

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 H

SCALA:

-

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

RS3E 50 D 78 CL MU0000 007 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	M.Piscitelli	Dicembre 2019	Danisi/Maccaroni	Dicembre 2019	F.Sparacino	Dicembre 2019	Tiberti Dicembre 2019

ITALFERR S.p.A.
Gruppo Ferrovie dello Stato
Direzione Generale
UO Infrastrutture Sud
Dott. Ing. Daniele Tiberti
Ordine degli Ingegneri Prov. di Napoli n. 10876

File: RS3E50D78CLMU0000007A

n. Elab.: 806


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 H	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	20
8.1	PESI PROPRI E CARICHI PERMANENTI	20
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	25
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 H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	3 di 174

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 H (SOSTEGNO).....	35
10.1	MODELLO DI CALCOLO.....	35
10.2	RISULTATI ANALISI.....	36
10.3	VERIFICHE STRUTTURALI.....	37
11	ANALISI E VERIFICHE MURO TIPO HSSC (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 H (SOSTEGNO).....	41
13.2	SEZIONE TIPO HSSC (SOTTOSCARPA).....	106

	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H	COMMESSA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 007	REV. A	FOGLIO 4 di 174

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 H e di sottoscarpa Hssc.

	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
	Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H	COMMESSA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 007	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 B– rev 22/12/2017)
- Rif. [5] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 2 / Ponti e Strutture (RFI DTC SI PS MA IFS 001 B – rev 22/12/2017)
- Rif. [6] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 3 / Corpo Stradale (RFI DTC SI CS MA IFS 001 B – rev 22/12/2017)
- Rif. [7] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 4 / Gallerie (RFI DTC SI GA MA IFS 001 B – rev 22/12/2017)
- 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 A – rev 30/12/2016)
- 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 B– rev 22/12/2017)
- 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 (RFIDTCSICSSPIFS005 B - rev 22/12/2017)

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
MU53	10+003,93	10+040,00	SX	SSC/SOS
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 _{PARAMENTO} [m]	FONDAZIONE	
			h [m]	Lf [m]
H	Sostegno	7.0 – 8.0	1.30	6.20
Hssc	Sottoscarpa	7.0 – 8.0	1.20	7.30

Tabella ... – Caratteristiche geometriche dei muri di sostegno

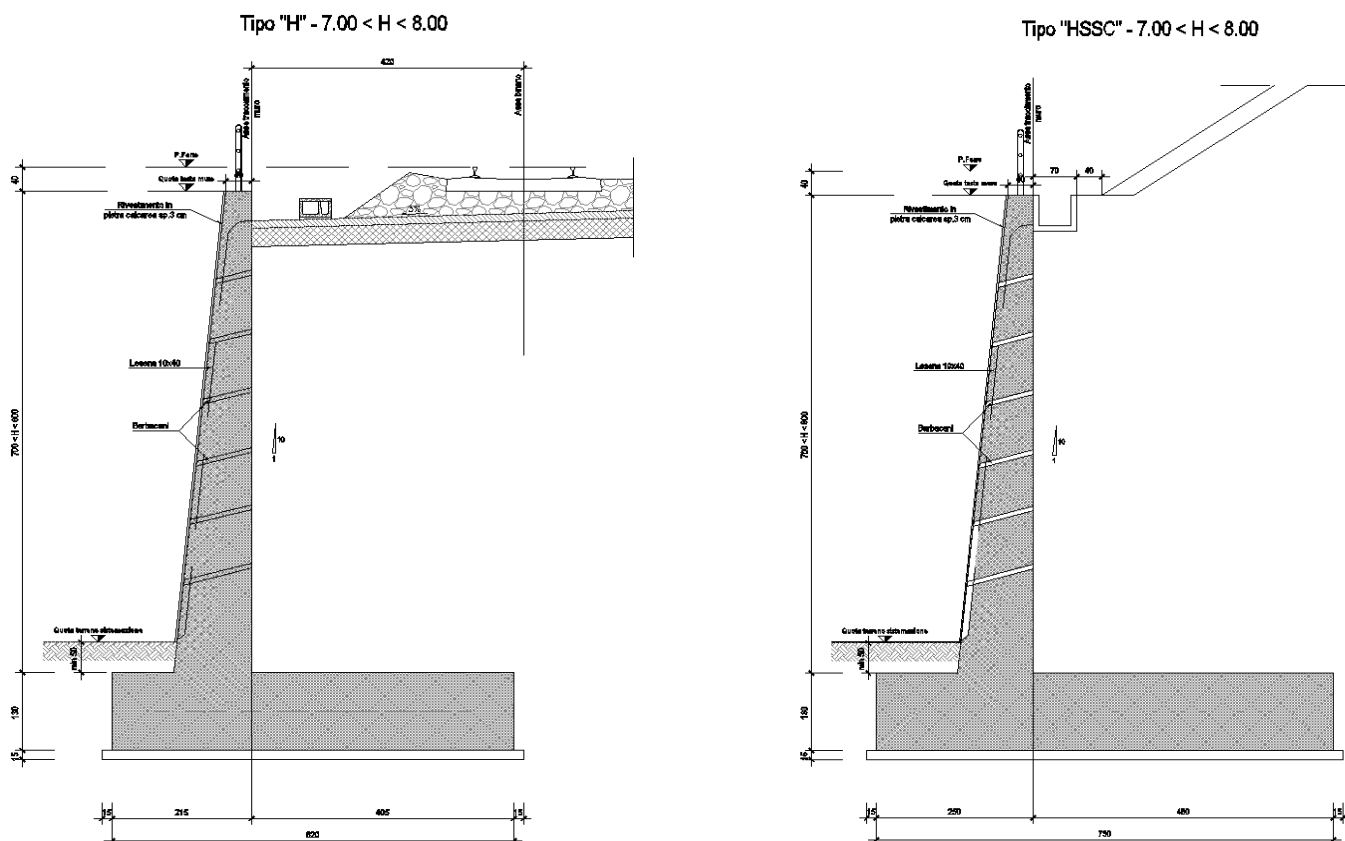



Figura 1 – Sezioni trasversale tipo

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
	Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H	COMMESSA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 007	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}	37	N/mm ²
Resistenza caratteristica cilindrica a 28 giorni	$f_{ck} = 0.83 R_{ck}$	30.7	N/mm ²
Valore medio della resistenza cilindrica	$f_{cm} = f_{ck} + 8$	38.7	N/mm ²
Resistenza di calcolo breve durata	$f_{cd} (\text{Breve durata}) = f_{ck} / 1.5$	20.45	N/mm ²
Resistenza di calcolo lunga durata	$f_{cd} (\text{Lungo durata}) = 0.85 f_{cd}$	17.4	N/mm ²
Resistenza media a trazione assiale	$f_{ctm} = 0.3 (f_{ck})^{2/3} [R_{ck} < 50/60]$	2.94	N/mm ²
Resistenza caratteristica a trazione	$f_{ctk 0,05} = 0.7 f_{ctm}$	2.06	N/mm ²
Resistenza media a trazione per flessione	$f_{ctm} = 1.2 f_{ctm}$	3.5	N/mm ²
Resistenza di calcolo a trazione	$f_{ctd} = f_{ctk 0,05} / 1.5$	1.37	N/mm ²
Modulo di Young	$E = 22000 (f_{cm}/10)^{0.3}$	33019	N/mm ²

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

	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
	Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H	COMMESSA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 007	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/m³ con valore medio 19.7 kN/m³

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 rinvenivano 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.

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
	Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H	COMMESSA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 007	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/m³ con valore medio 19.4 kN/m³

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/m³ con valore medio 21 kN/m³


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/m³ con valore medio 20.5 kN/m³.

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
	Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H	COMMESSA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 007	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 H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	11 di 174

$c' = 0$ 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/m³ 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/m³ 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'	γ	c'	φ'	E'
	kN/m ³	kPa	°	MPa
bbc	19,5	5	23	80
bnc	19.5	5	24	50
bni	19.5	0	35	150
b2	19	0	25	25
TRV	20	10	23	150
TRVA	20	10	23	150
AAC	20	10	24	150

E' : modulo di deformazione operativo di calcolo

	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
	Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H	COMMESSA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 007	REV. A

5.2 PARAMETRI DI CALCOLO TERRENI DI FONDAZIONE MURI CON SEZIONE TIPO H

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 **H**, 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
MU53	SX	SSC/SOS	10+003,93	10+040,00	-8,0	BBC		BNC
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:

γ	c'	ϕ'	E'
kN/m ³	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 rinfilo 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 H	COMMESSA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 007	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.

