0.00	--	0.00	0.00	272.73	2.99	91.190
6	-1.75	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	282.23	5.13	54.986
7	-2.10	100	61	0.00	0.00	--	0.00	0.00	291.54	8.19	35.610
8	-2.45	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	300.70	12.32	24.407
9	-2.80	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	309.71	17.18	18.027
10	-3.15	100	71	0.00	0.00	--	0.00	0.00	318.60	22.70	14.034
11	-3.50	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	327.37	28.87	11.340
12	-3.85	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	336.03	35.67	9.420
13	-4.20	100	82	0.00	0.00	--	0.00	0.00	344.60	43.10	7.994
14	-4.55	100	85	0.00	0.00	--	0.00	0.00	353.08	51.17	6.901
15	-4.90	100	89	0.00	0.00	--	0.00	0.00	361.49	59.85	6.040
16	-5.25	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	400.81	69.16	5.795
17	-5.60	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	409.70	79.09	5.180
18	-5.95	100	99	0.00	0.00	--	0.00	0.00	482.91	89.65	5.387
19	-6.30	100	103	0.00	0.00	--	0.00	0.00	492.86	100.82	4.889
20	-6.65	100	106	0.00	0.00	--	0.00	0.00	402.58	112.61	3.575
21	-7.00	100	110	0.00	0.00	--	0.00	0.00	410.65	125.03	3.285

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> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
1	0.00	100	40	0.00	0.00	--	0.00	0.00	232.37	0.00	100.000
2	-0.35	100	43	0.00	0.00	--	0.00	0.00	242.88	0.22	1086.891
3	-0.70	100	47	0.00	0.00	--	0.00	0.00	253.09	0.56	452.905
4	-1.05	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	263.02	1.43	184.484
5	-1.40	100	54	0.00	0.00	--	0.00	0.00	272.73	2.87	94.863
6	-1.75	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	282.23	4.91	57.487
7	-2.10	100	61	0.00	0.00	--	0.00	0.00	291.54	7.82	37.276
8	-2.45	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	300.70	11.78	25.533
9	-2.80	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	309.71	16.42	18.857
10	-3.15	100	71	0.00	0.00	--	0.00	0.00	318.60	21.70	14.684



Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	73 di 171

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
11	-3.50	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	327.37	27.58	11.869
12	-3.85	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	336.03	34.07	9.864
13	-4.20	100	82	0.00	0.00	--	0.00	0.00	344.60	41.15	8.375
14	-4.55	100	85	0.00	0.00	--	0.00	0.00	353.08	48.82	7.232
15	-4.90	100	89	0.00	0.00	--	0.00	0.00	361.49	57.08	6.332
16	-5.25	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	400.81	65.94	6.079
17	-5.60	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	409.70	75.37	5.435
18	-5.95	100	99	0.00	0.00	--	0.00	0.00	482.91	85.40	5.655
19	-6.30	100	103	0.00	0.00	--	0.00	0.00	492.86	96.01	5.133
20	-6.65	100	106	0.00	0.00	--	0.00	0.00	402.58	107.21	3.755
21	-7.00	100	110	0.00	0.00	--	0.00	0.00	410.65	118.99	3.451

## 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> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
1	-2.05	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	0.00	100.000
2	-1.95	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-16.76	27.655
3	-1.86	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-33.42	13.869
4	-1.76	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-49.98	9.274
5	-1.67	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-66.43	6.977
6	-1.57	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-82.79	5.598
7	-1.48	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-99.04	4.680
8	-1.38	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-115.20	4.023
9	-1.29	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-131.25	3.531
10	-1.19	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-147.20	3.149
11	-1.10	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-163.05	2.843
12	0.00	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-233.14	1.988
13	0.10	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-231.61	2.001
14	0.20	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-229.97	2.015
15	0.30	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-228.22	2.031
16	0.39	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-226.36	2.048
17	0.49	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-224.40	2.066
18	0.59	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-222.32	2.085
19	0.69	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-220.14	2.105
20	0.79	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-217.84	2.128
21	0.89	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-215.44	2.151
22	0.99	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-212.93	2.177
23	1.08	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-208.48	2.223
24	1.18	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-203.62	2.276
25	1.28	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-198.66	2.333
26	1.38	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-193.58	2.394
27	1.48	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-188.40	2.460
28	1.58	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-183.10	2.531
29	1.68	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-177.70	2.608
30	1.77	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-172.19	2.692
31	1.87	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-166.57	2.783
32	1.97	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-160.84	2.882
33	2.07	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-155.00	2.990
34	2.17	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-149.06	3.109
35	2.27	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-143.00	3.241
36	2.37	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-136.84	3.387
37	2.47	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-130.57	3.550
38	2.56	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-124.18	3.732
39	2.66	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-117.69	3.938
40	2.76	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-111.09	4.172
41	2.86	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-104.39	4.440
42	2.96	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-92.69	5.001
43	3.06	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-77.51	5.980
44	3.16	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-62.23	7.448

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	74 di 171

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
45	3.25	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-46.83	9.896
46	3.35	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-31.33	14.793
47	3.45	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-15.72	29.484
48	3.55	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	0.00	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> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
1	-2.05	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	0.00	100.000
2	-1.95	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-13.41	34.575
3	-1.86	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-26.77	17.314
4	-1.76	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-40.10	11.560
5	-1.67	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-53.38	8.683
6	-1.57	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-66.63	6.957
7	-1.48	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-79.83	5.806
8	-1.38	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-93.00	4.984
9	-1.29	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-106.12	4.368
10	-1.19	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-119.21	3.888
11	-1.10	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-132.25	3.505
12	0.00	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-56.74	8.169
13	0.10	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-56.94	8.140
14	0.20	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-57.09	8.118
15	0.30	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-57.20	8.102
16	0.39	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-57.27	8.093
17	0.49	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-57.30	8.089
18	0.59	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-57.28	8.091
19	0.69	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-57.22	8.100
20	0.79	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-57.12	8.114
21	0.89	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-56.97	8.135
22	0.99	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-56.78	8.162
23	1.08	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-55.33	8.377
24	1.18	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-53.64	8.641
25	1.28	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-51.90	8.931
26	1.38	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-50.11	9.249
27	1.48	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-48.29	9.598
28	1.58	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-46.42	9.984
29	1.68	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-44.51	10.413
30	1.77	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-42.56	10.891
31	1.87	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-40.56	11.428
32	1.97	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-38.52	12.033
33	2.07	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-36.43	12.722
34	2.17	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-34.31	13.510
35	2.27	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-32.14	14.423
36	2.37	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-29.92	15.490
37	2.47	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-27.67	16.753
38	2.56	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-25.37	18.271
39	2.66	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-23.02	20.131
40	2.76	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-20.64	22.458
41	2.86	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-18.21	25.453
42	2.96	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-15.74	29.451
43	3.06	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-13.22	35.053
44	3.16	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-10.66	43.462
45	3.25	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-8.06	57.484
46	3.35	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-5.42	85.540
47	3.45	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-2.73	169.730
48	3.55	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	0.00	100.000

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

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	75 di 171

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]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
1	-2.05	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	0.00	100.000
2	-1.95	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-12.69	36.513
3	-1.86	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-25.34	18.290
4	-1.76	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-37.94	12.216
5	-1.67	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-50.50	9.179
6	-1.57	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-63.00	7.356
7	-1.48	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-75.47	6.142
8	-1.38	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-87.88	5.274
9	-1.29	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-100.25	4.623
10	-1.19	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-112.57	4.117
11	-1.10	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-124.85	3.712
12	0.00	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-92.98	4.985
13	0.10	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-92.29	5.022
14	0.20	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-91.56	5.062
15	0.30	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-90.77	5.106
16	0.39	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-89.94	5.154
17	0.49	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-89.05	5.205
18	0.59	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-88.11	5.260
19	0.69	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-87.13	5.320
20	0.79	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-86.09	5.384
21	0.89	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-85.01	5.452
22	0.99	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-83.87	5.526
23	1.08	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-81.46	5.690
24	1.18	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-78.81	5.881
25	1.28	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-76.10	6.091
26	1.38	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-73.34	6.320
27	1.48	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-70.53	6.571
28	1.58	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-67.68	6.849
29	1.68	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-64.77	7.156
30	1.77	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-61.81	7.499
31	1.87	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-58.80	7.882
32	1.97	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-55.75	8.314
33	2.07	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-52.64	8.805
34	2.17	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-49.48	9.367
35	2.27	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-46.27	10.017
36	2.37	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-43.01	10.776
37	2.47	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-39.70	11.674
38	2.56	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-36.34	12.753
39	2.66	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-32.94	14.072
40	2.76	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-29.48	15.724
41	2.86	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-25.97	17.849
42	2.96	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-22.41	20.684
43	3.06	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-18.80	24.655
44	3.16	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-15.14	30.615
45	3.25	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-11.43	40.551
46	3.35	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-7.67	60.429
47	3.45	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-3.86	120.073
48	3.55	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.49	0.00	100.000

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	76 di 171

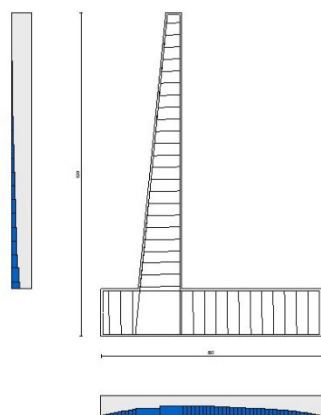


Fig. 7 - Paramento (Inviluppo)

### Verifica delle tensioni

#### Simbologia adottata

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

### Combinazioni SLER

#### Paramento

##### Combinazione n° 10 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	15978	[kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	337500	[kPa]

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	77 di 171

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	0.00	100	40	10.05	25.45	0.00	0.00	0	0	0
2	-0.35	100	43	10.05	25.45	-0.03	3.58	7	110	110
3	-0.70	100	47	10.05	25.45	-0.12	7.46	15	229	198
4	-1.05	100	50	10.05	25.45	-0.18	11.65	22	332	293
5	-1.40	100	54	10.05	25.45	-0.05	16.13	29	388	430
6	-1.75	100	57	10.05	25.45	0.44	20.91	43	380	628
7	-2.10	100	61	10.05	25.45	1.50	25.99	63	293	905
8	-2.45	100	64	10.05	25.45	3.44	31.37	92	98	1290
9	-2.80	100	68	10.05	25.45	6.52	37.05	132	345	1840
10	-3.15	100	71	10.05	25.45	10.94	43.03	192	1373	2630
11	-3.50	100	75	10.05	25.45	16.87	49.31	269	3143	3632
12	-3.85	100	78	10.05	25.45	24.49	55.89	360	5647	4804
13	-4.20	100	82	10.05	25.45	33.96	62.77	462	8838	6121
14	-4.55	100	85	10.05	25.45	45.47	69.95	575	12688	7573
15	-4.90	100	89	10.05	25.45	59.41	77.43	700	17286	9185
16	-5.25	100	92	20.11	25.45	76.40	85.21	791	22345	10320
17	-5.60	100	96	20.11	25.45	96.77	93.29	940	28787	12231
18	-5.95	100	99	20.11	50.89	120.72	101.67	899	19389	12112
19	-6.30	100	103	20.11	50.89	148.44	110.35	1036	23705	13957
20	-6.65	100	106	10.05	25.45	180.14	119.32	1550	54411	20212
21	-7.00	100	110	10.05	25.45	216.00	128.60	1758	64546	22929

### Fondazione

#### Combinazione n° 10 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 15978 [kPa]

Tensione massima di trazione dell'acciaio 337500 [kPa]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	-2.05	100	120	25.45	25.45	0.00	0.00	0	0	0
2	-1.95	100	120	25.45	25.45	0.59	0.00	4	212	45
3	-1.86	100	120	25.45	25.45	2.35	0.00	14	847	179
4	-1.76	100	120	25.45	25.45	5.28	0.00	32	1905	404
5	-1.67	100	120	25.45	25.45	9.39	0.00	58	3388	718
6	-1.57	100	120	25.45	25.45	14.68	0.00	90	5294	1122
7	-1.48	100	120	25.45	25.45	21.14	0.00	130	7624	1615
8	-1.38	100	120	25.45	25.45	28.78	0.00	177	10378	2199
9	-1.29	100	120	25.45	25.45	37.59	0.00	231	13557	2872
10	-1.19	100	120	25.45	25.45	47.58	0.00	292	17160	3636
11	-1.10	100	120	25.45	25.45	58.75	0.00	360	21189	4489
12	0.00	100	120	25.45	25.45	-103.50	0.00	635	7909	37328
13	0.10	100	120	25.45	25.45	-100.92	0.00	619	7712	36399
14	0.20	100	120	25.45	25.45	-98.34	0.00	603	7514	35466
15	0.30	100	120	25.45	25.45	-95.74	0.00	587	7316	34529
16	0.39	100	120	25.45	25.45	-93.13	0.00	571	7116	33587
17	0.49	100	120	25.45	25.45	-90.50	0.00	555	6916	32641
18	0.59	100	120	25.45	25.45	-87.86	0.00	539	6714	31690
19	0.69	100	120	25.45	25.45	-85.21	0.00	523	6511	30733
20	0.79	100	120	25.45	25.45	-82.55	0.00	506	6308	29772
21	0.89	100	120	25.45	25.45	-79.87	0.00	490	6103	28805
22	0.99	100	120	25.45	25.45	-77.17	0.00	473	5897	27833
23	1.08	100	120	25.45	25.45	-72.95	0.00	448	5575	26312
24	1.18	100	120	25.45	25.45	-68.61	0.00	421	5243	24744
25	1.28	100	120	25.45	25.45	-64.38	0.00	395	4920	23220
26	1.38	100	120	25.45	25.45	-60.28	0.00	370	4606	21740
27	1.48	100	120	25.45	25.45	-56.30	0.00	345	4302	20305
28	1.58	100	120	25.45	25.45	-52.44	0.00	322	4007	18913
29	1.68	100	120	25.45	25.45	-48.70	0.00	299	3721	17565

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	78 di 171

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
30	1.77	100	120	25.45	25.45	-45.08	0.00	277	3445	16260
31	1.87	100	120	25.45	25.45	-41.59	0.00	255	3178	14999
32	1.97	100	120	25.45	25.45	-38.21	0.00	234	2920	13780
33	2.07	100	120	25.45	25.45	-34.95	0.00	214	2671	12605
34	2.17	100	120	25.45	25.45	-31.81	0.00	195	2431	11472
35	2.27	100	120	25.45	25.45	-28.79	0.00	177	2200	10382
36	2.37	100	120	25.45	25.45	-25.88	0.00	159	1978	9334
37	2.47	100	120	25.45	25.45	-23.09	0.00	142	1765	8329
38	2.56	100	120	25.45	25.45	-20.42	0.00	125	1560	7365
39	2.66	100	120	25.45	25.45	-17.87	0.00	110	1365	6444
40	2.76	100	120	25.45	25.45	-15.43	0.00	95	1179	5564
41	2.86	100	120	25.45	25.45	-13.10	0.00	80	1001	4725
42	2.96	100	120	25.45	25.45	-10.09	0.00	62	771	3640
43	3.06	100	120	25.45	25.45	-7.01	0.00	43	535	2527
44	3.16	100	120	25.45	25.45	-4.48	0.00	28	343	1617
45	3.25	100	120	25.45	25.45	-2.52	0.00	15	193	909
46	3.35	100	120	25.45	25.45	-1.12	0.00	7	86	404
47	3.45	100	120	25.45	25.45	-0.28	0.00	2	21	101
48	3.55	100	120	25.45	25.45	0.00	0.00	0	0	0

## Combinazioni SLEF

### Paramento

#### Combinazione n° 11 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 29050 [kPa]

Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	0.00	100	40	10.05	25.45	0.00	0.00	0	0	0
2	-0.35	100	43	10.05	25.45	-0.03	3.58	7	110	110
3	-0.70	100	47	10.05	25.45	-0.12	7.46	15	229	198
4	-1.05	100	50	10.05	25.45	-0.18	11.65	22	332	293
5	-1.40	100	54	10.05	25.45	-0.05	16.13	29	388	430
6	-1.75	100	57	10.05	25.45	0.44	20.91	43	380	628
7	-2.10	100	61	10.05	25.45	1.50	25.99	63	293	905
8	-2.45	100	64	10.05	25.45	3.44	31.37	92	98	1290
9	-2.80	100	68	10.05	25.45	6.52	37.05	132	345	1840
10	-3.15	100	71	10.05	25.45	10.94	43.03	192	1373	2630
11	-3.50	100	75	10.05	25.45	16.87	49.31	269	3143	3632
12	-3.85	100	78	10.05	25.45	24.49	55.89	360	5647	4804
13	-4.20	100	82	10.05	25.45	33.96	62.77	462	8838	6121
14	-4.55	100	85	10.05	25.45	45.46	69.95	575	12684	7571
15	-4.90	100	89	10.05	25.45	59.16	77.43	697	17165	9149
16	-5.25	100	92	20.11	25.45	75.21	85.21	779	21795	10173
17	-5.60	100	96	20.11	25.45	93.80	93.29	912	27459	11885
18	-5.95	100	99	20.11	50.89	115.09	101.67	861	18139	11606
19	-6.30	100	103	20.11	50.89	139.24	110.35	977	21727	13177
20	-6.65	100	106	10.05	25.45	166.42	119.32	1435	48814	18771
21	-7.00	100	110	10.05	25.45	196.80	128.60	1605	56965	21015

### Fondazione

#### Combinazione n° 11 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 29050 [kPa]

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	79 di 171

Tensione massima di trazione dell'acciaio

450000 [kPa]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	-2.05	100	120	25.45	25.45	0.00	0.00	0	0	0
2	-1.95	100	120	25.45	25.45	0.43	0.00	3	157	33
3	-1.86	100	120	25.45	25.45	1.74	0.00	11	629	133
4	-1.76	100	120	25.45	25.45	3.94	0.00	24	1420	301
5	-1.67	100	120	25.45	25.45	7.02	0.00	43	2532	536
6	-1.57	100	120	25.45	25.45	11.00	0.00	67	3968	841
7	-1.48	100	120	25.45	25.45	15.89	0.00	97	5731	1214
8	-1.38	100	120	25.45	25.45	21.69	0.00	133	7824	1658
9	-1.29	100	120	25.45	25.45	28.42	0.00	174	10251	2172
10	-1.19	100	120	25.45	25.45	36.08	0.00	221	13013	2757
11	-1.10	100	120	25.45	25.45	44.68	0.00	274	16115	3414
12	0.00	100	120	25.45	25.45	-16.01	0.00	98	1223	5774
13	0.10	100	120	25.45	25.45	-15.04	0.00	92	1149	5424
14	0.20	100	120	25.45	25.45	-14.20	0.00	87	1085	5122
15	0.30	100	120	25.45	25.45	-13.49	0.00	83	1031	4865
16	0.39	100	120	25.45	25.45	-12.89	0.00	79	985	4649
17	0.49	100	120	25.45	25.45	-12.40	0.00	76	947	4472
18	0.59	100	120	25.45	25.45	-12.00	0.00	74	917	4329
19	0.69	100	120	25.45	25.45	-11.69	0.00	72	894	4218
20	0.79	100	120	25.45	25.45	-11.46	0.00	70	876	4135
21	0.89	100	120	25.45	25.45	-11.30	0.00	69	864	4076
22	0.99	100	120	25.45	25.45	-11.20	0.00	69	856	4040
23	1.08	100	120	25.45	25.45	-9.65	0.00	59	737	3480
24	1.18	100	120	25.45	25.45	-8.02	0.00	49	613	2893
25	1.28	100	120	25.45	25.45	-6.57	0.00	40	502	2368
26	1.38	100	120	25.45	25.45	-5.28	0.00	32	403	1903
27	1.48	100	120	25.45	25.45	-4.14	0.00	25	316	1493
28	1.58	100	120	25.45	25.45	-3.15	0.00	19	241	1136
29	1.68	100	120	25.45	25.45	-2.30	0.00	14	176	828
30	1.77	100	120	25.45	25.45	-1.57	0.00	10	120	567
31	1.87	100	120	25.45	25.45	-0.96	0.00	6	74	348
32	1.97	100	120	25.45	25.45	-0.47	0.00	3	36	169
33	2.07	100	120	25.45	25.45	-0.07	0.00	0	5	25
34	2.17	100	120	25.45	25.45	0.24	0.00	1	85	18
35	2.27	100	120	25.45	25.45	0.46	0.00	3	165	35
36	2.37	100	120	25.45	25.45	0.61	0.00	4	219	46
37	2.47	100	120	25.45	25.45	0.69	0.00	4	250	53
38	2.56	100	120	25.45	25.45	0.73	0.00	4	261	55
39	2.66	100	120	25.45	25.45	0.71	0.00	4	256	54
40	2.76	100	120	25.45	25.45	0.66	0.00	4	237	50
41	2.86	100	120	25.45	25.45	0.58	0.00	4	208	44
42	2.96	100	120	25.45	25.45	0.48	0.00	3	173	37
43	3.06	100	120	25.45	25.45	0.37	0.00	2	134	28
44	3.16	100	120	25.45	25.45	0.26	0.00	2	94	20
45	3.25	100	120	25.45	25.45	0.16	0.00	1	58	12
46	3.35	100	120	25.45	25.45	0.08	0.00	0	28	6
47	3.45	100	120	25.45	25.45	0.02	0.00	0	8	2
48	3.55	100	120	25.45	25.45	0.00	0.00	0	0	0

## Combinazioni SLEQ

### Paramento

#### Combinazione n° 12 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 11620 [kPa]

Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	80 di 171

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	0.00	100	40	10.05	25.45	0.00	0.00	0	0	0
2	-0.35	100	43	10.05	25.45	-0.03	3.58	7	110	110
3	-0.70	100	47	10.05	25.45	-0.12	7.46	15	229	198
4	-1.05	100	50	10.05	25.45	-0.18	11.65	22	332	293
5	-1.40	100	54	10.05	25.45	-0.05	16.13	29	388	430
6	-1.75	100	57	10.05	25.45	0.44	20.91	43	380	628
7	-2.10	100	61	10.05	25.45	1.50	25.99	63	293	905
8	-2.45	100	64	10.05	25.45	3.44	31.37	92	98	1290
9	-2.80	100	68	10.05	25.45	6.52	37.05	132	345	1840
10	-3.15	100	71	10.05	25.45	10.94	43.03	192	1373	2630
11	-3.50	100	75	10.05	25.45	16.87	49.31	269	3143	3632
12	-3.85	100	78	10.05	25.45	24.49	55.89	360	5647	4804
13	-4.20	100	82	10.05	25.45	33.96	62.77	462	8838	6121
14	-4.55	100	85	10.05	25.45	45.46	69.95	575	12684	7571
15	-4.90	100	89	10.05	25.45	59.16	77.43	697	17165	9149
16	-5.25	100	92	20.11	25.45	75.21	85.21	779	21795	10173
17	-5.60	100	96	20.11	25.45	93.80	93.29	912	27459	11885
18	-5.95	100	99	20.11	50.89	115.09	101.67	861	18139	11606
19	-6.30	100	103	20.11	50.89	139.24	110.35	977	21727	13177
20	-6.65	100	106	10.05	25.45	166.42	119.32	1435	48814	18771
21	-7.00	100	110	10.05	25.45	196.80	128.60	1605	56965	21015

### Fondazione

#### Combinazione n° 12 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 11620 [kPa]

Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	-2.05	100	120	25.45	25.45	0.00	0.00	0	0	0
2	-1.95	100	120	25.45	25.45	0.43	0.00	3	157	33
3	-1.86	100	120	25.45	25.45	1.74	0.00	11	629	133
4	-1.76	100	120	25.45	25.45	3.94	0.00	24	1420	301
5	-1.67	100	120	25.45	25.45	7.02	0.00	43	2532	536
6	-1.57	100	120	25.45	25.45	11.00	0.00	67	3968	841
7	-1.48	100	120	25.45	25.45	15.89	0.00	97	5731	1214
8	-1.38	100	120	25.45	25.45	21.69	0.00	133	7824	1658
9	-1.29	100	120	25.45	25.45	28.42	0.00	174	10251	2172
10	-1.19	100	120	25.45	25.45	36.08	0.00	221	13013	2757
11	-1.10	100	120	25.45	25.45	44.68	0.00	274	16115	3414
12	0.00	100	120	25.45	25.45	-16.01	0.00	98	1223	5774
13	0.10	100	120	25.45	25.45	-15.04	0.00	92	1149	5424
14	0.20	100	120	25.45	25.45	-14.20	0.00	87	1085	5122
15	0.30	100	120	25.45	25.45	-13.49	0.00	83	1031	4865
16	0.39	100	120	25.45	25.45	-12.89	0.00	79	985	4649
17	0.49	100	120	25.45	25.45	-12.40	0.00	76	947	4472
18	0.59	100	120	25.45	25.45	-12.00	0.00	74	917	4329
19	0.69	100	120	25.45	25.45	-11.69	0.00	72	894	4218
20	0.79	100	120	25.45	25.45	-11.46	0.00	70	876	4135
21	0.89	100	120	25.45	25.45	-11.30	0.00	69	864	4076
22	0.99	100	120	25.45	25.45	-11.20	0.00	69	856	4040
23	1.08	100	120	25.45	25.45	-9.65	0.00	59	737	3480
24	1.18	100	120	25.45	25.45	-8.02	0.00	49	613	2893
25	1.28	100	120	25.45	25.45	-6.57	0.00	40	502	2368
26	1.38	100	120	25.45	25.45	-5.28	0.00	32	403	1903
27	1.48	100	120	25.45	25.45	-4.14	0.00	25	316	1493
28	1.58	100	120	25.45	25.45	-3.15	0.00	19	241	1136
29	1.68	100	120	25.45	25.45	-2.30	0.00	14	176	828



Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	81 di 171

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
30	1.77	100	120	25.45	25.45	-1.57	0.00	10	120	567
31	1.87	100	120	25.45	25.45	-0.96	0.00	6	74	348
32	1.97	100	120	25.45	25.45	-0.47	0.00	3	36	169
33	2.07	100	120	25.45	25.45	-0.07	0.00	0	5	25
34	2.17	100	120	25.45	25.45	0.24	0.00	1	85	18
35	2.27	100	120	25.45	25.45	0.46	0.00	3	165	35
36	2.37	100	120	25.45	25.45	0.61	0.00	4	219	46
37	2.47	100	120	25.45	25.45	0.69	0.00	4	250	53
38	2.56	100	120	25.45	25.45	0.73	0.00	4	261	55
39	2.66	100	120	25.45	25.45	0.71	0.00	4	256	54
40	2.76	100	120	25.45	25.45	0.66	0.00	4	237	50
41	2.86	100	120	25.45	25.45	0.58	0.00	4	208	44
42	2.96	100	120	25.45	25.45	0.48	0.00	3	173	37
43	3.06	100	120	25.45	25.45	0.37	0.00	2	134	28
44	3.16	100	120	25.45	25.45	0.26	0.00	2	94	20
45	3.25	100	120	25.45	25.45	0.16	0.00	1	58	12
46	3.35	100	120	25.45	25.45	0.08	0.00	0	28	6
47	3.45	100	120	25.45	25.45	0.02	0.00	0	8	2
48	3.55	100	120	25.45	25.45	0.00	0.00	0	0	0

## Verifica a fessurazione

### Simbologia adottata

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

### Combinazioni SLEF

#### Paramento

#### Combinazione n° 11 - SLEF

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	0.00	100	40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-0.35	100	43	0.00	0.00	-0.03	-12.07	0.0000	0.00	0.000
3	-0.70	100	47	0.00	0.00	-0.12	-26.84	0.0000	0.00	0.000
4	-1.05	100	50	0.00	0.00	-0.18	-27.00	0.0000	0.00	0.000
5	-1.40	100	54	0.00	0.00	-0.05	-5.46	0.0000	0.00	0.000
6	-1.75	100	57	0.00	0.00	0.44	52.82	0.0000	0.00	0.000

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	82 di 171

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
7	-2.10	100	61	0.00	0.00	1.50	260.46	0.0000	0.00	0.000
8	-2.45	100	64	0.00	0.00	3.44	10782.80	0.0000	0.00	0.000
9	-2.80	100	68	25.45	672.72	6.52	812.39	0.0000	0.00	0.000
10	-3.15	100	71	25.45	1288.08	10.94	573.80	0.0000	0.00	0.000
11	-3.50	100	75	25.45	1752.73	16.87	518.22	0.0000	0.00	0.000
12	-3.85	100	78	25.45	2102.80	24.49	507.35	0.0000	0.00	0.000
13	-4.20	100	82	25.45	2383.78	33.96	514.65	0.0000	0.00	0.000
14	-4.55	100	85	25.45	2623.89	45.46	531.50	0.0000	0.00	0.000
15	-4.90	100	89	25.45	2838.93	59.16	554.23	0.0000	0.00	0.000
16	-5.25	100	92	25.45	3077.20	75.21	600.23	0.0000	0.00	0.000
17	-5.60	100	96	25.45	3267.20	93.80	629.93	0.0000	0.00	0.000
18	-5.95	100	99	50.89	2986.46	115.09	736.67	0.0000	0.00	0.000
19	-6.30	100	103	50.89	3153.13	139.24	773.46	0.0000	0.00	0.000
20	-6.65	100	106	25.45	3752.67	166.42	714.50	0.0000	0.00	0.000
21	-7.00	100	110	25.45	3920.81	196.80	752.73	0.0000	0.00	0.000

## Fondazione

Combinazione n° 11 - SLEF

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	-2.05	100	120	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-1.95	100	120	25.45	4669.07	0.43	801.04	0.0000	0.00	0.000
3	-1.86	100	120	25.45	4669.07	1.74	801.04	0.0000	0.00	0.000
4	-1.76	100	120	25.45	4669.07	3.94	801.04	0.0000	0.00	0.000
5	-1.67	100	120	25.45	4669.07	7.02	801.04	0.0000	0.00	0.000
6	-1.57	100	120	25.45	4669.07	11.00	801.04	0.0000	0.00	0.000
7	-1.48	100	120	25.45	4669.07	15.89	801.04	0.0000	0.00	0.000
8	-1.38	100	120	25.45	4669.07	21.69	801.04	0.0000	0.00	0.000
9	-1.29	100	120	25.45	4669.07	28.42	801.04	0.0000	0.00	0.000
10	-1.19	100	120	25.45	4669.07	36.08	801.04	0.0000	0.00	0.000
11	-1.10	100	120	25.45	4669.07	44.68	801.04	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	100	120	25.45	4820.96	-16.01	-801.04	0.0000	0.00	0.000
13	0.10	100	120	25.45	4820.96	-15.04	-801.04	0.0000	0.00	0.000
14	0.20	100	120	25.45	4820.96	-14.20	-801.04	0.0000	0.00	0.000
15	0.30	100	120	25.45	4820.96	-13.49	-801.04	0.0000	0.00	0.000
16	0.39	100	120	25.45	4820.96	-12.89	-801.04	0.0000	0.00	0.000
17	0.49	100	120	25.45	4820.96	-12.40	-801.04	0.0000	0.00	0.000
18	0.59	100	120	25.45	4820.96	-12.00	-801.04	0.0000	0.00	0.000
19	0.69	100	120	25.45	4820.96	-11.69	-801.04	0.0000	0.00	0.000
20	0.79	100	120	25.45	4820.96	-11.46	-801.04	0.0000	0.00	0.000
21	0.89	100	120	25.45	4820.96	-11.30	-801.04	0.0000	0.00	0.000
22	0.99	100	120	25.45	4820.96	-11.20	-801.04	0.0000	0.00	0.000
23	1.08	100	120	25.45	4820.96	-9.65	-801.04	0.0000	0.00	0.000
24	1.18	100	120	25.45	4820.96	-8.02	-801.04	0.0000	0.00	0.000
25	1.28	100	120	25.45	4820.96	-6.57	-801.04	0.0000	0.00	0.000
26	1.38	100	120	25.45	4820.96	-5.28	-801.04	0.0000	0.00	0.000
27	1.48	100	120	25.45	4820.96	-4.14	-801.04	0.0000	0.00	0.000
28	1.58	100	120	25.45	4820.96	-3.15	-801.04	0.0000	0.00	0.000
29	1.68	100	120	25.45	4820.96	-2.30	-801.04	0.0000	0.00	0.000
30	1.77	100	120	25.45	4820.96	-1.57	-801.04	0.0000	0.00	0.000
31	1.87	100	120	25.45	4820.96	-0.96	-801.04	0.0000	0.00	0.000
32	1.97	100	120	25.45	4820.96	-0.47	-801.04	0.0000	0.00	0.000
33	2.07	100	120	0.00	0.00	-0.07	0.00	0.0000	0.00	0.000
34	2.17	100	120	25.45	4669.07	0.24	801.04	0.0000	0.00	0.000
35	2.27	100	120	25.45	4669.07	0.46	801.04	0.0000	0.00	0.000
36	2.37	100	120	25.45	4669.07	0.61	801.04	0.0000	0.00	0.000
37	2.47	100	120	25.45	4669.07	0.69	801.04	0.0000	0.00	0.000
38	2.56	100	120	25.45	4669.07	0.73	801.04	0.0000	0.00	0.000

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	83 di 171

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
39	2.66	100	120	25.45	4669.07	0.71	801.04	0.0000	0.00	0.000
40	2.76	100	120	25.45	4669.07	0.66	801.04	0.0000	0.00	0.000
41	2.86	100	120	25.45	4669.07	0.58	801.04	0.0000	0.00	0.000
42	2.96	100	120	25.45	4669.07	0.48	801.04	0.0000	0.00	0.000
43	3.06	100	120	25.45	4669.07	0.37	801.04	0.0000	0.00	0.000
44	3.16	100	120	25.45	4669.07	0.26	801.04	0.0000	0.00	0.000
45	3.25	100	120	25.45	4669.07	0.16	801.04	0.0000	0.00	0.000
46	3.35	100	120	0.00	0.00	0.08	0.00	0.0000	0.00	0.000
47	3.45	100	120	0.00	0.00	0.02	0.00	0.0000	0.00	0.000
48	3.55	100	120	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.000