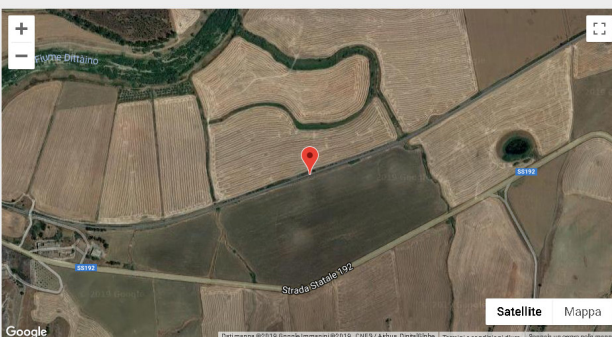
Nel caso in esame, per la determinazione dei parametri di pericolosità sismica da utilizzare per le Analisi, tenendo conto che l'opera oggetto di verifica nella presente relazione rappresenta una soluzione tipologica adottata in diversi tratti della linea in progetto ove è prevista la realizzazione di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

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	14 di 174

01. INSERIRE INDIRIZZO:

SS192, 95040 Ramacca CT, Italia CERCA



LATITUDINE: LONGITUDINE:

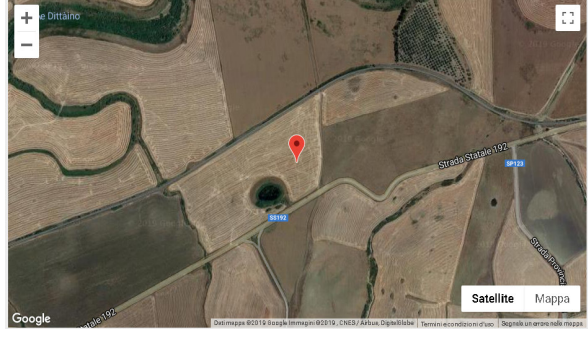
Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_g	0,157 g
F_0	2,512
T_c^*	0,538 s

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

01. INSERIRE INDIRIZZO:

SS192, 95040 Ramacca CT, Italia CERCA



LATITUDINE: LONGITUDINE:


Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_g	0,157 g
F_0	2,515
T_c^*	0,538 s

Localizzazione area oggetto della realizzazione Muro MU53 e valutazione dei parametri di pericolosità sismica

01. INSERIRE INDIRIZZO:

Unnamed Road, 94011 Agira EN, Italia CERCA




LATITUDINE: LONGITUDINE:

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_g	0,162 g
F_0	2,520
T_c^*	0,535 s

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

	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
	Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H	COMMESSA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 007	REV. A

Come evidente da quanto sopra esposto, i parametri di pericolosità sismica nelle aree interessate dalla realizzazione dei muri che contemplano la soluzione costruttiva tipo C, 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*
0,17	2,52	0,54

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**.

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**.

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
	Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H	COMMESSA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 007	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 γ_R opera direttamente sulla resistenza del sistema.

I coefficienti parziali di sicurezza, γ_{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:

	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
	Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H	COMMESSA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 007	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
		γ_F			
Carichi permanenti G_1	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali $G_2^{(1)}$	Favorevoli	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevoli	γ_Q	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ 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:

γ_{G1} coefficiente parziale dei carichi permanenti G_1 ;

γ_{G2} coefficiente parziale dei carichi permanenti non strutturali G_2 ;

γ_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.

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
	Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H	COMMESSA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 007	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 γ_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}	γ_{cu}	1,0	1,4
<i>Peso dell'unità di volume</i>	γ	γ_γ	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 γ_F (o γ_E)	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Permanenti non strutturali ⁽¹⁾	Favorevole	γ_{G2}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Variabili	Favorevole	γ_{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 H	COMMESSA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 007	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
γ_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 γ_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.

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
	Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H	COMMESSA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 007	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
γ_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.

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 γ 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

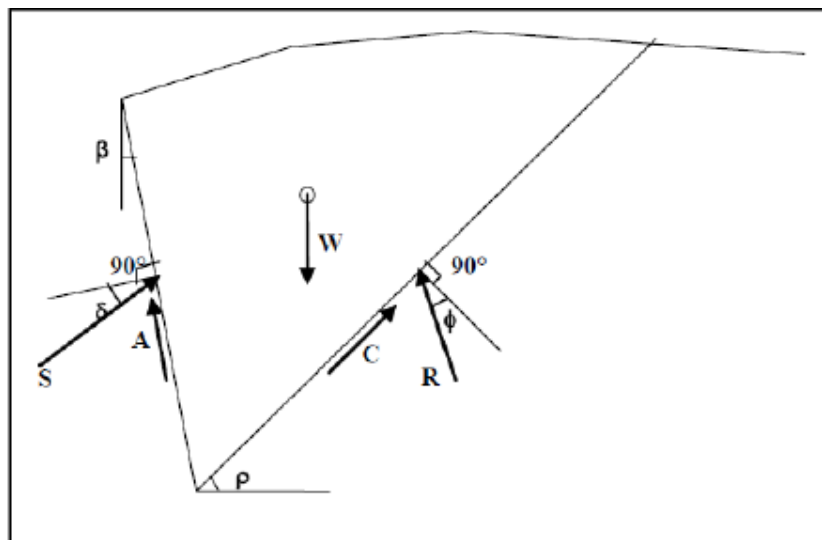
Ballast/armamento ferroviario: $\gamma = 08 \text{ KN/m}^3$,

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

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.




Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo). Come il metodo di Coulomb anche questo metodo considera una superficie di rottura rettilinea. I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

- si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione ρ rispetto all'orizzontale) e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;
- si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio 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.

	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
	Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H	COMMESSA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 007	REV. A

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 $30^\circ \leq \varphi \leq 35^\circ$ δ 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 H	COMMESSA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 007	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

β_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
	β_m	β_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.

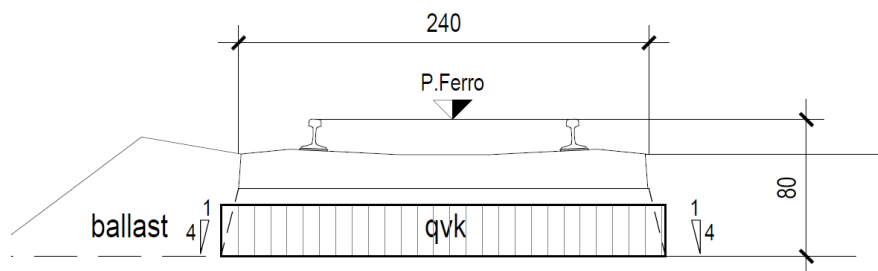
8.5 Carichi Accidentali

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,

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
	Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H	COMMESSA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 007	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 manuale di progettazione.

Per la determinazione dell'entità dei carichi da considerare, si è inoltre fatto riferimento a quanto specificato al § 3.5.2.3.4 del manuale di progettazione, 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/m² 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 manuale di progettazione, 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.

	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
	Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H	COMMESSA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 007	REV. A

8.6 Combinazioni di Carico

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 (γ), 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.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
	Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H	COMMESSA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 007	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.

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 γ_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 γ_r , fissato dalla normativa pari ad 1,1.

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

La forza resistente è data dalla resistenza d'attrito e dalla resistenza per adesione lungo la base della fondazione.

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

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

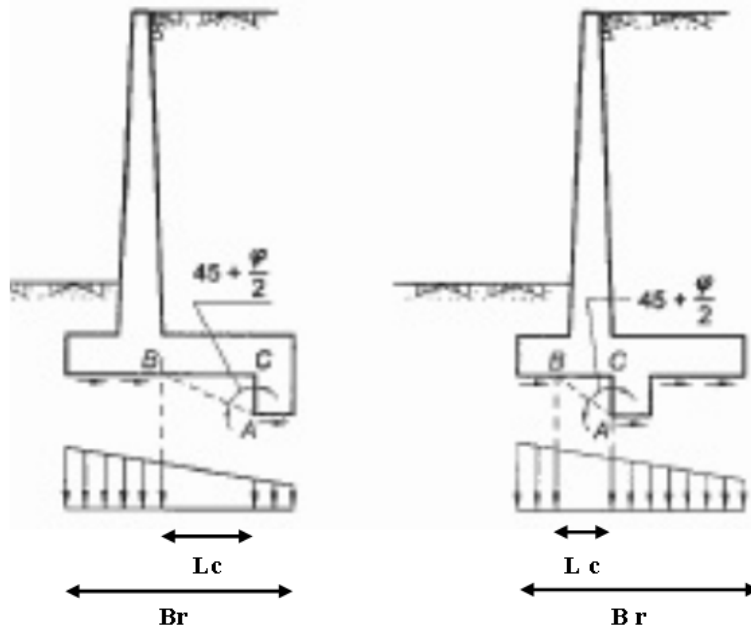
In casi particolari specificati dalla normativa, come già descritto al precedente § 7.1, è possibile eventualmente tener conto della resistenza passiva S_p del terreno a valle del muro.

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 H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	27 di 174



Il procedimento utilizzato dal Software fa riferimento in particolare alle teoria 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, Sp la resistenza passiva, Lc l'ampiezza del cuneo e indicando con δf 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:


$$Fr = (N - Q) \cdot \operatorname{tg}(\delta f) + Sp + c_a \cdot Lr$$

con $Lr = Br - Lc$

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 $30^\circ \leq \phi \leq 35^\circ$ μ si ricava per interpolazione lineare

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

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
	Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H	COMMESSA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 007	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
- φ Angolo d'attrito
- δ Angolo di attrito terreno fondazione
- γ 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
- η 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_γ sono i fattori di profondità, s_c , s_q e s_γ sono i fattori di forma, i_c , i_q e i_γ sono i fattori di inclinazione del carico, b_c , b_q e b_γ , sono i fattori di inclinazione del piano di posa e g_c , g_q e g_γ sono fattori che tengono conto del fatto che la fondazione poggia su un terreno in pendenza.

I fattori N_c , N_q , N_γ sono espressi come:

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

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

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

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	29 di 174

Fattori di forma

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

Fattori di profondità

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

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

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

	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
	Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H	COMMESSA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 007	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.

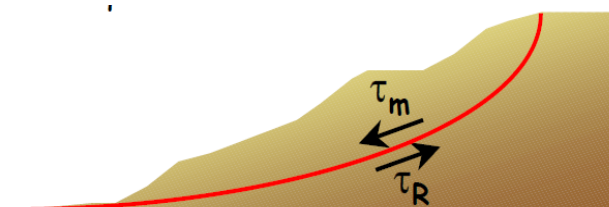
Nella fattispecie, detti:

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.

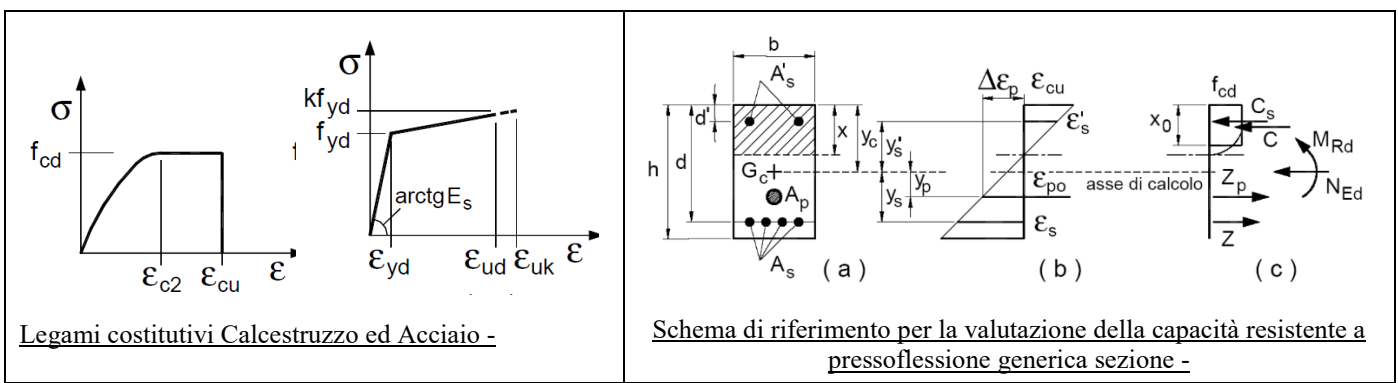
9.2 VERIFICHE STRUTTURALI

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 H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	32 di 174

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:

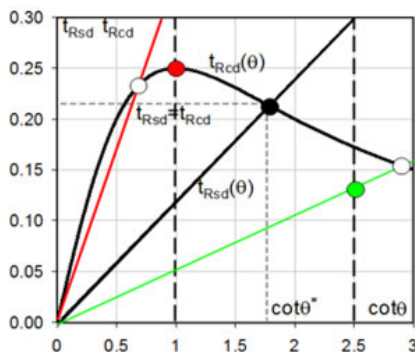
$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) \cdot \sin \alpha ; \quad V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot \frac{(\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta)}{(1 + \text{ctg}^2\theta)}$$

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 θ 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 (θ) 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 $\cot \theta = 1,0$.

(θ^* 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

α_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 $0,5 f_{cd} < \sigma_{cp} < f_{cd}$

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

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
	Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H	COMMESSA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 007	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 δ_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 H	COMMESSA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 007	REV. A	FOGLIO 34 di 174

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

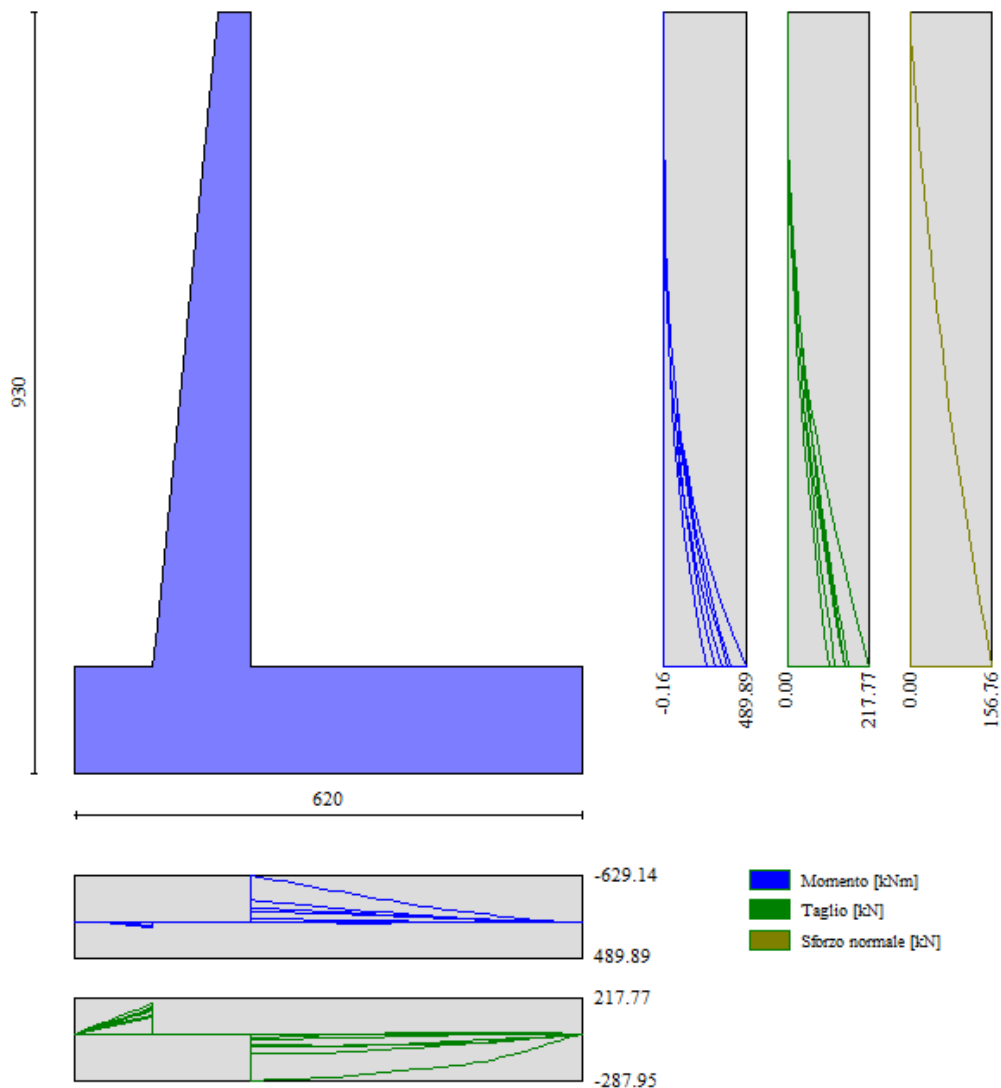
trattandosi in generale di strutture a permanente contatto col terreno.

10.2 Risultati analisi


Sintesi FS verifiche globali

n°	Combinazione	Sismica	FSsco	FSqlim	FSrib	FSstab	FShyd	FSupl
1	STR (A1-M1-R3)		1.560	1.425	--	--	--	--
2	STR (A1-M1-R3)	H + V	1.730	1.701	--	--	--	--
3	STR (A1-M1-R3)	H - V	1.695	1.776	--	--	--	--
4	GEO (A2-M2-R2)		--	--	--	1.222	--	--
5	GEO (A2-M2-R2)	H + V	--	--	--	1.562	--	--
6	GEO (A2-M2-R2)	H - V	--	--	--	1.556	--	--
7	EQU		--	--	3.123	--	--	--
8	EQU	H + V	--	--	4.627	--	--	--
9	EQU	H - V	--	--	4.118	--	--	--

Sintesi risultati verifiche Geotecniche



Involuppo sollecitazioni sul muro

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
	Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H	COMMESSA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 007	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	Φ26/10 cm	Φ20/10 cm	FONDAZIONE	Φ26/10 cm	Φ26/10 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.

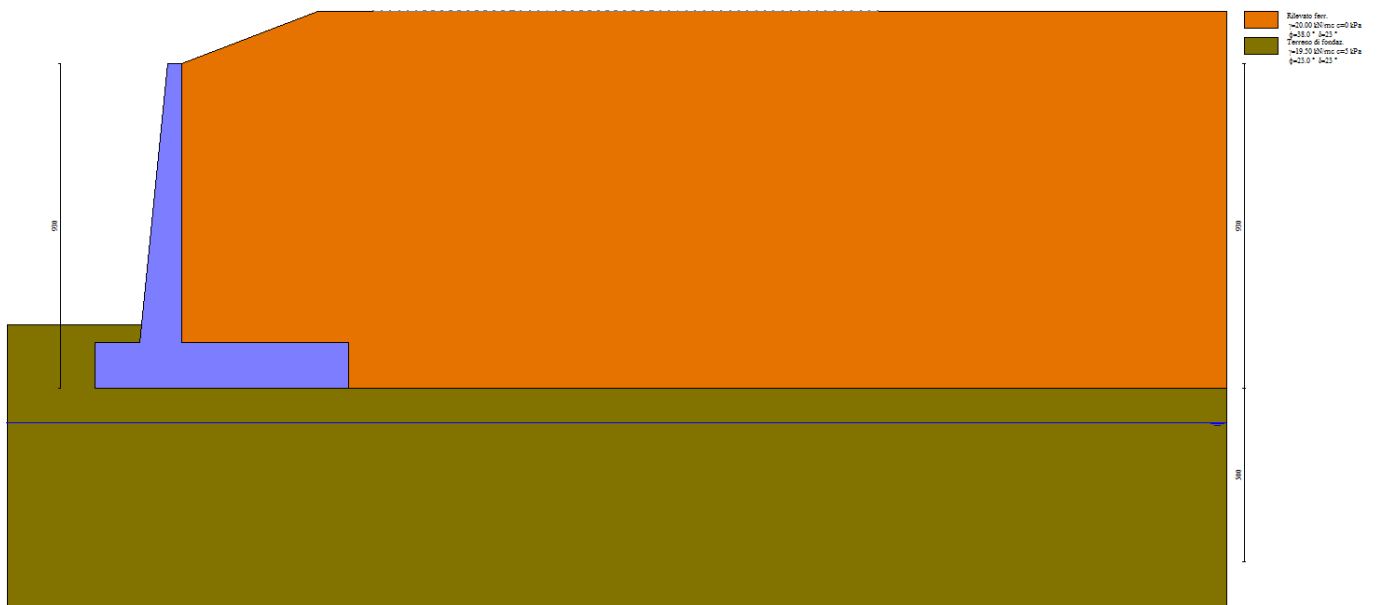
Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	38 di 174