## Combinazioni SLEQ

### Paramento

#### Combinazione n° 12 - SLEQ

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0.00	100	40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-0.35	100	43	0.00	0.00	-0.03	-12.07	0.0000	0.00	0.000
3	-0.70	100	47	0.00	0.00	-0.12	-26.84	0.0000	0.00	0.000
4	-1.05	100	50	0.00	0.00	-0.18	-27.00	0.0000	0.00	0.000
5	-1.40	100	54	0.00	0.00	-0.05	-5.46	0.0000	0.00	0.000
6	-1.75	100	57	0.00	0.00	0.44	52.82	0.0000	0.00	0.000
7	-2.10	100	61	0.00	0.00	1.50	260.46	0.0000	0.00	0.000
8	-2.45	100	64	0.00	0.00	3.44	10782.80	0.0000	0.00	0.000
9	-2.80	100	68	25.45	672.72	6.52	812.39	0.0000	0.00	0.000
10	-3.15	100	71	25.45	1288.08	10.94	573.80	0.0000	0.00	0.000
11	-3.50	100	75	25.45	1752.73	16.87	518.22	0.0000	0.00	0.000
12	-3.85	100	78	25.45	2102.80	24.49	507.35	0.0000	0.00	0.000
13	-4.20	100	82	25.45	2383.78	33.96	514.65	0.0000	0.00	0.000
14	-4.55	100	85	25.45	2623.89	45.46	531.50	0.0000	0.00	0.000
15	-4.90	100	89	25.45	2838.93	59.16	554.23	0.0000	0.00	0.000
16	-5.25	100	92	25.45	3077.20	75.21	600.23	0.0000	0.00	0.000
17	-5.60	100	96	25.45	3267.20	93.80	629.93	0.0000	0.00	0.000
18	-5.95	100	99	50.89	2986.46	115.09	736.67	0.0000	0.00	0.000
19	-6.30	100	103	50.89	3153.13	139.24	773.46	0.0000	0.00	0.000
20	-6.65	100	106	25.45	3752.67	166.42	714.50	0.0000	0.00	0.000
21	-7.00	100	110	25.45	3920.81	196.80	752.73	0.0000	0.00	0.000

### Fondazione

#### Combinazione n° 12 - SLEQ

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-2.05	100	120	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-1.95	100	120	25.45	4669.07	0.43	801.04	0.0000	0.00	0.000
3	-1.86	100	120	25.45	4669.07	1.74	801.04	0.0000	0.00	0.000
4	-1.76	100	120	25.45	4669.07	3.94	801.04	0.0000	0.00	0.000
5	-1.67	100	120	25.45	4669.07	7.02	801.04	0.0000	0.00	0.000
6	-1.57	100	120	25.45	4669.07	11.00	801.04	0.0000	0.00	0.000
7	-1.48	100	120	25.45	4669.07	15.89	801.04	0.0000	0.00	0.000

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	84 di 171

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
8	-1.38	100	120	25.45	4669.07	21.69	801.04	0.0000	0.00	0.000
9	-1.29	100	120	25.45	4669.07	28.42	801.04	0.0000	0.00	0.000
10	-1.19	100	120	25.45	4669.07	36.08	801.04	0.0000	0.00	0.000
11	-1.10	100	120	25.45	4669.07	44.68	801.04	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	100	120	25.45	4820.96	-16.01	-801.04	0.0000	0.00	0.000
13	0.10	100	120	25.45	4820.96	-15.04	-801.04	0.0000	0.00	0.000
14	0.20	100	120	25.45	4820.96	-14.20	-801.04	0.0000	0.00	0.000
15	0.30	100	120	25.45	4820.96	-13.49	-801.04	0.0000	0.00	0.000
16	0.39	100	120	25.45	4820.96	-12.89	-801.04	0.0000	0.00	0.000
17	0.49	100	120	25.45	4820.96	-12.40	-801.04	0.0000	0.00	0.000
18	0.59	100	120	25.45	4820.96	-12.00	-801.04	0.0000	0.00	0.000
19	0.69	100	120	25.45	4820.96	-11.69	-801.04	0.0000	0.00	0.000
20	0.79	100	120	25.45	4820.96	-11.46	-801.04	0.0000	0.00	0.000
21	0.89	100	120	25.45	4820.96	-11.30	-801.04	0.0000	0.00	0.000
22	0.99	100	120	25.45	4820.96	-11.20	-801.04	0.0000	0.00	0.000
23	1.08	100	120	25.45	4820.96	-9.65	-801.04	0.0000	0.00	0.000
24	1.18	100	120	25.45	4820.96	-8.02	-801.04	0.0000	0.00	0.000
25	1.28	100	120	25.45	4820.96	-6.57	-801.04	0.0000	0.00	0.000
26	1.38	100	120	25.45	4820.96	-5.28	-801.04	0.0000	0.00	0.000
27	1.48	100	120	25.45	4820.96	-4.14	-801.04	0.0000	0.00	0.000
28	1.58	100	120	25.45	4820.96	-3.15	-801.04	0.0000	0.00	0.000
29	1.68	100	120	25.45	4820.96	-2.30	-801.04	0.0000	0.00	0.000
30	1.77	100	120	25.45	4820.96	-1.57	-801.04	0.0000	0.00	0.000
31	1.87	100	120	25.45	4820.96	-0.96	-801.04	0.0000	0.00	0.000
32	1.97	100	120	25.45	4820.96	-0.47	-801.04	0.0000	0.00	0.000
33	2.07	100	120	0.00	0.00	-0.07	0.00	0.0000	0.00	0.000
34	2.17	100	120	25.45	4669.07	0.24	801.04	0.0000	0.00	0.000
35	2.27	100	120	25.45	4669.07	0.46	801.04	0.0000	0.00	0.000
36	2.37	100	120	25.45	4669.07	0.61	801.04	0.0000	0.00	0.000
37	2.47	100	120	25.45	4669.07	0.69	801.04	0.0000	0.00	0.000
38	2.56	100	120	25.45	4669.07	0.73	801.04	0.0000	0.00	0.000
39	2.66	100	120	25.45	4669.07	0.71	801.04	0.0000	0.00	0.000
40	2.76	100	120	25.45	4669.07	0.66	801.04	0.0000	0.00	0.000
41	2.86	100	120	25.45	4669.07	0.58	801.04	0.0000	0.00	0.000
42	2.96	100	120	25.45	4669.07	0.48	801.04	0.0000	0.00	0.000
43	3.06	100	120	25.45	4669.07	0.37	801.04	0.0000	0.00	0.000
44	3.16	100	120	25.45	4669.07	0.26	801.04	0.0000	0.00	0.000
45	3.25	100	120	25.45	4669.07	0.16	801.04	0.0000	0.00	0.000
46	3.35	100	120	0.00	0.00	0.08	0.00	0.0000	0.00	0.000
47	3.45	100	120	0.00	0.00	0.02	0.00	0.0000	0.00	0.000
48	3.55	100	120	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.000

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	85 di 171

## Risultati per inviluppo

### Spinta e forze

#### Simbologia adottata

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

Ic	A	V	I	Cx	Cy	Px	Py
		[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[m]	[m]
1	Spinta statica	298.68	22.80	275.34	115.74	3.55	-4.84
	Peso/Inerzia muro			0.00	293.32/0.00	0.25	-6.04
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	570.96/0.00	1.77	-3.75
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0.00	0.00	0.00
2	Spinta statica	152.43	22.80	140.52	59.07	3.55	-5.43
	Incremento di spinta sismica		28.68	26.44	11.11	3.55	-5.63
	Peso/Inerzia muro			18.30	293.32/9.15	0.25	-6.04
	Peso/Inerzia terrapieno			31.08	498.22/15.54	1.77	-3.75
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0.00	0.00	0.00

### 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)		1.511		1.537			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.739		1.910			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.703		1.995			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.263		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.627		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.621		
7 - EQU			2.950				
8 - EQU	H + V		4.807				
9 - EQU	H - V		4.258				

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	86 di 171

### Verifica a scorrimento fondazione

#### Simbologia adottata

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

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
1 - STR (A1-M1-R3)	416.00	0.00	0.00	--	--	416.00	275.34	1.511
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	353.75	0.00	0.00	--	--	353.75	207.67	1.703

### Verifica a carico limite

#### Simbologia adottata

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

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kN]	[kN]	[kN]	
1 - STR (A1-M1-R3)	980.02	1506.56	1076.12	1.537
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	886.41	1692.62	1209.01	1.910

### Dettagli calcolo portanza

#### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, N <sub>γ</sub>	Fattori di capacità portante
ic, iq, i <sub>γ</sub>	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, d <sub>γ</sub>	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, g <sub>γ</sub>	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, b <sub>γ</sub>	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, s <sub>γ</sub>	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, p <sub>γ</sub>	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	87 di 171

$r_\gamma$  fattore 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

D Affondamento del piano di posa, espresso in [m]

B' Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]

H Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]

$\gamma$  Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]

$\phi$  Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]

c Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]

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

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	$r_\gamma$	D	B' H	$\gamma$	$\phi$	c
									[m]	[m]	[kN/mc]	[°]	[kPa]
1	18.049 8.661 4.825	0.682 0.682 0.101	1.092 1.046 1.046	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.888	1.70	5.26 4.23	12.01	23.00	5
2	18.049 8.661 4.825	0.718 0.718 0.163	1.092 1.046 1.046	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.888	1.70	5.45 4.23	12.01	23.00	5

### Verifica a ribaltamento

#### Simbologia adottata

n° Indice combinazione

Ms Momento stabilizzante, espresso in [kNm]

Mr Momento ribaltante, espresso in [kNm]

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

La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms	Mr	FS
	[kNm]	[kNm]	
7 - EQU	3548.46	1202.74	2.950
9 - EQU H - V	2950.46	692.91	4.258

### 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)	-3.00; 2.00	12.13	1.263
6 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-3.00; 2.00	12.13	1.621

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	88 di 171

## Dettagli strisce verifiche stabilità

### Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

- W peso della striscia espresso in [kN]  
 Qy carico sulla striscia espresso in [kN]  
 $\alpha$  angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)  
 $\phi$  angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia  
 c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]  
 b larghezza della striscia espressa in [m]  
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]  
 Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kPa]

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	20.52	74.65	8.88 - 0.82	71.782	32.007	0	0.0	
2	53.52	74.65	0.82	61.595	32.007	0	0.0	
3	75.37	39.43	0.82	54.194	32.007	0	0.0	
4	92.22	15.38	0.82	47.976	32.007	0	0.0	
5	105.89	68.17	0.82	42.445	32.007	0	0.0	
6	117.23	74.65	0.82	37.372	32.007	0	0.0	
7	128.98	74.65	0.82	32.625	18.756	4	0.0	
8	138.89	31.59	0.82	28.120	18.756	4	0.0	
9	145.31	15.38	0.82	23.798	18.756	4	0.0	
10	150.56	9.01	0.82	19.616	18.756	4	2.2	
11	151.91	0.00	0.82	15.541	18.756	4	4.7	
12	150.21	0.00	0.82	11.546	18.756	4	6.7	
13	62.25	0.00	0.82	7.607	18.756	4	8.0	
14	59.70	0.00	0.82	3.704	18.756	4	8.8	
15	58.79	0.00	0.82	-0.182	18.756	4	9.1	
16	58.30	0.00	0.82	-4.069	18.756	4	8.8	
17	56.91	0.00	0.82	-7.974	18.756	4	7.9	
18	54.59	0.00	0.82	-11.918	18.756	4	6.5	
19	51.33	0.00	0.82	-15.919	18.756	4	4.5	
20	47.05	0.00	0.82	-20.003	18.756	4	1.9	
21	41.70	0.00	0.82	-24.196	18.756	4	0.0	
22	35.16	0.00	0.82	-28.534	18.756	4	0.0	
23	27.26	0.00	0.82	-33.059	18.756	4	0.0	
24	17.64	0.00	0.82	-37.832	18.756	4	0.0	
25	6.11	0.00	-11.67 - 0.82	-42.540	18.756	4	0.0	

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	20.52	11.83	8.88 - 0.82	71.782	38.000	0	0.0	
2	53.52	11.83	0.82	61.595	38.000	0	0.0	
3	75.37	11.83	0.82	54.194	38.000	0	0.0	
4	92.22	11.83	0.82	47.976	38.000	0	0.0	
5	105.89	11.83	0.82	42.445	38.000	0	0.0	
6	117.23	11.83	0.82	37.372	38.000	0	0.0	
7	128.98	11.83	0.82	32.625	23.000	5	0.0	
8	138.89	11.83	0.82	28.120	23.000	5	0.0	
9	145.31	11.83	0.82	23.798	23.000	5	0.0	
10	150.56	6.93	0.82	19.616	23.000	5	2.2	
11	151.91	0.00	0.82	15.541	23.000	5	4.7	



Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	89 di 171

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
12	150.21	0.00	0.82	11.546	23.000	5	6.7	
13	62.25	0.00	0.82	7.607	23.000	5	8.0	
14	59.70	0.00	0.82	3.704	23.000	5	8.8	
15	58.79	0.00	0.82	-0.182	23.000	5	9.1	
16	58.30	0.00	0.82	-4.069	23.000	5	8.8	
17	56.91	0.00	0.82	-7.974	23.000	5	7.9	
18	54.59	0.00	0.82	-11.918	23.000	5	6.5	
19	51.33	0.00	0.82	-15.919	23.000	5	4.5	
20	47.05	0.00	0.82	-20.003	23.000	5	1.9	
21	41.70	0.00	0.82	-24.196	23.000	5	0.0	
22	35.16	0.00	0.82	-28.534	23.000	5	0.0	
23	27.26	0.00	0.82	-33.059	23.000	5	0.0	
24	17.64	0.00	0.82	-37.832	23.000	5	0.0	
25	6.11	0.00	-11.67 - 0.82	-42.540	23.000	5	0.0	

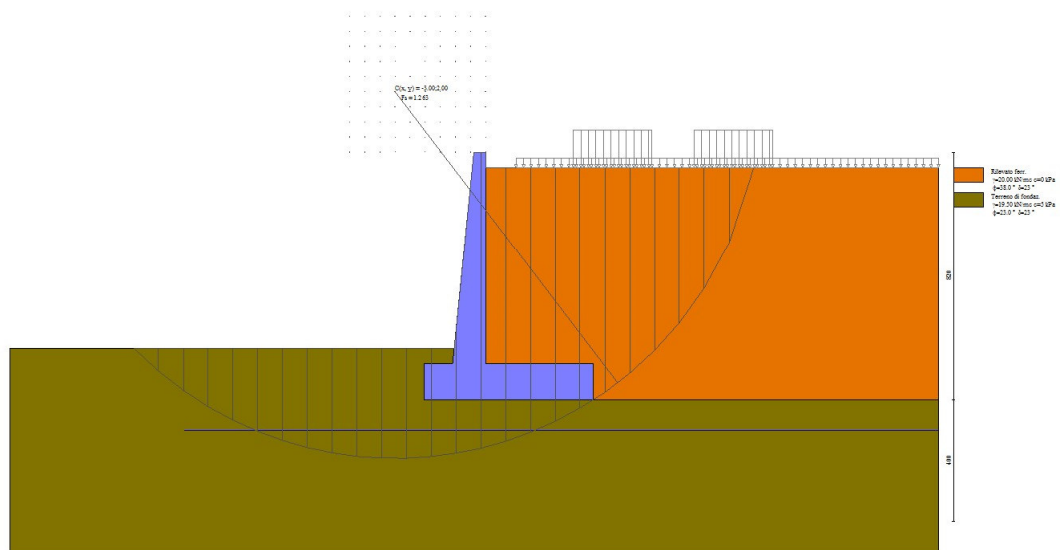


Fig. 8 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

### Sollecitazioni

#### Elementi calcolati a trave

#### Simbologia adottata

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

#### Paramento

n°	X	Nmin	Nmax	Tmin	Tmax	Mmin	Mmax
----	---	------	------	------	------	------	------

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	90 di 171

	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.35	3.58	3.58	0.00	0.22	-0.03	0.01
3	-0.70	7.46	7.46	0.08	0.56	-0.12	0.04
4	-1.05	11.65	11.65	0.61	1.47	-0.18	0.21
5	-1.40	16.13	16.13	1.62	2.99	-0.05	0.73
6	-1.75	20.91	20.91	3.12	5.13	0.44	1.81
7	-2.10	25.99	25.99	5.41	8.19	1.50	3.70
8	-2.45	31.37	31.37	8.65	12.32	3.44	6.76
9	-2.80	37.05	37.05	12.48	17.18	6.52	11.31
10	-3.15	43.03	43.03	16.85	22.70	10.94	17.57
11	-3.50	49.31	49.31	21.73	29.05	16.87	25.77
12	-3.85	55.89	55.89	27.12	36.24	24.49	36.13
13	-4.20	62.77	62.77	33.01	44.10	33.96	48.86
14	-4.55	69.95	69.95	39.40	53.75	45.46	64.18
15	-4.90	77.43	77.43	46.29	66.44	59.16	82.79
16	-5.25	85.21	85.21	53.67	80.39	75.21	107.04
17	-5.60	93.29	93.29	61.54	95.21	93.80	136.19
18	-5.95	101.67	101.67	69.90	110.85	115.09	170.52
19	-6.30	110.35	110.35	78.76	127.30	139.24	210.32
20	-6.65	119.32	119.32	88.11	144.51	166.42	255.86
21	-7.00	128.60	128.60	97.95	162.47	196.80	307.40

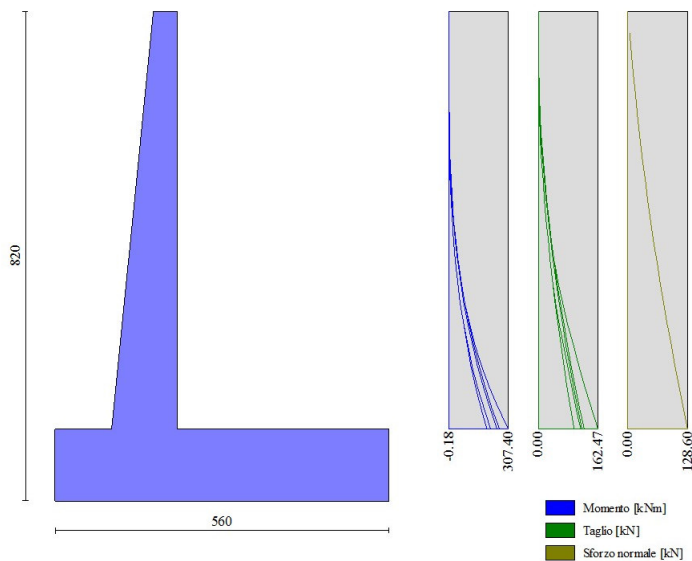


Fig. 9 - Paramento

Fondazione

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]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
1	-2.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-1.95	0.00	0.00	9.16	16.76	0.43	0.80
3	-1.86	0.00	0.00	18.41	33.42	1.74	3.18
4	-1.76	0.00	0.00	27.75	49.98	3.94	7.14
5	-1.67	0.00	0.00	37.17	66.43	7.02	12.67
6	-1.57	0.00	0.00	46.68	82.79	11.00	19.76

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	91 di 171

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]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
7	-1.48	0.00	0.00	56.27	99.04	15.89	28.40
8	-1.38	0.00	0.00	65.94	115.20	21.69	38.58
9	-1.29	0.00	0.00	75.71	131.25	28.42	50.28
10	-1.19	0.00	0.00	85.55	147.20	36.08	63.51
11	-1.10	0.00	0.00	95.49	163.05	44.68	78.25
12	0.00	0.00	0.00	-233.14	-28.90	-455.55	-16.01
13	0.10	0.00	0.00	-231.61	-27.50	-438.03	-15.04
14	0.20	0.00	0.00	-229.97	-26.20	-420.67	-14.20
15	0.30	0.00	0.00	-228.22	-24.99	-403.47	-13.49
16	0.39	0.00	0.00	-226.36	-23.88	-386.45	-12.89
17	0.49	0.00	0.00	-224.40	-22.85	-369.62	-12.40
18	0.59	0.00	0.00	-222.32	-21.92	-353.00	-12.00
19	0.69	0.00	0.00	-220.14	-21.08	-336.58	-11.69
20	0.79	0.00	0.00	-217.84	-20.33	-320.38	-11.46
21	0.89	0.00	0.00	-215.44	-19.67	-304.41	-11.30
22	0.99	0.00	0.00	-212.93	-19.11	-288.68	-11.20
23	1.08	0.00	0.00	-208.48	-17.41	-270.96	-9.65
24	1.18	0.00	0.00	-203.62	-15.61	-253.32	-8.02
25	1.28	0.00	0.00	-198.66	-13.90	-236.16	-6.57
26	1.38	0.00	0.00	-193.58	-12.29	-219.50	-5.28
27	1.48	0.00	0.00	-188.40	-10.76	-203.35	-4.14
28	1.58	0.00	0.00	-183.10	-9.33	-187.71	-3.15
29	1.68	0.00	0.00	-177.70	-7.99	-172.61	-2.30
30	1.77	0.00	0.00	-172.19	-6.74	-158.03	-1.57
31	1.87	0.00	0.00	-166.57	-5.58	-144.01	-0.96
32	1.97	0.00	0.00	-160.84	-4.52	-130.55	-0.47
33	2.07	0.00	0.00	-155.00	-3.55	-117.66	-0.07
34	2.17	0.00	0.00	-149.06	-2.67	-105.35	0.24
35	2.27	0.00	0.00	-143.00	-1.88	-93.63	0.46
36	2.37	0.00	0.00	-136.84	-1.18	-82.51	0.61
37	2.47	0.00	0.00	-130.57	-0.58	-72.00	0.69
38	2.56	0.00	0.00	-124.18	-0.06	-62.12	0.73
39	2.66	0.00	0.00	-117.69	0.36	-52.88	0.71
40	2.76	0.00	0.00	-111.09	0.69	-44.28	0.66
41	2.86	0.00	0.00	-104.39	0.92	-36.33	0.58
42	2.96	0.00	0.00	-92.69	1.07	-27.61	0.48
43	3.06	0.00	0.00	-77.51	1.12	-19.22	0.37
44	3.16	0.00	0.00	-62.23	1.08	-12.33	0.26
45	3.25	0.00	0.00	-46.83	0.95	-6.95	0.16
46	3.35	0.00	0.00	-31.33	0.72	-3.10	0.08
47	3.45	0.00	0.00	-15.72	0.41	-0.78	0.02
48	3.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	92 di 171

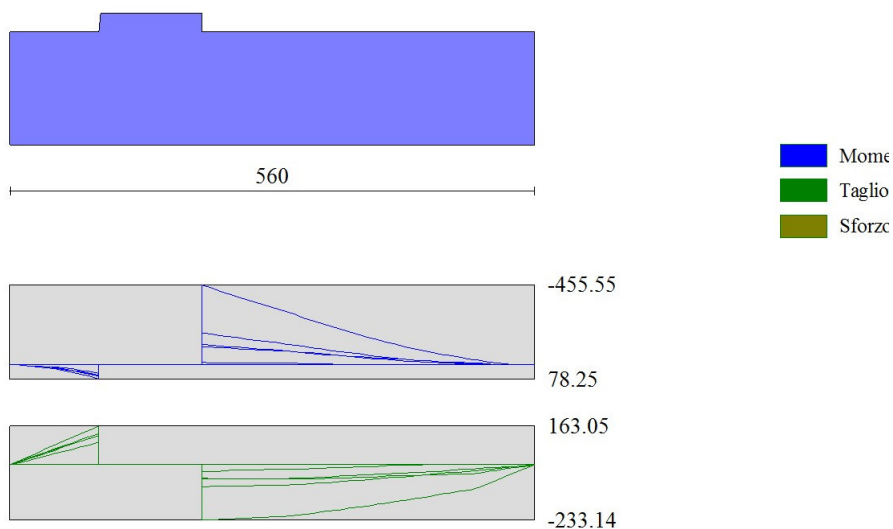


Fig. 10 - Fondazione

## 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 [kNm]
N	sforzo normale agente espressa in [kN]
Mu	momento ultimi espresso in [kNm]
Nu	sforzo normale ultimo espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

#### Paramento

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	100	40	10.05	25.45	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	93 di 171

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
2	100	43	10.05	25.45	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
3	100	47	10.05	25.45	-0.12	7.46	-118.98	7408.30	992.496
4	100	50	10.05	25.45	-0.15	11.65	-100.74	7901.03	678.425
5	100	54	10.05	25.45	0.73	16.13	356.36	7872.42	488.130
6	100	57	10.05	25.45	1.81	20.91	619.76	7158.31	342.354
7	100	61	10.05	25.45	3.70	25.99	891.47	6266.23	241.100
8	100	64	10.05	25.45	6.76	31.37	1147.72	5325.14	169.747
9	100	68	10.05	25.45	11.31	37.05	1330.86	4360.97	117.699
10	100	71	10.05	25.45	17.57	43.03	1359.47	3329.88	77.381
11	100	75	10.05	25.45	25.77	49.31	1336.26	2557.17	51.856
12	100	78	10.05	25.45	36.13	55.89	1300.00	2011.30	35.985
13	100	82	10.05	25.45	48.86	62.77	1265.90	1626.44	25.910
14	100	85	10.05	25.45	64.18	69.95	1245.23	1357.26	19.403
15	100	89	10.05	25.45	82.79	77.43	1226.13	1146.73	14.810
16	100	92	20.11	25.45	107.04	85.21	1232.74	981.32	11.516
17	100	96	20.11	25.45	136.19	93.29	1230.27	842.74	9.034
18	100	99	20.11	50.89	170.52	101.67	2343.35	1397.14	13.742
19	100	103	20.11	50.89	210.32	110.35	2383.21	1250.34	11.331
20	100	106	10.05	25.45	255.86	119.32	1251.72	583.75	4.892
21	100	110	10.05	25.45	307.40	128.60	1270.14	531.37	4.132

## Fondazione

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	100	120	25.45	25.45	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
2	100	120	25.45	25.45	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
3	100	120	25.45	25.45	3.18	0.00	1118.10	0.00	351.474
4	100	120	25.45	25.45	7.14	0.00	1118.10	0.00	156.525
5	100	120	25.45	25.45	12.67	0.00	1118.10	0.00	88.223
6	100	120	25.45	25.45	19.76	0.00	1118.10	0.00	56.577
7	100	120	25.45	25.45	28.40	0.00	1118.10	0.00	39.369
8	100	120	25.45	25.45	38.58	0.00	1118.10	0.00	28.983
9	100	120	25.45	25.45	50.28	0.00	1118.10	0.00	22.235
10	100	120	25.45	25.45	63.51	0.00	1118.10	0.00	17.605
11	100	120	25.45	25.45	78.25	0.00	1118.10	0.00	14.289
12	100	120	25.45	25.45	-455.55	0.00	-1118.10	0.00	2.454
13	100	120	25.45	25.45	-438.03	0.00	-1118.10	0.00	2.553
14	100	120	25.45	25.45	-420.67	0.00	-1118.10	0.00	2.658
15	100	120	25.45	25.45	-403.47	0.00	-1118.10	0.00	2.771
16	100	120	25.45	25.45	-386.45	0.00	-1118.10	0.00	2.893
17	100	120	25.45	25.45	-369.62	0.00	-1118.10	0.00	3.025
18	100	120	25.45	25.45	-353.00	0.00	-1118.10	0.00	3.167
19	100	120	25.45	25.45	-336.58	0.00	-1118.10	0.00	3.322
20	100	120	25.45	25.45	-320.38	0.00	-1118.10	0.00	3.490
21	100	120	25.45	25.45	-304.41	0.00	-1118.10	0.00	3.673
22	100	120	25.45	25.45	-288.68	0.00	-1118.10	0.00	3.873
23	100	120	25.45	25.45	-270.96	0.00	-1118.10	0.00	4.127
24	100	120	25.45	25.45	-253.32	0.00	-1118.10	0.00	4.414
25	100	120	25.45	25.45	-236.16	0.00	-1118.10	0.00	4.734
26	100	120	25.45	25.45	-219.50	0.00	-1118.10	0.00	5.094
27	100	120	25.45	25.45	-203.35	0.00	-1118.10	0.00	5.498
28	100	120	25.45	25.45	-187.71	0.00	-1118.10	0.00	5.956
29	100	120	25.45	25.45	-172.61	0.00	-1118.10	0.00	6.478
30	100	120	25.45	25.45	-158.03	0.00	-1118.10	0.00	7.075
31	100	120	25.45	25.45	-144.01	0.00	-1118.10	0.00	7.764
32	100	120	25.45	25.45	-130.55	0.00	-1118.10	0.00	8.565
33	100	120	25.45	25.45	-117.66	0.00	-1118.10	0.00	9.503
34	100	120	25.45	25.45	-105.35	0.00	-1118.10	0.00	10.614
35	100	120	25.45	25.45	-93.63	0.00	-1118.10	0.00	11.942
36	100	120	25.45	25.45	-82.51	0.00	-1118.10	0.00	13.551
37	100	120	25.45	25.45	-72.00	0.00	-1118.10	0.00	15.528

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	94 di 171

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
38	100	120	25.45	25.45	-62.12	0.00	-1118.10	0.00	17.998
39	100	120	25.45	25.45	-52.88	0.00	-1118.10	0.00	21.145
40	100	120	25.45	25.45	-44.28	0.00	-1118.10	0.00	25.252
41	100	120	25.45	25.45	-36.33	0.00	-1118.10	0.00	30.773
42	100	120	25.45	25.45	-27.61	0.00	-1118.10	0.00	40.491
43	100	120	25.45	25.45	-19.22	0.00	-1118.10	0.00	58.172
44	100	120	25.45	25.45	-12.33	0.00	-1118.10	0.00	90.682
45	100	120	25.45	25.45	-6.95	0.00	-1118.10	0.00	160.839
46	100	120	25.45	25.45	-3.10	0.00	-1118.10	0.00	361.052
47	100	120	25.45	25.45	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
48	100	120	25.45	25.45	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000

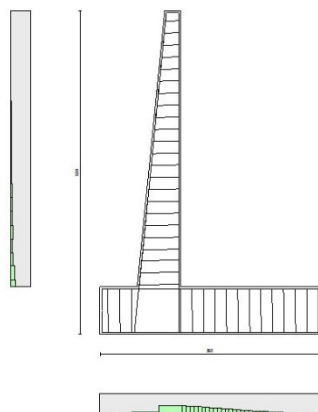


Fig. 11 - Paramento (Inviluppo)

### 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]
Asw	area ferri a taglio espresso in [cmq]
cotgθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V <sub>Rcd</sub>	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kN]
V <sub>Rd</sub>	resistenza di progetto a taglio espresso in [kN]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (Asw>0.0) V <sub>Rd</sub> =min(V <sub>Rcd</sub> , V <sub>Rsd</sub> ).
T	taglio agente espressa in [kN]

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	95 di 171

FS fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

## Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
1	100	40	0.00	--	0.00	0.00	232.37	0.00	100.000
2	100	43	0.00	--	0.00	0.00	242.88	0.22	1086.891
3	100	47	0.00	--	0.00	0.00	253.09	0.56	448.318
4	100	50	0.00	--	0.00	0.00	263.02	1.47	179.054
5	100	54	0.00	--	0.00	0.00	272.73	2.99	91.190
6	100	57	0.00	--	0.00	0.00	282.23	5.13	54.986
7	100	61	0.00	--	0.00	0.00	291.54	8.19	35.610
8	100	64	0.00	--	0.00	0.00	300.70	12.32	24.407
9	100	68	0.00	--	0.00	0.00	309.71	17.18	18.027
10	100	71	0.00	--	0.00	0.00	318.60	22.70	14.034
11	100	75	0.00	--	0.00	0.00	327.37	29.05	11.269
12	100	78	0.00	--	0.00	0.00	336.03	36.24	9.272
13	100	82	0.00	--	0.00	0.00	344.60	44.10	7.814
14	100	85	0.00	--	0.00	0.00	353.08	53.75	6.569
15	100	89	0.00	--	0.00	0.00	361.49	66.44	5.441
16	100	92	0.00	--	0.00	0.00	400.81	80.39	4.986
17	100	96	0.00	--	0.00	0.00	409.70	95.21	4.303
18	100	99	0.00	--	0.00	0.00	482.91	110.85	4.356
19	100	103	0.00	--	0.00	0.00	492.86	127.30	3.872
20	100	106	0.00	--	0.00	0.00	402.58	144.51	2.786
21	100	110	0.00	--	0.00	0.00	410.65	162.47	2.528

## Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
1	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	0.00	100.000
2	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-16.76	27.655
3	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-33.42	13.869
4	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-49.98	9.274
5	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-66.43	6.977
6	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-82.79	5.598
7	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-99.04	4.680
8	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-115.20	4.023
9	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-131.25	3.531
10	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-147.20	3.149
11	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-163.05	2.843
12	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-233.14	1.988
13	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-231.61	2.001
14	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-229.97	2.015
15	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-228.22	2.031
16	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-226.36	2.048
17	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-224.40	2.066
18	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-222.32	2.085
19	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-220.14	2.105
20	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-217.84	2.128
21	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-215.44	2.151
22	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-212.93	2.177
23	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-208.48	2.223
24	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-203.62	2.276
25	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-198.66	2.333
26	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-193.58	2.394
27	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-188.40	2.460
28	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-183.10	2.531
29	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-177.70	2.608
30	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-172.19	2.692

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	96 di 171

n°	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
31	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-166.57	2.783
32	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-160.84	2.882
33	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-155.00	2.990
34	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-149.06	3.109
35	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-143.00	3.241
36	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-136.84	3.387
37	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-130.57	3.550
38	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-124.18	3.732
39	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-117.69	3.938
40	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-111.09	4.172
41	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-104.39	4.440
42	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-92.69	5.001
43	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-77.51	5.980
44	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-62.23	7.448
45	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-46.83	9.896
46	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-31.33	14.793
47	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	-15.72	29.484
48	100	120	0.00	--	0.00	0.00	463.49	0.00	100.000

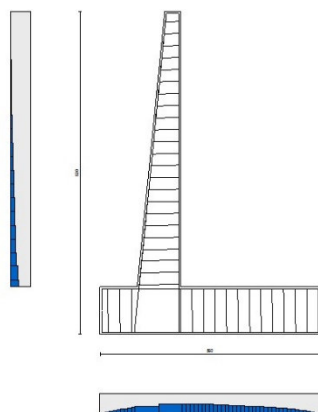


Fig. 12 - Paramento (Inviluppo)

### 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]



Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	97 di 171

M momento agente, espressa in [kNm]  
N sforzo normale agente, espressa in [kN]  
 $\sigma_c$  tensione di compressione nel cls, espressa in [kPa]  
 $\sigma_{fi}$  tensione nei ferri inferiori, espressa in [kPa]  
 $\sigma_{fs}$  tensione nei ferri superiori, espressa in [kPa]

## Combinazioni SLER

### Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 15978 [kPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 337500 [kPa]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	100	40	10.05	25.45	0.00	0.00	0 (10)	0 (10)	0 (10)
2	100	43	10.05	25.45	-0.03	3.58	7 (10)	110 (10)	110 (10)
3	100	47	10.05	25.45	-0.12	7.46	15 (10)	229 (10)	198 (10)
4	100	50	10.05	25.45	-0.18	11.65	22 (10)	332 (10)	293 (10)
5	100	54	10.05	25.45	-0.05	16.13	29 (10)	388 (10)	430 (10)
6	100	57	10.05	25.45	0.44	20.91	43 (10)	380 (10)	628 (10)
7	100	61	10.05	25.45	1.50	25.99	63 (10)	293 (10)	905 (10)
8	100	64	10.05	25.45	3.44	31.37	92 (10)	98 (10)	1290 (10)
9	100	68	10.05	25.45	6.52	37.05	132 (10)	345 (10)	1840 (10)
10	100	71	10.05	25.45	10.94	43.03	192 (10)	1373 (10)	2630 (10)
11	100	75	10.05	25.45	16.87	49.31	269 (10)	3143 (10)	3632 (10)
12	100	78	10.05	25.45	24.49	55.89	360 (10)	5647 (10)	4804 (10)
13	100	82	10.05	25.45	33.96	62.77	462 (10)	8838 (10)	6121 (10)
14	100	85	10.05	25.45	45.47	69.95	575 (10)	12688 (10)	7573 (10)
15	100	89	10.05	25.45	59.41	77.43	700 (10)	17286 (10)	9185 (10)
16	100	92	20.11	25.45	76.40	85.21	791 (10)	22345 (10)	10320 (10)
17	100	96	20.11	25.45	96.77	93.29	940 (10)	28787 (10)	12231 (10)
18	100	99	20.11	50.89	120.72	101.67	899 (10)	19389 (10)	12112 (10)
19	100	103	20.11	50.89	148.44	110.35	1036 (10)	23705 (10)	13957 (10)
20	100	106	10.05	25.45	180.14	119.32	1550 (10)	54411 (10)	20212 (10)
21	100	110	10.05	25.45	216.00	128.60	1758 (10)	64546 (10)	22929 (10)

### Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 15978 [kPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 337500 [kPa]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	100	120	25.45	25.45	0.00	0.00	0 (10)	0 (10)	0 (10)
2	100	120	25.45	25.45	0.59	0.00	4 (10)	212 (10)	45 (10)
3	100	120	25.45	25.45	2.35	0.00	14 (10)	847 (10)	179 (10)
4	100	120	25.45	25.45	5.28	0.00	32 (10)	1905 (10)	404 (10)
5	100	120	25.45	25.45	9.39	0.00	58 (10)	3388 (10)	718 (10)
6	100	120	25.45	25.45	14.68	0.00	90 (10)	5294 (10)	1122 (10)
7	100	120	25.45	25.45	21.14	0.00	130 (10)	7624 (10)	1615 (10)
8	100	120	25.45	25.45	28.78	0.00	177 (10)	10378 (10)	2199 (10)
9	100	120	25.45	25.45	37.59	0.00	231 (10)	13557 (10)	2872 (10)
10	100	120	25.45	25.45	47.58	0.00	292 (10)	17160 (10)	3636 (10)
11	100	120	25.45	25.45	58.75	0.00	360 (10)	21189 (10)	4489 (10)
12	100	120	25.45	25.45	-103.50	0.00	635 (10)	7909 (10)	37328 (10)

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	98 di 171

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
13	100	120	25.45	25.45	-100.92	0.00	619 (10)	7712 (10)	36399 (10)
14	100	120	25.45	25.45	-98.34	0.00	603 (10)	7514 (10)	35466 (10)
15	100	120	25.45	25.45	-95.74	0.00	587 (10)	7316 (10)	34529 (10)
16	100	120	25.45	25.45	-93.13	0.00	571 (10)	7116 (10)	33587 (10)
17	100	120	25.45	25.45	-90.50	0.00	555 (10)	6916 (10)	32641 (10)
18	100	120	25.45	25.45	-87.86	0.00	539 (10)	6714 (10)	31690 (10)
19	100	120	25.45	25.45	-85.21	0.00	523 (10)	6511 (10)	30733 (10)
20	100	120	25.45	25.45	-82.55	0.00	506 (10)	6308 (10)	29772 (10)
21	100	120	25.45	25.45	-79.87	0.00	490 (10)	6103 (10)	28805 (10)
22	100	120	25.45	25.45	-77.17	0.00	473 (10)	5897 (10)	27833 (10)
23	100	120	25.45	25.45	-72.95	0.00	448 (10)	5575 (10)	26312 (10)
24	100	120	25.45	25.45	-68.61	0.00	421 (10)	5243 (10)	24744 (10)
25	100	120	25.45	25.45	-64.38	0.00	395 (10)	4920 (10)	23220 (10)
26	100	120	25.45	25.45	-60.28	0.00	370 (10)	4606 (10)	21740 (10)
27	100	120	25.45	25.45	-56.30	0.00	345 (10)	4302 (10)	20305 (10)
28	100	120	25.45	25.45	-52.44	0.00	322 (10)	4007 (10)	18913 (10)
29	100	120	25.45	25.45	-48.70	0.00	299 (10)	3721 (10)	17565 (10)
30	100	120	25.45	25.45	-45.08	0.00	277 (10)	3445 (10)	16260 (10)
31	100	120	25.45	25.45	-41.59	0.00	255 (10)	3178 (10)	14999 (10)
32	100	120	25.45	25.45	-38.21	0.00	234 (10)	2920 (10)	13780 (10)
33	100	120	25.45	25.45	-34.95	0.00	214 (10)	2671 (10)	12605 (10)
34	100	120	25.45	25.45	-31.81	0.00	195 (10)	2431 (10)	11472 (10)
35	100	120	25.45	25.45	-28.79	0.00	177 (10)	2200 (10)	10382 (10)
36	100	120	25.45	25.45	-25.88	0.00	159 (10)	1978 (10)	9334 (10)
37	100	120	25.45	25.45	-23.09	0.00	142 (10)	1765 (10)	8329 (10)
38	100	120	25.45	25.45	-20.42	0.00	125 (10)	1560 (10)	7365 (10)
39	100	120	25.45	25.45	-17.87	0.00	110 (10)	1365 (10)	6444 (10)
40	100	120	25.45	25.45	-15.43	0.00	95 (10)	1179 (10)	5564 (10)
41	100	120	25.45	25.45	-13.10	0.00	80 (10)	1001 (10)	4725 (10)
42	100	120	25.45	25.45	-10.09	0.00	62 (10)	771 (10)	3640 (10)
43	100	120	25.45	25.45	-7.01	0.00	43 (10)	535 (10)	2527 (10)
44	100	120	25.45	25.45	-4.48	0.00	28 (10)	343 (10)	1617 (10)
45	100	120	25.45	25.45	-2.52	0.00	15 (10)	193 (10)	909 (10)
46	100	120	25.45	25.45	-1.12	0.00	7 (10)	86 (10)	404 (10)
47	100	120	25.45	25.45	-0.28	0.00	2 (10)	21 (10)	101 (10)
48	100	120	25.45	25.45	0.00	0.00	0 (10)	0 (10)	0 (10)

## Combinazioni SLEF

### Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 29050 [kPa]

Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	100	40	10.05	25.45	0.00	0.00	0 (11)	0 (11)	0 (11)
2	100	43	10.05	25.45	-0.03	3.58	7 (11)	110 (11)	110 (11)
3	100	47	10.05	25.45	-0.12	7.46	15 (11)	229 (11)	198 (11)
4	100	50	10.05	25.45	-0.18	11.65	22 (11)	332 (11)	293 (11)
5	100	54	10.05	25.45	-0.05	16.13	29 (11)	388 (11)	430 (11)
6	100	57	10.05	25.45	0.44	20.91	43 (11)	380 (11)	628 (11)
7	100	61	10.05	25.45	1.50	25.99	63 (11)	293 (11)	905 (11)
8	100	64	10.05	25.45	3.44	31.37	92 (11)	98 (11)	1290 (11)
9	100	68	10.05	25.45	6.52	37.05	132 (11)	345 (11)	1840 (11)
10	100	71	10.05	25.45	10.94	43.03	192 (11)	1373 (11)	2630 (11)
11	100	75	10.05	25.45	16.87	49.31	269 (11)	3143 (11)	3632 (11)
12	100	78	10.05	25.45	24.49	55.89	360 (11)	5647 (11)	4804 (11)
13	100	82	10.05	25.45	33.96	62.77	462 (11)	8838 (11)	6121 (11)
14	100	85	10.05	25.45	45.46	69.95	575 (11)	12684 (11)	7571 (11)

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	99 di 171

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
15	100	89	10.05	25.45	59.16	77.43	697 (11)	17165 (11)	9149 (11)
16	100	92	20.11	25.45	75.21	85.21	779 (11)	21795 (11)	10173 (11)
17	100	96	20.11	25.45	93.80	93.29	912 (11)	27459 (11)	11885 (11)
18	100	99	20.11	50.89	115.09	101.67	861 (11)	18139 (11)	11606 (11)
19	100	103	20.11	50.89	139.24	110.35	977 (11)	21727 (11)	13177 (11)
20	100	106	10.05	25.45	166.42	119.32	1435 (11)	48814 (11)	18771 (11)
21	100	110	10.05	25.45	196.80	128.60	1605 (11)	56965 (11)	21015 (11)

### Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 29050 [kPa]

Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	100	120	25.45	25.45	0.00	0.00	0 (11)	0 (11)	0 (11)
2	100	120	25.45	25.45	0.43	0.00	3 (11)	157 (11)	33 (11)
3	100	120	25.45	25.45	1.74	0.00	11 (11)	629 (11)	133 (11)
4	100	120	25.45	25.45	3.94	0.00	24 (11)	1420 (11)	301 (11)
5	100	120	25.45	25.45	7.02	0.00	43 (11)	2532 (11)	536 (11)
6	100	120	25.45	25.45	11.00	0.00	67 (11)	3968 (11)	841 (11)
7	100	120	25.45	25.45	15.89	0.00	97 (11)	5731 (11)	1214 (11)
8	100	120	25.45	25.45	21.69	0.00	133 (11)	7824 (11)	1658 (11)
9	100	120	25.45	25.45	28.42	0.00	174 (11)	10251 (11)	2172 (11)
10	100	120	25.45	25.45	36.08	0.00	221 (11)	13013 (11)	2757 (11)
11	100	120	25.45	25.45	44.68	0.00	274 (11)	16115 (11)	3414 (11)
12	100	120	25.45	25.45	-16.01	0.00	98 (11)	1223 (11)	5774 (11)
13	100	120	25.45	25.45	-15.04	0.00	92 (11)	1149 (11)	5424 (11)
14	100	120	25.45	25.45	-14.20	0.00	87 (11)	1085 (11)	5122 (11)
15	100	120	25.45	25.45	-13.49	0.00	83 (11)	1031 (11)	4865 (11)
16	100	120	25.45	25.45	-12.89	0.00	79 (11)	985 (11)	4649 (11)
17	100	120	25.45	25.45	-12.40	0.00	76 (11)	947 (11)	4472 (11)
18	100	120	25.45	25.45	-12.00	0.00	74 (11)	917 (11)	4329 (11)
19	100	120	25.45	25.45	-11.69	0.00	72 (11)	894 (11)	4218 (11)
20	100	120	25.45	25.45	-11.46	0.00	70 (11)	876 (11)	4135 (11)
21	100	120	25.45	25.45	-11.30	0.00	69 (11)	864 (11)	4076 (11)
22	100	120	25.45	25.45	-11.20	0.00	69 (11)	856 (11)	4040 (11)
23	100	120	25.45	25.45	-9.65	0.00	59 (11)	737 (11)	3480 (11)
24	100	120	25.45	25.45	-8.02	0.00	49 (11)	613 (11)	2893 (11)
25	100	120	25.45	25.45	-6.57	0.00	40 (11)	502 (11)	2368 (11)
26	100	120	25.45	25.45	-5.28	0.00	32 (11)	403 (11)	1903 (11)
27	100	120	25.45	25.45	-4.14	0.00	25 (11)	316 (11)	1493 (11)
28	100	120	25.45	25.45	-3.15	0.00	19 (11)	241 (11)	1136 (11)
29	100	120	25.45	25.45	-2.30	0.00	14 (11)	176 (11)	828 (11)
30	100	120	25.45	25.45	-1.57	0.00	10 (11)	120 (11)	567 (11)
31	100	120	25.45	25.45	-0.96	0.00	6 (11)	74 (11)	348 (11)
32	100	120	25.45	25.45	-0.47	0.00	3 (11)	36 (11)	169 (11)
33	100	120	25.45	25.45	-0.07	0.00	0 (11)	5 (11)	25 (11)
34	100	120	25.45	25.45	0.24	0.00	1 (11)	85 (11)	18 (11)
35	100	120	25.45	25.45	0.46	0.00	3 (11)	165 (11)	35 (11)
36	100	120	25.45	25.45	0.61	0.00	4 (11)	219 (11)	46 (11)
37	100	120	25.45	25.45	0.69	0.00	4 (11)	250 (11)	53 (11)
38	100	120	25.45	25.45	0.73	0.00	4 (11)	261 (11)	55 (11)
39	100	120	25.45	25.45	0.71	0.00	4 (11)	256 (11)	54 (11)
40	100	120	25.45	25.45	0.66	0.00	4 (11)	237 (11)	50 (11)
41	100	120	25.45	25.45	0.58	0.00	4 (11)	208 (11)	44 (11)
42	100	120	25.45	25.45	0.48	0.00	3 (11)	173 (11)	37 (11)
43	100	120	25.45	25.45	0.37	0.00	2 (11)	134 (11)	28 (11)
44	100	120	25.45	25.45	0.26	0.00	2 (11)	94 (11)	20 (11)
45	100	120	25.45	25.45	0.16	0.00	1 (11)	58 (11)	12 (11)
46	100	120	25.45	25.45	0.08	0.00	0 (11)	28 (11)	6 (11)

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	100 di 171

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
47	100	120	25.45	25.45	0.02	0.00	0 (1)	8 (11)	0 (1)
48	100	120	25.45	25.45	0.00	0.00	0 (11)	0 (11)	0 (11)

## Combinazioni SLEQ

### Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 11620 [kPa]

Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	100	40	10.05	25.45	0.00	0.00	0 (12)	0 (12)	0 (12)
2	100	43	10.05	25.45	-0.03	3.58	7 (12)	110 (12)	110 (12)
3	100	47	10.05	25.45	-0.12	7.46	15 (12)	229 (12)	198 (12)
4	100	50	10.05	25.45	-0.18	11.65	22 (12)	332 (12)	293 (12)
5	100	54	10.05	25.45	-0.05	16.13	29 (12)	388 (12)	430 (12)
6	100	57	10.05	25.45	0.44	20.91	43 (12)	380 (12)	628 (12)
7	100	61	10.05	25.45	1.50	25.99	63 (12)	293 (12)	905 (12)
8	100	64	10.05	25.45	3.44	31.37	92 (12)	98 (12)	1290 (12)
9	100	68	10.05	25.45	6.52	37.05	132 (12)	345 (12)	1840 (12)
10	100	71	10.05	25.45	10.94	43.03	192 (12)	1373 (12)	2630 (12)
11	100	75	10.05	25.45	16.87	49.31	269 (12)	3143 (12)	3632 (12)
12	100	78	10.05	25.45	24.49	55.89	360 (12)	5647 (12)	4804 (12)
13	100	82	10.05	25.45	33.96	62.77	462 (12)	8838 (12)	6121 (12)
14	100	85	10.05	25.45	45.46	69.95	575 (12)	12684 (12)	7571 (12)
15	100	89	10.05	25.45	59.16	77.43	697 (12)	17165 (12)	9149 (12)
16	100	92	20.11	25.45	75.21	85.21	779 (12)	21795 (12)	10173 (12)
17	100	96	20.11	25.45	93.80	93.29	912 (12)	27459 (12)	11885 (12)
18	100	99	20.11	50.89	115.09	101.67	861 (12)	18139 (12)	11606 (12)
19	100	103	20.11	50.89	139.24	110.35	977 (12)	21727 (12)	13177 (12)
20	100	106	10.05	25.45	166.42	119.32	1435 (12)	48814 (12)	18771 (12)
21	100	110	10.05	25.45	196.80	128.60	1605 (12)	56965 (12)	21015 (12)

### Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 11620 [kPa]

Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	100	120	25.45	25.45	0.00	0.00	0 (12)	0 (12)	0 (12)
2	100	120	25.45	25.45	0.43	0.00	3 (12)	157 (12)	33 (12)
3	100	120	25.45	25.45	1.74	0.00	11 (12)	629 (12)	133 (12)
4	100	120	25.45	25.45	3.94	0.00	24 (12)	1420 (12)	301 (12)
5	100	120	25.45	25.45	7.02	0.00	43 (12)	2532 (12)	536 (12)
6	100	120	25.45	25.45	11.00	0.00	67 (12)	3968 (12)	841 (12)
7	100	120	25.45	25.45	15.89	0.00	97 (12)	5731 (12)	1214 (12)
8	100	120	25.45	25.45	21.69	0.00	133 (12)	7824 (12)	1658 (12)
9	100	120	25.45	25.45	28.42	0.00	174 (12)	10251 (12)	2172 (12)
10	100	120	25.45	25.45	36.08	0.00	221 (12)	13013 (12)	2757 (12)
11	100	120	25.45	25.45	44.68	0.00	274 (12)	16115 (12)	3414 (12)
12	100	120	25.45	25.45	-16.01	0.00	98 (12)	1223 (12)	5774 (12)
13	100	120	25.45	25.45	-15.04	0.00	92 (12)	1149 (12)	5424 (12)
14	100	120	25.45	25.45	-14.20	0.00	87 (12)	1085 (12)	5122 (12)
15	100	120	25.45	25.45	-13.49	0.00	83 (12)	1031 (12)	4865 (12)

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	101 di 171

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
16	100	120	25.45	25.45	-12.89	0.00	79 (12)	985 (12)	4649 (12)
17	100	120	25.45	25.45	-12.40	0.00	76 (12)	947 (12)	4472 (12)
18	100	120	25.45	25.45	-12.00	0.00	74 (12)	917 (12)	4329 (12)
19	100	120	25.45	25.45	-11.69	0.00	72 (12)	894 (12)	4218 (12)
20	100	120	25.45	25.45	-11.46	0.00	70 (12)	876 (12)	4135 (12)
21	100	120	25.45	25.45	-11.30	0.00	69 (12)	864 (12)	4076 (12)
22	100	120	25.45	25.45	-11.20	0.00	69 (12)	856 (12)	4040 (12)
23	100	120	25.45	25.45	-9.65	0.00	59 (12)	737 (12)	3480 (12)
24	100	120	25.45	25.45	-8.02	0.00	49 (12)	613 (12)	2893 (12)
25	100	120	25.45	25.45	-6.57	0.00	40 (12)	502 (12)	2368 (12)
26	100	120	25.45	25.45	-5.28	0.00	32 (12)	403 (12)	1903 (12)
27	100	120	25.45	25.45	-4.14	0.00	25 (12)	316 (12)	1493 (12)
28	100	120	25.45	25.45	-3.15	0.00	19 (12)	241 (12)	1136 (12)
29	100	120	25.45	25.45	-2.30	0.00	14 (12)	176 (12)	828 (12)
30	100	120	25.45	25.45	-1.57	0.00	10 (12)	120 (12)	567 (12)
31	100	120	25.45	25.45	-0.96	0.00	6 (12)	74 (12)	348 (12)
32	100	120	25.45	25.45	-0.47	0.00	3 (12)	36 (12)	169 (12)
33	100	120	25.45	25.45	-0.07	0.00	0 (12)	5 (12)	25 (12)
34	100	120	25.45	25.45	0.24	0.00	1 (12)	85 (12)	18 (12)
35	100	120	25.45	25.45	0.46	0.00	3 (12)	165 (12)	35 (12)
36	100	120	25.45	25.45	0.61	0.00	4 (12)	219 (12)	46 (12)
37	100	120	25.45	25.45	0.69	0.00	4 (12)	250 (12)	53 (12)
38	100	120	25.45	25.45	0.73	0.00	4 (12)	261 (12)	55 (12)
39	100	120	25.45	25.45	0.71	0.00	4 (12)	256 (12)	54 (12)
40	100	120	25.45	25.45	0.66	0.00	4 (12)	237 (12)	50 (12)
41	100	120	25.45	25.45	0.58	0.00	4 (12)	208 (12)	44 (12)
42	100	120	25.45	25.45	0.48	0.00	3 (12)	173 (12)	37 (12)
43	100	120	25.45	25.45	0.37	0.00	2 (12)	134 (12)	28 (12)
44	100	120	25.45	25.45	0.26	0.00	2 (12)	94 (12)	20 (12)
45	100	120	25.45	25.45	0.16	0.00	1 (12)	58 (12)	12 (12)
46	100	120	25.45	25.45	0.08	0.00	0 (12)	28 (12)	6 (12)
47	100	120	25.45	25.45	0.02	0.00	0 (12)	8 (12)	0 (1)
48	100	120	25.45	25.45	0.00	0.00	0 (12)	0 (12)	0 (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 [kNm]
Mpf	momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
$\epsilon$	deformazione espresso in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

#### Combinazioni SLEF

#### Paramento

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	102 di 171

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	100	40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.000 (11)
2	100	43	0.00	0.00	-0.03	-12.07	0.0000	0.00	0.000 (11)
3	100	47	0.00	0.00	-0.12	-26.84	0.0000	0.00	0.000 (11)
4	100	50	0.00	0.00	-0.18	-27.00	0.0000	0.00	0.000 (11)
5	100	54	0.00	0.00	-0.05	-5.46	0.0000	0.00	0.000 (11)
6	100	57	0.00	0.00	0.44	52.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
7	100	61	0.00	0.00	1.50	260.46	0.0000	0.00	0.000 (11)
8	100	64	0.00	0.00	3.44	10782.80	0.0000	0.00	0.000 (11)
9	100	68	25.45	672.72	6.52	812.39	0.0000	0.00	0.000 (11)
10	100	71	25.45	1288.08	10.94	573.80	0.0000	0.00	0.000 (11)
11	100	75	25.45	1752.73	16.87	518.22	0.0000	0.00	0.000 (11)
12	100	78	25.45	2102.80	24.49	507.35	0.0000	0.00	0.000 (11)
13	100	82	25.45	2383.78	33.96	514.65	0.0000	0.00	0.000 (11)
14	100	85	25.45	2623.89	45.46	531.50	0.0000	0.00	0.000 (11)
15	100	89	25.45	2838.93	59.16	554.23	0.0000	0.00	0.000 (11)
16	100	92	25.45	3077.20	75.21	600.23	0.0000	0.00	0.000 (11)
17	100	96	25.45	3267.20	93.80	629.93	0.0000	0.00	0.000 (11)
18	100	99	50.89	2986.46	115.09	736.67	0.0000	0.00	0.000 (11)
19	100	103	50.89	3153.13	139.24	773.46	0.0000	0.00	0.000 (11)
20	100	106	25.45	3752.67	166.42	714.50	0.0000	0.00	0.000 (11)
21	100	110	25.45	3920.81	196.80	752.73	0.0000	0.00	0.000 (11)

### Fondazione

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	100	120	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.000 (11)
2	100	120	25.45	4669.07	0.43	801.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
3	100	120	25.45	4669.07	1.74	801.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
4	100	120	25.45	4669.07	3.94	801.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
5	100	120	25.45	4669.07	7.02	801.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
6	100	120	25.45	4669.07	11.00	801.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
7	100	120	25.45	4669.07	15.89	801.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
8	100	120	25.45	4669.07	21.69	801.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
9	100	120	25.45	4669.07	28.42	801.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
10	100	120	25.45	4669.07	36.08	801.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
11	100	120	25.45	4669.07	44.68	801.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
12	100	120	25.45	4820.96	-16.01	-801.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
13	100	120	25.45	4820.96	-15.04	-801.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
14	100	120	25.45	4820.96	-14.20	-801.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
15	100	120	25.45	4820.96	-13.49	-801.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
16	100	120	25.45	4820.96	-12.89	-801.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
17	100	120	25.45	4820.96	-12.40	-801.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
18	100	120	25.45	4820.96	-12.00	-801.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
19	100	120	25.45	4820.96	-11.69	-801.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
20	100	120	25.45	4820.96	-11.46	-801.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
21	100	120	25.45	4820.96	-11.30	-801.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
22	100	120	25.45	4820.96	-11.20	-801.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
23	100	120	25.45	4820.96	-9.65	-801.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
24	100	120	25.45	4820.96	-8.02	-801.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
25	100	120	25.45	4820.96	-6.57	-801.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
26	100	120	25.45	4820.96	-5.28	-801.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
27	100	120	25.45	4820.96	-4.14	-801.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
28	100	120	25.45	4820.96	-3.15	-801.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
29	100	120	25.45	4820.96	-2.30	-801.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
30	100	120	25.45	4820.96	-1.57	-801.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
31	100	120	25.45	4820.96	-0.96	-801.04	0.0000	0.00	0.000 (11)

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	103 di 171

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
32	100	120	25.45	4820.96	-0.47	-801.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
33	100	120	0.00	0.00	-0.07	0.00	0.0000	0.00	0.000 (11)
34	100	120	25.45	4669.07	0.24	801.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
35	100	120	25.45	4669.07	0.46	801.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
36	100	120	25.45	4669.07	0.61	801.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
37	100	120	25.45	4669.07	0.69	801.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
38	100	120	25.45	4669.07	0.73	801.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
39	100	120	25.45	4669.07	0.71	801.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
40	100	120	25.45	4669.07	0.66	801.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
41	100	120	25.45	4669.07	0.58	801.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
42	100	120	25.45	4669.07	0.48	801.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
43	100	120	25.45	4669.07	0.37	801.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
44	100	120	25.45	4669.07	0.26	801.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
45	100	120	25.45	4669.07	0.16	801.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
46	100	120	0.00	0.00	0.08	0.00	0.0000	0.00	0.000 (11)
47	100	120	0.00	0.00	0.02	0.00	0.0000	0.00	0.000 (11)
48	100	120	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.000 (11)

## Combinazioni SLEQ

### Paramento

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	100	40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.000 (12)
2	100	43	0.00	0.00	-0.03	-12.07	0.0000	0.00	0.000 (12)
3	100	47	0.00	0.00	-0.12	-26.84	0.0000	0.00	0.000 (12)
4	100	50	0.00	0.00	-0.18	-27.00	0.0000	0.00	0.000 (12)
5	100	54	0.00	0.00	-0.05	-5.46	0.0000	0.00	0.000 (12)
6	100	57	0.00	0.00	0.44	52.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
7	100	61	0.00	0.00	1.50	260.46	0.0000	0.00	0.000 (12)
8	100	64	0.00	0.00	3.44	10782.80	0.0000	0.00	0.000 (12)
9	100	68	25.45	672.72	6.52	812.39	0.0000	0.00	0.000 (12)
10	100	71	25.45	1288.08	10.94	573.80	0.0000	0.00	0.000 (12)
11	100	75	25.45	1752.73	16.87	518.22	0.0000	0.00	0.000 (12)
12	100	78	25.45	2102.80	24.49	507.35	0.0000	0.00	0.000 (12)
13	100	82	25.45	2383.78	33.96	514.65	0.0000	0.00	0.000 (12)
14	100	85	25.45	2623.89	45.46	531.50	0.0000	0.00	0.000 (12)
15	100	89	25.45	2838.93	59.16	554.23	0.0000	0.00	0.000 (12)
16	100	92	25.45	3077.20	75.21	600.23	0.0000	0.00	0.000 (12)
17	100	96	25.45	3267.20	93.80	629.93	0.0000	0.00	0.000 (12)
18	100	99	50.89	2986.46	115.09	736.67	0.0000	0.00	0.000 (12)
19	100	103	50.89	3153.13	139.24	773.46	0.0000	0.00	0.000 (12)
20	100	106	25.45	3752.67	166.42	714.50	0.0000	0.00	0.000 (12)
21	100	110	25.45	3920.81	196.80	752.73	0.0000	0.00	0.000 (12)

### Fondazione

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	100	120	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.000 (12)
2	100	120	25.45	4669.07	0.43	801.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
3	100	120	25.45	4669.07	1.74	801.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
4	100	120	25.45	4669.07	3.94	801.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
5	100	120	25.45	4669.07	7.02	801.04	0.0000	0.00	0.000 (12)

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	104 di 171

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
6	100	120	25.45	4669.07	11.00	801.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
7	100	120	25.45	4669.07	15.89	801.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
8	100	120	25.45	4669.07	21.69	801.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
9	100	120	25.45	4669.07	28.42	801.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
10	100	120	25.45	4669.07	36.08	801.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
11	100	120	25.45	4669.07	44.68	801.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
12	100	120	25.45	4820.96	-16.01	-801.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
13	100	120	25.45	4820.96	-15.04	-801.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
14	100	120	25.45	4820.96	-14.20	-801.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
15	100	120	25.45	4820.96	-13.49	-801.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
16	100	120	25.45	4820.96	-12.89	-801.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
17	100	120	25.45	4820.96	-12.40	-801.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
18	100	120	25.45	4820.96	-12.00	-801.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
19	100	120	25.45	4820.96	-11.69	-801.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
20	100	120	25.45	4820.96	-11.46	-801.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
21	100	120	25.45	4820.96	-11.30	-801.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
22	100	120	25.45	4820.96	-11.20	-801.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
23	100	120	25.45	4820.96	-9.65	-801.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
24	100	120	25.45	4820.96	-8.02	-801.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
25	100	120	25.45	4820.96	-6.57	-801.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
26	100	120	25.45	4820.96	-5.28	-801.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
27	100	120	25.45	4820.96	-4.14	-801.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
28	100	120	25.45	4820.96	-3.15	-801.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
29	100	120	25.45	4820.96	-2.30	-801.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
30	100	120	25.45	4820.96	-1.57	-801.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
31	100	120	25.45	4820.96	-0.96	-801.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
32	100	120	25.45	4820.96	-0.47	-801.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
33	100	120	0.00	0.00	-0.07	0.00	0.0000	0.00	0.000 (12)
34	100	120	25.45	4669.07	0.24	801.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
35	100	120	25.45	4669.07	0.46	801.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
36	100	120	25.45	4669.07	0.61	801.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
37	100	120	25.45	4669.07	0.69	801.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
38	100	120	25.45	4669.07	0.73	801.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
39	100	120	25.45	4669.07	0.71	801.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
40	100	120	25.45	4669.07	0.66	801.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
41	100	120	25.45	4669.07	0.58	801.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
42	100	120	25.45	4669.07	0.48	801.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
43	100	120	25.45	4669.07	0.37	801.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
44	100	120	25.45	4669.07	0.26	801.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
45	100	120	25.45	4669.07	0.16	801.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
46	100	120	0.00	0.00	0.08	0.00	0.0000	0.00	0.000 (12)
47	100	120	0.00	0.00	0.02	0.00	0.0000	0.00	0.000 (12)
48	100	120	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.000 (12)



Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	105 di 171

## 13.2 Sezione tipo Gssc (Sottoscarpa)

### 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 [kN/mc]

R<sub>ck</sub> Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kPa]

E Modulo elastico, espresso in [kPa]

$\nu$  Coeff. di Poisson

n Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls

ntc Coeff. di omogenizzazione cls teso/compresso

##### Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	$\gamma$	R <sub>ck</sub>	E	$\nu$	n	ntc
				[kN/mc]	[kPa]	[kPa]			
1	C30/37	C30/37	B450C	24.5170	35000	32587986	0.30	15.00	0.50

##### Acciai

Descr	f <sub>yk</sub>	f <sub>uk</sub>
	[kPa]	[kPa]
B450C	450000	540000

#### Geometria profilo terreno a monte del muro

##### Simbologia adottata

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

n° numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	106 di 171

n°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
1	0.00	0.00	0.000
2	3.90	1.50	21.038
3	30.00	1.50	0.000

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

### Falda

Simbologia adottata

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

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

n°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
1	-10.00	-9.20	0.000
2	30.00	-9.20	0.000

### Geometria muro

#### *Geometria paramento e fondazione*

##### Paramento

Materiale	C30/37	
Altezza paramento	7.00	[m]
Altezza paramento libero	6.50	[m]
Spessore in sommità	0.40	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	1.10	[m]
Inclinazione paramento esterno	5.70	[°]
Inclinazione paramento interno	0.00	[°]

##### Fondazione

Materiale	C30/37	
Lunghezza mensola di valle	0.95	[m]
Lunghezza mensola di monte	4.45	[m]
Lunghezza totale	6.50	[m]
Inclinazione piano di posa	0.00	[°]

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	107 di 171

Spessore 1.20 [m]

Spessore magrone 0.00 [m]

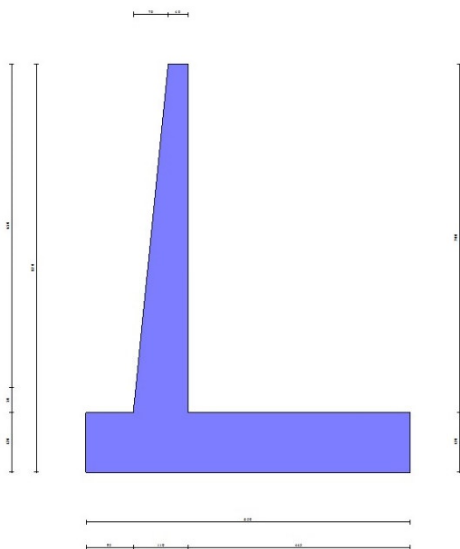


Fig. 1 - Sezione quotata del muro


## Descrizione terreni

### Parametri di resistenza

#### Simbologia adottata

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

n°	Descr	$\gamma$ [kN/mc]	$\gamma_{sat}$ [kN/mc]	$\phi$ [°]	$\delta$ [°]	c [kPa]	$c_a$ [kPa]	Cesp	$\tau_l$ [kPa]
1	Rilevato ferr.	20.0000	20.0000	38.000	22.800	0	0		
2	Terreno di fondaz.	19.5000	19.5000	23.000	23.000	5	0		

	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
	Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G	COMMESSA <b>RS3E</b>	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 006	REV. A

## Stratigrafia

### Simbologia adottata

n°	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
$\alpha$	Inclinazione espressa in [°]
Terreno	Terreno dello strato
Kwn, Kwt	Costante di Winkler normale e tangenziale alla superficie espressa in Kg/cm <sup>2</sup> /cm

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	Kwn [Kg/cm <sup>2</sup> ]	Kwt [Kg/cm <sup>2</sup> ]	Kw [Kg/cm <sup>2</sup> ]	Ks	Cesp	Kst <sub>sta</sub>	Kst <sub>sis</sub>
1	8.20	0.000	Rilevato ferr.	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
2	5.00	30.000	Terreno di fondaz.	10.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000



Fig. 2 - Stratigrafia

## Condizioni di carico

### Simbologia adottata

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	109 di 171

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

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

#### Condizione n° 1 (Ballast) - PERMANENTE NS

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]	[kN]	[kN]	[kNm]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
1	Distribuito					5.50	20.00	14.4000	14.4000

#### Condizione n° 2 (Treno SW) - VARIABILE TF

Coeff. di combinazione  $\Psi_0=0.80 - \Psi_1=0.80 - \Psi_2=0.00$

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]	[kN]	[kN]	[kNm]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
1	Distribuito					6.95	9.55	57.7000	57.7000
2	Distribuito					10.95	13.55	57.7000	57.7000

#### Normativa

Normativa usata: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2008 (D.M. 14.01.2008) - Approccio 2 + Circolare C.S.LL.PP. 02/02/2009 n.617**

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	1.45	1.45	1.25	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	110 di 171

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

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

Verifica	Combinazioni		
	R1	R2	R3
Capacità portante	--	--	1.40
Scorrimento	--	--	1.10
Resistenza terreno a valle	--	--	1.40
Stabilità fronte di scavo	--	1.10	--