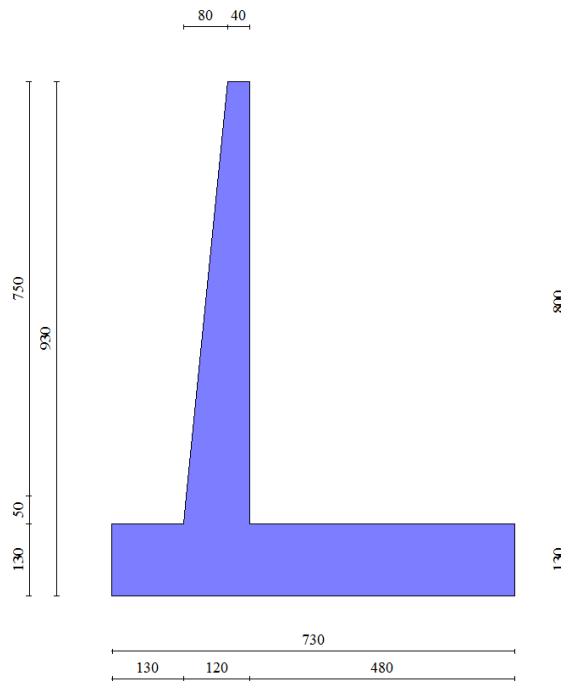
11 ANALISI E VERIFICHE MURO TIPO H_{SSC} (DI SOTTOSCARPA)

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



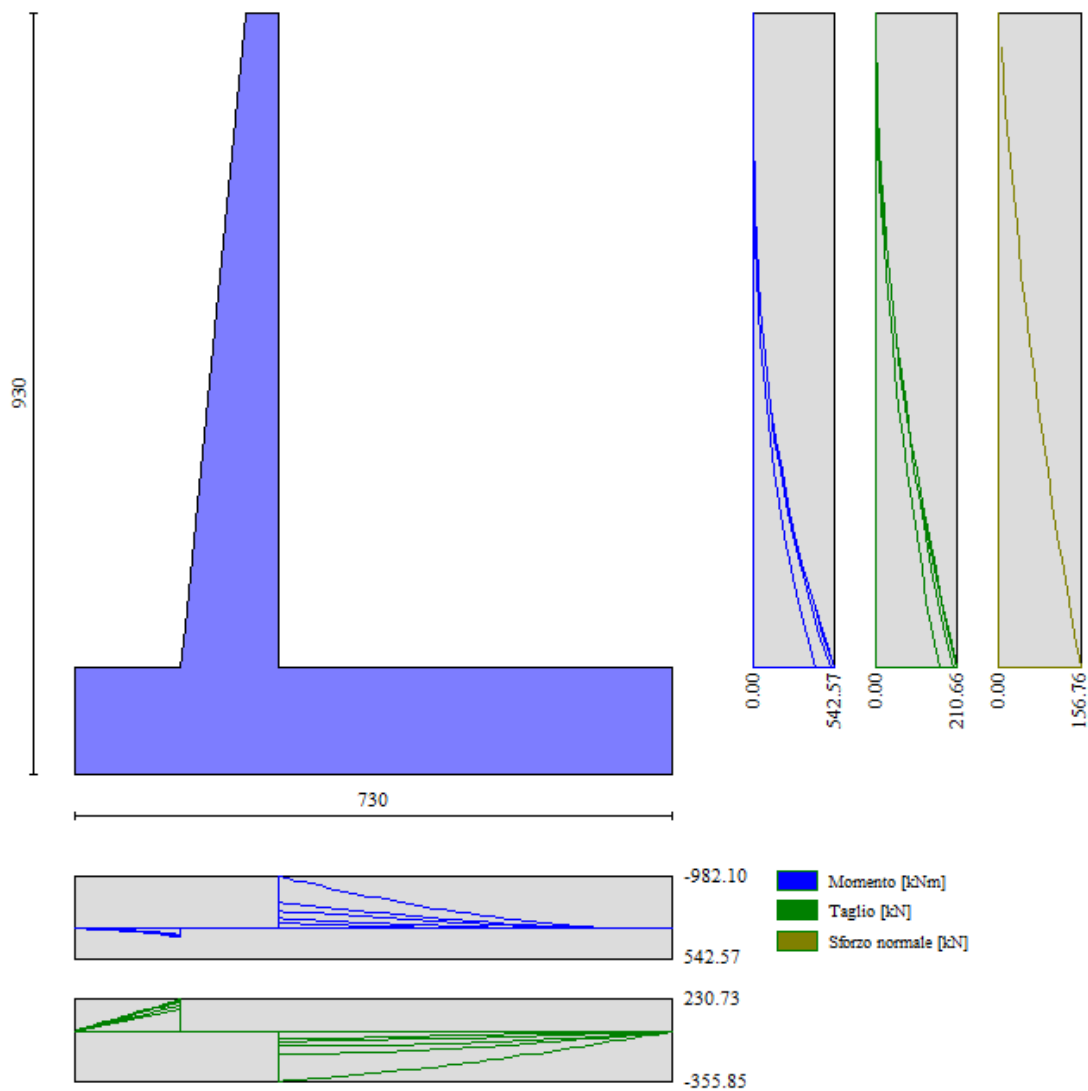
Geometria muro

11.2 Risultati analisi


Sintesi FS verifiche globali

n°	Combinazione	Sismica	FSSco	FSqlim	FSrib	FSstab	FShyd	FSupl
1	STR (A1-M1-R3)		1.413	1.425	--	--	--	--
2	STR (A1-M1-R3)	H + V	1.548	1.530	--	--	--	--
3	STR (A1-M1-R3)	H - V	1.518	1.597	--	--	--	--
4	GEO (A2-M2-R2)		--	--	--	1.211	--	--
5	GEO (A2-M2-R2)	H + V	--	--	--	1.462	--	--
6	GEO (A2-M2-R2)	H - V	--	--	--	1.454	--	--
7	EQU		--	--	3.019	--	--	--
8	EQU	H + V	--	--	4.331	--	--	--
9	EQU	H - V	--	--	3.900	--	--	--

Sintesi risultati verifiche Geotecniche



Involuppo sollecitazioni sul muro

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI SOSTEGNO					
	Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H	COMMESSA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO MU 00 00 007	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	Φ26/10 cm	Φ20/10 cm	FONDAZIONE	Φ26/10 cm	Φ26/10 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 $6\Phi 8/\text{mq}$.

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 H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	41 di 174

13 TABULATI DI CALCOLO

13.1 Sezione tipo H (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

γ Peso specifico, espresso in [kN/mc]

R_{ck} Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kPa]

E Modulo elastico, espresso in [kPa]

ν Coeff. di Poisson

n Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls

ntc Coeff. di omogenizzazione cls teso/compresso

Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	γ	R _{ck}	E	ν	n	ntc
				[kN/mc]	[kPa]	[kPa]			
1	C30/37	C30/37	B450C	24.5170	35000	32587986	0.30	15.00	0.50

Acciai

Descr	f _{yk}	f _{uk}
	[kPa]	[kPa]
B450C	450000	540000

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata

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

n° numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

n°	X	Y	A
----	---	---	---

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	42 di 174

	[m]	[m]	[°]
1	0.00	-0.50	0.000
2	25.00	-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	-10.30	0.000
2	25.00	-10.30	0.000

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Paramento

Materiale	C30/37	
Altezza paramento	8.00	[m]
Altezza paramento libero	7.50	[m]
Spessore in sommità	0.40	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	1.20	[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	4.05	[m]
Lunghezza totale	6.20	[m]
Inclinazione piano di posa	0.00	[°]
Spessore	1.30	[m]
Spessore magrone	0.00	[m]

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	43 di 174

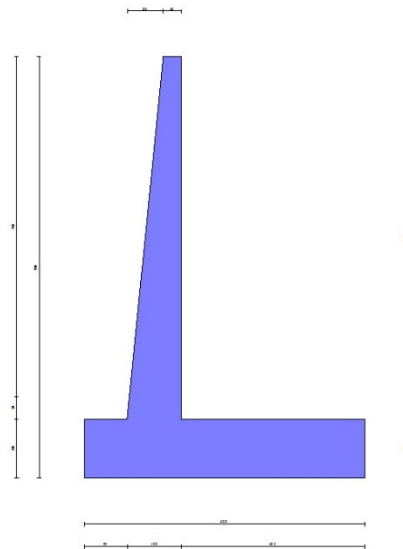


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kPa]
ca	Adesione terra-muro espressa in [kPa]
<u>Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix</u>	
Cesp	Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
τ_l	Tensione tangenziale limite, espressa in [kPa]

n°	Descr	γ [kN/mc]	γ_{sat} [kN/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kPa]	ca [kPa]	Cesp	τ_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		

Stratigrafia

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	44 di 174

Simbologia adottata

n° Indice dello strato
H Spessore dello strato espresso in [m]
 α Inclinazione espressa in [°]
Terreno Terreno dello strato
Kwn, Kwt Costante di Winkler normale e tangenziale alla superficie espressa in Kg/cm²/cm

Per calcolo pali (solo se presenti)

Kw Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm
Ks Coefficiente di spinta
Cesp Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)

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

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

n°	H [m]	α [°]	Terreno	Kwn [Kg/cm ²]	Kwt [Kg/cm ²]	Kw [Kg/cm ²]	Ks	Cesp	Kst _{sta}	Kst _{sis}
1	9.30	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

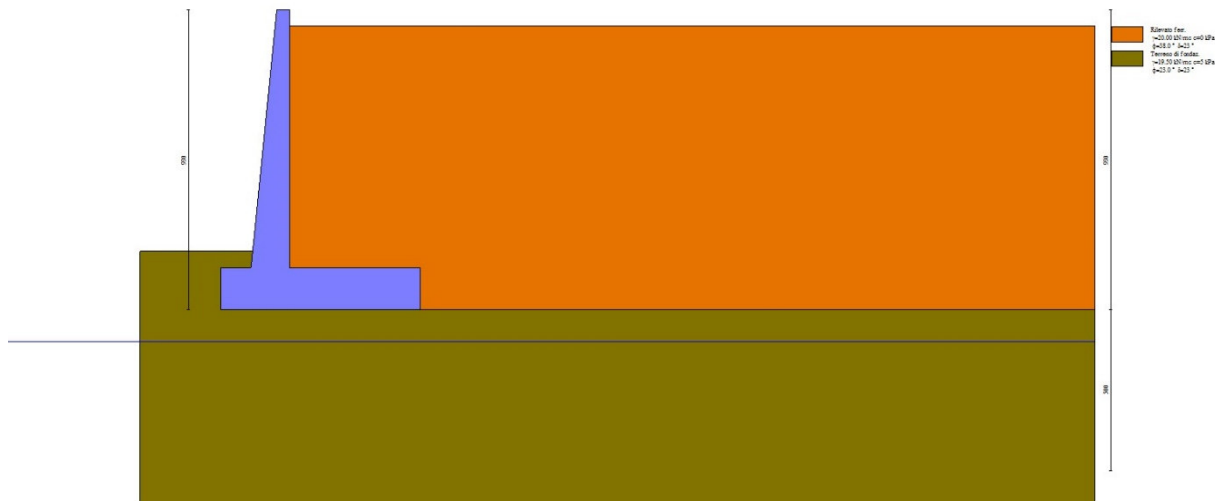


Fig. 2 - Stratigrafia

Condizioni di carico

Simbologia adottata

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	45 di 174

Momento positivo senso antiorario.

X Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]
 Fx Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]
 Fy Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]
 M Momento espresso in [kNm]
 Xi Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]
 Xf Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]
 Qi Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kN]
 Qf Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kN]

Condizione n° 1 (Ballast) - PERMANENTE NS

Carichi sul terreno

n°	Tipo	X	Fx	Fy	M	Xi	Xf	Qi	Qf
		[m]	[kN]	[kN]	[kNm]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
1	Distribuito					1.00	15.00	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	Fx	Fy	M	Xi	Xf	Qi	Qf
		[m]	[kN]	[kN]	[kNm]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
1	Distribuito					2.90	5.50	57.7000	57.7000
2	Distribuito					6.90	9.50	57.7000	57.7000

Condizione n° 3 (Condizione 3) - VARIABILE

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

Condizione n° 4 (Condizione 4) - VARIABILE

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

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

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	46 di 174

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	γ_c'	1.00	1.25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40
Peso nell'unità di volume	γ_γ	1.00	1.00

Coeff. parziali γ_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
Ribaltamento	--	--	1.15
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. γ_G e γ_Q , sono definiti nella tabella normativa.

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

Simbologia adottata

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	47 di 174

Condizione	γ	Ψ	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	γ	Ψ	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	γ	Ψ	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	γ	Ψ	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	γ	Ψ	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	γ	Ψ	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 H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	48 di 174

Combinazione n° 7 - EQU

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

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	49 di 174

Dati sismici

	Simbolo	U.M.	SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_g	[m/s ²]	1.668	
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 β_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 ($0.5B \gamma N_c$)	Larghezza ridotta (B')
Fattori di forma e inclinazione del carico	Solo i fattori di inclinazione
Se la fondazione ha larghezza superiore a 2.0 m viene applicato il fattore di riduzione per comportamento a piastra	

Stabilità globale

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

Altro

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

Spostamenti

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	50 di 174

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 H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	51 di 174

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]
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	374.51	22.80	345.25	145.13	4.05	-5.75
	Peso/Inerzia muro			0.00	354.32/0.00	0.34	-6.89
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	769.59/0.00	2.02	-4.25
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0.00	0.00	0.00
2	Spinta statica	195.17	22.80	179.92	75.63	4.05	-6.16
	Incremento di spinta sismica		36.72	33.85	14.23	4.05	-6.37
	Peso/Inerzia muro			22.10	354.32/11.05	0.34	-6.89
	Peso/Inerzia terrapieno			40.64	651.42/20.32	2.02	-4.25
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0.00	0.00	0.00
3	Spinta statica	195.17	22.80	179.92	75.63	4.05	-6.16
	Incremento di spinta sismica		24.68	22.75	9.56	4.05	-6.37
	Peso/Inerzia muro			22.10	354.32/-11.05	0.34	-6.89
	Peso/Inerzia terrapieno			40.64	651.42/-20.32	2.02	-4.25
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0.00	0.00	0.00
10	Spinta statica	258.62	22.80	238.41	100.22	4.05	-5.86
	Peso/Inerzia muro			0.00	354.32/0.00	0.34	-6.89
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	704.50/0.00	2.02	-4.25
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0.00	0.00	0.00
11	Spinta statica	195.17	22.80	179.92	75.63	4.05	-6.16
	Peso/Inerzia muro			0.00	354.32/0.00	0.34	-6.89
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	651.42/0.00	2.02	-4.25
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0.00	0.00	0.00
12	Spinta statica	167.73	22.80	154.62	65.00	4.05	-6.37
	Peso/Inerzia muro			0.00	354.32/0.00	0.34	-6.89
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	607.50/0.00	2.02	-4.25
	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)
FSco	Coeff. di sicurezza allo scorrimento

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	52 di 174

FS_{RIB} Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS_{QLIM} Coeff. di sicurezza a carico limite
FS_{STAB} Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS_{HYD} Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS_{SUPL} Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS _{sco}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{SUPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		1.560		1.425			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.730		1.701			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.695		1.776			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.222		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.562		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.556		
7 - EQU			3.123				
8 - EQU	H + V		4.627				
9 - EQU	H - V		4.118				

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)	538.68	0.00	0.00	--	--	538.68	345.25	1.560
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	478.37	0.00	0.00	--	--	478.37	276.51	1.730
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	449.76	0.00	0.00	--	--	449.76	265.41	1.695

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 H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	53 di 174

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kN]	[kN]	[kN]	
1 - STR (A1-M1-R3)	1269.05	1808.57	1291.83	1.425
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	1126.97	1916.99	1369.28	1.701
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	1059.57	1882.00	1344.28	1.776

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, N _γ	Fattori di capacità portante
ic, iq, i _γ	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, d _γ	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, g _γ	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, b _γ	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, s _γ	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, p _γ	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
r _γ 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 _γ N _γ 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 _γ	ic iq i _γ	dc dq d _γ	gc gq g _γ	bc bq b _γ	sc sq s _γ	pc pq p _γ	r _γ	D	B' H	γ	φ	c
									[m]	[m]	[kN/mc]	[°]	[kPa]
1	18.049 8.661 4.825	0.690 0.690 0.114	1.088 1.044 1.044	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.877	1.80	5.94 4.68	11.79	23.00	5
2	18.049 8.661 4.825	0.717 0.717 0.160	1.088 1.044 1.044	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.877	1.80	5.94 4.68	11.79	23.00	5
3	18.049 8.661 4.825	0.712 0.712 0.151	1.088 1.044 1.044	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.877	1.80	5.90 4.68	11.79	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 H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	54 di 174

La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kNm]	Mr [kNm]	FS
7 - EQU	5044.27	1615.04	3.123
8 - EQU H + V	4269.24	922.73	4.627
9 - EQU H - V	4128.03	1002.45	4.118

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; 1.50	12.91	1.222
5 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-3.00; 1.50	12.91	1.562
6 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-3.00; 1.50	12.91	1.556

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

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

Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	26.90	61.45	9.76 - 0.88	73.914	32.007	0	0.0	
2	68.83	80.02	0.88	62.683	32.007	0	0.0	
3	94.93	80.02	0.88	55.008	32.007	0	0.0	
4	114.82	32.00	0.88	48.637	32.007	0	0.0	
5	130.87	27.06	0.88	43.004	32.007	0	0.0	
6	144.13	80.02	0.88	37.853	32.007	0	0.0	
7	157.86	80.02	0.88	33.043	18.756	4	0.0	
8	169.40	66.39	0.88	28.486	18.756	4	0.0	

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	55 di 174

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
9	176.89	16.49	0.88	24.119	18.756	4	0.0	
10	183.02	15.54	0.88	19.897	18.756	4	3.2	
11	187.89	0.00	0.88	15.786	18.756	4	6.0	
12	182.99	0.00	0.88	11.756	18.756	4	8.1	
13	85.62	0.00	0.88	7.786	18.756	4	9.6	
14	69.95	0.00	0.88	3.852	18.756	4	10.5	
15	67.77	0.00	0.88	-0.063	18.756	4	10.8	
16	67.24	0.00	0.88	-3.978	18.756	4	10.5	
17	65.66	0.00	0.88	-7.912	18.756	4	9.6	
18	63.02	0.00	0.88	-11.884	18.756	4	8.1	
19	59.27	0.00	0.88	-15.916	18.756	4	5.9	
20	54.36	0.00	0.88	-20.030	18.756	4	3.1	
21	48.19	0.00	0.88	-24.256	18.756	4	0.0	
22	40.65	0.00	0.88	-28.628	18.756	4	0.0	
23	31.54	0.00	0.88	-33.193	18.756	4	0.0	
24	20.43	0.00	0.88	-38.012	18.756	4	0.0	
25	7.09	0.00	-12.26 - 0.88	-42.805	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	26.90	12.68	9.76 - 0.88	73.914	38.000	0	0.0	
2	68.83	12.68	0.88	62.683	38.000	0	0.0	
3	94.93	12.68	0.88	55.008	38.000	0	0.0	
4	114.82	12.68	0.88	48.637	38.000	0	0.0	
5	130.87	12.68	0.88	43.004	38.000	0	0.0	
6	144.13	12.68	0.88	37.853	38.000	0	0.0	
7	157.86	12.68	0.88	33.043	23.000	5	0.0	
8	169.40	12.68	0.88	28.486	23.000	5	0.0	
9	176.89	12.68	0.88	24.119	23.000	5	0.0	
10	183.02	11.96	0.88	19.897	23.000	5	3.2	
11	187.89	0.00	0.88	15.786	23.000	5	6.0	
12	182.99	0.00	0.88	11.756	23.000	5	8.1	
13	85.62	0.00	0.88	7.786	23.000	5	9.6	
14	69.95	0.00	0.88	3.852	23.000	5	10.5	
15	67.77	0.00	0.88	-0.063	23.000	5	10.8	
16	67.24	0.00	0.88	-3.978	23.000	5	10.5	
17	65.66	0.00	0.88	-7.912	23.000	5	9.6	
18	63.02	0.00	0.88	-11.884	23.000	5	8.1	
19	59.27	0.00	0.88	-15.916	23.000	5	5.9	
20	54.36	0.00	0.88	-20.030	23.000	5	3.1	
21	48.19	0.00	0.88	-24.256	23.000	5	0.0	
22	40.65	0.00	0.88	-28.628	23.000	5	0.0	
23	31.54	0.00	0.88	-33.193	23.000	5	0.0	
24	20.43	0.00	0.88	-38.012	23.000	5	0.0	
25	7.09	0.00	-12.26 - 0.88	-42.805	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	26.90	12.68	9.76 - 0.88	73.914	38.000	0	0.0	
2	68.83	12.68	0.88	62.683	38.000	0	0.0	
3	94.93	12.68	0.88	55.008	38.000	0	0.0	
4	114.82	12.68	0.88	48.637	38.000	0	0.0	
5	130.87	12.68	0.88	43.004	38.000	0	0.0	
6	144.13	12.68	0.88	37.853	38.000	0	0.0	