Descrizione combinazioni di carico

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

**Simbologia adottata**

$\gamma$  Coefficiente di partecipazione della condizione

$\Psi$  Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Ballast	1.50	--	Sfavorevole
Treno SW	1.45	1.00	Sfavorevole

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	111 di 171

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
Ballast	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
Ballast	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
Ballast	1.30	--	Sfavorevole
Treno SW	1.25	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
Ballast	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
Ballast	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - EQU

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

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	112 di 171

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Ballast	1.50	--	Favorevole
Treno SW	1.45	1.00	Favorevole

Combinazione n° 8 - EQU H + V

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

Combinazione n° 9 - EQU H - V

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

Combinazione n° 10 - SLER

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Ballast	1.00	--	Sfavorevole
Treno SW	1.00	0.80	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - SLEF

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

Combinazione n° 12 - SLEQ

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

Dati sismici

Simbolo	U.M.	SLU	SLE
---------	------	-----	-----



Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	113 di 171

	Simbolo	U.M.	SLU	SLE
Accelerazione al suolo	$a_g$	[m/s <sup>2</sup> ]	1.667	
Accelerazione al suolo	$a_g/g$	[%]	0.170	
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0		2.520	
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*		0.540	
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		E	1.529
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000

Stato limite ...	Coeff. di riduzione $\beta_m$	kh	kv
Ultimo	0.240	6.236	3.118

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	NO
Considera terreno sulla fondazione di valle	NO
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle	NO

#### Spostamenti

Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti

#### Cedimenti

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	114 di 171

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**

Condizioni ambientali            Ordinarie

Armatura ad aderenza migliorata            SI

*Verifica a fessurazione*

Sensibilità armatura                            Poco sensibile

Metodo di calcolo aperture delle fessure            Circ. Min. 252 (15/10/96) - NTC 2008 I Formulazione

Valori limite aperture delle fessure:

$$w_1=0.20$$

*Verifica delle tensioni*

Valori limite delle tensioni nei materiali:

Combinazione	Calcestruzzo	Acciaio
Rara	0.55 $f_{ck}$	0.75 $f_{yk}$
Frequente	1.00 $f_{ck}$	1.00 $f_{yk}$
Quasi permanente	0.40 $f_{ck}$	1.00 $f_{yk}$

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	115 di 171

## Risultati per combinazione

### Spinta e forze

#### Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
A	Tipo azione
I	Inclinazione della spinta, espressa in [°]
V	Valore dell'azione, espressa in [kN]
C <sub>x</sub> , C <sub>y</sub>	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kN]
P <sub>x</sub> , P <sub>y</sub>	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kN]	I [°]	C <sub>x</sub> [kN]	C <sub>y</sub> [kN]	P <sub>x</sub> [m]	P <sub>y</sub> [m]
1	Spinta statica	389.71	22.80	359.26	151.02	4.45	-4.88
	Peso/Inerzia muro			0.00	319.80/0.00	0.56	-6.17
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	698.00/0.00	2.30	-3.06
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0.00	0.00	0.00
2	Spinta statica	228.18	22.80	210.35	88.42	4.45	-4.89
	Incremento di spinta sismica		43.64	40.23	16.91	4.45	-4.97
	Peso/Inerzia muro			19.94	319.80/9.97	0.56	-6.17
	Peso/Inerzia terrapieno			43.52	698.00/21.76	2.30	-3.06
3	Spinta statica	228.18	22.80	210.35	88.42	4.45	-4.89
	Incremento di spinta sismica		29.57	27.26	11.46	4.45	-4.97
	Peso/Inerzia muro			19.94	319.80/-9.97	0.56	-6.17
	Peso/Inerzia terrapieno			43.52	698.00/-21.76	2.30	-3.06
10	Spinta statica	276.64	22.80	255.03	107.20	4.45	-4.90
	Peso/Inerzia muro			0.00	319.80/0.00	0.56	-6.17
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	698.00/0.00	2.30	-3.06
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0.00	0.00	0.00
11	Spinta statica	228.18	22.80	210.35	88.42	4.45	-4.89
	Peso/Inerzia muro			0.00	319.80/0.00	0.56	-6.17
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	698.00/0.00	2.30	-3.06
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0.00	0.00	0.00
12	Spinta statica	228.18	22.80	210.35	88.42	4.45	-4.89
	Peso/Inerzia muro			0.00	319.80/0.00	0.56	-6.17
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	698.00/0.00	2.30	-3.06
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0.00	0.00	0.00

### Verifiche geotecniche

#### Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

#### Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
F <sub>Sco</sub>	Coeff. di sicurezza allo scorrimento

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	116 di 171

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)		1.381		1.448			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.561		1.567			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.531		1.637			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.241		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.502		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.496		
7 - EQU			3.016				
8 - EQU	H + V		4.287				
9 - EQU	H - V		3.865				

### Verifica a scorrimento fondazione

#### Simbologia adottata

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

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
1 - STR (A1-M1-R3)	496.13	0.00	0.00	--	--	496.13	359.26	1.381
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	490.21	0.00	0.00	--	--	490.21	314.05	1.561
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	460.96	0.00	0.00	--	--	460.96	301.08	1.531

### Verifica a carico limite

#### Simbologia adottata

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

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kN]	[kN]	[kN]	

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	117 di 171

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kN]	[kN]	[kN]	
1 - STR (A1-M1-R3)	1168.82	1692.72	1209.09	1.448
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	1154.86	1809.82	1292.73	1.567
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	1085.95	1777.19	1269.42	1.637

## Dettagli calcolo portanza

### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, N <sub>γ</sub>	Fattori di capacità portante
ic, iq, i <sub>γ</sub>	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, d <sub>γ</sub>	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, g <sub>γ</sub>	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, b <sub>γ</sub>	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, s <sub>γ</sub>	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, p <sub>γ</sub>	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
r <sub>γ</sub> fattore	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 [kN/mc]
φ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]

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

n°	Nc Nq N <sub>γ</sub>	ic iq i <sub>γ</sub>	dc dq d <sub>γ</sub>	gc gq g <sub>γ</sub>	bc bq b <sub>γ</sub>	sc sq s <sub>γ</sub>	pc pq p <sub>γ</sub>	r <sub>γ</sub>	D	B' H	γ	φ	c
									[m]	[m]	[kN/mc]	[°]	[kPa]
1	18.049 8.661 4.825	0.656 0.656 0.066	1.079 1.040 1.040	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.872	1.70	6.26 4.91	11.69	23.00	5
2	18.049 8.661 4.825	0.691 0.691 0.115	1.079 1.040 1.040	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.872	1.70	6.21 4.91	11.69	23.00	5
3	18.049 8.661 4.825	0.685 0.685 0.106	1.079 1.040 1.040	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.872	1.70	6.17 4.91	11.69	23.00	5

## Verifica a ribaltamento

### Simbologia adottata

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

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	118 di 171

La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kNm]	Mr [kNm]	FS
7 - EQU	4880.65	1618.00	3.016
8 - EQU H + V	4675.40	1090.66	4.287
9 - EQU H - V	4519.31	1169.39	3.865

### 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)	-2.00; 1.50	11.66	1.241
5 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-3.00; 3.00	13.46	1.502
6 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-3.00; 3.00	13.46	1.496

### Dettagli strisce verifiche stabilità

#### Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
Qy	carico sulla striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Tx; Ty	Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kPa]

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

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	34.34	65.39	9.66 - 0.81	79.285	32.007	0	0.0	
2	82.02	73.23	0.81	64.040	32.007	0	0.0	
3	104.99	73.23	0.81	55.968	32.007	0	0.0	
4	122.19	36.04	0.81	49.383	32.007	0	0.0	
5	135.96	15.09	0.81	43.602	32.007	0	0.0	
6	147.28	2.40	0.81	38.340	32.007	0	0.0	
7	159.03	0.00	0.81	33.439	18.756	4	0.0	
8	166.91	0.00	0.81	28.804	18.756	4	0.0	

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	119 di 171

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
9	168.32	0.00	0.81	24.368	18.756	4	0.0	
10	168.50	0.00	0.81	20.084	18.756	4	2.4	
11	167.63	0.00	0.81	15.914	18.756	4	4.9	
12	166.22	0.00	0.81	11.830	18.756	4	6.9	
13	169.32	0.00	0.81	7.806	18.756	4	8.3	
14	69.02	0.00	0.81	3.821	18.756	4	9.1	
15	60.37	0.00	0.81	-0.146	18.756	4	9.3	
16	57.61	0.00	0.81	-4.113	18.756	4	9.0	
17	56.26	0.00	0.81	-8.101	18.756	4	8.2	
18	53.99	0.00	0.81	-12.128	18.756	4	6.8	
19	50.79	0.00	0.81	-16.218	18.756	4	4.8	
20	46.59	0.00	0.81	-20.395	18.756	4	2.2	
21	41.32	0.00	0.81	-24.689	18.756	4	0.0	
22	34.88	0.00	0.81	-29.138	18.756	4	0.0	
23	27.08	0.00	0.81	-33.790	18.756	4	0.0	
24	17.54	0.00	0.81	-38.714	18.756	4	0.0	
25	6.06	0.00	-10.49 - 0.81	-43.504	18.756	4	0.0	

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

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	32.78	13.21	10.39 - 0.92	75.599	38.000	0	0.0	
2	82.44	13.21	0.92	63.483	38.000	0	0.0	
3	111.63	13.21	0.92	55.643	38.000	0	0.0	
4	133.69	13.21	0.92	49.192	38.000	0	0.0	
5	151.43	13.21	0.92	43.509	38.000	0	0.0	
6	166.08	4.30	0.92	38.326	38.000	0	0.0	
7	180.90	0.00	0.92	33.495	23.000	5	0.0	
8	190.43	0.00	0.92	28.921	23.000	5	0.0	
9	192.26	0.00	0.92	24.543	23.000	5	0.4	
10	192.57	0.00	0.92	20.313	23.000	5	4.1	
11	191.51	0.00	0.92	16.197	23.000	5	7.1	
12	204.26	0.00	0.92	12.165	23.000	5	9.3	
13	97.23	0.00	0.92	8.194	23.000	5	10.9	
14	73.60	0.00	0.92	4.263	23.000	5	11.9	
15	71.51	0.00	0.92	0.351	23.000	5	12.3	
16	71.05	0.00	0.92	-3.559	23.000	5	12.0	
17	69.46	0.00	0.92	-7.485	23.000	5	11.2	
18	66.72	0.00	0.92	-11.448	23.000	5	9.7	
19	62.79	0.00	0.92	-15.467	23.000	5	7.5	
20	57.60	0.00	0.92	-19.566	23.000	5	4.7	
21	51.07	0.00	0.92	-23.773	23.000	5	1.1	
22	43.07	0.00	0.92	-28.121	23.000	5	0.0	
23	33.41	0.00	0.92	-32.656	23.000	5	0.0	
24	21.64	0.00	0.92	-37.435	23.000	5	0.0	
25	7.47	0.00	-12.55 - 0.92	-42.062	23.000	5	0.0	

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

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	32.78	13.21	10.39 - 0.92	75.599	38.000	0	0.0	
2	82.44	13.21	0.92	63.483	38.000	0	0.0	
3	111.63	13.21	0.92	55.643	38.000	0	0.0	
4	133.69	13.21	0.92	49.192	38.000	0	0.0	
5	151.43	13.21	0.92	43.509	38.000	0	0.0	
6	166.08	4.30	0.92	38.326	38.000	0	0.0	

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	120 di 171

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
7	180.90	0.00	0.92	33.495	23.000	5	0.0	
8	190.43	0.00	0.92	28.921	23.000	5	0.0	
9	192.26	0.00	0.92	24.543	23.000	5	0.4	
10	192.57	0.00	0.92	20.313	23.000	5	4.1	
11	191.51	0.00	0.92	16.197	23.000	5	7.1	
12	204.26	0.00	0.92	12.165	23.000	5	9.3	
13	97.23	0.00	0.92	8.194	23.000	5	10.9	
14	73.60	0.00	0.92	4.263	23.000	5	11.9	
15	71.51	0.00	0.92	0.351	23.000	5	12.3	
16	71.05	0.00	0.92	-3.559	23.000	5	12.0	
17	69.46	0.00	0.92	-7.485	23.000	5	11.2	
18	66.72	0.00	0.92	-11.448	23.000	5	9.7	
19	62.79	0.00	0.92	-15.467	23.000	5	7.5	
20	57.60	0.00	0.92	-19.566	23.000	5	4.7	
21	51.07	0.00	0.92	-23.773	23.000	5	1.1	
22	43.07	0.00	0.92	-28.121	23.000	5	0.0	
23	33.41	0.00	0.92	-32.656	23.000	5	0.0	
24	21.64	0.00	0.92	-37.435	23.000	5	0.0	
25	7.47	0.00	-12.55 - 0.92	-42.062	23.000	5	0.0	

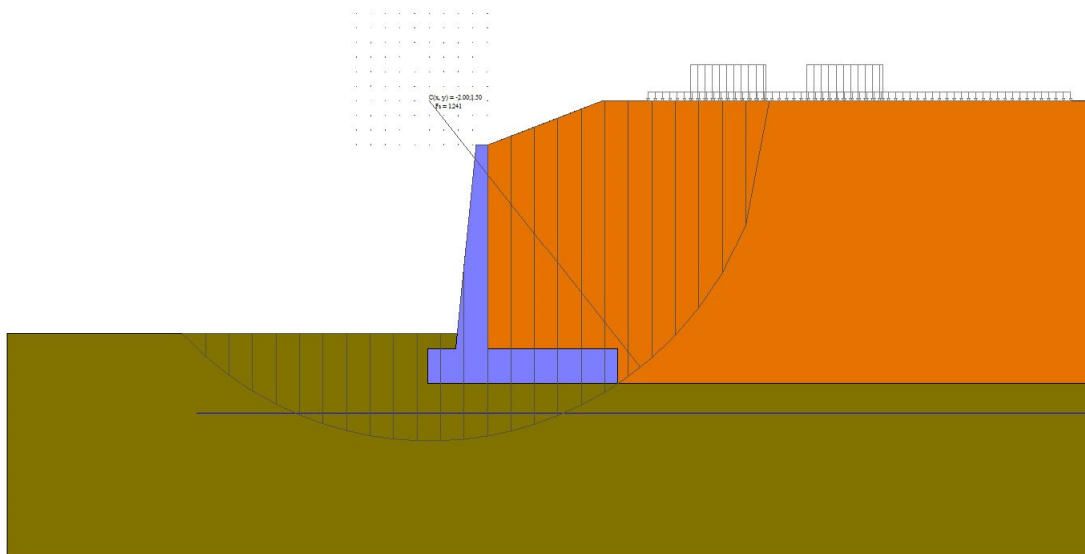


Fig. 3 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

## Sollecitazioni

### Elementi calcolati a trave

#### Simbologia adottata

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



Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	121 di 171

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.35	3.58	0.42	0.02
3	-0.70	7.46	1.66	0.26
4	-1.05	11.65	3.74	1.02
5	-1.40	16.13	6.64	2.57
6	-1.75	20.91	10.37	5.20
7	-2.10	25.99	14.94	9.19
8	-2.45	31.37	20.33	14.84
9	-2.80	37.05	26.55	22.42
10	-3.15	43.03	33.60	32.22
11	-3.50	49.31	41.48	44.53
12	-3.85	55.89	50.19	59.63
13	-4.20	62.77	59.73	77.81
14	-4.55	69.95	70.08	99.34
15	-4.90	77.43	81.13	124.50
16	-5.25	85.21	92.86	153.51
17	-5.60	93.29	105.25	186.60
18	-5.95	101.67	118.31	224.00
19	-6.30	110.35	132.02	265.94
20	-6.65	119.32	146.39	312.64
21	-7.00	128.60	161.40	364.32

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

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.35	3.58	0.61	0.05
3	-0.70	7.46	2.02	0.40
4	-1.05	11.65	4.23	1.30
5	-1.40	16.13	7.23	3.04
6	-1.75	20.91	11.03	5.89
7	-2.10	25.99	15.63	10.12
8	-2.45	31.37	21.02	16.01
9	-2.80	37.05	27.21	23.83
10	-3.15	43.03	34.20	33.86
11	-3.50	49.31	41.98	46.36
12	-3.85	55.89	50.56	61.61
13	-4.20	62.77	59.93	79.89
14	-4.55	69.95	70.09	101.46
15	-4.90	77.43	80.95	126.58
16	-5.25	85.21	92.48	155.49
17	-5.60	93.29	104.69	188.42
18	-5.95	101.67	117.56	225.59
19	-6.30	110.35	131.10	267.24
20	-6.65	119.32	145.30	313.58
21	-7.00	128.60	160.15	364.85

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

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	122 di 171

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
2	-0.35	3.58	0.60	0.05
3	-0.70	7.46	1.95	0.38
4	-1.05	11.65	4.06	1.24
5	-1.40	16.13	6.93	2.90
6	-1.75	20.91	10.56	5.61
7	-2.10	25.99	14.94	9.65
8	-2.45	31.37	20.09	15.25
9	-2.80	37.05	26.00	22.70
10	-3.15	43.03	32.66	32.24
11	-3.50	49.31	40.08	44.14
12	-3.85	55.89	48.26	58.66
13	-4.20	62.77	57.20	76.06
14	-4.55	69.95	66.88	96.60
15	-4.90	77.43	77.23	120.51
16	-5.25	85.21	88.21	148.02
17	-5.60	93.29	99.83	179.35
18	-5.95	101.67	112.08	214.72
19	-6.30	110.35	124.95	254.33
20	-6.65	119.32	138.45	298.40
21	-7.00	128.60	152.56	347.14

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.35	3.58	0.32	0.01
3	-0.70	7.46	1.28	0.17
4	-1.05	11.65	2.87	0.71
5	-1.40	16.13	5.11	1.85
6	-1.75	20.91	7.98	3.80
7	-2.10	25.99	11.49	6.78
8	-2.45	31.37	15.64	11.01
9	-2.80	37.05	20.42	16.70
10	-3.15	43.03	25.85	24.08
11	-3.50	49.31	31.91	33.36
12	-3.85	55.89	38.61	44.77
13	-4.20	62.77	45.95	58.51
14	-4.55	69.95	53.90	74.81
15	-4.90	77.43	62.41	93.86
16	-5.25	85.21	71.43	115.85
17	-5.60	93.29	80.97	140.94
18	-5.95	101.67	91.01	169.32
19	-6.30	110.35	101.56	201.15
20	-6.65	119.32	112.61	236.61
21	-7.00	128.60	124.16	275.87

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.35	3.58	0.32	0.01
3	-0.70	7.46	1.28	0.17
4	-1.05	11.65	2.87	0.71
5	-1.40	16.13	5.11	1.85
6	-1.75	20.91	7.98	3.80
7	-2.10	25.99	11.49	6.78

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	123 di 171

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
8	-2.45	31.37	15.64	11.01
9	-2.80	37.05	20.42	16.70
10	-3.15	43.03	25.85	24.08
11	-3.50	49.31	31.91	33.36
12	-3.85	55.89	38.61	44.77
13	-4.20	62.77	45.95	58.51
14	-4.55	69.95	53.90	74.81
15	-4.90	77.43	62.41	93.86
16	-5.25	85.21	71.43	115.85
17	-5.60	93.29	80.97	140.94
18	-5.95	101.67	91.01	169.32
19	-6.30	110.35	101.56	201.15
20	-6.65	119.32	112.61	236.61
21	-7.00	128.60	124.16	275.87

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.35	3.58	0.32	0.01
3	-0.70	7.46	1.28	0.17
4	-1.05	11.65	2.87	0.71
5	-1.40	16.13	5.11	1.85
6	-1.75	20.91	7.98	3.80
7	-2.10	25.99	11.49	6.78
8	-2.45	31.37	15.64	11.01
9	-2.80	37.05	20.42	16.70
10	-3.15	43.03	25.85	24.08
11	-3.50	49.31	31.91	33.36
12	-3.85	55.89	38.61	44.77
13	-4.20	62.77	45.95	58.51
14	-4.55	69.95	53.90	74.81
15	-4.90	77.43	62.41	93.86
16	-5.25	85.21	71.43	115.85
17	-5.60	93.29	80.97	140.94
18	-5.95	101.67	91.01	169.32
19	-6.30	110.35	101.56	201.15
20	-6.65	119.32	112.61	236.61
21	-7.00	128.60	124.16	275.87

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	124 di 171

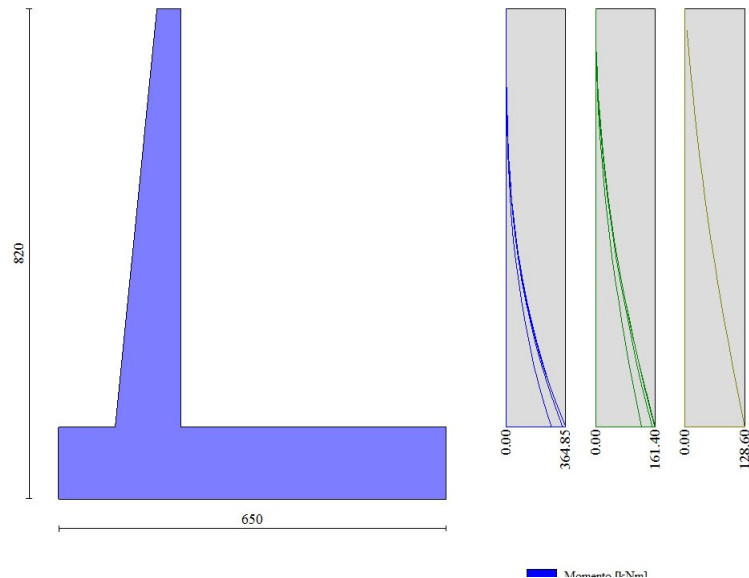


Fig. 4 - Paramento (Inviluppo)

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-2.05	0.00	0.00	0.00
2	-1.95	0.00	16.14	0.77
3	-1.86	0.00	32.23	3.07
4	-1.76	0.00	48.27	6.89
5	-1.67	0.00	64.25	12.24
6	-1.57	0.00	80.17	19.10
7	-1.48	0.00	96.04	27.47
8	-1.38	0.00	111.86	37.34
9	-1.29	0.00	127.62	48.72
10	-1.19	0.00	143.32	61.59
11	-1.10	0.00	158.97	75.95
12	0.00	0.00	-265.75	-706.39
13	0.10	0.00	-263.27	-680.23
14	0.20	0.00	-260.64	-654.32
15	0.30	0.00	-257.85	-628.69
16	0.40	0.00	-254.90	-603.33
17	0.49	0.00	-251.79	-578.28
18	0.59	0.00	-248.53	-553.54
19	0.69	0.00	-245.11	-529.13
20	0.79	0.00	-241.53	-505.07
21	0.89	0.00	-237.79	-481.37
22	0.99	0.00	-233.90	-458.04
23	1.09	0.00	-229.85	-435.11
24	1.19	0.00	-225.64	-412.59
25	1.29	0.00	-221.28	-390.49
26	1.38	0.00	-216.75	-368.83
27	1.48	0.00	-212.07	-347.63
28	1.58	0.00	-207.24	-326.89
29	1.68	0.00	-202.24	-306.64

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	125 di 171

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
30	1.78	0.00	-197.09	-286.90
31	1.88	0.00	-191.78	-267.67
32	1.98	0.00	-186.31	-248.97
33	2.08	0.00	-180.69	-230.83
34	2.18	0.00	-174.91	-213.24
35	2.27	0.00	-168.97	-196.24
36	2.37	0.00	-162.87	-179.83
37	2.47	0.00	-156.62	-164.03
38	2.57	0.00	-150.20	-148.86
39	2.67	0.00	-143.64	-134.33
40	2.77	0.00	-136.91	-120.46
41	2.87	0.00	-130.03	-107.26
42	2.97	0.00	-122.99	-94.75
43	3.07	0.00	-115.79	-82.94
44	3.16	0.00	-108.43	-71.85
45	3.26	0.00	-100.92	-61.50
46	3.36	0.00	-93.25	-51.90
47	3.46	0.00	-85.42	-43.06
48	3.56	0.00	-77.44	-35.01
49	3.66	0.00	-69.29	-27.75
50	3.76	0.00	-60.99	-21.31
51	3.86	0.00	-52.54	-15.69
52	3.96	0.00	-43.94	-10.92
53	4.05	0.00	-35.27	-7.01
54	4.15	0.00	-26.54	-3.95
55	4.25	0.00	-17.75	-1.76
56	4.35	0.00	-8.91	-0.44
57	4.45	0.00	0.00	0.00

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

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-2.05	0.00	0.00	0.00
2	-1.95	0.00	16.32	0.78
3	-1.86	0.00	32.57	3.10
4	-1.76	0.00	48.76	6.96
5	-1.67	0.00	64.88	12.36
6	-1.57	0.00	80.93	19.29
7	-1.48	0.00	96.92	27.74
8	-1.38	0.00	112.84	37.70
9	-1.29	0.00	128.70	49.17
10	-1.19	0.00	144.49	62.15
11	-1.10	0.00	160.21	76.62
12	0.00	0.00	-71.57	-267.23
13	0.10	0.00	-73.19	-260.07
14	0.20	0.00	-74.66	-252.76
15	0.30	0.00	-75.98	-245.31
16	0.40	0.00	-77.16	-237.74
17	0.49	0.00	-78.19	-230.06
18	0.59	0.00	-79.07	-222.28
19	0.69	0.00	-79.80	-214.43
20	0.79	0.00	-80.39	-206.50
21	0.89	0.00	-80.83	-198.53
22	0.99	0.00	-81.13	-190.52
23	1.09	0.00	-81.27	-182.49
24	1.19	0.00	-81.27	-174.45
25	1.29	0.00	-81.13	-166.42
26	1.38	0.00	-80.83	-158.41
27	1.48	0.00	-80.39	-150.44
28	1.58	0.00	-79.81	-142.52
29	1.68	0.00	-79.07	-134.66

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	126 di 171

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
30	1.78	0.00	-78.19	-126.88
31	1.88	0.00	-77.16	-119.20
32	1.98	0.00	-75.99	-111.63
33	2.08	0.00	-74.66	-104.18
34	2.18	0.00	-73.20	-96.87
35	2.27	0.00	-71.58	-89.71
36	2.37	0.00	-69.82	-82.71
37	2.47	0.00	-67.91	-75.90
38	2.57	0.00	-65.85	-69.29
39	2.67	0.00	-63.64	-62.88
40	2.77	0.00	-61.29	-56.71
41	2.87	0.00	-58.79	-50.77
42	2.97	0.00	-56.15	-45.08
43	3.07	0.00	-53.36	-39.67
44	3.16	0.00	-50.42	-34.53
45	3.26	0.00	-47.33	-29.70
46	3.36	0.00	-44.10	-25.18
47	3.46	0.00	-40.72	-20.98
48	3.56	0.00	-37.19	-17.13
49	3.66	0.00	-33.52	-13.63
50	3.76	0.00	-29.70	-10.50
51	3.86	0.00	-25.73	-7.76
52	3.96	0.00	-21.63	-5.42
53	4.05	0.00	-17.45	-3.49
54	4.15	0.00	-13.19	-1.97
55	4.25	0.00	-8.87	-0.88
56	4.35	0.00	-4.47	-0.22
57	4.45	0.00	0.00	0.00

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

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-2.05	0.00	0.00	0.00
2	-1.95	0.00	15.46	0.73
3	-1.86	0.00	30.84	2.93
4	-1.76	0.00	46.16	6.59
5	-1.67	0.00	61.40	11.70
6	-1.57	0.00	76.58	18.26
7	-1.48	0.00	91.68	26.25
8	-1.38	0.00	106.71	35.67
9	-1.29	0.00	121.68	46.52
10	-1.19	0.00	136.57	58.79
11	-1.10	0.00	151.39	72.47
12	0.00	0.00	-120.93	-380.56
13	0.10	0.00	-121.55	-368.57
14	0.20	0.00	-122.02	-356.52
15	0.30	0.00	-122.34	-344.44
16	0.40	0.00	-122.51	-332.33
17	0.49	0.00	-122.53	-320.21
18	0.59	0.00	-122.39	-308.10
19	0.69	0.00	-122.10	-296.01
20	0.79	0.00	-121.67	-283.96
21	0.89	0.00	-121.08	-271.95
22	0.99	0.00	-120.33	-260.02
23	1.09	0.00	-119.44	-248.16
24	1.19	0.00	-118.39	-236.40
25	1.29	0.00	-117.20	-224.75
26	1.38	0.00	-115.85	-213.23
27	1.48	0.00	-114.35	-201.84
28	1.58	0.00	-112.70	-190.61
29	1.68	0.00	-110.89	-179.56

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	127 di 171

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
30	1.78	0.00	-108.94	-168.69
31	1.88	0.00	-106.83	-158.02
32	1.98	0.00	-104.57	-147.56
33	2.08	0.00	-102.16	-137.34
34	2.18	0.00	-99.60	-127.36
35	2.27	0.00	-96.89	-117.65
36	2.37	0.00	-94.02	-108.21
37	2.47	0.00	-91.01	-99.06
38	2.57	0.00	-87.84	-90.21
39	2.67	0.00	-84.52	-81.69
40	2.77	0.00	-81.05	-73.50
41	2.87	0.00	-77.43	-65.66
42	2.97	0.00	-73.65	-58.19
43	3.07	0.00	-69.72	-51.10
44	3.16	0.00	-65.65	-44.41
45	3.26	0.00	-61.42	-38.12
46	3.36	0.00	-57.04	-32.26
47	3.46	0.00	-52.50	-26.85
48	3.56	0.00	-47.82	-21.89
49	3.66	0.00	-42.98	-17.40
50	3.76	0.00	-38.00	-13.39
51	3.86	0.00	-32.86	-9.89
52	3.96	0.00	-27.58	-6.90
53	4.05	0.00	-22.21	-4.43
54	4.15	0.00	-16.78	-2.51
55	4.25	0.00	-11.26	-1.12
56	4.35	0.00	-5.67	-0.28
57	4.45	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-2.05	0.00	0.00	0.00
2	-1.95	0.00	12.73	0.60
3	-1.86	0.00	25.48	2.42
4	-1.76	0.00	38.26	5.45
5	-1.67	0.00	51.07	9.69
6	-1.57	0.00	63.90	15.15
7	-1.48	0.00	76.76	21.83
8	-1.38	0.00	89.65	29.74
9	-1.29	0.00	102.57	38.87
10	-1.19	0.00	115.52	49.23
11	-1.10	0.00	128.49	60.82
12	0.00	0.00	-44.71	-131.25
13	0.10	0.00	-44.69	-126.83
14	0.20	0.00	-44.63	-122.41
15	0.30	0.00	-44.52	-118.01
16	0.40	0.00	-44.36	-113.61
17	0.49	0.00	-44.16	-109.23
18	0.59	0.00	-43.91	-104.88
19	0.69	0.00	-43.62	-100.55
20	0.79	0.00	-43.28	-96.25
21	0.89	0.00	-42.90	-91.99
22	0.99	0.00	-42.47	-87.77
23	1.09	0.00	-42.00	-83.59
24	1.19	0.00	-41.48	-79.47
25	1.29	0.00	-40.92	-75.39
26	1.38	0.00	-40.31	-71.37
27	1.48	0.00	-39.65	-67.42
28	1.58	0.00	-38.95	-63.53
29	1.68	0.00	-38.20	-59.72

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	128 di 171

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
30	1.78	0.00	-37.41	-55.98
31	1.88	0.00	-36.57	-52.32
32	1.98	0.00	-35.69	-48.75
33	2.08	0.00	-34.76	-45.26
34	2.18	0.00	-33.79	-41.87
35	2.27	0.00	-32.77	-38.58
36	2.37	0.00	-31.70	-35.40
37	2.47	0.00	-30.59	-32.31
38	2.57	0.00	-29.44	-29.35
39	2.67	0.00	-28.24	-26.49
40	2.77	0.00	-26.99	-23.76
41	2.87	0.00	-25.70	-21.16
42	2.97	0.00	-24.36	-18.68
43	3.07	0.00	-22.98	-16.34
44	3.16	0.00	-21.55	-14.14
45	3.26	0.00	-20.07	-12.08
46	3.36	0.00	-18.55	-10.17
47	3.46	0.00	-16.99	-8.41
48	3.56	0.00	-15.38	-6.81
49	3.66	0.00	-13.72	-5.37
50	3.76	0.00	-12.02	-4.10
51	3.86	0.00	-10.27	-3.00
52	3.96	0.00	-8.49	-2.07
53	4.05	0.00	-6.73	-1.32
54	4.15	0.00	-5.01	-0.74
55	4.25	0.00	-3.31	-0.33
56	4.35	0.00	-1.64	-0.08
57	4.45	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-2.05	0.00	0.00	0.00
2	-1.95	0.00	11.33	0.54
3	-1.86	0.00	22.72	2.15
4	-1.76	0.00	34.18	4.86
5	-1.67	0.00	45.69	8.65
6	-1.57	0.00	57.26	13.54
7	-1.48	0.00	68.90	19.53
8	-1.38	0.00	80.59	26.63
9	-1.29	0.00	92.35	34.85
10	-1.19	0.00	104.16	44.18
11	-1.10	0.00	116.04	54.64
12	0.00	0.00	-40.79	-95.49
13	0.10	0.00	-40.06	-91.49
14	0.20	0.00	-39.33	-87.57
15	0.30	0.00	-38.59	-83.72
16	0.40	0.00	-37.83	-79.94
17	0.49	0.00	-37.07	-76.23
18	0.59	0.00	-36.30	-72.61
19	0.69	0.00	-35.52	-69.05
20	0.79	0.00	-34.73	-65.58
21	0.89	0.00	-33.93	-62.19
22	0.99	0.00	-33.12	-58.87
23	1.09	0.00	-32.30	-55.63
24	1.19	0.00	-31.48	-52.48
25	1.29	0.00	-30.64	-49.41
26	1.38	0.00	-29.79	-46.42
27	1.48	0.00	-28.94	-43.52
28	1.58	0.00	-28.07	-40.70
29	1.68	0.00	-27.19	-37.97



Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	129 di 171

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
30	1.78	0.00	-26.31	-35.32
31	1.88	0.00	-25.42	-32.76
32	1.98	0.00	-24.51	-30.29
33	2.08	0.00	-23.60	-27.92
34	2.18	0.00	-22.68	-25.63
35	2.27	0.00	-21.74	-23.43
36	2.37	0.00	-20.80	-21.33
37	2.47	0.00	-19.85	-19.32
38	2.57	0.00	-18.89	-17.40
39	2.67	0.00	-17.92	-15.58
40	2.77	0.00	-16.94	-13.86
41	2.87	0.00	-15.95	-12.23
42	2.97	0.00	-14.95	-10.70
43	3.07	0.00	-13.94	-9.27
44	3.16	0.00	-12.93	-7.95
45	3.26	0.00	-11.90	-6.72
46	3.36	0.00	-10.86	-5.59
47	3.46	0.00	-9.82	-4.57
48	3.56	0.00	-8.76	-3.65
49	3.66	0.00	-7.70	-2.84
50	3.76	0.00	-6.62	-2.13
51	3.86	0.00	-5.54	-1.53
52	3.96	0.00	-4.46	-1.03
53	4.05	0.00	-3.43	-0.64
54	4.15	0.00	-2.48	-0.35
55	4.25	0.00	-1.59	-0.15
56	4.35	0.00	-0.76	-0.04
57	4.45	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-2.05	0.00	0.00	0.00
2	-1.95	0.00	11.33	0.54
3	-1.86	0.00	22.72	2.15
4	-1.76	0.00	34.18	4.86
5	-1.67	0.00	45.69	8.65
6	-1.57	0.00	57.26	13.54
7	-1.48	0.00	68.90	19.53
8	-1.38	0.00	80.59	26.63
9	-1.29	0.00	92.35	34.85
10	-1.19	0.00	104.16	44.18
11	-1.10	0.00	116.04	54.64
12	0.00	0.00	-40.79	-95.49
13	0.10	0.00	-40.06	-91.49
14	0.20	0.00	-39.33	-87.57
15	0.30	0.00	-38.59	-83.72
16	0.40	0.00	-37.83	-79.94
17	0.49	0.00	-37.07	-76.23
18	0.59	0.00	-36.30	-72.61
19	0.69	0.00	-35.52	-69.05
20	0.79	0.00	-34.73	-65.58
21	0.89	0.00	-33.93	-62.19
22	0.99	0.00	-33.12	-58.87
23	1.09	0.00	-32.30	-55.63
24	1.19	0.00	-31.48	-52.48
25	1.29	0.00	-30.64	-49.41
26	1.38	0.00	-29.79	-46.42
27	1.48	0.00	-28.94	-43.52
28	1.58	0.00	-28.07	-40.70
29	1.68	0.00	-27.19	-37.97

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	130 di 171

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
30	1.78	0.00	-26.31	-35.32
31	1.88	0.00	-25.42	-32.76
32	1.98	0.00	-24.51	-30.29
33	2.08	0.00	-23.60	-27.92
34	2.18	0.00	-22.68	-25.63
35	2.27	0.00	-21.74	-23.43
36	2.37	0.00	-20.80	-21.33
37	2.47	0.00	-19.85	-19.32
38	2.57	0.00	-18.89	-17.40
39	2.67	0.00	-17.92	-15.58
40	2.77	0.00	-16.94	-13.86
41	2.87	0.00	-15.95	-12.23
42	2.97	0.00	-14.95	-10.70
43	3.07	0.00	-13.94	-9.27
44	3.16	0.00	-12.93	-7.95
45	3.26	0.00	-11.90	-6.72
46	3.36	0.00	-10.86	-5.59
47	3.46	0.00	-9.82	-4.57
48	3.56	0.00	-8.76	-3.65
49	3.66	0.00	-7.70	-2.84
50	3.76	0.00	-6.62	-2.13
51	3.86	0.00	-5.54	-1.53
52	3.96	0.00	-4.46	-1.03
53	4.05	0.00	-3.43	-0.64
54	4.15	0.00	-2.48	-0.35
55	4.25	0.00	-1.59	-0.15
56	4.35	0.00	-0.76	-0.04
57	4.45	0.00	0.00	0.00

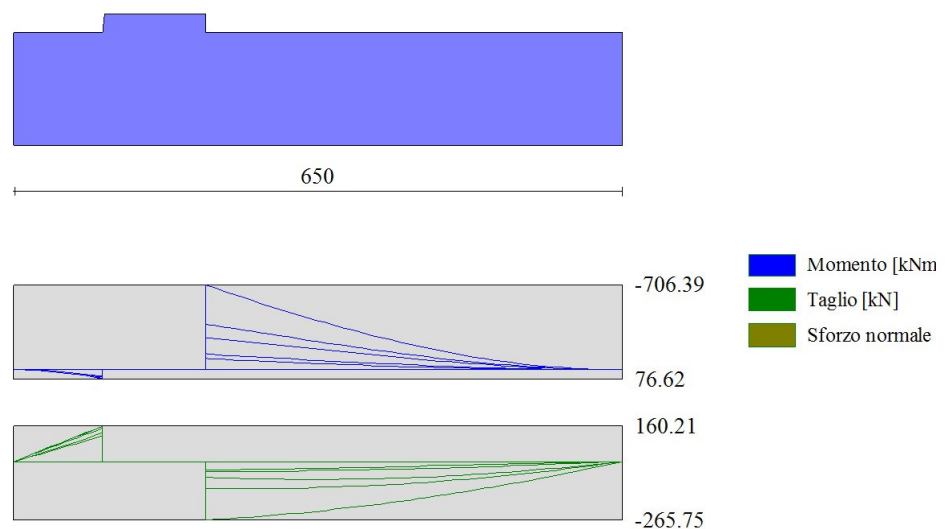


Fig. 5 - Fondazione (Inviluppo)

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	131 di 171

## Verifiche a flessione

### Elementi calcolati a trave

#### Simbologia adottata

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

## Paramento

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0.00	100	40	20.11	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
2	-0.35	100	43	20.11	31.42	0.02	3.58	0.00	0.00	1000.000
3	-0.70	100	47	20.11	31.42	0.26	7.46	0.00	0.00	1000.000
4	-1.05	100	50	20.11	31.42	1.02	11.65	580.71	6655.89	571.511
5	-1.40	100	54	20.11	31.42	2.57	16.13	870.68	5473.11	339.361
6	-1.75	100	57	20.11	31.42	5.20	20.91	1118.43	4500.92	215.262
7	-2.10	100	61	20.11	31.42	9.19	25.99	1250.60	3536.30	136.063
8	-2.45	100	64	20.11	31.42	14.84	31.37	1270.21	2685.58	85.607
9	-2.80	100	68	20.11	31.42	22.42	37.05	1260.38	2082.93	56.217
10	-3.15	100	71	20.11	31.42	32.22	43.03	1251.96	1671.92	38.853
11	-3.50	100	75	20.11	31.42	44.53	49.31	1251.52	1385.86	28.104
12	-3.85	100	78	20.11	31.42	59.63	55.89	1245.45	1167.34	20.885
13	-4.20	100	82	20.11	31.42	77.81	62.77	1254.31	1011.90	16.120
14	-4.55	100	85	20.11	31.42	99.34	69.95	1272.68	896.13	12.811
15	-4.90	100	89	20.11	31.42	124.50	77.43	1297.57	807.01	10.422
16	-5.25	100	92	40.21	62.83	153.51	85.21	2603.15	1444.97	16.958
17	-5.60	100	96	40.21	62.83	186.60	93.29	2669.78	1334.73	14.307
18	-5.95	100	99	40.21	62.83	224.00	101.67	2735.99	1241.78	12.214
19	-6.30	100	103	40.21	62.83	265.94	110.35	2806.01	1164.29	10.551
20	-6.65	100	106	20.11	31.42	312.64	119.32	1471.19	561.51	4.706
21	-7.00	100	110	20.11	31.42	364.32	128.60	1508.52	532.50	4.141

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0.00	100	40	20.11	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
2	-0.35	100	43	20.11	31.42	0.05	3.58	0.00	0.00	1000.000
3	-0.70	100	47	20.11	31.42	0.40	7.46	378.85	7140.62	956.635

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	132 di 171

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
4	-1.05	100	50	20.11	31.42	1.30	11.65	670.49	6003.06	515.456
5	-1.40	100	54	20.11	31.42	3.04	16.13	932.18	4943.29	306.509
6	-1.75	100	57	20.11	31.42	5.89	20.91	1149.56	4080.00	195.131
7	-2.10	100	61	20.11	31.42	10.12	25.99	1225.68	3146.51	121.065
8	-2.45	100	64	20.11	31.42	16.01	31.37	1232.81	2415.10	76.985
9	-2.80	100	68	20.11	31.42	23.83	37.05	1228.79	1910.29	51.557
10	-3.15	100	71	20.11	31.42	33.86	43.03	1225.12	1557.12	36.185
11	-3.50	100	75	20.11	31.42	46.36	49.31	1227.09	1305.29	26.470
12	-3.85	100	78	20.11	31.42	61.61	55.89	1228.76	1114.72	19.944
13	-4.20	100	82	20.11	31.42	79.89	62.77	1242.53	976.33	15.553
14	-4.55	100	85	20.11	31.42	101.46	69.95	1264.22	871.61	12.460
15	-4.90	100	89	20.11	31.42	126.58	77.43	1291.46	789.98	10.202
16	-5.25	100	92	40.21	62.83	155.49	85.21	2596.48	1422.86	16.698
17	-5.60	100	96	40.21	62.83	188.42	93.29	2663.49	1318.72	14.136
18	-5.95	100	99	40.21	62.83	225.59	101.67	2731.63	1231.06	12.109
19	-6.30	100	103	40.21	62.83	267.24	110.35	2803.12	1157.45	10.489
20	-6.65	100	106	20.11	31.42	313.58	119.32	1470.24	559.46	4.689
21	-7.00	100	110	20.11	31.42	364.85	128.60	1508.06	531.56	4.133

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0.00	100	40	20.11	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
2	-0.35	100	43	20.11	31.42	0.05	3.58	0.00	0.00	1000.000
3	-0.70	100	47	20.11	31.42	0.38	7.46	365.91	7219.42	967.192
4	-1.05	100	50	20.11	31.42	1.24	11.65	653.74	6135.08	526.792
5	-1.40	100	54	20.11	31.42	2.90	16.13	915.71	5093.22	315.806
6	-1.75	100	57	20.11	31.42	5.61	20.91	1137.90	4237.67	202.671
7	-2.10	100	61	20.11	31.42	9.65	25.99	1237.80	3335.15	128.323
8	-2.45	100	64	20.11	31.42	15.25	31.37	1256.04	2583.07	82.339
9	-2.80	100	68	20.11	31.42	22.70	37.05	1253.67	2046.28	55.228
10	-3.15	100	71	20.11	31.42	32.24	43.03	1251.60	1670.39	38.817
11	-3.50	100	75	20.11	31.42	44.14	49.31	1257.11	1404.27	28.477
12	-3.85	100	78	20.11	31.42	58.66	55.89	1254.22	1194.96	21.380
13	-4.20	100	82	20.11	31.42	76.06	62.77	1264.91	1043.90	16.630
14	-4.55	100	85	20.11	31.42	96.60	69.95	1284.41	930.12	13.297
15	-4.90	100	89	20.11	31.42	120.51	77.43	1310.04	841.74	10.871
16	-5.25	100	92	40.21	62.83	148.02	85.21	2622.69	1509.76	17.718
17	-5.60	100	96	40.21	62.83	179.35	93.29	2696.39	1402.51	15.034
18	-5.95	100	99	40.21	62.83	214.72	101.67	2763.10	1308.32	12.869
19	-6.30	100	103	40.21	62.83	254.33	110.35	2833.48	1229.38	11.141
20	-6.65	100	106	20.11	31.42	298.40	119.32	1486.54	594.44	4.982
21	-7.00	100	110	20.11	31.42	347.14	128.60	1523.97	564.57	4.390

#### Fondazione

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-2.05	100	120	31.42	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
2	-1.95	100	120	31.42	31.42	0.77	0.00	0.00	0.00	1000.000
3	-1.86	100	120	31.42	31.42	3.07	0.00	1377.72	0.00	449.388
4	-1.76	100	120	31.42	31.42	6.89	0.00	1377.72	0.00	199.955
5	-1.67	100	120	31.42	31.42	12.24	0.00	1377.72	0.00	112.603
6	-1.57	100	120	31.42	31.42	19.10	0.00	1377.72	0.00	72.148
7	-1.48	100	120	31.42	31.42	27.47	0.00	1377.72	0.00	50.160
8	-1.38	100	120	31.42	31.42	37.34	0.00	1377.72	0.00	36.894

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	133 di 171

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
9	-1.29	100	120	31.42	31.42	48.72	0.00	1377.72	0.00	28.280
10	-1.19	100	120	31.42	31.42	61.59	0.00	1377.72	0.00	22.370
11	-1.10	100	120	31.42	31.42	75.95	0.00	1377.72	0.00	18.140
12	0.00	100	120	31.42	31.42	-706.39	0.00	-1377.72	0.00	1.950
13	0.10	100	120	31.42	31.42	-680.23	0.00	-1377.72	0.00	2.025
14	0.20	100	120	31.42	31.42	-654.32	0.00	-1377.72	0.00	2.106
15	0.30	100	120	31.42	31.42	-628.69	0.00	-1377.72	0.00	2.191
16	0.40	100	120	31.42	31.42	-603.33	0.00	-1377.72	0.00	2.284
17	0.49	100	120	31.42	31.42	-578.28	0.00	-1377.72	0.00	2.382
18	0.59	100	120	31.42	31.42	-553.54	0.00	-1377.72	0.00	2.489
19	0.69	100	120	31.42	31.42	-529.13	0.00	-1377.72	0.00	2.604
20	0.79	100	120	31.42	31.42	-505.07	0.00	-1377.72	0.00	2.728
21	0.89	100	120	31.42	31.42	-481.37	0.00	-1377.72	0.00	2.862
22	0.99	100	120	31.42	31.42	-458.04	0.00	-1377.72	0.00	3.008
23	1.09	100	120	31.42	31.42	-435.11	0.00	-1377.72	0.00	3.166
24	1.19	100	120	31.42	31.42	-412.59	0.00	-1377.72	0.00	3.339
25	1.29	100	120	31.42	31.42	-390.49	0.00	-1377.72	0.00	3.528
26	1.38	100	120	31.42	31.42	-368.83	0.00	-1377.72	0.00	3.735
27	1.48	100	120	31.42	31.42	-347.63	0.00	-1377.72	0.00	3.963
28	1.58	100	120	31.42	31.42	-326.89	0.00	-1377.72	0.00	4.215
29	1.68	100	120	31.42	31.42	-306.64	0.00	-1377.72	0.00	4.493
30	1.78	100	120	31.42	31.42	-286.90	0.00	-1377.72	0.00	4.802
31	1.88	100	120	31.42	31.42	-267.67	0.00	-1377.72	0.00	5.147
32	1.98	100	120	31.42	31.42	-248.97	0.00	-1377.72	0.00	5.534
33	2.08	100	120	31.42	31.42	-230.83	0.00	-1377.72	0.00	5.969
34	2.18	100	120	31.42	31.42	-213.24	0.00	-1377.72	0.00	6.461
35	2.27	100	120	31.42	31.42	-196.24	0.00	-1377.72	0.00	7.021
36	2.37	100	120	31.42	31.42	-179.83	0.00	-1377.72	0.00	7.661
37	2.47	100	120	31.42	31.42	-164.03	0.00	-1377.72	0.00	8.399
38	2.57	100	120	31.42	31.42	-148.86	0.00	-1377.72	0.00	9.255
39	2.67	100	120	31.42	31.42	-134.33	0.00	-1377.72	0.00	10.256
40	2.77	100	120	31.42	31.42	-120.46	0.00	-1377.72	0.00	11.437
41	2.87	100	120	31.42	31.42	-107.26	0.00	-1377.72	0.00	12.845
42	2.97	100	120	31.42	31.42	-94.75	0.00	-1377.72	0.00	14.541
43	3.07	100	120	31.42	31.42	-82.94	0.00	-1377.72	0.00	16.611
44	3.16	100	120	31.42	31.42	-71.85	0.00	-1377.72	0.00	19.174
45	3.26	100	120	31.42	31.42	-61.50	0.00	-1377.72	0.00	22.402
46	3.36	100	120	31.42	31.42	-51.90	0.00	-1377.72	0.00	26.547
47	3.46	100	120	31.42	31.42	-43.06	0.00	-1377.72	0.00	31.994
48	3.56	100	120	31.42	31.42	-35.01	0.00	-1377.72	0.00	39.354
49	3.66	100	120	31.42	31.42	-27.75	0.00	-1377.72	0.00	49.643
50	3.76	100	120	31.42	31.42	-21.31	0.00	-1377.72	0.00	64.654
51	3.86	100	120	31.42	31.42	-15.69	0.00	-1377.72	0.00	87.784
52	3.96	100	120	31.42	31.42	-10.92	0.00	-1377.72	0.00	126.124
53	4.05	100	120	31.42	31.42	-7.01	0.00	-1377.72	0.00	196.626
54	4.15	100	120	31.42	31.42	-3.95	0.00	-1377.72	0.00	348.776
55	4.25	100	120	31.42	31.42	-1.76	0.00	-1377.72	0.00	782.993
56	4.35	100	120	31.42	31.42	-0.44	0.00	0.00	0.00	1000.000
57	4.45	100	120	31.42	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-2.05	100	120	31.42	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
2	-1.95	100	120	31.42	31.42	0.78	0.00	0.00	0.00	1000.000
3	-1.86	100	120	31.42	31.42	3.10	0.00	1377.72	0.00	444.639
4	-1.76	100	120	31.42	31.42	6.96	0.00	1377.72	0.00	197.885
5	-1.67	100	120	31.42	31.42	12.36	0.00	1377.72	0.00	111.461
6	-1.57	100	120	31.42	31.42	19.29	0.00	1377.72	0.00	71.432
7	-1.48	100	120	31.42	31.42	27.74	0.00	1377.72	0.00	49.673
8	-1.38	100	120	31.42	31.42	37.70	0.00	1377.72	0.00	36.544

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	134 di 171

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
9	-1.29	100	120	31.42	31.42	49.17	0.00	1377.72	0.00	28.017
10	-1.19	100	120	31.42	31.42	62.15	0.00	1377.72	0.00	22.167
11	-1.10	100	120	31.42	31.42	76.62	0.00	1377.72	0.00	17.980
12	0.00	100	120	31.42	31.42	-267.23	0.00	-1377.72	0.00	5.155
13	0.10	100	120	31.42	31.42	-260.07	0.00	-1377.72	0.00	5.297
14	0.20	100	120	31.42	31.42	-252.76	0.00	-1377.72	0.00	5.451
15	0.30	100	120	31.42	31.42	-245.31	0.00	-1377.72	0.00	5.616
16	0.40	100	120	31.42	31.42	-237.74	0.00	-1377.72	0.00	5.795
17	0.49	100	120	31.42	31.42	-230.06	0.00	-1377.72	0.00	5.989
18	0.59	100	120	31.42	31.42	-222.28	0.00	-1377.72	0.00	6.198
19	0.69	100	120	31.42	31.42	-214.43	0.00	-1377.72	0.00	6.425
20	0.79	100	120	31.42	31.42	-206.50	0.00	-1377.72	0.00	6.672
21	0.89	100	120	31.42	31.42	-198.53	0.00	-1377.72	0.00	6.940
22	0.99	100	120	31.42	31.42	-190.52	0.00	-1377.72	0.00	7.231
23	1.09	100	120	31.42	31.42	-182.49	0.00	-1377.72	0.00	7.549
24	1.19	100	120	31.42	31.42	-174.45	0.00	-1377.72	0.00	7.897
25	1.29	100	120	31.42	31.42	-166.42	0.00	-1377.72	0.00	8.278
26	1.38	100	120	31.42	31.42	-158.41	0.00	-1377.72	0.00	8.697
27	1.48	100	120	31.42	31.42	-150.44	0.00	-1377.72	0.00	9.158
28	1.58	100	120	31.42	31.42	-142.52	0.00	-1377.72	0.00	9.667
29	1.68	100	120	31.42	31.42	-134.66	0.00	-1377.72	0.00	10.231
30	1.78	100	120	31.42	31.42	-126.88	0.00	-1377.72	0.00	10.858
31	1.88	100	120	31.42	31.42	-119.20	0.00	-1377.72	0.00	11.558
32	1.98	100	120	31.42	31.42	-111.63	0.00	-1377.72	0.00	12.342
33	2.08	100	120	31.42	31.42	-104.18	0.00	-1377.72	0.00	13.225
34	2.18	100	120	31.42	31.42	-96.87	0.00	-1377.72	0.00	14.223
35	2.27	100	120	31.42	31.42	-89.71	0.00	-1377.72	0.00	15.358
36	2.37	100	120	31.42	31.42	-82.71	0.00	-1377.72	0.00	16.656
37	2.47	100	120	31.42	31.42	-75.90	0.00	-1377.72	0.00	18.151
38	2.57	100	120	31.42	31.42	-69.29	0.00	-1377.72	0.00	19.884
39	2.67	100	120	31.42	31.42	-62.88	0.00	-1377.72	0.00	21.909
40	2.77	100	120	31.42	31.42	-56.71	0.00	-1377.72	0.00	24.296
41	2.87	100	120	31.42	31.42	-50.77	0.00	-1377.72	0.00	27.138
42	2.97	100	120	31.42	31.42	-45.08	0.00	-1377.72	0.00	30.560
43	3.07	100	120	31.42	31.42	-39.67	0.00	-1377.72	0.00	34.732
44	3.16	100	120	31.42	31.42	-34.53	0.00	-1377.72	0.00	39.894
45	3.26	100	120	31.42	31.42	-29.70	0.00	-1377.72	0.00	46.388
46	3.36	100	120	31.42	31.42	-25.18	0.00	-1377.72	0.00	54.720
47	3.46	100	120	31.42	31.42	-20.98	0.00	-1377.72	0.00	65.660
48	3.56	100	120	31.42	31.42	-17.13	0.00	-1377.72	0.00	80.431
49	3.66	100	120	31.42	31.42	-13.63	0.00	-1377.72	0.00	101.067
50	3.76	100	120	31.42	31.42	-10.50	0.00	-1377.72	0.00	131.151
51	3.86	100	120	31.42	31.42	-7.76	0.00	-1377.72	0.00	177.473
52	3.96	100	120	31.42	31.42	-5.42	0.00	-1377.72	0.00	254.164
53	4.05	100	120	31.42	31.42	-3.49	0.00	-1377.72	0.00	394.976
54	4.15	100	120	31.42	31.42	-1.97	0.00	-1377.72	0.00	698.392
55	4.25	100	120	31.42	31.42	-0.88	0.00	0.00	0.00	1000.000
56	4.35	100	120	31.42	31.42	-0.22	0.00	0.00	0.00	1000.000
57	4.45	100	120	31.42	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000

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

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	-2.05	100	120	31.42	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
2	-1.95	100	120	31.42	31.42	0.73	0.00	0.00	0.00	1000.000
3	-1.86	100	120	31.42	31.42	2.93	0.00	1377.72	0.00	469.494
4	-1.76	100	120	31.42	31.42	6.59	0.00	1377.72	0.00	208.982
5	-1.67	100	120	31.42	31.42	11.70	0.00	1377.72	0.00	117.732
6	-1.57	100	120	31.42	31.42	18.26	0.00	1377.72	0.00	75.464
7	-1.48	100	120	31.42	31.42	26.25	0.00	1377.72	0.00	52.485
8	-1.38	100	120	31.42	31.42	35.67	0.00	1377.72	0.00	38.620

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	135 di 171

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
9	-1.29	100	120	31.42	31.42	46.52	0.00	1377.72	0.00	29.614
10	-1.19	100	120	31.42	31.42	58.79	0.00	1377.72	0.00	23.435
11	-1.10	100	120	31.42	31.42	72.47	0.00	1377.72	0.00	19.011
12	0.00	100	120	31.42	31.42	-380.56	0.00	-1377.72	0.00	3.620
13	0.10	100	120	31.42	31.42	-368.57	0.00	-1377.72	0.00	3.738
14	0.20	100	120	31.42	31.42	-356.52	0.00	-1377.72	0.00	3.864
15	0.30	100	120	31.42	31.42	-344.44	0.00	-1377.72	0.00	4.000
16	0.40	100	120	31.42	31.42	-332.33	0.00	-1377.72	0.00	4.146
17	0.49	100	120	31.42	31.42	-320.21	0.00	-1377.72	0.00	4.302
18	0.59	100	120	31.42	31.42	-308.10	0.00	-1377.72	0.00	4.472
19	0.69	100	120	31.42	31.42	-296.01	0.00	-1377.72	0.00	4.654
20	0.79	100	120	31.42	31.42	-283.96	0.00	-1377.72	0.00	4.852
21	0.89	100	120	31.42	31.42	-271.95	0.00	-1377.72	0.00	5.066
22	0.99	100	120	31.42	31.42	-260.02	0.00	-1377.72	0.00	5.299
23	1.09	100	120	31.42	31.42	-248.16	0.00	-1377.72	0.00	5.552
24	1.19	100	120	31.42	31.42	-236.40	0.00	-1377.72	0.00	5.828
25	1.29	100	120	31.42	31.42	-224.75	0.00	-1377.72	0.00	6.130
26	1.38	100	120	31.42	31.42	-213.23	0.00	-1377.72	0.00	6.461
27	1.48	100	120	31.42	31.42	-201.84	0.00	-1377.72	0.00	6.826
28	1.58	100	120	31.42	31.42	-190.61	0.00	-1377.72	0.00	7.228
29	1.68	100	120	31.42	31.42	-179.56	0.00	-1377.72	0.00	7.673
30	1.78	100	120	31.42	31.42	-168.69	0.00	-1377.72	0.00	8.167
31	1.88	100	120	31.42	31.42	-158.02	0.00	-1377.72	0.00	8.719
32	1.98	100	120	31.42	31.42	-147.56	0.00	-1377.72	0.00	9.336
33	2.08	100	120	31.42	31.42	-137.34	0.00	-1377.72	0.00	10.031
34	2.18	100	120	31.42	31.42	-127.36	0.00	-1377.72	0.00	10.817
35	2.27	100	120	31.42	31.42	-117.65	0.00	-1377.72	0.00	11.711
36	2.37	100	120	31.42	31.42	-108.21	0.00	-1377.72	0.00	12.732
37	2.47	100	120	31.42	31.42	-99.06	0.00	-1377.72	0.00	13.909
38	2.57	100	120	31.42	31.42	-90.21	0.00	-1377.72	0.00	15.272
39	2.67	100	120	31.42	31.42	-81.69	0.00	-1377.72	0.00	16.866
40	2.77	100	120	31.42	31.42	-73.50	0.00	-1377.72	0.00	18.744
41	2.87	100	120	31.42	31.42	-65.66	0.00	-1377.72	0.00	20.982
42	2.97	100	120	31.42	31.42	-58.19	0.00	-1377.72	0.00	23.675
43	3.07	100	120	31.42	31.42	-51.10	0.00	-1377.72	0.00	26.960
44	3.16	100	120	31.42	31.42	-44.41	0.00	-1377.72	0.00	31.025
45	3.26	100	120	31.42	31.42	-38.12	0.00	-1377.72	0.00	36.139
46	3.36	100	120	31.42	31.42	-32.26	0.00	-1377.72	0.00	42.700
47	3.46	100	120	31.42	31.42	-26.85	0.00	-1377.72	0.00	51.316
48	3.56	100	120	31.42	31.42	-21.89	0.00	-1377.72	0.00	62.950
49	3.66	100	120	31.42	31.42	-17.40	0.00	-1377.72	0.00	79.202
50	3.76	100	120	31.42	31.42	-13.39	0.00	-1377.72	0.00	102.893
51	3.86	100	120	31.42	31.42	-9.89	0.00	-1377.72	0.00	139.369
52	3.96	100	120	31.42	31.42	-6.90	0.00	-1377.72	0.00	199.773
53	4.05	100	120	31.42	31.42	-4.43	0.00	-1377.72	0.00	310.727
54	4.15	100	120	31.42	31.42	-2.51	0.00	-1377.72	0.00	549.906
55	4.25	100	120	31.42	31.42	-1.12	0.00	0.00	0.00	1000.000
56	4.35	100	120	31.42	31.42	-0.28	0.00	0.00	0.00	1000.000
57	4.45	100	120	31.42	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	136 di 171

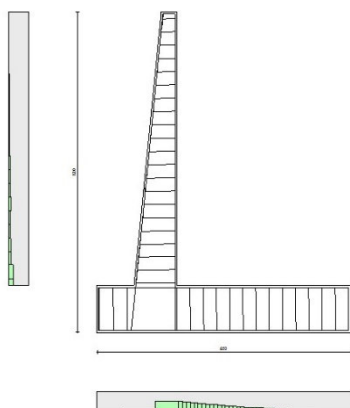


Fig. 6 - Paramento (Inviluppo)

### Verifiche a taglio

#### Simbologia adottata

$I_s$	indice sezione
$Y$	ordinata sezione espressa in [m]
$B$	larghezza sezione espresso in [cm]
$H$	altezza sezione espressa in [cm]
$A_{sw}$	area ferri a taglio espresso in [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 [kN]
$V_{Rsd}$	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kN]
$V_{Rd}$	resistenza di progetto a taglio espresso in [kN]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio ( $A_{sw}>0.0$ ) $V_{Rd}=\min(V_{Rcd}, V_{Rsd})$ .
$T$	taglio agente espressa in [kN]
$FS$	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

### Paramento

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	$A_{sw}$ [cm <sup>2</sup> ]	s [cm]	$\cot\theta$	$V_{Rcd}$ [kN]	$V_{Rsd}$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]	T [kN]	FS
1	0.00	100	40	0.00	0.00	--	0.00	0.00	263.09	0.00	100.000
2	-0.35	100	43	0.00	0.00	--	0.00	0.00	274.93	0.42	657.617
3	-0.70	100	47	0.00	0.00	--	0.00	0.00	286.41	1.66	172.273
4	-1.05	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	297.58	3.74	79.643



Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO  
RS3E 50 D 78 CL MU 00 00 006 A 137 di 171

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
5	-1.40	100	54	0.00	0.00	--	0.00	0.00	308.48	6.64	46.459
6	-1.75	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	319.15	10.37	30.767
7	-2.10	100	61	0.00	0.00	--	0.00	0.00	329.60	14.94	22.068
8	-2.45	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	339.87	20.33	16.719
9	-2.80	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	349.97	26.55	13.182
10	-3.15	100	71	0.00	0.00	--	0.00	0.00	359.91	33.60	10.711
11	-3.50	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	369.72	41.48	8.913
12	-3.85	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	379.40	50.19	7.559
13	-4.20	100	82	0.00	0.00	--	0.00	0.00	388.97	59.73	6.512
14	-4.55	100	85	0.00	0.00	--	0.00	0.00	398.43	70.08	5.686
15	-4.90	100	89	0.00	0.00	--	0.00	0.00	407.81	81.13	5.027
16	-5.25	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	522.33	92.86	5.625
17	-5.60	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	533.62	105.25	5.070
18	-5.95	100	99	0.00	0.00	--	0.00	0.00	544.81	118.31	4.605
19	-6.30	100	103	0.00	0.00	--	0.00	0.00	555.91	132.02	4.211
20	-6.65	100	106	0.00	0.00	--	0.00	0.00	453.52	146.39	3.098
21	-7.00	100	110	0.00	0.00	--	0.00	0.00	462.48	161.40	2.865

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> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
1	0.00	100	40	0.00	0.00	--	0.00	0.00	263.09	0.00	100.000
2	-0.35	100	43	0.00	0.00	--	0.00	0.00	274.93	0.61	447.106
3	-0.70	100	47	0.00	0.00	--	0.00	0.00	286.41	2.02	141.501
4	-1.05	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	297.58	4.23	70.352
5	-1.40	100	54	0.00	0.00	--	0.00	0.00	308.48	7.23	42.653
6	-1.75	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	319.15	11.03	28.930
7	-2.10	100	61	0.00	0.00	--	0.00	0.00	329.60	15.63	21.091
8	-2.45	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	339.87	21.02	16.169
9	-2.80	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	349.97	27.21	12.862
10	-3.15	100	71	0.00	0.00	--	0.00	0.00	359.91	34.20	10.525
11	-3.50	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	369.72	41.98	8.807
12	-3.85	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	379.40	50.56	7.504
13	-4.20	100	82	0.00	0.00	--	0.00	0.00	388.97	59.93	6.490
14	-4.55	100	85	0.00	0.00	--	0.00	0.00	398.43	70.09	5.685
15	-4.90	100	89	0.00	0.00	--	0.00	0.00	407.81	80.95	5.038
16	-5.25	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	522.33	92.48	5.648
17	-5.60	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	533.62	104.69	5.097
18	-5.95	100	99	0.00	0.00	--	0.00	0.00	544.81	117.56	4.634
19	-6.30	100	103	0.00	0.00	--	0.00	0.00	555.91	131.10	4.240
20	-6.65	100	106	0.00	0.00	--	0.00	0.00	453.52	145.30	3.121
21	-7.00	100	110	0.00	0.00	--	0.00	0.00	462.48	160.15	2.888

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> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
1	0.00	100	40	0.00	0.00	--	0.00	0.00	263.09	0.00	100.000
2	-0.35	100	43	0.00	0.00	--	0.00	0.00	274.93	0.60	461.342
3	-0.70	100	47	0.00	0.00	--	0.00	0.00	286.41	1.95	147.013
4	-1.05	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	297.58	4.06	73.312
5	-1.40	100	54	0.00	0.00	--	0.00	0.00	308.48	6.93	44.522
6	-1.75	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	319.15	10.56	30.230
7	-2.10	100	61	0.00	0.00	--	0.00	0.00	329.60	14.94	22.055
8	-2.45	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	339.87	20.09	16.917
9	-2.80	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	349.97	26.00	13.463
10	-3.15	100	71	0.00	0.00	--	0.00	0.00	359.91	32.66	11.020

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	138 di 171

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
11	-3.50	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	369.72	40.08	9.224
12	-3.85	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	379.40	48.26	7.861
13	-4.20	100	82	0.00	0.00	--	0.00	0.00	388.97	57.20	6.800
14	-4.55	100	85	0.00	0.00	--	0.00	0.00	398.43	66.88	5.958
15	-4.90	100	89	0.00	0.00	--	0.00	0.00	407.81	77.23	5.281
16	-5.25	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	522.33	88.21	5.921
17	-5.60	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	533.62	99.83	5.345
18	-5.95	100	99	0.00	0.00	--	0.00	0.00	544.81	112.08	4.861
19	-6.30	100	103	0.00	0.00	--	0.00	0.00	555.91	124.95	4.449
20	-6.65	100	106	0.00	0.00	--	0.00	0.00	453.52	138.45	3.276
21	-7.00	100	110	0.00	0.00	--	0.00	0.00	462.48	152.56	3.031