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	56 di 174

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
7	157.86	12.68	0.88	33.043	23.000	5	0.0	
8	169.40	12.68	0.88	28.486	23.000	5	0.0	
9	176.89	12.68	0.88	24.119	23.000	5	0.0	
10	183.02	11.96	0.88	19.897	23.000	5	3.2	
11	187.89	0.00	0.88	15.786	23.000	5	6.0	
12	182.99	0.00	0.88	11.756	23.000	5	8.1	
13	85.62	0.00	0.88	7.786	23.000	5	9.6	
14	69.95	0.00	0.88	3.852	23.000	5	10.5	
15	67.77	0.00	0.88	-0.063	23.000	5	10.8	
16	67.24	0.00	0.88	-3.978	23.000	5	10.5	
17	65.66	0.00	0.88	-7.912	23.000	5	9.6	
18	63.02	0.00	0.88	-11.884	23.000	5	8.1	
19	59.27	0.00	0.88	-15.916	23.000	5	5.9	
20	54.36	0.00	0.88	-20.030	23.000	5	3.1	
21	48.19	0.00	0.88	-24.256	23.000	5	0.0	
22	40.65	0.00	0.88	-28.628	23.000	5	0.0	
23	31.54	0.00	0.88	-33.193	23.000	5	0.0	
24	20.43	0.00	0.88	-38.012	23.000	5	0.0	
25	7.09	0.00	-12.26 - 0.88	-42.805	23.000	5	0.0	

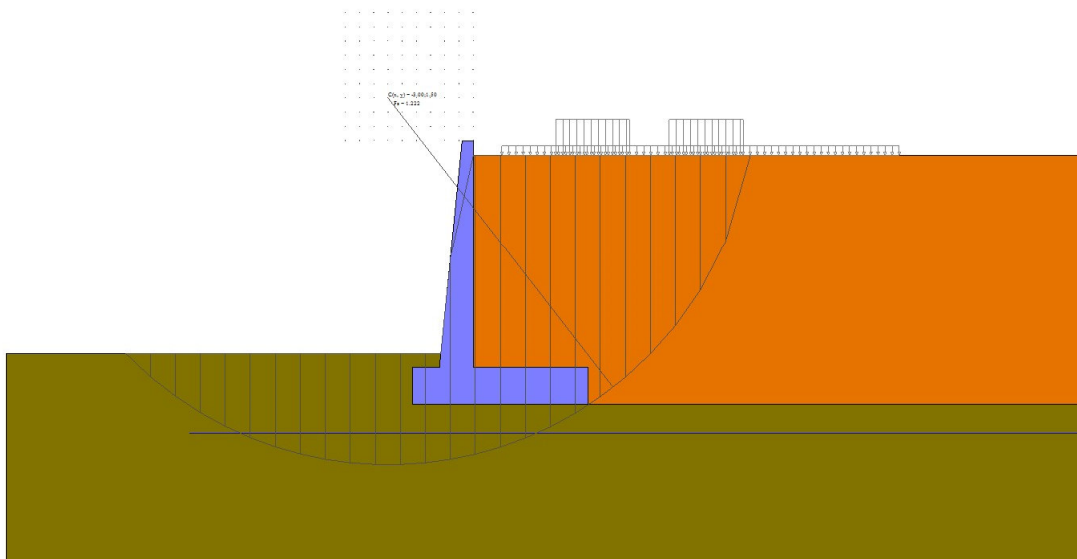


Fig. 3 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

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 H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	57 di 174

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	-0.40	4.12	0.00	-0.04
3	-0.80	8.63	0.24	-0.14
4	-1.20	13.53	1.27	-0.09
5	-1.60	18.82	3.14	0.44
6	-2.00	24.51	6.12	1.81
7	-2.40	30.58	10.85	4.61
8	-2.80	37.05	16.67	9.41
9	-3.20	43.91	23.41	16.59
10	-3.60	51.16	31.04	26.50
11	-4.00	58.80	39.52	39.49
12	-4.40	66.84	49.13	55.90
13	-4.80	75.26	62.62	76.69
14	-5.20	84.08	78.34	103.25
15	-5.60	93.29	95.21	136.16
16	-6.00	102.89	113.15	175.84
17	-6.40	112.88	132.14	222.71
18	-6.80	123.26	152.11	277.17
19	-7.20	134.04	173.06	339.60
20	-7.60	145.20	194.95	410.39
21	-8.00	156.76	217.77	489.89

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	-0.40	4.12	0.26	0.01
3	-0.80	8.63	0.76	0.06
4	-1.20	13.53	2.04	0.38
5	-1.60	18.82	4.13	1.26
6	-2.00	24.51	7.17	3.05
7	-2.40	30.58	11.65	6.22
8	-2.80	37.05	17.13	11.27
9	-3.20	43.91	23.48	18.56
10	-3.60	51.16	30.66	28.41
11	-4.00	58.80	38.67	41.15
12	-4.40	66.84	47.50	57.10
13	-4.80	75.26	57.14	76.58
14	-5.20	84.08	67.59	99.91
15	-5.60	93.29	78.85	127.40
16	-6.00	102.89	90.93	159.37
17	-6.40	112.88	103.81	196.14
18	-6.80	123.26	117.49	238.02
19	-7.20	134.04	131.99	285.32
20	-7.60	145.20	147.29	338.36
21	-8.00	156.76	163.39	397.46

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 H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	58 di 174

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
2	-0.40	4.12	0.26	0.01
3	-0.80	8.63	0.75	0.06
4	-1.20	13.53	1.97	0.36
5	-1.60	18.82	3.96	1.20
6	-2.00	24.51	6.85	2.89
7	-2.40	30.58	11.14	5.90
8	-2.80	37.05	16.38	10.70
9	-3.20	43.91	22.45	17.63
10	-3.60	51.16	29.30	27.01
11	-4.00	58.80	36.94	39.13
12	-4.40	66.84	45.35	54.31
13	-4.80	75.26	54.53	72.84
14	-5.20	84.08	64.47	95.03
15	-5.60	93.29	75.18	121.16
16	-6.00	102.89	86.66	151.55
17	-6.40	112.88	98.89	186.48
18	-6.80	123.26	111.89	226.25
19	-7.20	134.04	125.65	271.17
20	-7.60	145.20	140.17	321.52
21	-8.00	156.76	155.45	377.61

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.40	4.12	0.00	-0.04
3	-0.80	8.63	0.18	-0.15
4	-1.20	13.53	0.98	-0.16
5	-1.60	18.82	2.42	0.18
6	-2.00	24.51	4.65	1.12
7	-2.40	30.58	8.14	3.09
8	-2.80	37.05	12.48	6.52
9	-3.20	43.91	17.52	11.69
10	-3.60	51.16	23.22	18.87
11	-4.00	58.80	29.59	28.31
12	-4.40	66.84	36.60	40.27
13	-4.80	75.26	45.19	55.12
14	-5.20	84.08	56.10	73.75
15	-5.60	93.29	67.87	96.75
16	-6.00	102.89	80.41	124.42
17	-6.40	112.88	93.70	157.06
18	-6.80	123.26	107.72	194.97
19	-7.20	134.04	122.45	238.41
20	-7.60	145.20	137.89	287.67
21	-8.00	156.76	154.01	343.01

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.40	4.12	0.00	-0.04
3	-0.80	8.63	0.18	-0.15
4	-1.20	13.53	0.98	-0.16
5	-1.60	18.82	2.42	0.18
6	-2.00	24.51	4.65	1.12
7	-2.40	30.58	8.14	3.09

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	59 di 174

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
8	-2.80	37.05	12.48	6.52
9	-3.20	43.91	17.52	11.69
10	-3.60	51.16	23.22	18.87
11	-4.00	58.80	29.59	28.31
12	-4.40	66.84	36.60	40.27
13	-4.80	75.26	44.27	55.01
14	-5.20	84.08	52.58	72.77
15	-5.60	93.29	61.54	93.80
16	-6.00	102.89	71.14	118.36
17	-6.40	112.88	81.38	146.69
18	-6.80	123.26	92.26	179.04
19	-7.20	134.04	103.79	215.66
20	-7.60	145.20	115.95	256.80
21	-8.00	156.76	128.75	302.71