## 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> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
1	-2.05	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	0.00	100.000
2	-1.95	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-16.14	30.797
3	-1.86	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-32.23	15.425
4	-1.76	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-48.27	10.301
5	-1.67	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-64.25	7.739
6	-1.57	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-80.17	6.202
7	-1.48	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-96.04	5.177
8	-1.38	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-111.86	4.445
9	-1.29	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-127.62	3.896
10	-1.19	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-143.32	3.469
11	-1.10	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-158.97	3.128
12	0.00	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-265.75	1.871
13	0.10	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-263.27	1.889
14	0.20	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-260.64	1.908
15	0.30	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-257.85	1.928
16	0.40	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-254.90	1.951
17	0.49	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-251.79	1.975
18	0.59	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-248.53	2.001
19	0.69	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-245.11	2.029
20	0.79	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-241.53	2.059
21	0.89	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-237.79	2.091
22	0.99	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-233.90	2.126
23	1.09	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-229.85	2.163
24	1.19	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-225.64	2.204
25	1.29	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-221.28	2.247
26	1.38	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-216.75	2.294
27	1.48	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-212.07	2.345
28	1.58	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-207.24	2.399
29	1.68	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-202.24	2.459
30	1.78	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-197.09	2.523
31	1.88	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-191.78	2.593
32	1.98	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-186.31	2.669
33	2.08	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-180.69	2.752
34	2.18	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-174.91	2.843
35	2.27	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-168.97	2.943
36	2.37	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-162.87	3.053
37	2.47	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-156.62	3.175
38	2.57	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-150.20	3.310
39	2.67	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-143.64	3.462
40	2.77	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-136.91	3.632
41	2.87	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-130.03	3.824
42	2.97	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-122.99	4.043
43	3.07	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-115.79	4.294
44	3.16	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-108.43	4.586

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	139 di 171

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
45	3.26	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-100.92	4.927
46	3.36	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-93.25	5.332
47	3.46	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-85.42	5.821
48	3.56	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-77.44	6.421
49	3.66	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-69.29	7.176
50	3.76	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-60.99	8.152
51	3.86	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-52.54	9.464
52	3.96	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-43.94	11.317
53	4.05	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-35.27	14.098
54	4.15	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-26.54	18.734
55	4.25	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-17.75	28.007
56	4.35	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-8.91	55.826
57	4.45	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	0.00	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> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
1	-2.05	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	0.00	100.000
2	-1.95	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-16.32	30.469
3	-1.86	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-32.57	15.265
4	-1.76	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-48.76	10.198
5	-1.67	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-64.88	7.664
6	-1.57	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-80.93	6.144
7	-1.48	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-96.92	5.130
8	-1.38	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-112.84	4.406
9	-1.29	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-128.70	3.863
10	-1.19	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-144.49	3.441
11	-1.10	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-160.21	3.104
12	0.00	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-71.57	6.947
13	0.10	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-73.19	6.794
14	0.20	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-74.66	6.660
15	0.30	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-75.98	6.544
16	0.40	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-77.16	6.444
17	0.49	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-78.19	6.360
18	0.59	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-79.07	6.289
19	0.69	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-79.80	6.231
20	0.79	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-80.39	6.185
21	0.89	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-80.83	6.151
22	0.99	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-81.13	6.129
23	1.09	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-81.27	6.118
24	1.19	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-81.27	6.118
25	1.29	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-81.13	6.129
26	1.38	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-80.83	6.151
27	1.48	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-80.39	6.185
28	1.58	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-79.81	6.230
29	1.68	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-79.07	6.288
30	1.78	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-78.19	6.359
31	1.88	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-77.16	6.444
32	1.98	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-75.99	6.543
33	2.08	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-74.66	6.659
34	2.18	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-73.20	6.793
35	2.27	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-71.58	6.946
36	2.37	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-69.82	7.122
37	2.47	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-67.91	7.322
38	2.57	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-65.85	7.551
39	2.67	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-63.64	7.813
40	2.77	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-61.29	8.112
41	2.87	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-58.79	8.457
42	2.97	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-56.15	8.855
43	3.07	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-53.36	9.319
44	3.16	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-50.42	9.862

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	140 di 171

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
45	3.26	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-47.33	10.505
46	3.36	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-44.10	11.275
47	3.46	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-40.72	12.211
48	3.56	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-37.19	13.369
49	3.66	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-33.52	14.834
50	3.76	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-29.70	16.743
51	3.86	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-25.73	19.324
52	3.96	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-21.63	22.991
53	4.05	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-17.45	28.502
54	4.15	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-13.19	37.692
55	4.25	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-8.87	56.081
56	4.35	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-4.47	111.262
57	4.45	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	0.00	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> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
1	-2.05	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	0.00	100.000
2	-1.95	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-15.46	32.169
3	-1.86	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-30.84	16.121
4	-1.76	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-46.16	10.772
5	-1.67	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-61.40	8.098
6	-1.57	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-76.58	6.493
7	-1.48	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-91.68	5.423
8	-1.38	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-106.71	4.659
9	-1.29	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-121.68	4.086
10	-1.19	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-136.57	3.641
11	-1.10	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-151.39	3.284
12	0.00	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-120.93	4.112
13	0.10	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-121.55	4.091
14	0.20	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-122.02	4.075
15	0.30	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-122.34	4.064
16	0.40	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-122.51	4.059
17	0.49	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-122.53	4.058
18	0.59	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-122.39	4.063
19	0.69	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-122.10	4.072
20	0.79	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-121.67	4.087
21	0.89	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-121.08	4.107
22	0.99	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-120.33	4.132
23	1.09	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-119.44	4.163
24	1.19	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-118.39	4.200
25	1.29	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-117.20	4.243
26	1.38	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-115.85	4.292
27	1.48	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-114.35	4.348
28	1.58	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-112.70	4.412
29	1.68	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-110.89	4.484
30	1.78	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-108.94	4.564
31	1.88	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-106.83	4.654
32	1.98	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-104.57	4.755
33	2.08	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-102.16	4.867
34	2.18	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-99.60	4.992
35	2.27	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-96.89	5.132
36	2.37	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-94.02	5.288
37	2.47	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-91.01	5.463
38	2.57	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-87.84	5.661
39	2.67	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-84.52	5.883
40	2.77	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-81.05	6.135
41	2.87	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-77.43	6.422
42	2.97	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-73.65	6.751
43	3.07	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-69.72	7.131
44	3.16	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-65.65	7.574

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	141 di 171

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
45	3.26	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-61.42	8.096
46	3.36	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-57.04	8.718
47	3.46	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-52.50	9.470
48	3.56	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-47.82	10.398
49	3.66	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-42.98	11.568
50	3.76	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-38.00	13.086
51	3.86	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-32.86	15.133
52	3.96	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-27.58	18.030
53	4.05	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-22.21	22.383
54	4.15	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-16.78	29.639
55	4.25	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-11.26	44.158
56	4.35	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-5.67	87.720
57	4.45	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.22	0.00	100.000

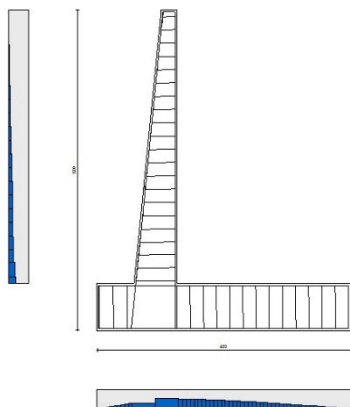


Fig. 7 - Paramento (Inviluppo)

### Verifica delle tensioni

#### Simbologia adottata

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

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	142 di 171

$\sigma_c$  tensione di compressione nel cls, espressa in [kPa]

$\sigma_{fi}$  tensione nei ferri inferiori, espressa in [kPa]

$\sigma_{fs}$  tensione nei ferri superiori, espressa in [kPa]

## Combinazioni SLER

### Paramento

#### Combinazione n° 10 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 15978 [kPa]

Tensione massima di trazione dell'acciaio 337500 [kPa]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	0.00	100	40	20.11	31.42	0.00	0.00	0	0	0
2	-0.35	100	43	20.11	31.42	0.01	3.58	8	97	113
3	-0.70	100	47	20.11	31.42	0.17	7.46	18	151	261
4	-1.05	100	50	20.11	31.42	0.71	11.65	34	129	482
5	-1.40	100	54	20.11	31.42	1.85	16.13	58	5	797
6	-1.75	100	57	20.11	31.42	3.80	20.91	93	378	1262
7	-2.10	100	61	20.11	31.42	6.78	25.99	143	1207	1903
8	-2.45	100	64	20.11	31.42	11.01	31.37	205	2556	2709
9	-2.80	100	68	20.11	31.42	16.70	37.05	281	4446	3668
10	-3.15	100	71	20.11	31.42	24.08	43.03	367	6889	4776
11	-3.50	100	75	20.11	31.42	33.36	49.31	465	9894	6029
12	-3.85	100	78	20.11	31.42	44.77	55.89	574	13473	7424
13	-4.20	100	82	20.11	31.42	58.51	62.77	693	17634	8958
14	-4.55	100	85	20.11	31.42	74.81	69.95	822	22384	10628
15	-4.90	100	89	20.11	31.42	93.86	77.43	961	27722	12428
16	-5.25	100	92	40.21	62.83	115.85	85.21	821	17394	10969
17	-5.60	100	96	40.21	62.83	140.94	93.29	934	20719	12502
18	-5.95	100	99	40.21	62.83	169.32	101.67	1053	24331	14116
19	-6.30	100	103	40.21	62.83	201.15	110.35	1178	28226	15809
20	-6.65	100	106	20.11	31.42	236.61	119.32	1777	62953	23152
21	-7.00	100	110	20.11	31.42	275.87	128.60	1961	71655	25603

### Fondazione

#### Combinazione n° 10 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 15978 [kPa]

Tensione massima di trazione dell'acciaio 337500 [kPa]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	-2.05	100	120	31.42	31.42	0.00	0.00	0	0	0
2	-1.95	100	120	31.42	31.42	0.60	0.00	3	177	42
3	-1.86	100	120	31.42	31.42	2.42	0.00	13	709	168
4	-1.76	100	120	31.42	31.42	5.45	0.00	30	1597	379
5	-1.67	100	120	31.42	31.42	9.69	0.00	53	2841	675
6	-1.57	100	120	31.42	31.42	15.15	0.00	83	4442	1055
7	-1.48	100	120	31.42	31.42	21.83	0.00	120	6401	1521
8	-1.38	100	120	31.42	31.42	29.74	0.00	164	8718	2071
9	-1.29	100	120	31.42	31.42	38.87	0.00	214	11395	2707
10	-1.19	100	120	31.42	31.42	49.23	0.00	271	14432	3429
11	-1.10	100	120	31.42	31.42	60.82	0.00	335	17830	4236

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	143 di 171

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
12	0.00	100	120	31.42	31.42	-131.25	0.00	723	9142	38481
13	0.10	100	120	31.42	31.42	-126.83	0.00	699	8835	37185
14	0.20	100	120	31.42	31.42	-122.41	0.00	674	8527	35890
15	0.30	100	120	31.42	31.42	-118.01	0.00	650	8220	34598
16	0.40	100	120	31.42	31.42	-113.61	0.00	626	7914	33310
17	0.49	100	120	31.42	31.42	-109.23	0.00	602	7609	32026
18	0.59	100	120	31.42	31.42	-104.88	0.00	578	7305	30749
19	0.69	100	120	31.42	31.42	-100.55	0.00	554	7004	29480
20	0.79	100	120	31.42	31.42	-96.25	0.00	530	6705	28220
21	0.89	100	120	31.42	31.42	-91.99	0.00	507	6408	26971
22	0.99	100	120	31.42	31.42	-87.77	0.00	483	6114	25733
23	1.09	100	120	31.42	31.42	-83.59	0.00	460	5823	24509
24	1.19	100	120	31.42	31.42	-79.47	0.00	438	5535	23298
25	1.29	100	120	31.42	31.42	-75.39	0.00	415	5251	22104
26	1.38	100	120	31.42	31.42	-71.37	0.00	393	4972	20926
27	1.48	100	120	31.42	31.42	-67.42	0.00	371	4696	19767
28	1.58	100	120	31.42	31.42	-63.53	0.00	350	4426	18627
29	1.68	100	120	31.42	31.42	-59.72	0.00	329	4160	17509
30	1.78	100	120	31.42	31.42	-55.98	0.00	308	3899	16413
31	1.88	100	120	31.42	31.42	-52.32	0.00	288	3645	15340
32	1.98	100	120	31.42	31.42	-48.75	0.00	268	3396	14292
33	2.08	100	120	31.42	31.42	-45.26	0.00	249	3153	13271
34	2.18	100	120	31.42	31.42	-41.87	0.00	231	2917	12277
35	2.27	100	120	31.42	31.42	-38.58	0.00	213	2688	11312
36	2.37	100	120	31.42	31.42	-35.40	0.00	195	2465	10377
37	2.47	100	120	31.42	31.42	-32.31	0.00	178	2251	9474
38	2.57	100	120	31.42	31.42	-29.35	0.00	162	2044	8604
39	2.67	100	120	31.42	31.42	-26.49	0.00	146	1845	7768
40	2.77	100	120	31.42	31.42	-23.76	0.00	131	1655	6967
41	2.87	100	120	31.42	31.42	-21.16	0.00	117	1474	6203
42	2.97	100	120	31.42	31.42	-18.68	0.00	103	1301	5477
43	3.07	100	120	31.42	31.42	-16.34	0.00	90	1138	4791
44	3.16	100	120	31.42	31.42	-14.14	0.00	78	985	4145
45	3.26	100	120	31.42	31.42	-12.08	0.00	67	842	3542
46	3.36	100	120	31.42	31.42	-10.17	0.00	56	708	2982
47	3.46	100	120	31.42	31.42	-8.41	0.00	46	586	2467
48	3.56	100	120	31.42	31.42	-6.81	0.00	38	475	1997
49	3.66	100	120	31.42	31.42	-5.37	0.00	30	374	1575
50	3.76	100	120	31.42	31.42	-4.10	0.00	23	286	1202
51	3.86	100	120	31.42	31.42	-3.00	0.00	17	209	879
52	3.96	100	120	31.42	31.42	-2.07	0.00	11	144	607
53	4.05	100	120	31.42	31.42	-1.32	0.00	7	92	386
54	4.15	100	120	31.42	31.42	-0.74	0.00	4	51	216
55	4.25	100	120	31.42	31.42	-0.33	0.00	2	23	95
56	4.35	100	120	31.42	31.42	-0.08	0.00	0	6	24
57	4.45	100	120	31.42	31.42	0.00	0.00	0	0	0

## Combinazioni SLEF

### Paramento

#### Combinazione n° 11 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 29050 [kPa]

Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	0.00	100	40	20.11	31.42	0.00	0.00	0	0	0
2	-0.35	100	43	20.11	31.42	0.01	3.58	8	97	113

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	144 di 171

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
3	-0.70	100	47	20.11	31.42	0.17	7.46	18	151	261
4	-1.05	100	50	20.11	31.42	0.71	11.65	34	129	482
5	-1.40	100	54	20.11	31.42	1.85	16.13	58	5	797
6	-1.75	100	57	20.11	31.42	3.80	20.91	93	378	1262
7	-2.10	100	61	20.11	31.42	6.78	25.99	143	1207	1903
8	-2.45	100	64	20.11	31.42	11.01	31.37	205	2556	2709
9	-2.80	100	68	20.11	31.42	16.70	37.05	281	4446	3668
10	-3.15	100	71	20.11	31.42	24.08	43.03	367	6889	4776
11	-3.50	100	75	20.11	31.42	33.36	49.31	465	9894	6029
12	-3.85	100	78	20.11	31.42	44.77	55.89	574	13473	7424
13	-4.20	100	82	20.11	31.42	58.51	62.77	693	17634	8958
14	-4.55	100	85	20.11	31.42	74.81	69.95	822	22384	10628
15	-4.90	100	89	20.11	31.42	93.86	77.43	961	27722	12428
16	-5.25	100	92	40.21	62.83	115.85	85.21	821	17394	10969
17	-5.60	100	96	40.21	62.83	140.94	93.29	934	20719	12502
18	-5.95	100	99	40.21	62.83	169.32	101.67	1053	24331	14116
19	-6.30	100	103	40.21	62.83	201.15	110.35	1178	28226	15809
20	-6.65	100	106	20.11	31.42	236.61	119.32	1777	62953	23152
21	-7.00	100	110	20.11	31.42	275.87	128.60	1961	71655	25603

## Fondazione

Combinazione n° 11 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 29050 [kPa]

Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	-2.05	100	120	31.42	31.42	0.00	0.00	0	0	0
2	-1.95	100	120	31.42	31.42	0.54	0.00	3	158	37
3	-1.86	100	120	31.42	31.42	2.15	0.00	12	632	150
4	-1.76	100	120	31.42	31.42	4.86	0.00	27	1424	338
5	-1.67	100	120	31.42	31.42	8.65	0.00	48	2536	603
6	-1.57	100	120	31.42	31.42	13.54	0.00	75	3970	943
7	-1.48	100	120	31.42	31.42	19.53	0.00	108	5726	1361
8	-1.38	100	120	31.42	31.42	26.63	0.00	147	7808	1855
9	-1.29	100	120	31.42	31.42	34.85	0.00	192	10216	2427
10	-1.19	100	120	31.42	31.42	44.18	0.00	243	12953	3077
11	-1.10	100	120	31.42	31.42	54.64	0.00	301	16020	3806
12	0.00	100	120	31.42	31.42	-95.49	0.00	526	6652	27997
13	0.10	100	120	31.42	31.42	-91.49	0.00	504	6373	26825
14	0.20	100	120	31.42	31.42	-87.57	0.00	482	6100	25674
15	0.30	100	120	31.42	31.42	-83.72	0.00	461	5831	24544
16	0.40	100	120	31.42	31.42	-79.94	0.00	440	5568	23437
17	0.49	100	120	31.42	31.42	-76.23	0.00	420	5310	22351
18	0.59	100	120	31.42	31.42	-72.61	0.00	400	5057	21287
19	0.69	100	120	31.42	31.42	-69.05	0.00	380	4810	20246
20	0.79	100	120	31.42	31.42	-65.58	0.00	361	4568	19227
21	0.89	100	120	31.42	31.42	-62.19	0.00	342	4332	18232
22	0.99	100	120	31.42	31.42	-58.87	0.00	324	4101	17260
23	1.09	100	120	31.42	31.42	-55.63	0.00	306	3875	16311
24	1.19	100	120	31.42	31.42	-52.48	0.00	289	3656	15387
25	1.29	100	120	31.42	31.42	-49.41	0.00	272	3442	14486
26	1.38	100	120	31.42	31.42	-46.42	0.00	256	3234	13610
27	1.48	100	120	31.42	31.42	-43.52	0.00	240	3031	12759
28	1.58	100	120	31.42	31.42	-40.70	0.00	224	2835	11932
29	1.68	100	120	31.42	31.42	-37.97	0.00	209	2645	11131
30	1.78	100	120	31.42	31.42	-35.32	0.00	195	2460	10356
31	1.88	100	120	31.42	31.42	-32.76	0.00	180	2282	9606
32	1.98	100	120	31.42	31.42	-30.29	0.00	167	2110	8882



Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	145 di 171

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
33	2.08	100	120	31.42	31.42	-27.92	0.00	154	1944	8184
34	2.18	100	120	31.42	31.42	-25.63	0.00	141	1785	7514
35	2.27	100	120	31.42	31.42	-23.43	0.00	129	1632	6870
36	2.37	100	120	31.42	31.42	-21.33	0.00	117	1486	6253
37	2.47	100	120	31.42	31.42	-19.32	0.00	106	1346	5664
38	2.57	100	120	31.42	31.42	-17.40	0.00	96	1212	5102
39	2.67	100	120	31.42	31.42	-15.58	0.00	86	1085	4568
40	2.77	100	120	31.42	31.42	-13.86	0.00	76	965	4063
41	2.87	100	120	31.42	31.42	-12.23	0.00	67	852	3586
42	2.97	100	120	31.42	31.42	-10.70	0.00	59	746	3138
43	3.07	100	120	31.42	31.42	-9.27	0.00	51	646	2719
44	3.16	100	120	31.42	31.42	-7.95	0.00	44	553	2330
45	3.26	100	120	31.42	31.42	-6.72	0.00	37	468	1970
46	3.36	100	120	31.42	31.42	-5.59	0.00	31	390	1640
47	3.46	100	120	31.42	31.42	-4.57	0.00	25	318	1340
48	3.56	100	120	31.42	31.42	-3.65	0.00	20	254	1071
49	3.66	100	120	31.42	31.42	-2.84	0.00	16	198	832
50	3.76	100	120	31.42	31.42	-2.13	0.00	12	148	624
51	3.86	100	120	31.42	31.42	-1.53	0.00	8	106	448
52	3.96	100	120	31.42	31.42	-1.03	0.00	6	72	303
53	4.05	100	120	31.42	31.42	-0.64	0.00	4	45	189
54	4.15	100	120	31.42	31.42	-0.35	0.00	2	25	103
55	4.25	100	120	31.42	31.42	-0.15	0.00	1	11	45
56	4.35	100	120	31.42	31.42	-0.04	0.00	0	3	11
57	4.45	100	120	31.42	31.42	0.00	0.00	0	0	0

## Combinazioni SLEQ

### Paramento

#### Combinazione n° 12 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 11620 [kPa]

Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	0.00	100	40	20.11	31.42	0.00	0.00	0	0	0
2	-0.35	100	43	20.11	31.42	0.01	3.58	8	97	113
3	-0.70	100	47	20.11	31.42	0.17	7.46	18	151	261
4	-1.05	100	50	20.11	31.42	0.71	11.65	34	129	482
5	-1.40	100	54	20.11	31.42	1.85	16.13	58	5	797
6	-1.75	100	57	20.11	31.42	3.80	20.91	93	378	1262
7	-2.10	100	61	20.11	31.42	6.78	25.99	143	1207	1903
8	-2.45	100	64	20.11	31.42	11.01	31.37	205	2556	2709
9	-2.80	100	68	20.11	31.42	16.70	37.05	281	4446	3668
10	-3.15	100	71	20.11	31.42	24.08	43.03	367	6889	4776
11	-3.50	100	75	20.11	31.42	33.36	49.31	465	9894	6029
12	-3.85	100	78	20.11	31.42	44.77	55.89	574	13473	7424
13	-4.20	100	82	20.11	31.42	58.51	62.77	693	17634	8958
14	-4.55	100	85	20.11	31.42	74.81	69.95	822	22384	10628
15	-4.90	100	89	20.11	31.42	93.86	77.43	961	27722	12428
16	-5.25	100	92	40.21	62.83	115.85	85.21	821	17394	10969
17	-5.60	100	96	40.21	62.83	140.94	93.29	934	20719	12502
18	-5.95	100	99	40.21	62.83	169.32	101.67	1053	24331	14116
19	-6.30	100	103	40.21	62.83	201.15	110.35	1178	28226	15809
20	-6.65	100	106	20.11	31.42	236.61	119.32	1777	62953	23152
21	-7.00	100	110	20.11	31.42	275.87	128.60	1961	71655	25603

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	146 di 171

### Fondazione

#### Combinazione n° 12 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 11620 [kPa]

Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	-2.05	100	120	31.42	31.42	0.00	0.00	0	0	0
2	-1.95	100	120	31.42	31.42	0.54	0.00	3	158	37
3	-1.86	100	120	31.42	31.42	2.15	0.00	12	632	150
4	-1.76	100	120	31.42	31.42	4.86	0.00	27	1424	338
5	-1.67	100	120	31.42	31.42	8.65	0.00	48	2536	603
6	-1.57	100	120	31.42	31.42	13.54	0.00	75	3970	943
7	-1.48	100	120	31.42	31.42	19.53	0.00	108	5726	1361
8	-1.38	100	120	31.42	31.42	26.63	0.00	147	7808	1855
9	-1.29	100	120	31.42	31.42	34.85	0.00	192	10216	2427
10	-1.19	100	120	31.42	31.42	44.18	0.00	243	12953	3077
11	-1.10	100	120	31.42	31.42	54.64	0.00	301	16020	3806
12	0.00	100	120	31.42	31.42	-95.49	0.00	526	6652	27997
13	0.10	100	120	31.42	31.42	-91.49	0.00	504	6373	26825
14	0.20	100	120	31.42	31.42	-87.57	0.00	482	6100	25674
15	0.30	100	120	31.42	31.42	-83.72	0.00	461	5831	24544
16	0.40	100	120	31.42	31.42	-79.94	0.00	440	5568	23437
17	0.49	100	120	31.42	31.42	-76.23	0.00	420	5310	22351
18	0.59	100	120	31.42	31.42	-72.61	0.00	400	5057	21287
19	0.69	100	120	31.42	31.42	-69.05	0.00	380	4810	20246
20	0.79	100	120	31.42	31.42	-65.58	0.00	361	4568	19227
21	0.89	100	120	31.42	31.42	-62.19	0.00	342	4332	18232
22	0.99	100	120	31.42	31.42	-58.87	0.00	324	4101	17260
23	1.09	100	120	31.42	31.42	-55.63	0.00	306	3875	16311
24	1.19	100	120	31.42	31.42	-52.48	0.00	289	3656	15387
25	1.29	100	120	31.42	31.42	-49.41	0.00	272	3442	14486
26	1.38	100	120	31.42	31.42	-46.42	0.00	256	3234	13610
27	1.48	100	120	31.42	31.42	-43.52	0.00	240	3031	12759
28	1.58	100	120	31.42	31.42	-40.70	0.00	224	2835	11932
29	1.68	100	120	31.42	31.42	-37.97	0.00	209	2645	11131
30	1.78	100	120	31.42	31.42	-35.32	0.00	195	2460	10356
31	1.88	100	120	31.42	31.42	-32.76	0.00	180	2282	9606
32	1.98	100	120	31.42	31.42	-30.29	0.00	167	2110	8882
33	2.08	100	120	31.42	31.42	-27.92	0.00	154	1944	8184
34	2.18	100	120	31.42	31.42	-25.63	0.00	141	1785	7514
35	2.27	100	120	31.42	31.42	-23.43	0.00	129	1632	6870
36	2.37	100	120	31.42	31.42	-21.33	0.00	117	1486	6253
37	2.47	100	120	31.42	31.42	-19.32	0.00	106	1346	5664
38	2.57	100	120	31.42	31.42	-17.40	0.00	96	1212	5102
39	2.67	100	120	31.42	31.42	-15.58	0.00	86	1085	4568
40	2.77	100	120	31.42	31.42	-13.86	0.00	76	965	4063
41	2.87	100	120	31.42	31.42	-12.23	0.00	67	852	3586
42	2.97	100	120	31.42	31.42	-10.70	0.00	59	746	3138
43	3.07	100	120	31.42	31.42	-9.27	0.00	51	646	2719
44	3.16	100	120	31.42	31.42	-7.95	0.00	44	553	2330
45	3.26	100	120	31.42	31.42	-6.72	0.00	37	468	1970
46	3.36	100	120	31.42	31.42	-5.59	0.00	31	390	1640
47	3.46	100	120	31.42	31.42	-4.57	0.00	25	318	1340
48	3.56	100	120	31.42	31.42	-3.65	0.00	20	254	1071
49	3.66	100	120	31.42	31.42	-2.84	0.00	16	198	832
50	3.76	100	120	31.42	31.42	-2.13	0.00	12	148	624
51	3.86	100	120	31.42	31.42	-1.53	0.00	8	106	448
52	3.96	100	120	31.42	31.42	-1.03	0.00	6	72	303
53	4.05	100	120	31.42	31.42	-0.64	0.00	4	45	189
54	4.15	100	120	31.42	31.42	-0.35	0.00	2	25	103
55	4.25	100	120	31.42	31.42	-0.15	0.00	1	11	45
56	4.35	100	120	31.42	31.42	-0.04	0.00	0	3	11

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	147 di 171

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
57	4.45	100	120	31.42	31.42	0.00	0.00	0	0	0

### Verifica a fessurazione

#### Simbologia adottata

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

### Combinazioni SLEF

#### Paramento

#### Combinazione n° 11 - SLEF

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	0.00	100	40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-0.35	100	43	0.00	0.00	0.01	3.05	0.0000	0.00	0.000
3	-0.70	100	47	0.00	0.00	0.17	52.77	0.0000	0.00	0.000
4	-1.05	100	50	0.00	0.00	0.71	321.05	0.0000	0.00	0.000
5	-1.40	100	54	0.00	0.00	1.85	1379.87	0.0000	0.00	0.000
6	-1.75	100	57	31.42	769.94	3.80	499.14	0.0000	0.00	0.000
7	-2.10	100	61	31.42	1227.36	6.78	407.92	0.0000	0.00	0.000
8	-2.45	100	64	31.42	1570.25	11.01	388.87	0.0000	0.00	0.000
9	-2.80	100	68	31.42	1842.31	16.70	392.35	0.0000	0.00	0.000
10	-3.15	100	71	31.42	2073.26	24.08	406.20	0.0000	0.00	0.000
11	-3.50	100	75	31.42	2279.57	33.36	426.03	0.0000	0.00	0.000
12	-3.85	100	78	31.42	2470.37	44.77	449.85	0.0000	0.00	0.000
13	-4.20	100	82	31.42	2651.00	58.51	476.63	0.0000	0.00	0.000
14	-4.55	100	85	31.42	2824.61	74.81	505.80	0.0000	0.00	0.000
15	-4.90	100	89	31.42	2993.22	93.86	537.02	0.0000	0.00	0.000
16	-5.25	100	92	62.83	2788.02	115.85	683.68	0.0000	0.00	0.000
17	-5.60	100	96	62.83	2940.90	140.94	721.86	0.0000	0.00	0.000
18	-5.95	100	99	62.83	3091.71	169.32	761.77	0.0000	0.00	0.000
19	-6.30	100	103	62.83	3240.97	201.15	803.31	0.0000	0.00	0.000
20	-6.65	100	106	31.42	3796.21	236.61	718.28	0.0000	0.00	0.000
21	-7.00	100	110	31.42	3952.61	275.87	758.95	0.0000	0.00	0.000

#### Fondazione

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	148 di 171

Combinazione n° 11 - SLEF

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	-2.05	100	120	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-1.95	100	120	31.42	4724.96	0.54	827.82	0.0000	0.00	0.000
3	-1.86	100	120	31.42	4724.96	2.15	827.82	0.0000	0.00	0.000
4	-1.76	100	120	31.42	4724.96	4.86	827.82	0.0000	0.00	0.000
5	-1.67	100	120	31.42	4724.96	8.65	827.82	0.0000	0.00	0.000
6	-1.57	100	120	31.42	4724.96	13.54	827.82	0.0000	0.00	0.000
7	-1.48	100	120	31.42	4724.96	19.53	827.82	0.0000	0.00	0.000
8	-1.38	100	120	31.42	4724.96	26.63	827.82	0.0000	0.00	0.000
9	-1.29	100	120	31.42	4724.96	34.85	827.82	0.0000	0.00	0.000
10	-1.19	100	120	31.42	4724.96	44.18	827.82	0.0000	0.00	0.000
11	-1.10	100	120	31.42	4724.96	54.64	827.82	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	100	120	31.42	5143.42	-95.49	-827.82	0.0000	0.00	0.000
13	0.10	100	120	31.42	5143.42	-91.49	-827.82	0.0000	0.00	0.000
14	0.20	100	120	31.42	5143.42	-87.57	-827.82	0.0000	0.00	0.000
15	0.30	100	120	31.42	5143.42	-83.72	-827.82	0.0000	0.00	0.000
16	0.40	100	120	31.42	5143.42	-79.94	-827.82	0.0000	0.00	0.000
17	0.49	100	120	31.42	5143.42	-76.23	-827.82	0.0000	0.00	0.000
18	0.59	100	120	31.42	5143.42	-72.61	-827.82	0.0000	0.00	0.000
19	0.69	100	120	31.42	5143.42	-69.05	-827.82	0.0000	0.00	0.000
20	0.79	100	120	31.42	5143.42	-65.58	-827.82	0.0000	0.00	0.000
21	0.89	100	120	31.42	5143.42	-62.19	-827.82	0.0000	0.00	0.000
22	0.99	100	120	31.42	5143.42	-58.87	-827.82	0.0000	0.00	0.000
23	1.09	100	120	31.42	5143.42	-55.63	-827.82	0.0000	0.00	0.000
24	1.19	100	120	31.42	5143.42	-52.48	-827.82	0.0000	0.00	0.000
25	1.29	100	120	31.42	5143.42	-49.41	-827.82	0.0000	0.00	0.000
26	1.38	100	120	31.42	5143.42	-46.42	-827.82	0.0000	0.00	0.000
27	1.48	100	120	31.42	5143.42	-43.52	-827.82	0.0000	0.00	0.000
28	1.58	100	120	31.42	5143.42	-40.70	-827.82	0.0000	0.00	0.000
29	1.68	100	120	31.42	5143.42	-37.97	-827.82	0.0000	0.00	0.000
30	1.78	100	120	31.42	5143.42	-35.32	-827.82	0.0000	0.00	0.000
31	1.88	100	120	31.42	5143.42	-32.76	-827.82	0.0000	0.00	0.000
32	1.98	100	120	31.42	5143.42	-30.29	-827.82	0.0000	0.00	0.000
33	2.08	100	120	31.42	5143.42	-27.92	-827.82	0.0000	0.00	0.000
34	2.18	100	120	31.42	5143.42	-25.63	-827.82	0.0000	0.00	0.000
35	2.27	100	120	31.42	5143.42	-23.43	-827.82	0.0000	0.00	0.000
36	2.37	100	120	31.42	5143.42	-21.33	-827.82	0.0000	0.00	0.000
37	2.47	100	120	31.42	5143.42	-19.32	-827.82	0.0000	0.00	0.000
38	2.57	100	120	31.42	5143.42	-17.40	-827.82	0.0000	0.00	0.000
39	2.67	100	120	31.42	5143.42	-15.58	-827.82	0.0000	0.00	0.000
40	2.77	100	120	31.42	5143.42	-13.86	-827.82	0.0000	0.00	0.000
41	2.87	100	120	31.42	5143.42	-12.23	-827.82	0.0000	0.00	0.000
42	2.97	100	120	31.42	5143.42	-10.70	-827.82	0.0000	0.00	0.000
43	3.07	100	120	31.42	5143.42	-9.27	-827.82	0.0000	0.00	0.000
44	3.16	100	120	31.42	5143.42	-7.95	-827.82	0.0000	0.00	0.000
45	3.26	100	120	31.42	5143.42	-6.72	-827.82	0.0000	0.00	0.000
46	3.36	100	120	31.42	5143.42	-5.59	-827.82	0.0000	0.00	0.000
47	3.46	100	120	31.42	5143.42	-4.57	-827.82	0.0000	0.00	0.000
48	3.56	100	120	31.42	5143.42	-3.65	-827.82	0.0000	0.00	0.000
49	3.66	100	120	31.42	5143.42	-2.84	-827.82	0.0000	0.00	0.000
50	3.76	100	120	31.42	5143.42	-2.13	-827.82	0.0000	0.00	0.000
51	3.86	100	120	31.42	5143.42	-1.53	-827.82	0.0000	0.00	0.000
52	3.96	100	120	31.42	5143.42	-1.03	-827.82	0.0000	0.00	0.000
53	4.05	100	120	31.42	5143.42	-0.64	-827.82	0.0000	0.00	0.000
54	4.15	100	120	31.42	5143.42	-0.35	-827.82	0.0000	0.00	0.000
55	4.25	100	120	31.42	5143.42	-0.15	-827.82	0.0000	0.00	0.000
56	4.35	100	120	0.00	0.00	-0.04	0.00	0.0000	0.00	0.000
57	4.45	100	120	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.000