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.40	4.12	0.00	-0.04
3	-0.80	8.63	0.18	-0.15
4	-1.20	13.53	0.98	-0.16
5	-1.60	18.82	2.42	0.18
6	-2.00	24.51	4.49	1.11
7	-2.40	30.58	7.21	2.88
8	-2.80	37.05	10.56	5.74
9	-3.20	43.91	14.56	9.93
10	-3.60	51.16	19.19	15.71
11	-4.00	58.80	24.46	23.32
12	-4.40	66.84	30.37	33.02
13	-4.80	75.26	36.92	45.03
14	-5.20	84.08	44.11	59.63
15	-5.60	93.29	51.93	77.05
16	-6.00	102.89	60.40	97.53
17	-6.40	112.88	69.50	121.34
18	-6.80	123.26	79.25	148.71
19	-7.20	134.04	89.63	179.90
20	-7.60	145.20	100.65	215.15
21	-8.00	156.76	112.31	254.71

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	60 di 174

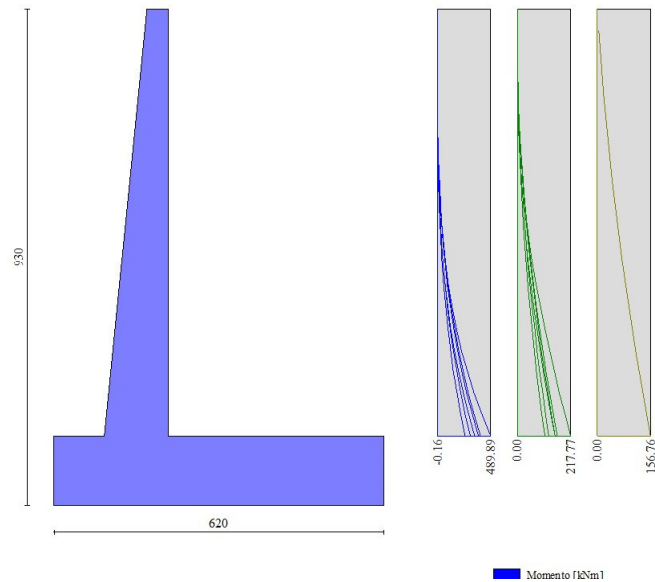


Fig. 4 - Paramento (Inviluppo)

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-2.15	0.00	0.00	0.00
2	-2.05	0.00	18.83	0.90
3	-1.96	0.00	37.59	3.58
4	-1.86	0.00	56.28	8.04
5	-1.77	0.00	74.88	14.27
6	-1.67	0.00	93.42	22.26
7	-1.58	0.00	111.88	32.01
8	-1.48	0.00	130.26	43.51
9	-1.39	0.00	148.57	56.76
10	-1.29	0.00	166.80	71.74
11	-1.20	0.00	184.96	88.45
12	0.00	0.00	-287.95	-629.14
13	0.10	0.00	-286.50	-608.77
14	0.20	0.00	-284.97	-588.55
15	0.30	0.00	-283.36	-568.49
16	0.40	0.00	-281.67	-548.59
17	0.49	0.00	-279.90	-528.85
18	0.59	0.00	-278.05	-509.30
19	0.69	0.00	-276.12	-489.94
20	0.79	0.00	-274.10	-470.77
21	0.89	0.00	-272.01	-451.80
22	0.99	0.00	-269.83	-433.04
23	1.09	0.00	-265.70	-411.73
24	1.19	0.00	-261.23	-390.46
25	1.28	0.00	-256.68	-369.63
26	1.38	0.00	-252.04	-349.26
27	1.48	0.00	-247.33	-329.35
28	1.58	0.00	-242.53	-309.90
29	1.68	0.00	-237.65	-290.94

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	61 di 174

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
30	1.78	0.00	-232.69	-272.46
31	1.88	0.00	-227.65	-254.47
32	1.98	0.00	-222.53	-236.99
33	2.07	0.00	-217.32	-220.02
34	2.17	0.00	-212.04	-203.56
35	2.27	0.00	-206.67	-187.63
36	2.37	0.00	-201.23	-172.24
37	2.47	0.00	-195.70	-157.39
38	2.57	0.00	-190.09	-143.08
39	2.67	0.00	-184.40	-129.34
40	2.77	0.00	-178.63	-116.16
41	2.86	0.00	-172.78	-103.56
42	2.96	0.00	-161.54	-88.65
43	3.06	0.00	-147.26	-73.40
44	3.16	0.00	-132.90	-59.56
45	3.26	0.00	-118.46	-47.15
46	3.36	0.00	-103.93	-36.16
47	3.46	0.00	-89.33	-26.62
48	3.56	0.00	-74.64	-18.52
49	3.65	0.00	-59.88	-11.87
50	3.75	0.00	-45.03	-6.69
51	3.85	0.00	-30.10	-2.98
52	3.95	0.00	-15.09	-0.75
53	4.05	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	-2.15	0.00	0.00	0.00
2	-2.05	0.00	16.38	0.78
3	-1.96	0.00	32.70	3.11
4	-1.86	0.00	48.94	6.99
5	-1.77	0.00	65.13	12.41
6	-1.67	0.00	81.24	19.36
7	-1.58	0.00	97.29	27.84
8	-1.48	0.00	113.27	37.84
9	-1.39	0.00	129.19	49.36
10	-1.29	0.00	145.04	62.39
11	-1.20	0.00	160.82	76.92
12	0.00	0.00	-76.22	-195.15
13	0.10	0.00	-76.87	-189.76
14	0.20	0.00	-77.45	-184.30
15	0.30	0.00	-77.96	-178.80
16	0.40	0.00	-78.39	-173.24
17	0.49	0.00	-78.75	-167.65
18	0.59	0.00	-79.05	-162.02
19	0.69	0.00	-79.26	-156.37
20	0.79	0.00	-79.41	-150.71
21	0.89	0.00	-79.49	-145.03
22	0.99	0.00	-79.49	-139.34
23	1.09	0.00	-78.17	-131.82
24	1.19	0.00	-76.61	-124.17
25	1.28	0.00	-74.98	-116.68
26	1.38	0.00	-73.27	-109.36
27	1.48	0.00	-71.49	-102.21
28	1.58	0.00	-69.64	-95.24
29	1.68	0.00	-67.72	-88.45
30	1.78	0.00	-65.72	-81.86
31	1.88	0.00	-63.66	-75.47
32	1.98	0.00	-61.52	-69.29
33	2.07	0.00	-59.31	-63.32

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	62 di 174

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
34	2.17	0.00	-57.03	-57.57
35	2.27	0.00	-54.67	-52.06
36	2.37	0.00	-52.25	-46.78
37	2.47	0.00	-49.75	-41.74
38	2.57	0.00	-47.18	-36.95
39	2.67	0.00	-44.54	-32.42
40	2.77	0.00	-41.82	-28.15
41	2.86	0.00	-39.04	-24.16
42	2.96	0.00	-36.18	-20.44
43	3.06	0.00	-33.25	-17.01
44	3.16	0.00	-30.25	-13.88
45	3.26	0.00	-27.18	-11.04
46	3.36	0.00	-24.03	-8.51
47	3.46	0.00	-20.81	-6.30
48	3.56	0.00	-17.52	-4.40
49	3.65	0.00	-14.16	-2.84
50	3.75	0.00	-10.73	-1.61
51	3.85	0.00	-7.23	-0.72
52	3.95	0.00	-3.65	-0.18
53	4.05	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	-2.15	0.00	0.00	0.00
2	-2.05	0.00	15.52	0.74
3	-1.96	0.00	30.98	2.95
4	-1.86	0.00	46.36	6.62
5	-1.77	0.00	61.66	11.75
6	-1.67	0.00	76.90	18.33
7	-1.58	0.00	92.06	26.36
8	-1.48	0.00	107.15	35.82
9	-1.39	0.00	122.17	46.72
10	-1.29	0.00	137.12	59.04
11	-1.20	0.00	152.00	72.77
12	0.00	0.00	-122.90	-293.02
13	0.10	0.00	-122.53	-283.07
14	0.20	0.00	-122.08	-273.16
15	0.30	0.00	-121.56	-263.29
16	0.40	0.00	-120.95	-253.48
17	0.49	0.00	-120.27	-243.74
18	0.59	0.00	-119.51	-234.06
19	0.69	0.00	-118.68	-224.47
20	0.79	0.00	-117.76	-214.96
21	0.89	0.00	-116.77	-205.55
22	0.99	0.00	-115.70	-196.23
23	1.09	0.00	-113.30	-185.18
24	1.19	0.00	-110.66	-174.12
25	1.28	0.00	-107.93	-163.32
26	1.38	0.00	-105.13	-152.80
27	1.48	0.00	-102.24	-142.56
28	1.58	0.00	-99.28	-132.60
29	1.68	0.00	-96.25	-122.94
30	1.78	0.00	-93.13	-113.59
31	1.88	0.00	-89.94	-104.55
32	1.98	0.00	-86.67	-95.82
33	2.07	0.00	-83.32	-87.43
34	2.17	0.00	-79.89	-79.37
35	2.27	0.00	-76.39	-71.65
36	2.37	0.00	-72.81	-64.28
37	2.47	0.00	-69.15	-57.27