Combinazioni SLEQ

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	149 di 171

### Paramento

Combinazione n° 12 - SLEQ

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0.00	100	40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-0.35	100	43	0.00	0.00	0.01	3.05	0.0000	0.00	0.000
3	-0.70	100	47	0.00	0.00	0.17	52.77	0.0000	0.00	0.000
4	-1.05	100	50	0.00	0.00	0.71	321.05	0.0000	0.00	0.000
5	-1.40	100	54	0.00	0.00	1.85	1379.87	0.0000	0.00	0.000
6	-1.75	100	57	31.42	769.94	3.80	499.14	0.0000	0.00	0.000
7	-2.10	100	61	31.42	1227.36	6.78	407.92	0.0000	0.00	0.000
8	-2.45	100	64	31.42	1570.25	11.01	388.87	0.0000	0.00	0.000
9	-2.80	100	68	31.42	1842.31	16.70	392.35	0.0000	0.00	0.000
10	-3.15	100	71	31.42	2073.26	24.08	406.20	0.0000	0.00	0.000
11	-3.50	100	75	31.42	2279.57	33.36	426.03	0.0000	0.00	0.000
12	-3.85	100	78	31.42	2470.37	44.77	449.85	0.0000	0.00	0.000
13	-4.20	100	82	31.42	2651.00	58.51	476.63	0.0000	0.00	0.000
14	-4.55	100	85	31.42	2824.61	74.81	505.80	0.0000	0.00	0.000
15	-4.90	100	89	31.42	2993.22	93.86	537.02	0.0000	0.00	0.000
16	-5.25	100	92	62.83	2788.02	115.85	683.68	0.0000	0.00	0.000
17	-5.60	100	96	62.83	2940.90	140.94	721.86	0.0000	0.00	0.000
18	-5.95	100	99	62.83	3091.71	169.32	761.77	0.0000	0.00	0.000
19	-6.30	100	103	62.83	3240.97	201.15	803.31	0.0000	0.00	0.000
20	-6.65	100	106	31.42	3796.21	236.61	718.28	0.0000	0.00	0.000
21	-7.00	100	110	31.42	3952.61	275.87	758.95	0.0000	0.00	0.000

### Fondazione

Combinazione n° 12 - SLEQ

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-2.05	100	120	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-1.95	100	120	31.42	4724.96	0.54	827.82	0.0000	0.00	0.000
3	-1.86	100	120	31.42	4724.96	2.15	827.82	0.0000	0.00	0.000
4	-1.76	100	120	31.42	4724.96	4.86	827.82	0.0000	0.00	0.000
5	-1.67	100	120	31.42	4724.96	8.65	827.82	0.0000	0.00	0.000
6	-1.57	100	120	31.42	4724.96	13.54	827.82	0.0000	0.00	0.000
7	-1.48	100	120	31.42	4724.96	19.53	827.82	0.0000	0.00	0.000
8	-1.38	100	120	31.42	4724.96	26.63	827.82	0.0000	0.00	0.000
9	-1.29	100	120	31.42	4724.96	34.85	827.82	0.0000	0.00	0.000
10	-1.19	100	120	31.42	4724.96	44.18	827.82	0.0000	0.00	0.000
11	-1.10	100	120	31.42	4724.96	54.64	827.82	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	100	120	31.42	5143.42	-95.49	-827.82	0.0000	0.00	0.000
13	0.10	100	120	31.42	5143.42	-91.49	-827.82	0.0000	0.00	0.000
14	0.20	100	120	31.42	5143.42	-87.57	-827.82	0.0000	0.00	0.000
15	0.30	100	120	31.42	5143.42	-83.72	-827.82	0.0000	0.00	0.000
16	0.40	100	120	31.42	5143.42	-79.94	-827.82	0.0000	0.00	0.000
17	0.49	100	120	31.42	5143.42	-76.23	-827.82	0.0000	0.00	0.000
18	0.59	100	120	31.42	5143.42	-72.61	-827.82	0.0000	0.00	0.000
19	0.69	100	120	31.42	5143.42	-69.05	-827.82	0.0000	0.00	0.000
20	0.79	100	120	31.42	5143.42	-65.58	-827.82	0.0000	0.00	0.000
21	0.89	100	120	31.42	5143.42	-62.19	-827.82	0.0000	0.00	0.000
22	0.99	100	120	31.42	5143.42	-58.87	-827.82	0.0000	0.00	0.000
23	1.09	100	120	31.42	5143.42	-55.63	-827.82	0.0000	0.00	0.000
24	1.19	100	120	31.42	5143.42	-52.48	-827.82	0.0000	0.00	0.000

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	150 di 171

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
25	1.29	100	120	31.42	5143.42	-49.41	-827.82	0.0000	0.00	0.000
26	1.38	100	120	31.42	5143.42	-46.42	-827.82	0.0000	0.00	0.000
27	1.48	100	120	31.42	5143.42	-43.52	-827.82	0.0000	0.00	0.000
28	1.58	100	120	31.42	5143.42	-40.70	-827.82	0.0000	0.00	0.000
29	1.68	100	120	31.42	5143.42	-37.97	-827.82	0.0000	0.00	0.000
30	1.78	100	120	31.42	5143.42	-35.32	-827.82	0.0000	0.00	0.000
31	1.88	100	120	31.42	5143.42	-32.76	-827.82	0.0000	0.00	0.000
32	1.98	100	120	31.42	5143.42	-30.29	-827.82	0.0000	0.00	0.000
33	2.08	100	120	31.42	5143.42	-27.92	-827.82	0.0000	0.00	0.000
34	2.18	100	120	31.42	5143.42	-25.63	-827.82	0.0000	0.00	0.000
35	2.27	100	120	31.42	5143.42	-23.43	-827.82	0.0000	0.00	0.000
36	2.37	100	120	31.42	5143.42	-21.33	-827.82	0.0000	0.00	0.000
37	2.47	100	120	31.42	5143.42	-19.32	-827.82	0.0000	0.00	0.000
38	2.57	100	120	31.42	5143.42	-17.40	-827.82	0.0000	0.00	0.000
39	2.67	100	120	31.42	5143.42	-15.58	-827.82	0.0000	0.00	0.000
40	2.77	100	120	31.42	5143.42	-13.86	-827.82	0.0000	0.00	0.000
41	2.87	100	120	31.42	5143.42	-12.23	-827.82	0.0000	0.00	0.000
42	2.97	100	120	31.42	5143.42	-10.70	-827.82	0.0000	0.00	0.000
43	3.07	100	120	31.42	5143.42	-9.27	-827.82	0.0000	0.00	0.000
44	3.16	100	120	31.42	5143.42	-7.95	-827.82	0.0000	0.00	0.000
45	3.26	100	120	31.42	5143.42	-6.72	-827.82	0.0000	0.00	0.000
46	3.36	100	120	31.42	5143.42	-5.59	-827.82	0.0000	0.00	0.000
47	3.46	100	120	31.42	5143.42	-4.57	-827.82	0.0000	0.00	0.000
48	3.56	100	120	31.42	5143.42	-3.65	-827.82	0.0000	0.00	0.000
49	3.66	100	120	31.42	5143.42	-2.84	-827.82	0.0000	0.00	0.000
50	3.76	100	120	31.42	5143.42	-2.13	-827.82	0.0000	0.00	0.000
51	3.86	100	120	31.42	5143.42	-1.53	-827.82	0.0000	0.00	0.000
52	3.96	100	120	31.42	5143.42	-1.03	-827.82	0.0000	0.00	0.000
53	4.05	100	120	31.42	5143.42	-0.64	-827.82	0.0000	0.00	0.000
54	4.15	100	120	31.42	5143.42	-0.35	-827.82	0.0000	0.00	0.000
55	4.25	100	120	31.42	5143.42	-0.15	-827.82	0.0000	0.00	0.000
56	4.35	100	120	0.00	0.00	-0.04	0.00	0.0000	0.00	0.000
57	4.45	100	120	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.000

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	151 di 171

## Risultati per inviluppo

### Spinta e forze

#### Simbologia adottata

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

Ic	A	V	I	Cx	Cy	Px	Py
		[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[m]	[m]
1	Spinta statica	389.71	22.80	359.26	151.02	4.45	-4.88
	Peso/Inerzia muro			0.00	319.80/0.00	0.56	-6.17
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	698.00/0.00	2.30	-3.06
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0.00	0.00	0.00

### 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)		1.381		1.448			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.561		1.567			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.531		1.637			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.241		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.502		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.496		
7 - EQU			3.016				
8 - EQU	H + V		4.287				
9 - EQU	H - V		3.865				

### Verifica a scorrimento fondazione

#### Simbologia adottata

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	152 di 171

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

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
1 - STR (A1-M1-R3)	496.13	0.00	0.00	--	--	496.13	359.26	1.381

*Verifica a carico limite*

Simbologia adottata

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

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kN]	[kN]	[kN]	
1 - STR (A1-M1-R3)	1168.82	1692.72	1209.09	1.448

**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
ry fattore	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B_yN$ , viene moltiplicato per questo
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]



Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	153 di 171

$\gamma$  Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]

$\phi$  Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]

c Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]

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

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	r $\gamma$	D	B' H	$\gamma$	$\phi$	c
									[m]	[m]	[kN/mc]	[°]	[kPa]
1	18.049 8.661 4.825	0.656 0.656 0.066	1.079 1.040 1.040	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.872	1.70	6.26 4.91	11.69	23.00	5

### Verifica a ribaltamento

#### Simbologia adottata

n° Indice combinazione

Ms Momento stabilizzante, espresso in [kNm]

Mr Momento ribaltante, espresso in [kNm]

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

La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms	Mr	FS
	[kNm]	[kNm]	
7 - EQU	4880.65	1618.00	3.016

### 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)	-2.00; 1.50	11.66	1.241

### Dettagli strisce verifiche stabilità

#### Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

Qy carico sulla striscia espresso in [kN]

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	154 di 171

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

$\phi$  angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

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

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kPa]

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	34.34	65.39	9.66 - 0.81	79.285	32.007	0	0.0	
2	82.02	73.23	0.81	64.040	32.007	0	0.0	
3	104.99	73.23	0.81	55.968	32.007	0	0.0	
4	122.19	36.04	0.81	49.383	32.007	0	0.0	
5	135.96	15.09	0.81	43.602	32.007	0	0.0	
6	147.28	2.40	0.81	38.340	32.007	0	0.0	
7	159.03	0.00	0.81	33.439	18.756	4	0.0	
8	166.91	0.00	0.81	28.804	18.756	4	0.0	
9	168.32	0.00	0.81	24.368	18.756	4	0.0	
10	168.50	0.00	0.81	20.084	18.756	4	2.4	
11	167.63	0.00	0.81	15.914	18.756	4	4.9	
12	166.22	0.00	0.81	11.830	18.756	4	6.9	
13	169.32	0.00	0.81	7.806	18.756	4	8.3	
14	69.02	0.00	0.81	3.821	18.756	4	9.1	
15	60.37	0.00	0.81	-0.146	18.756	4	9.3	
16	57.61	0.00	0.81	-4.113	18.756	4	9.0	
17	56.26	0.00	0.81	-8.101	18.756	4	8.2	
18	53.99	0.00	0.81	-12.128	18.756	4	6.8	
19	50.79	0.00	0.81	-16.218	18.756	4	4.8	
20	46.59	0.00	0.81	-20.395	18.756	4	2.2	
21	41.32	0.00	0.81	-24.689	18.756	4	0.0	
22	34.88	0.00	0.81	-29.138	18.756	4	0.0	
23	27.08	0.00	0.81	-33.790	18.756	4	0.0	
24	17.54	0.00	0.81	-38.714	18.756	4	0.0	
25	6.06	0.00	-10.49 - 0.81	-43.504	18.756	4	0.0	

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	155 di 171

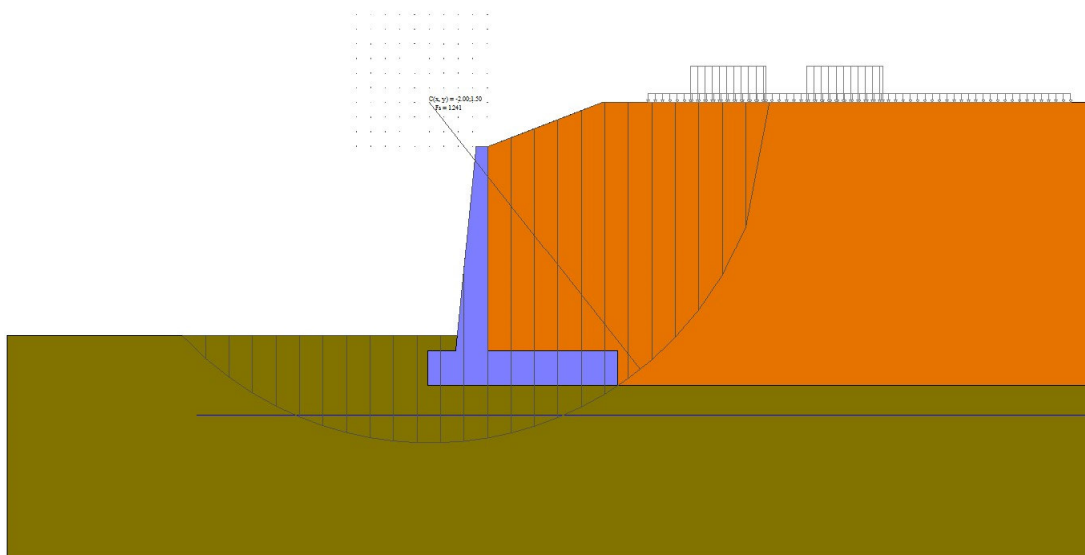


Fig. 8 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

### Sollecitazioni

#### Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

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

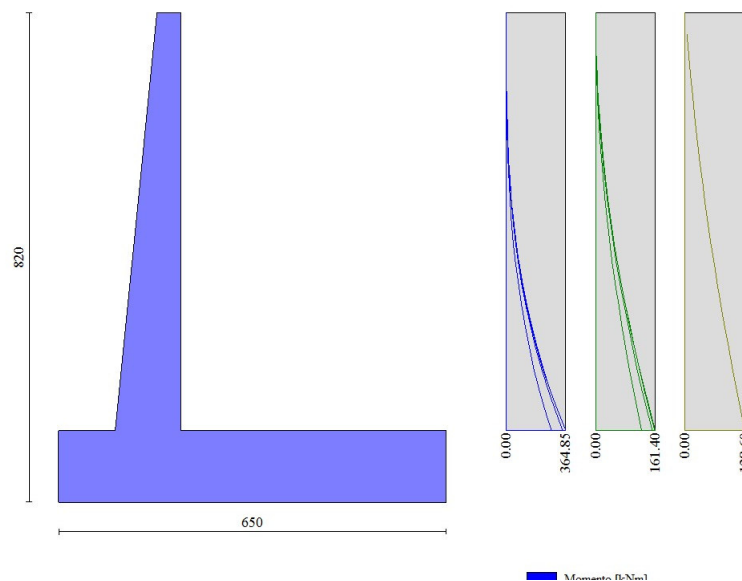
#### Paramento

n°	X [m]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]	T <sub>min</sub> [kN]	T <sub>max</sub> [kN]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.35	3.58	3.58	0.32	0.61	0.01	0.05
3	-0.70	7.46	7.46	1.28	2.02	0.17	0.40
4	-1.05	11.65	11.65	2.87	4.23	0.71	1.30
5	-1.40	16.13	16.13	5.11	7.23	1.85	3.04
6	-1.75	20.91	20.91	7.98	11.03	3.80	5.89
7	-2.10	25.99	25.99	11.49	15.63	6.78	10.12
8	-2.45	31.37	31.37	15.64	21.02	11.01	16.01
9	-2.80	37.05	37.05	20.42	27.21	16.70	23.83
10	-3.15	43.03	43.03	25.85	34.20	24.08	33.86
11	-3.50	49.31	49.31	31.91	41.98	33.36	46.36
12	-3.85	55.89	55.89	38.61	50.56	44.77	61.61
13	-4.20	62.77	62.77	45.95	59.93	58.51	79.89
14	-4.55	69.95	69.95	53.90	70.09	74.81	101.46
15	-4.90	77.43	77.43	62.41	81.13	93.86	126.58
16	-5.25	85.21	85.21	71.43	92.86	115.85	155.49
17	-5.60	93.29	93.29	80.97	105.25	140.94	188.42
18	-5.95	101.67	101.67	91.01	118.31	169.32	225.59
19	-6.30	110.35	110.35	101.56	132.02	201.15	267.24

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	156 di 171

n°	X	Nmin	Nmax	Tmin	Tmax	Mmin	Mmax
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
20	-6.65	119.32	119.32	112.61	146.39	236.61	313.58
21	-7.00	128.60	128.60	124.16	161.40	275.87	364.85



Fondazione

n°	X	Nmin	Nmax	Tmin	Tmax	Mmin	Mmax
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
1	-2.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-1.95	0.00	0.00	11.33	16.32	0.54	0.78
3	-1.86	0.00	0.00	22.72	32.57	2.15	3.10
4	-1.76	0.00	0.00	34.18	48.76	4.86	6.96
5	-1.67	0.00	0.00	45.69	64.88	8.65	12.36
6	-1.57	0.00	0.00	57.26	80.93	13.54	19.29
7	-1.48	0.00	0.00	68.90	96.92	19.53	27.74
8	-1.38	0.00	0.00	80.59	112.84	26.63	37.70
9	-1.29	0.00	0.00	92.35	128.70	34.85	49.17
10	-1.19	0.00	0.00	104.16	144.49	44.18	62.15
11	-1.10	0.00	0.00	116.04	160.21	54.64	76.62
12	0.00	0.00	0.00	-265.75	-40.79	-706.39	-95.49
13	0.10	0.00	0.00	-263.27	-40.06	-680.23	-91.49
14	0.20	0.00	0.00	-260.64	-39.33	-654.32	-87.57
15	0.30	0.00	0.00	-257.85	-38.59	-628.69	-83.72
16	0.40	0.00	0.00	-254.90	-37.83	-603.33	-79.94
17	0.49	0.00	0.00	-251.79	-37.07	-578.28	-76.23
18	0.59	0.00	0.00	-248.53	-36.30	-553.54	-72.61
19	0.69	0.00	0.00	-245.11	-35.52	-529.13	-69.05
20	0.79	0.00	0.00	-241.53	-34.73	-505.07	-65.58
21	0.89	0.00	0.00	-237.79	-33.93	-481.37	-62.19
22	0.99	0.00	0.00	-233.90	-33.12	-458.04	-58.87
23	1.09	0.00	0.00	-229.85	-32.30	-435.11	-55.63
24	1.19	0.00	0.00	-225.64	-31.48	-412.59	-52.48

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	157 di 171

n°	X [m]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]	T <sub>min</sub> [kN]	T <sub>max</sub> [kN]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]
25	1.29	0.00	0.00	-221.28	-30.64	-390.49	-49.41
26	1.38	0.00	0.00	-216.75	-29.79	-368.83	-46.42
27	1.48	0.00	0.00	-212.07	-28.94	-347.63	-43.52
28	1.58	0.00	0.00	-207.24	-28.07	-326.89	-40.70
29	1.68	0.00	0.00	-202.24	-27.19	-306.64	-37.97
30	1.78	0.00	0.00	-197.09	-26.31	-286.90	-35.32
31	1.88	0.00	0.00	-191.78	-25.42	-267.67	-32.76
32	1.98	0.00	0.00	-186.31	-24.51	-248.97	-30.29
33	2.08	0.00	0.00	-180.69	-23.60	-230.83	-27.92
34	2.18	0.00	0.00	-174.91	-22.68	-213.24	-25.63
35	2.27	0.00	0.00	-168.97	-21.74	-196.24	-23.43
36	2.37	0.00	0.00	-162.87	-20.80	-179.83	-21.33
37	2.47	0.00	0.00	-156.62	-19.85	-164.03	-19.32
38	2.57	0.00	0.00	-150.20	-18.89	-148.86	-17.40
39	2.67	0.00	0.00	-143.64	-17.92	-134.33	-15.58
40	2.77	0.00	0.00	-136.91	-16.94	-120.46	-13.86
41	2.87	0.00	0.00	-130.03	-15.95	-107.26	-12.23
42	2.97	0.00	0.00	-122.99	-14.95	-94.75	-10.70
43	3.07	0.00	0.00	-115.79	-13.94	-82.94	-9.27
44	3.16	0.00	0.00	-108.43	-12.93	-71.85	-7.95
45	3.26	0.00	0.00	-100.92	-11.90	-61.50	-6.72
46	3.36	0.00	0.00	-93.25	-10.86	-51.90	-5.59
47	3.46	0.00	0.00	-85.42	-9.82	-43.06	-4.57
48	3.56	0.00	0.00	-77.44	-8.76	-35.01	-3.65
49	3.66	0.00	0.00	-69.29	-7.70	-27.75	-2.84
50	3.76	0.00	0.00	-60.99	-6.62	-21.31	-2.13
51	3.86	0.00	0.00	-52.54	-5.54	-15.69	-1.53
52	3.96	0.00	0.00	-43.94	-4.46	-10.92	-1.03
53	4.05	0.00	0.00	-35.27	-3.43	-7.01	-0.64
54	4.15	0.00	0.00	-26.54	-2.48	-3.95	-0.35
55	4.25	0.00	0.00	-17.75	-1.59	-1.76	-0.15
56	4.35	0.00	0.00	-8.91	-0.76	-0.44	-0.04
57	4.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

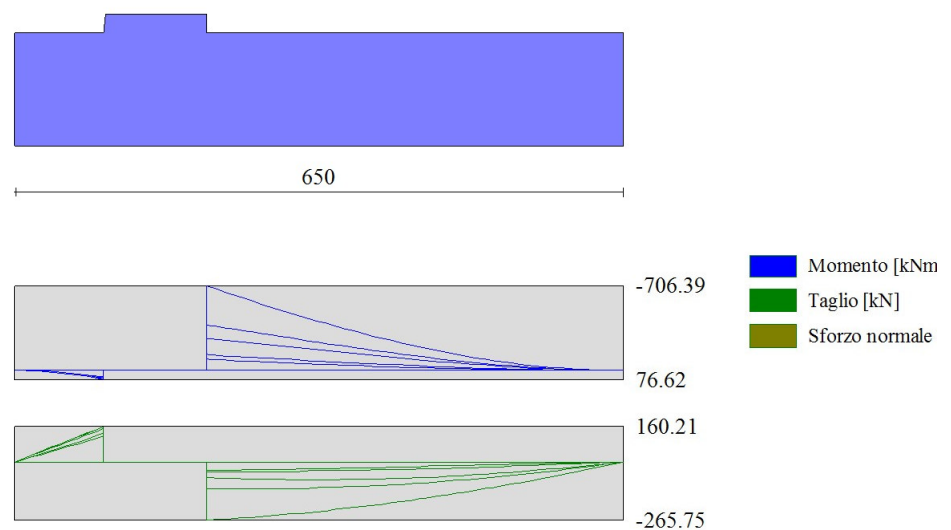


Fig. 10 - Fondazione

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	158 di 171

## Verifiche strutturali

### Verifiche a flessione

#### Elementi calcolati a trave

#### Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espresso in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
N	sforzio normale agente espressa in [kN]
Mu	momento ultimi espresso in [kNm]
Nu	sforzio normale ultimo espressa in [kN]
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]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	100	40	20.11	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
2	100	43	20.11	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
3	100	47	20.11	31.42	0.40	7.46	378.85	7140.62	956.635
4	100	50	20.11	31.42	1.30	11.65	670.49	6003.06	515.456
5	100	54	20.11	31.42	3.04	16.13	932.18	4943.29	306.509
6	100	57	20.11	31.42	5.89	20.91	1149.56	4080.00	195.131
7	100	61	20.11	31.42	10.12	25.99	1225.68	3146.51	121.065
8	100	64	20.11	31.42	16.01	31.37	1232.81	2415.10	76.985
9	100	68	20.11	31.42	23.83	37.05	1228.79	1910.29	51.557
10	100	71	20.11	31.42	33.86	43.03	1225.12	1557.12	36.185
11	100	75	20.11	31.42	46.36	49.31	1227.09	1305.29	26.470
12	100	78	20.11	31.42	61.61	55.89	1228.76	1114.72	19.944
13	100	82	20.11	31.42	79.89	62.77	1242.53	976.33	15.553
14	100	85	20.11	31.42	101.46	69.95	1264.22	871.61	12.460
15	100	89	20.11	31.42	126.58	77.43	1291.46	789.98	10.202
16	100	92	40.21	62.83	155.49	85.21	2596.48	1422.86	16.698
17	100	96	40.21	62.83	188.42	93.29	2663.49	1318.72	14.136
18	100	99	40.21	62.83	225.59	101.67	2731.63	1231.06	12.109
19	100	103	40.21	62.83	267.24	110.35	2803.12	1157.45	10.489
20	100	106	20.11	31.42	313.58	119.32	1470.24	559.46	4.689
21	100	110	20.11	31.42	364.85	128.60	1508.06	531.56	4.133

## Fondazione

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	100	120	31.42	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
2	100	120	31.42	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	159 di 171

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
3	100	120	31.42	31.42	3.10	0.00	1377.72	0.00	444.639
4	100	120	31.42	31.42	6.96	0.00	1377.72	0.00	197.885
5	100	120	31.42	31.42	12.36	0.00	1377.72	0.00	111.461
6	100	120	31.42	31.42	19.29	0.00	1377.72	0.00	71.432
7	100	120	31.42	31.42	27.74	0.00	1377.72	0.00	49.673
8	100	120	31.42	31.42	37.70	0.00	1377.72	0.00	36.544
9	100	120	31.42	31.42	49.17	0.00	1377.72	0.00	28.017
10	100	120	31.42	31.42	62.15	0.00	1377.72	0.00	22.167
11	100	120	31.42	31.42	76.62	0.00	1377.72	0.00	17.980
12	100	120	31.42	31.42	-706.39	0.00	-1377.72	0.00	1.950
13	100	120	31.42	31.42	-680.23	0.00	-1377.72	0.00	2.025
14	100	120	31.42	31.42	-654.32	0.00	-1377.72	0.00	2.106
15	100	120	31.42	31.42	-628.69	0.00	-1377.72	0.00	2.191
16	100	120	31.42	31.42	-603.33	0.00	-1377.72	0.00	2.284
17	100	120	31.42	31.42	-578.28	0.00	-1377.72	0.00	2.382
18	100	120	31.42	31.42	-553.54	0.00	-1377.72	0.00	2.489
19	100	120	31.42	31.42	-529.13	0.00	-1377.72	0.00	2.604
20	100	120	31.42	31.42	-505.07	0.00	-1377.72	0.00	2.728
21	100	120	31.42	31.42	-481.37	0.00	-1377.72	0.00	2.862
22	100	120	31.42	31.42	-458.04	0.00	-1377.72	0.00	3.008
23	100	120	31.42	31.42	-435.11	0.00	-1377.72	0.00	3.166
24	100	120	31.42	31.42	-412.59	0.00	-1377.72	0.00	3.339
25	100	120	31.42	31.42	-390.49	0.00	-1377.72	0.00	3.528
26	100	120	31.42	31.42	-368.83	0.00	-1377.72	0.00	3.735
27	100	120	31.42	31.42	-347.63	0.00	-1377.72	0.00	3.963
28	100	120	31.42	31.42	-326.89	0.00	-1377.72	0.00	4.215
29	100	120	31.42	31.42	-306.64	0.00	-1377.72	0.00	4.493
30	100	120	31.42	31.42	-286.90	0.00	-1377.72	0.00	4.802
31	100	120	31.42	31.42	-267.67	0.00	-1377.72	0.00	5.147
32	100	120	31.42	31.42	-248.97	0.00	-1377.72	0.00	5.534
33	100	120	31.42	31.42	-230.83	0.00	-1377.72	0.00	5.969
34	100	120	31.42	31.42	-213.24	0.00	-1377.72	0.00	6.461
35	100	120	31.42	31.42	-196.24	0.00	-1377.72	0.00	7.021
36	100	120	31.42	31.42	-179.83	0.00	-1377.72	0.00	7.661
37	100	120	31.42	31.42	-164.03	0.00	-1377.72	0.00	8.399
38	100	120	31.42	31.42	-148.86	0.00	-1377.72	0.00	9.255
39	100	120	31.42	31.42	-134.33	0.00	-1377.72	0.00	10.256
40	100	120	31.42	31.42	-120.46	0.00	-1377.72	0.00	11.437
41	100	120	31.42	31.42	-107.26	0.00	-1377.72	0.00	12.845
42	100	120	31.42	31.42	-94.75	0.00	-1377.72	0.00	14.541
43	100	120	31.42	31.42	-82.94	0.00	-1377.72	0.00	16.611
44	100	120	31.42	31.42	-71.85	0.00	-1377.72	0.00	19.174
45	100	120	31.42	31.42	-61.50	0.00	-1377.72	0.00	22.402
46	100	120	31.42	31.42	-51.90	0.00	-1377.72	0.00	26.547
47	100	120	31.42	31.42	-43.06	0.00	-1377.72	0.00	31.994
48	100	120	31.42	31.42	-35.01	0.00	-1377.72	0.00	39.354
49	100	120	31.42	31.42	-27.75	0.00	-1377.72	0.00	49.643
50	100	120	31.42	31.42	-21.31	0.00	-1377.72	0.00	64.654
51	100	120	31.42	31.42	-15.69	0.00	-1377.72	0.00	87.784
52	100	120	31.42	31.42	-10.92	0.00	-1377.72	0.00	126.124
53	100	120	31.42	31.42	-7.01	0.00	-1377.72	0.00	196.626
54	100	120	31.42	31.42	-3.95	0.00	-1377.72	0.00	348.776
55	100	120	31.42	31.42	-1.76	0.00	-1377.72	0.00	782.993
56	100	120	31.42	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
57	100	120	31.42	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	160 di 171

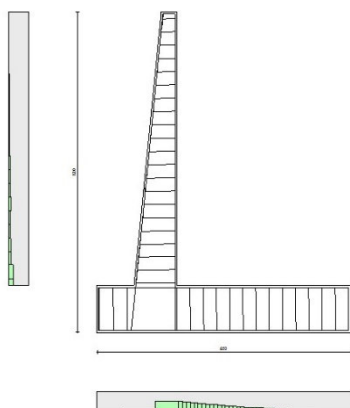


Fig. 11 - Paramento (Inviluppo)

### Verifiche a taglio

#### Simbologia adottata

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

### Paramento

n°	B	H	$A_{sw}$	$\cot\theta$	$V_{Rcd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rd}$	T	FS
	[cm]	[cm]	[cmq]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
1	100	40	0.00	--	0.00	0.00	263.09	0.00	100.000
2	100	43	0.00	--	0.00	0.00	274.93	0.61	447.106
3	100	47	0.00	--	0.00	0.00	286.41	2.02	141.501
4	100	50	0.00	--	0.00	0.00	297.58	4.23	70.352
5	100	54	0.00	--	0.00	0.00	308.48	7.23	42.653
6	100	57	0.00	--	0.00	0.00	319.15	11.03	28.930
7	100	61	0.00	--	0.00	0.00	329.60	15.63	21.091



Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	161 di 171

n°	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
8	100	64	0.00	--	0.00	0.00	339.87	21.02	16.169
9	100	68	0.00	--	0.00	0.00	349.97	27.21	12.862
10	100	71	0.00	--	0.00	0.00	359.91	34.20	10.525
11	100	75	0.00	--	0.00	0.00	369.72	41.98	8.807
12	100	78	0.00	--	0.00	0.00	379.40	50.56	7.504
13	100	82	0.00	--	0.00	0.00	388.97	59.93	6.490
14	100	85	0.00	--	0.00	0.00	398.43	70.09	5.685
15	100	89	0.00	--	0.00	0.00	407.81	81.13	5.027
16	100	92	0.00	--	0.00	0.00	522.33	92.86	5.625
17	100	96	0.00	--	0.00	0.00	533.62	105.25	5.070
18	100	99	0.00	--	0.00	0.00	544.81	118.31	4.605
19	100	103	0.00	--	0.00	0.00	555.91	132.02	4.211
20	100	106	0.00	--	0.00	0.00	453.52	146.39	3.098
21	100	110	0.00	--	0.00	0.00	462.48	161.40	2.865

## Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
1	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	0.00	100.000
2	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-16.32	30.469
3	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-32.57	15.265
4	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-48.76	10.198
5	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-64.88	7.664
6	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-80.93	6.144
7	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-96.92	5.130
8	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-112.84	4.406
9	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-128.70	3.863
10	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-144.49	3.441
11	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-160.21	3.104
12	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-265.75	1.871
13	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-263.27	1.889
14	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-260.64	1.908
15	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-257.85	1.928
16	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-254.90	1.951
17	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-251.79	1.975
18	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-248.53	2.001
19	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-245.11	2.029
20	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-241.53	2.059
21	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-237.79	2.091
22	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-233.90	2.126
23	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-229.85	2.163
24	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-225.64	2.204
25	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-221.28	2.247
26	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-216.75	2.294
27	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-212.07	2.345
28	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-207.24	2.399
29	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-202.24	2.459
30	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-197.09	2.523
31	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-191.78	2.593
32	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-186.31	2.669
33	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-180.69	2.752
34	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-174.91	2.843
35	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-168.97	2.943
36	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-162.87	3.053
37	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-156.62	3.175
38	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-150.20	3.310
39	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-143.64	3.462
40	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-136.91	3.632
41	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-130.03	3.824
42	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-122.99	4.043
43	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-115.79	4.294

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	162 di 171

n°	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
44	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-108.43	4.586
45	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-100.92	4.927
46	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-93.25	5.332
47	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-85.42	5.821
48	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-77.44	6.421
49	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-69.29	7.176
50	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-60.99	8.152
51	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-52.54	9.464
52	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-43.94	11.317
53	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-35.27	14.098
54	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-26.54	18.734
55	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-17.75	28.007
56	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	-8.91	55.826
57	100	120	0.00	--	0.00	0.00	497.22	0.00	100.000

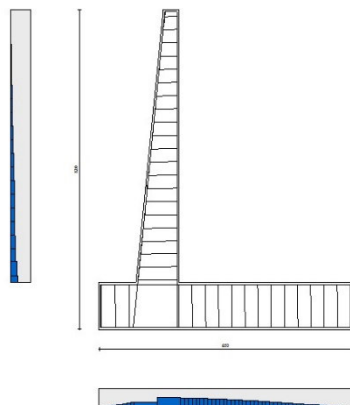


Fig. 12 - Paramento (Inviluppo)

### Verifica delle tensioni

#### Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione, espressa in [m]
B	larghezza sezione, espresso in [cm]
H	altezza sezione, espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area ferri inferiori, espresso in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kNm]
N	sfuerzo normale agente, espressa in [kN]

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	163 di 171

$\sigma_c$  tensione di compressione nel cls, espressa in [kPa]

$\sigma_{fi}$  tensione nei ferri inferiori, espressa in [kPa]

$\sigma_{fs}$  tensione nei ferri superiori, espressa in [kPa]

## Combinazioni SLER

### Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 15978 [kPa]

Tensione massima di trazione dell'acciaio 337500 [kPa]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	100	40	20.11	31.42	0.00	0.00	0 (10)	0 (10)	0 (10)
2	100	43	20.11	31.42	0.01	3.58	8 (10)	97 (10)	113 (10)
3	100	47	20.11	31.42	0.17	7.46	18 (10)	151 (10)	261 (10)
4	100	50	20.11	31.42	0.71	11.65	34 (10)	129 (10)	482 (10)
5	100	54	20.11	31.42	1.85	16.13	58 (10)	5 (10)	797 (10)
6	100	57	20.11	31.42	3.80	20.91	93 (10)	378 (10)	1262 (10)
7	100	61	20.11	31.42	6.78	25.99	143 (10)	1207 (10)	1903 (10)
8	100	64	20.11	31.42	11.01	31.37	205 (10)	2556 (10)	2709 (10)
9	100	68	20.11	31.42	16.70	37.05	281 (10)	4446 (10)	3668 (10)
10	100	71	20.11	31.42	24.08	43.03	367 (10)	6889 (10)	4776 (10)
11	100	75	20.11	31.42	33.36	49.31	465 (10)	9894 (10)	6029 (10)
12	100	78	20.11	31.42	44.77	55.89	574 (10)	13473 (10)	7424 (10)
13	100	82	20.11	31.42	58.51	62.77	693 (10)	17634 (10)	8958 (10)
14	100	85	20.11	31.42	74.81	69.95	822 (10)	22384 (10)	10628 (10)
15	100	89	20.11	31.42	93.86	77.43	961 (10)	27722 (10)	12428 (10)
16	100	92	40.21	62.83	115.85	85.21	821 (10)	17394 (10)	10969 (10)
17	100	96	40.21	62.83	140.94	93.29	934 (10)	20719 (10)	12502 (10)
18	100	99	40.21	62.83	169.32	101.67	1053 (10)	24331 (10)	14116 (10)
19	100	103	40.21	62.83	201.15	110.35	1178 (10)	28226 (10)	15809 (10)
20	100	106	20.11	31.42	236.61	119.32	1777 (10)	62953 (10)	23152 (10)
21	100	110	20.11	31.42	275.87	128.60	1961 (10)	71655 (10)	25603 (10)

### Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 15978 [kPa]

Tensione massima di trazione dell'acciaio 337500 [kPa]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	100	120	31.42	31.42	0.00	0.00	0 (10)	0 (10)	0 (10)
2	100	120	31.42	31.42	0.60	0.00	3 (10)	177 (10)	42 (10)
3	100	120	31.42	31.42	2.42	0.00	13 (10)	709 (10)	168 (10)
4	100	120	31.42	31.42	5.45	0.00	30 (10)	1597 (10)	379 (10)
5	100	120	31.42	31.42	9.69	0.00	53 (10)	2841 (10)	675 (10)
6	100	120	31.42	31.42	15.15	0.00	83 (10)	4442 (10)	1055 (10)
7	100	120	31.42	31.42	21.83	0.00	120 (10)	6401 (10)	1521 (10)
8	100	120	31.42	31.42	29.74	0.00	164 (10)	8718 (10)	2071 (10)
9	100	120	31.42	31.42	38.87	0.00	214 (10)	11395 (10)	2707 (10)
10	100	120	31.42	31.42	49.23	0.00	271 (10)	14432 (10)	3429 (10)
11	100	120	31.42	31.42	60.82	0.00	335 (10)	17830 (10)	4236 (10)
12	100	120	31.42	31.42	-131.25	0.00	723 (10)	9142 (10)	38481 (10)
13	100	120	31.42	31.42	-126.83	0.00	699 (10)	8835 (10)	37185 (10)
14	100	120	31.42	31.42	-122.41	0.00	674 (10)	8527 (10)	35890 (10)
15	100	120	31.42	31.42	-118.01	0.00	650 (10)	8220 (10)	34598 (10)

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	164 di 171

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	$\sigma_c$ [kPa]	$\sigma_{fi}$ [kPa]	$\sigma_{fs}$ [kPa]
16	100	120	31.42	31.42	-113.61	0.00	626 (10)	7914 (10)	33310 (10)
17	100	120	31.42	31.42	-109.23	0.00	602 (10)	7609 (10)	32026 (10)
18	100	120	31.42	31.42	-104.88	0.00	578 (10)	7305 (10)	30749 (10)
19	100	120	31.42	31.42	-100.55	0.00	554 (10)	7004 (10)	29480 (10)
20	100	120	31.42	31.42	-96.25	0.00	530 (10)	6705 (10)	28220 (10)
21	100	120	31.42	31.42	-91.99	0.00	507 (10)	6408 (10)	26971 (10)
22	100	120	31.42	31.42	-87.77	0.00	483 (10)	6114 (10)	25733 (10)
23	100	120	31.42	31.42	-83.59	0.00	460 (10)	5823 (10)	24509 (10)
24	100	120	31.42	31.42	-79.47	0.00	438 (10)	5535 (10)	23298 (10)
25	100	120	31.42	31.42	-75.39	0.00	415 (10)	5251 (10)	22104 (10)
26	100	120	31.42	31.42	-71.37	0.00	393 (10)	4972 (10)	20926 (10)
27	100	120	31.42	31.42	-67.42	0.00	371 (10)	4696 (10)	19767 (10)
28	100	120	31.42	31.42	-63.53	0.00	350 (10)	4426 (10)	18627 (10)
29	100	120	31.42	31.42	-59.72	0.00	329 (10)	4160 (10)	17509 (10)
30	100	120	31.42	31.42	-55.98	0.00	308 (10)	3899 (10)	16413 (10)
31	100	120	31.42	31.42	-52.32	0.00	288 (10)	3645 (10)	15340 (10)
32	100	120	31.42	31.42	-48.75	0.00	268 (10)	3396 (10)	14292 (10)
33	100	120	31.42	31.42	-45.26	0.00	249 (10)	3153 (10)	13271 (10)
34	100	120	31.42	31.42	-41.87	0.00	231 (10)	2917 (10)	12277 (10)
35	100	120	31.42	31.42	-38.58	0.00	213 (10)	2688 (10)	11312 (10)
36	100	120	31.42	31.42	-35.40	0.00	195 (10)	2465 (10)	10377 (10)
37	100	120	31.42	31.42	-32.31	0.00	178 (10)	2251 (10)	9474 (10)
38	100	120	31.42	31.42	-29.35	0.00	162 (10)	2044 (10)	8604 (10)
39	100	120	31.42	31.42	-26.49	0.00	146 (10)	1845 (10)	7768 (10)
40	100	120	31.42	31.42	-23.76	0.00	131 (10)	1655 (10)	6967 (10)
41	100	120	31.42	31.42	-21.16	0.00	117 (10)	1474 (10)	6203 (10)
42	100	120	31.42	31.42	-18.68	0.00	103 (10)	1301 (10)	5477 (10)
43	100	120	31.42	31.42	-16.34	0.00	90 (10)	1138 (10)	4791 (10)
44	100	120	31.42	31.42	-14.14	0.00	78 (10)	985 (10)	4145 (10)
45	100	120	31.42	31.42	-12.08	0.00	67 (10)	842 (10)	3542 (10)
46	100	120	31.42	31.42	-10.17	0.00	56 (10)	708 (10)	2982 (10)
47	100	120	31.42	31.42	-8.41	0.00	46 (10)	586 (10)	2467 (10)
48	100	120	31.42	31.42	-6.81	0.00	38 (10)	475 (10)	1997 (10)
49	100	120	31.42	31.42	-5.37	0.00	30 (10)	374 (10)	1575 (10)
50	100	120	31.42	31.42	-4.10	0.00	23 (10)	286 (10)	1202 (10)
51	100	120	31.42	31.42	-3.00	0.00	17 (10)	209 (10)	879 (10)
52	100	120	31.42	31.42	-2.07	0.00	11 (10)	144 (10)	607 (10)
53	100	120	31.42	31.42	-1.32	0.00	7 (10)	92 (10)	386 (10)
54	100	120	31.42	31.42	-0.74	0.00	4 (10)	51 (10)	216 (10)
55	100	120	31.42	31.42	-0.33	0.00	2 (10)	23 (10)	95 (10)
56	100	120	31.42	31.42	-0.08	0.00	0 (10)	6 (10)	24 (10)
57	100	120	31.42	31.42	0.00	0.00	0 (10)	0 (10)	0 (10)

## Combinazioni SLEF

### Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 29050 [kPa]

Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	$\sigma_c$ [kPa]	$\sigma_{fi}$ [kPa]	$\sigma_{fs}$ [kPa]
1	100	40	20.11	31.42	0.00	0.00	0 (11)	0 (11)	0 (11)
2	100	43	20.11	31.42	0.01	3.58	8 (11)	97 (11)	113 (11)
3	100	47	20.11	31.42	0.17	7.46	18 (11)	151 (11)	261 (11)
4	100	50	20.11	31.42	0.71	11.65	34 (11)	129 (11)	482 (11)
5	100	54	20.11	31.42	1.85	16.13	58 (11)	5 (11)	797 (11)
6	100	57	20.11	31.42	3.80	20.91	93 (11)	378 (11)	1262 (11)
7	100	61	20.11	31.42	6.78	25.99	143 (11)	1207 (11)	1903 (11)
8	100	64	20.11	31.42	11.01	31.37	205 (11)	2556 (11)	2709 (11)

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	165 di 171

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
9	100	68	20.11	31.42	16.70	37.05	281 (11)	4446 (11)	3668 (11)
10	100	71	20.11	31.42	24.08	43.03	367 (11)	6889 (11)	4776 (11)
11	100	75	20.11	31.42	33.36	49.31	465 (11)	9894 (11)	6029 (11)
12	100	78	20.11	31.42	44.77	55.89	574 (11)	13473 (11)	7424 (11)
13	100	82	20.11	31.42	58.51	62.77	693 (11)	17634 (11)	8958 (11)
14	100	85	20.11	31.42	74.81	69.95	822 (11)	22384 (11)	10628 (11)
15	100	89	20.11	31.42	93.86	77.43	961 (11)	27722 (11)	12428 (11)
16	100	92	40.21	62.83	115.85	85.21	821 (11)	17394 (11)	10969 (11)
17	100	96	40.21	62.83	140.94	93.29	934 (11)	20719 (11)	12502 (11)
18	100	99	40.21	62.83	169.32	101.67	1053 (11)	24331 (11)	14116 (11)
19	100	103	40.21	62.83	201.15	110.35	1178 (11)	28226 (11)	15809 (11)
20	100	106	20.11	31.42	236.61	119.32	1777 (11)	62953 (11)	23152 (11)
21	100	110	20.11	31.42	275.87	128.60	1961 (11)	71655 (11)	25603 (11)

### Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 29050 [kPa]

Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	120	31.42	31.42	0.00	0.00	0 (11)	0 (11)	0 (11)
2	100	120	31.42	31.42	0.54	0.00	3 (11)	158 (11)	37 (11)
3	100	120	31.42	31.42	2.15	0.00	12 (11)	632 (11)	150 (11)
4	100	120	31.42	31.42	4.86	0.00	27 (11)	1424 (11)	338 (11)
5	100	120	31.42	31.42	8.65	0.00	48 (11)	2536 (11)	603 (11)
6	100	120	31.42	31.42	13.54	0.00	75 (11)	3970 (11)	943 (11)
7	100	120	31.42	31.42	19.53	0.00	108 (11)	5726 (11)	1361 (11)
8	100	120	31.42	31.42	26.63	0.00	147 (11)	7808 (11)	1855 (11)
9	100	120	31.42	31.42	34.85	0.00	192 (11)	10216 (11)	2427 (11)
10	100	120	31.42	31.42	44.18	0.00	243 (11)	12953 (11)	3077 (11)
11	100	120	31.42	31.42	54.64	0.00	301 (11)	16020 (11)	3806 (11)
12	100	120	31.42	31.42	-95.49	0.00	526 (11)	6652 (11)	27997 (11)
13	100	120	31.42	31.42	-91.49	0.00	504 (11)	6373 (11)	26825 (11)
14	100	120	31.42	31.42	-87.57	0.00	482 (11)	6100 (11)	25674 (11)
15	100	120	31.42	31.42	-83.72	0.00	461 (11)	5831 (11)	24544 (11)
16	100	120	31.42	31.42	-79.94	0.00	440 (11)	5568 (11)	23437 (11)
17	100	120	31.42	31.42	-76.23	0.00	420 (11)	5310 (11)	22351 (11)
18	100	120	31.42	31.42	-72.61	0.00	400 (11)	5057 (11)	21287 (11)
19	100	120	31.42	31.42	-69.05	0.00	380 (11)	4810 (11)	20246 (11)
20	100	120	31.42	31.42	-65.58	0.00	361 (11)	4568 (11)	19227 (11)
21	100	120	31.42	31.42	-62.19	0.00	342 (11)	4332 (11)	18232 (11)
22	100	120	31.42	31.42	-58.87	0.00	324 (11)	4101 (11)	17260 (11)
23	100	120	31.42	31.42	-55.63	0.00	306 (11)	3875 (11)	16311 (11)
24	100	120	31.42	31.42	-52.48	0.00	289 (11)	3656 (11)	15387 (11)
25	100	120	31.42	31.42	-49.41	0.00	272 (11)	3442 (11)	14486 (11)
26	100	120	31.42	31.42	-46.42	0.00	256 (11)	3234 (11)	13610 (11)
27	100	120	31.42	31.42	-43.52	0.00	240 (11)	3031 (11)	12759 (11)
28	100	120	31.42	31.42	-40.70	0.00	224 (11)	2835 (11)	11932 (11)
29	100	120	31.42	31.42	-37.97	0.00	209 (11)	2645 (11)	11131 (11)
30	100	120	31.42	31.42	-35.32	0.00	195 (11)	2460 (11)	10356 (11)
31	100	120	31.42	31.42	-32.76	0.00	180 (11)	2282 (11)	9606 (11)
32	100	120	31.42	31.42	-30.29	0.00	167 (11)	2110 (11)	8882 (11)
33	100	120	31.42	31.42	-27.92	0.00	154 (11)	1944 (11)	8184 (11)
34	100	120	31.42	31.42	-25.63	0.00	141 (11)	1785 (11)	7514 (11)
35	100	120	31.42	31.42	-23.43	0.00	129 (11)	1632 (11)	6870 (11)
36	100	120	31.42	31.42	-21.33	0.00	117 (11)	1486 (11)	6253 (11)
37	100	120	31.42	31.42	-19.32	0.00	106 (11)	1346 (11)	5664 (11)
38	100	120	31.42	31.42	-17.40	0.00	96 (11)	1212 (11)	5102 (11)
39	100	120	31.42	31.42	-15.58	0.00	86 (11)	1085 (11)	4568 (11)
40	100	120	31.42	31.42	-13.86	0.00	76 (11)	965 (11)	4063 (11)

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	166 di 171

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
41	100	120	31.42	31.42	-12.23	0.00	67 (11)	852 (11)	3586 (11)
42	100	120	31.42	31.42	-10.70	0.00	59 (11)	746 (11)	3138 (11)
43	100	120	31.42	31.42	-9.27	0.00	51 (11)	646 (11)	2719 (11)
44	100	120	31.42	31.42	-7.95	0.00	44 (11)	553 (11)	2330 (11)
45	100	120	31.42	31.42	-6.72	0.00	37 (11)	468 (11)	1970 (11)
46	100	120	31.42	31.42	-5.59	0.00	31 (11)	390 (11)	1640 (11)
47	100	120	31.42	31.42	-4.57	0.00	25 (11)	318 (11)	1340 (11)
48	100	120	31.42	31.42	-3.65	0.00	20 (11)	254 (11)	1071 (11)
49	100	120	31.42	31.42	-2.84	0.00	16 (11)	198 (11)	832 (11)
50	100	120	31.42	31.42	-2.13	0.00	12 (11)	148 (11)	624 (11)
51	100	120	31.42	31.42	-1.53	0.00	8 (11)	106 (11)	448 (11)
52	100	120	31.42	31.42	-1.03	0.00	6 (11)	72 (11)	303 (11)
53	100	120	31.42	31.42	-0.64	0.00	4 (11)	45 (11)	189 (11)
54	100	120	31.42	31.42	-0.35	0.00	2 (11)	25 (11)	103 (11)
55	100	120	31.42	31.42	-0.15	0.00	1 (11)	11 (11)	45 (11)
56	100	120	31.42	31.42	-0.04	0.00	0 (1)	0 (1)	11 (11)
57	100	120	31.42	31.42	0.00	0.00	0 (11)	0 (11)	0 (11)

## Combinazioni SLEQ

### Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 11620 [kPa]

Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	100	40	20.11	31.42	0.00	0.00	0 (12)	0 (12)	0 (12)
2	100	43	20.11	31.42	0.01	3.58	8 (12)	97 (12)	113 (12)
3	100	47	20.11	31.42	0.17	7.46	18 (12)	151 (12)	261 (12)
4	100	50	20.11	31.42	0.71	11.65	34 (12)	129 (12)	482 (12)
5	100	54	20.11	31.42	1.85	16.13	58 (12)	5 (12)	797 (12)
6	100	57	20.11	31.42	3.80	20.91	93 (12)	378 (12)	1262 (12)
7	100	61	20.11	31.42	6.78	25.99	143 (12)	1207 (12)	1903 (12)
8	100	64	20.11	31.42	11.01	31.37	205 (12)	2556 (12)	2709 (12)
9	100	68	20.11	31.42	16.70	37.05	281 (12)	4446 (12)	3668 (12)
10	100	71	20.11	31.42	24.08	43.03	367 (12)	6889 (12)	4776 (12)
11	100	75	20.11	31.42	33.36	49.31	465 (12)	9894 (12)	6029 (12)
12	100	78	20.11	31.42	44.77	55.89	574 (12)	13473 (12)	7424 (12)
13	100	82	20.11	31.42	58.51	62.77	693 (12)	17634 (12)	8958 (12)
14	100	85	20.11	31.42	74.81	69.95	822 (12)	22384 (12)	10628 (12)
15	100	89	20.11	31.42	93.86	77.43	961 (12)	27722 (12)	12428 (12)
16	100	92	40.21	62.83	115.85	85.21	821 (12)	17394 (12)	10969 (12)
17	100	96	40.21	62.83	140.94	93.29	934 (12)	20719 (12)	12502 (12)
18	100	99	40.21	62.83	169.32	101.67	1053 (12)	24331 (12)	14116 (12)
19	100	103	40.21	62.83	201.15	110.35	1178 (12)	28226 (12)	15809 (12)
20	100	106	20.11	31.42	236.61	119.32	1777 (12)	62953 (12)	23152 (12)
21	100	110	20.11	31.42	275.87	128.60	1961 (12)	71655 (12)	25603 (12)

### Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 11620 [kPa]

Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	167 di 171

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	100	120	31.42	31.42	0.00	0.00	0 (12)	0 (12)	0 (12)
2	100	120	31.42	31.42	0.54	0.00	3 (12)	158 (12)	37 (12)
3	100	120	31.42	31.42	2.15	0.00	12 (12)	632 (12)	150 (12)
4	100	120	31.42	31.42	4.86	0.00	27 (12)	1424 (12)	338 (12)
5	100	120	31.42	31.42	8.65	0.00	48 (12)	2536 (12)	603 (12)
6	100	120	31.42	31.42	13.54	0.00	75 (12)	3970 (12)	943 (12)
7	100	120	31.42	31.42	19.53	0.00	108 (12)	5726 (12)	1361 (12)
8	100	120	31.42	31.42	26.63	0.00	147 (12)	7808 (12)	1855 (12)
9	100	120	31.42	31.42	34.85	0.00	192 (12)	10216 (12)	2427 (12)
10	100	120	31.42	31.42	44.18	0.00	243 (12)	12953 (12)	3077 (12)
11	100	120	31.42	31.42	54.64	0.00	301 (12)	16020 (12)	3806 (12)
12	100	120	31.42	31.42	-95.49	0.00	526 (12)	6652 (12)	27997 (12)
13	100	120	31.42	31.42	-91.49	0.00	504 (12)	6373 (12)	26825 (12)
14	100	120	31.42	31.42	-87.57	0.00	482 (12)	6100 (12)	25674 (12)
15	100	120	31.42	31.42	-83.72	0.00	461 (12)	5831 (12)	24544 (12)
16	100	120	31.42	31.42	-79.94	0.00	440 (12)	5568 (12)	23437 (12)
17	100	120	31.42	31.42	-76.23	0.00	420 (12)	5310 (12)	22351 (12)
18	100	120	31.42	31.42	-72.61	0.00	400 (12)	5057 (12)	21287 (12)
19	100	120	31.42	31.42	-69.05	0.00	380 (12)	4810 (12)	20246 (12)
20	100	120	31.42	31.42	-65.58	0.00	361 (12)	4568 (12)	19227 (12)
21	100	120	31.42	31.42	-62.19	0.00	342 (12)	4332 (12)	18232 (12)
22	100	120	31.42	31.42	-58.87	0.00	324 (12)	4101 (12)	17260 (12)
23	100	120	31.42	31.42	-55.63	0.00	306 (12)	3875 (12)	16311 (12)
24	100	120	31.42	31.42	-52.48	0.00	289 (12)	3656 (12)	15387 (12)
25	100	120	31.42	31.42	-49.41	0.00	272 (12)	3442 (12)	14486 (12)
26	100	120	31.42	31.42	-46.42	0.00	256 (12)	3234 (12)	13610 (12)
27	100	120	31.42	31.42	-43.52	0.00	240 (12)	3031 (12)	12759 (12)
28	100	120	31.42	31.42	-40.70	0.00	224 (12)	2835 (12)	11932 (12)
29	100	120	31.42	31.42	-37.97	0.00	209 (12)	2645 (12)	11131 (12)
30	100	120	31.42	31.42	-35.32	0.00	195 (12)	2460 (12)	10356 (12)
31	100	120	31.42	31.42	-32.76	0.00	180 (12)	2282 (12)	9606 (12)
32	100	120	31.42	31.42	-30.29	0.00	167 (12)	2110 (12)	8882 (12)
33	100	120	31.42	31.42	-27.92	0.00	154 (12)	1944 (12)	8184 (12)
34	100	120	31.42	31.42	-25.63	0.00	141 (12)	1785 (12)	7514 (12)
35	100	120	31.42	31.42	-23.43	0.00	129 (12)	1632 (12)	6870 (12)
36	100	120	31.42	31.42	-21.33	0.00	117 (12)	1486 (12)	6253 (12)
37	100	120	31.42	31.42	-19.32	0.00	106 (12)	1346 (12)	5664 (12)
38	100	120	31.42	31.42	-17.40	0.00	96 (12)	1212 (12)	5102 (12)
39	100	120	31.42	31.42	-15.58	0.00	86 (12)	1085 (12)	4568 (12)
40	100	120	31.42	31.42	-13.86	0.00	76 (12)	965 (12)	4063 (12)
41	100	120	31.42	31.42	-12.23	0.00	67 (12)	852 (12)	3586 (12)
42	100	120	31.42	31.42	-10.70	0.00	59 (12)	746 (12)	3138 (12)
43	100	120	31.42	31.42	-9.27	0.00	51 (12)	646 (12)	2719 (12)
44	100	120	31.42	31.42	-7.95	0.00	44 (12)	553 (12)	2330 (12)
45	100	120	31.42	31.42	-6.72	0.00	37 (12)	468 (12)	1970 (12)
46	100	120	31.42	31.42	-5.59	0.00	31 (12)	390 (12)	1640 (12)
47	100	120	31.42	31.42	-4.57	0.00	25 (12)	318 (12)	1340 (12)
48	100	120	31.42	31.42	-3.65	0.00	20 (12)	254 (12)	1071 (12)
49	100	120	31.42	31.42	-2.84	0.00	16 (12)	198 (12)	832 (12)
50	100	120	31.42	31.42	-2.13	0.00	12 (12)	148 (12)	624 (12)
51	100	120	31.42	31.42	-1.53	0.00	8 (12)	106 (12)	448 (12)
52	100	120	31.42	31.42	-1.03	0.00	6 (12)	72 (12)	303 (12)
53	100	120	31.42	31.42	-0.64	0.00	4 (12)	45 (12)	189 (12)
54	100	120	31.42	31.42	-0.35	0.00	2 (12)	25 (12)	103 (12)
55	100	120	31.42	31.42	-0.15	0.00	1 (12)	11 (12)	45 (12)
56	100	120	31.42	31.42	-0.04	0.00	0 (12)	0 (1)	11 (12)
57	100	120	31.42	31.42	0.00	0.00	0 (12)	0 (12)	0 (12)

Verifica a fessurazione

Simbologia adottata

n° indice sezione

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	168 di 171

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

## Combinazioni SLEF

### Paramento

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	$\epsilon$	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	100	40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.000 (11)
2	100	43	0.00	0.00	0.01	3.05	0.0000	0.00	0.000 (11)
3	100	47	0.00	0.00	0.17	52.77	0.0000	0.00	0.000 (11)
4	100	50	0.00	0.00	0.71	321.05	0.0000	0.00	0.000 (11)
5	100	54	0.00	0.00	1.85	1379.87	0.0000	0.00	0.000 (11)
6	100	57	31.42	769.94	3.80	499.14	0.0000	0.00	0.000 (11)
7	100	61	31.42	1227.36	6.78	407.92	0.0000	0.00	0.000 (11)
8	100	64	31.42	1570.25	11.01	388.87	0.0000	0.00	0.000 (11)
9	100	68	31.42	1842.31	16.70	392.35	0.0000	0.00	0.000 (11)
10	100	71	31.42	2073.26	24.08	406.20	0.0000	0.00	0.000 (11)
11	100	75	31.42	2279.57	33.36	426.03	0.0000	0.00	0.000 (11)
12	100	78	31.42	2470.37	44.77	449.85	0.0000	0.00	0.000 (11)
13	100	82	31.42	2651.00	58.51	476.63	0.0000	0.00	0.000 (11)
14	100	85	31.42	2824.61	74.81	505.80	0.0000	0.00	0.000 (11)
15	100	89	31.42	2993.22	93.86	537.02	0.0000	0.00	0.000 (11)
16	100	92	62.83	2788.02	115.85	683.68	0.0000	0.00	0.000 (11)
17	100	96	62.83	2940.90	140.94	721.86	0.0000	0.00	0.000 (11)
18	100	99	62.83	3091.71	169.32	761.77	0.0000	0.00	0.000 (11)
19	100	103	62.83	3240.97	201.15	803.31	0.0000	0.00	0.000 (11)
20	100	106	31.42	3796.21	236.61	718.28	0.0000	0.00	0.000 (11)
21	100	110	31.42	3952.61	275.87	758.95	0.0000	0.00	0.000 (11)

### Fondazione

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	$\epsilon$	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	100	120	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.000 (11)
2	100	120	31.42	4724.96	0.54	827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
3	100	120	31.42	4724.96	2.15	827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
4	100	120	31.42	4724.96	4.86	827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
5	100	120	31.42	4724.96	8.65	827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
6	100	120	31.42	4724.96	13.54	827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
7	100	120	31.42	4724.96	19.53	827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)



Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	169 di 171

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
8	100	120	31.42	4724.96	26.63	827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
9	100	120	31.42	4724.96	34.85	827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
10	100	120	31.42	4724.96	44.18	827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
11	100	120	31.42	4724.96	54.64	827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
12	100	120	31.42	5143.42	-95.49	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
13	100	120	31.42	5143.42	-91.49	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
14	100	120	31.42	5143.42	-87.57	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
15	100	120	31.42	5143.42	-83.72	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
16	100	120	31.42	5143.42	-79.94	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
17	100	120	31.42	5143.42	-76.23	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
18	100	120	31.42	5143.42	-72.61	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
19	100	120	31.42	5143.42	-69.05	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
20	100	120	31.42	5143.42	-65.58	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
21	100	120	31.42	5143.42	-62.19	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
22	100	120	31.42	5143.42	-58.87	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
23	100	120	31.42	5143.42	-55.63	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
24	100	120	31.42	5143.42	-52.48	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
25	100	120	31.42	5143.42	-49.41	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
26	100	120	31.42	5143.42	-46.42	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
27	100	120	31.42	5143.42	-43.52	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
28	100	120	31.42	5143.42	-40.70	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
29	100	120	31.42	5143.42	-37.97	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
30	100	120	31.42	5143.42	-35.32	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
31	100	120	31.42	5143.42	-32.76	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
32	100	120	31.42	5143.42	-30.29	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
33	100	120	31.42	5143.42	-27.92	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
34	100	120	31.42	5143.42	-25.63	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
35	100	120	31.42	5143.42	-23.43	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
36	100	120	31.42	5143.42	-21.33	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
37	100	120	31.42	5143.42	-19.32	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
38	100	120	31.42	5143.42	-17.40	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
39	100	120	31.42	5143.42	-15.58	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
40	100	120	31.42	5143.42	-13.86	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
41	100	120	31.42	5143.42	-12.23	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
42	100	120	31.42	5143.42	-10.70	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
43	100	120	31.42	5143.42	-9.27	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
44	100	120	31.42	5143.42	-7.95	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
45	100	120	31.42	5143.42	-6.72	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
46	100	120	31.42	5143.42	-5.59	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
47	100	120	31.42	5143.42	-4.57	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
48	100	120	31.42	5143.42	-3.65	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
49	100	120	31.42	5143.42	-2.84	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
50	100	120	31.42	5143.42	-2.13	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
51	100	120	31.42	5143.42	-1.53	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
52	100	120	31.42	5143.42	-1.03	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
53	100	120	31.42	5143.42	-0.64	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
54	100	120	31.42	5143.42	-0.35	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
55	100	120	31.42	5143.42	-0.15	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (11)
56	100	120	0.00	0.00	-0.04	0.00	0.0000	0.00	0.000 (11)
57	100	120	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.000 (11)

## Combinazioni SLEQ

### Paramento

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	100	40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.000 (12)
2	100	43	0.00	0.00	0.01	3.05	0.0000	0.00	0.000 (12)

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	170 di 171

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
3	100	47	0.00	0.00	0.17	52.77	0.0000	0.00	0.000 (12)
4	100	50	0.00	0.00	0.71	321.05	0.0000	0.00	0.000 (12)
5	100	54	0.00	0.00	1.85	1379.87	0.0000	0.00	0.000 (12)
6	100	57	31.42	769.94	3.80	499.14	0.0000	0.00	0.000 (12)
7	100	61	31.42	1227.36	6.78	407.92	0.0000	0.00	0.000 (12)
8	100	64	31.42	1570.25	11.01	388.87	0.0000	0.00	0.000 (12)
9	100	68	31.42	1842.31	16.70	392.35	0.0000	0.00	0.000 (12)
10	100	71	31.42	2073.26	24.08	406.20	0.0000	0.00	0.000 (12)
11	100	75	31.42	2279.57	33.36	426.03	0.0000	0.00	0.000 (12)
12	100	78	31.42	2470.37	44.77	449.85	0.0000	0.00	0.000 (12)
13	100	82	31.42	2651.00	58.51	476.63	0.0000	0.00	0.000 (12)
14	100	85	31.42	2824.61	74.81	505.80	0.0000	0.00	0.000 (12)
15	100	89	31.42	2993.22	93.86	537.02	0.0000	0.00	0.000 (12)
16	100	92	62.83	2788.02	115.85	683.68	0.0000	0.00	0.000 (12)
17	100	96	62.83	2940.90	140.94	721.86	0.0000	0.00	0.000 (12)
18	100	99	62.83	3091.71	169.32	761.77	0.0000	0.00	0.000 (12)
19	100	103	62.83	3240.97	201.15	803.31	0.0000	0.00	0.000 (12)
20	100	106	31.42	3796.21	236.61	718.28	0.0000	0.00	0.000 (12)
21	100	110	31.42	3952.61	275.87	758.95	0.0000	0.00	0.000 (12)

### Fondazione

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	100	120	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.000 (12)
2	100	120	31.42	4724.96	0.54	827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
3	100	120	31.42	4724.96	2.15	827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
4	100	120	31.42	4724.96	4.86	827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
5	100	120	31.42	4724.96	8.65	827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
6	100	120	31.42	4724.96	13.54	827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
7	100	120	31.42	4724.96	19.53	827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
8	100	120	31.42	4724.96	26.63	827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
9	100	120	31.42	4724.96	34.85	827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
10	100	120	31.42	4724.96	44.18	827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
11	100	120	31.42	4724.96	54.64	827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
12	100	120	31.42	5143.42	-95.49	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
13	100	120	31.42	5143.42	-91.49	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
14	100	120	31.42	5143.42	-87.57	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
15	100	120	31.42	5143.42	-83.72	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
16	100	120	31.42	5143.42	-79.94	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
17	100	120	31.42	5143.42	-76.23	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
18	100	120	31.42	5143.42	-72.61	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
19	100	120	31.42	5143.42	-69.05	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
20	100	120	31.42	5143.42	-65.58	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
21	100	120	31.42	5143.42	-62.19	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
22	100	120	31.42	5143.42	-58.87	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
23	100	120	31.42	5143.42	-55.63	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
24	100	120	31.42	5143.42	-52.48	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
25	100	120	31.42	5143.42	-49.41	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
26	100	120	31.42	5143.42	-46.42	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
27	100	120	31.42	5143.42	-43.52	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
28	100	120	31.42	5143.42	-40.70	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
29	100	120	31.42	5143.42	-37.97	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
30	100	120	31.42	5143.42	-35.32	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
31	100	120	31.42	5143.42	-32.76	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
32	100	120	31.42	5143.42	-30.29	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
33	100	120	31.42	5143.42	-27.92	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
34	100	120	31.42	5143.42	-25.63	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
35	100	120	31.42	5143.42	-23.43	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
36	100	120	31.42	5143.42	-21.33	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo G

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 006	A	171 di 171

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
37	100	120	31.42	5143.42	-19.32	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
38	100	120	31.42	5143.42	-17.40	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
39	100	120	31.42	5143.42	-15.58	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
40	100	120	31.42	5143.42	-13.86	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
41	100	120	31.42	5143.42	-12.23	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
42	100	120	31.42	5143.42	-10.70	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
43	100	120	31.42	5143.42	-9.27	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
44	100	120	31.42	5143.42	-7.95	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
45	100	120	31.42	5143.42	-6.72	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
46	100	120	31.42	5143.42	-5.59	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
47	100	120	31.42	5143.42	-4.57	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
48	100	120	31.42	5143.42	-3.65	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
49	100	120	31.42	5143.42	-2.84	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
50	100	120	31.42	5143.42	-2.13	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
51	100	120	31.42	5143.42	-1.53	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
52	100	120	31.42	5143.42	-1.03	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
53	100	120	31.42	5143.42	-0.64	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
54	100	120	31.42	5143.42	-0.35	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
55	100	120	31.42	5143.42	-0.15	-827.82	0.0000	0.00	0.000 (12)
56	100	120	0.00	0.00	-0.04	0.00	0.0000	0.00	0.000 (12)
57	100	120	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.000 (12)