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	63 di 174

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
38	2.57	0.00	-65.41	-50.62
39	2.67	0.00	-61.59	-44.35
40	2.77	0.00	-57.70	-38.45
41	2.86	0.00	-53.73	-32.95
42	2.96	0.00	-49.68	-27.84
43	3.06	0.00	-45.55	-23.14
44	3.16	0.00	-41.35	-18.85
45	3.26	0.00	-37.06	-14.97
46	3.36	0.00	-32.70	-11.53
47	3.46	0.00	-28.26	-8.51
48	3.56	0.00	-23.75	-5.94
49	3.65	0.00	-19.15	-3.83
50	3.75	0.00	-14.48	-2.16
51	3.85	0.00	-9.73	-0.97
52	3.95	0.00	-4.91	-0.24
53	4.05	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-2.15	0.00	0.00	0.00
2	-2.05	0.00	14.29	0.68
3	-1.96	0.00	28.60	2.72
4	-1.86	0.00	42.92	6.11
5	-1.77	0.00	57.26	10.87
6	-1.67	0.00	71.61	16.99
7	-1.58	0.00	85.97	24.48
8	-1.48	0.00	100.35	33.33
9	-1.39	0.00	114.74	43.54
10	-1.29	0.00	129.14	55.13
11	-1.20	0.00	143.56	68.08
12	0.00	0.00	-69.65	-132.61
13	0.10	0.00	-70.02	-130.50
14	0.20	0.00	-70.41	-128.36
15	0.30	0.00	-70.81	-126.18
16	0.40	0.00	-71.22	-123.95
17	0.49	0.00	-71.65	-121.69
18	0.59	0.00	-72.09	-119.38
19	0.69	0.00	-72.55	-117.02
20	0.79	0.00	-73.03	-114.63
21	0.89	0.00	-73.52	-112.18
22	0.99	0.00	-74.02	-109.68
23	1.09	0.00	-73.29	-105.29
24	1.19	0.00	-72.40	-100.72
25	1.28	0.00	-71.53	-96.23
26	1.38	0.00	-70.67	-91.83
27	1.48	0.00	-69.82	-87.51
28	1.58	0.00	-68.99	-83.28
29	1.68	0.00	-68.18	-79.12
30	1.78	0.00	-67.38	-75.05
31	1.88	0.00	-66.59	-71.06
32	1.98	0.00	-65.82	-67.14
33	2.07	0.00	-65.07	-63.30
34	2.17	0.00	-64.33	-59.53
35	2.27	0.00	-63.60	-55.83
36	2.37	0.00	-62.89	-52.20
37	2.47	0.00	-62.20	-48.65
38	2.57	0.00	-61.51	-45.16
39	2.67	0.00	-60.85	-41.74
40	2.77	0.00	-60.20	-38.38
41	2.86	0.00	-59.56	-35.09

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	64 di 174

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
42	2.96	0.00	-56.01	-30.27
43	3.06	0.00	-50.85	-24.99
44	3.16	0.00	-45.69	-20.22
45	3.26	0.00	-40.56	-15.96
46	3.36	0.00	-35.44	-12.21
47	3.46	0.00	-30.33	-8.96
48	3.56	0.00	-25.24	-6.22
49	3.65	0.00	-20.16	-3.97
50	3.75	0.00	-15.10	-2.23
51	3.85	0.00	-10.05	-0.99
52	3.95	0.00	-5.02	-0.25
53	4.05	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-2.15	0.00	0.00	0.00
2	-2.05	0.00	11.32	0.54
3	-1.96	0.00	22.71	2.15
4	-1.86	0.00	34.17	4.85
5	-1.77	0.00	45.69	8.65
6	-1.67	0.00	57.29	13.54
7	-1.58	0.00	68.96	19.53
8	-1.48	0.00	80.69	26.64
9	-1.39	0.00	92.49	34.87
10	-1.29	0.00	104.37	44.22
11	-1.20	0.00	116.31	54.70
12	0.00	0.00	-40.54	-39.58
13	0.10	0.00	-39.12	-37.82
14	0.20	0.00	-37.78	-36.19
15	0.30	0.00	-36.52	-34.69
16	0.40	0.00	-35.33	-33.31
17	0.49	0.00	-34.21	-32.05
18	0.59	0.00	-33.17	-30.89
19	0.69	0.00	-32.20	-29.83
20	0.79	0.00	-31.31	-28.86
21	0.89	0.00	-30.49	-27.98
22	0.99	0.00	-29.75	-27.18
23	1.09	0.00	-27.84	-24.59
24	1.19	0.00	-25.82	-21.94
25	1.28	0.00	-23.88	-19.49
26	1.38	0.00	-22.02	-17.22
27	1.48	0.00	-20.23	-15.14
28	1.58	0.00	-18.51	-13.22
29	1.68	0.00	-16.87	-11.48
30	1.78	0.00	-15.31	-9.89
31	1.88	0.00	-13.82	-8.45
32	1.98	0.00	-12.40	-7.15
33	2.07	0.00	-11.06	-6.00
34	2.17	0.00	-9.80	-4.97
35	2.27	0.00	-8.61	-4.06
36	2.37	0.00	-7.49	-3.26
37	2.47	0.00	-6.45	-2.57
38	2.57	0.00	-5.49	-1.98
39	2.67	0.00	-4.60	-1.49
40	2.77	0.00	-3.78	-1.07
41	2.86	0.00	-3.04	-0.74
42	2.96	0.00	-2.38	-0.47
43	3.06	0.00	-1.79	-0.27
44	3.16	0.00	-1.27	-0.11
45	3.26	0.00	-0.83	-0.01

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	65 di 174

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
46	3.36	0.00	-0.46	0.05
47	3.46	0.00	-0.17	0.08
48	3.56	0.00	0.04	0.09
49	3.65	0.00	0.18	0.08
50	3.75	0.00	0.25	0.05
51	3.85	0.00	0.24	0.03
52	3.95	0.00	0.16	0.01
53	4.05	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-2.15	0.00	0.00	0.00
2	-2.05	0.00	10.03	0.48
3	-1.96	0.00	20.14	1.91
4	-1.86	0.00	30.33	4.30
5	-1.77	0.00	40.61	7.67
6	-1.67	0.00	50.97	12.02
7	-1.58	0.00	61.42	17.36
8	-1.48	0.00	71.95	23.70
9	-1.39	0.00	82.56	31.03
10	-1.29	0.00	93.25	39.38
11	-1.20	0.00	104.03	48.75
12	0.00	0.00	-25.43	-0.29
13	0.10	0.00	-23.00	2.10
14	0.20	0.00	-20.67	4.26
15	0.30	0.00	-18.42	6.19
16	0.40	0.00	-16.27	7.90
17	0.49	0.00	-14.21	9.41
18	0.59	0.00	-12.23	10.71
19	0.69	0.00	-10.35	11.83
20	0.79	0.00	-8.55	12.76
21	0.89	0.00	-6.85	13.52
22	0.99	0.00	-5.24	14.12
23	1.09	0.00	-3.71	14.56
24	1.19	0.00	-2.28	14.85
25	1.28	0.00	-0.94	15.01
26	1.38	0.00	0.31	15.04
27	1.48	0.00	1.47	14.95
28	1.58	0.00	2.55	14.75
29	1.68	0.00	3.53	14.45
30	1.78	0.00	4.42	14.06
31	1.88	0.00	5.22	13.58
32	1.98	0.00	5.93	13.03
33	2.07	0.00	6.55	12.41
34	2.17	0.00	7.08	11.74
35	2.27	0.00	7.52	11.02
36	2.37	0.00	7.87	10.26
37	2.47	0.00	8.13	9.47
38	2.57	0.00	8.30	8.65
39	2.67	0.00	8.38	7.83
40	2.77	0.00	8.36	7.00
41	2.86	0.00	8.26	6.18
42	2.96	0.00	8.07	5.37
43	3.06	0.00	7.79	4.59
44	3.16	0.00	7.42	3.84
45	3.26	0.00	6.95	3.13
46	3.36	0.00	6.40	2.47
47	3.46	0.00	5.76	1.87
48	3.56	0.00	5.02	1.33
49	3.65	0.00	4.20	0.88

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	66 di 174

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
50	3.75	0.00	3.28	0.51
51	3.85	0.00	2.28	0.23
52	3.95	0.00	1.18	0.06
53	4.05	0.00	0.00	0.00

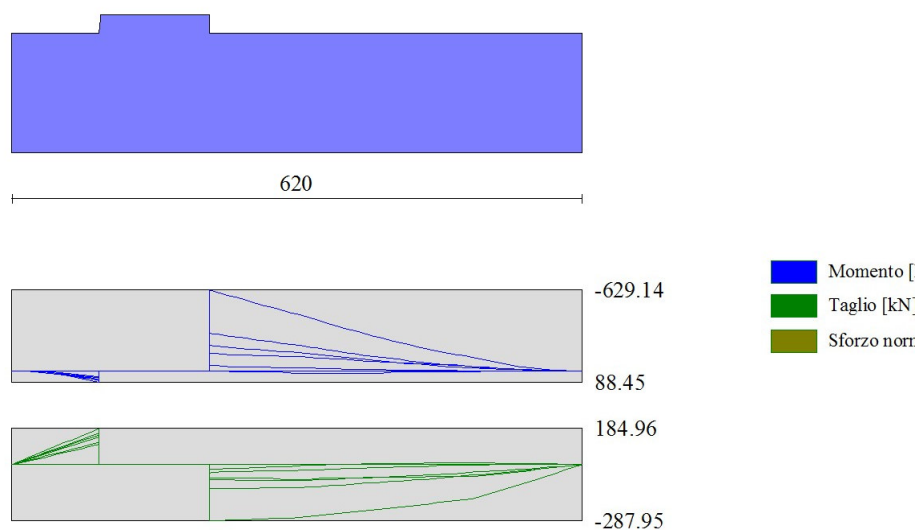


Fig. 5 - Fondazione (Inviluppo)

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	sfuerzo normale agente espressa in [kN]
Mu	momento ultimi espresso in [kNm]
Nu	sfuerzo normale ultimo espressa in [kN]

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	67 di 174

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	31.42	53.09	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
2	-0.40	100	44	31.42	53.09	-0.04	4.12	0.00	0.00	1000.000
3	-0.80	100	48	31.42	53.09	-0.14	8.63	0.00	0.00	1000.000
4	-1.20	100	52	31.42	53.09	-0.09	13.53	0.00	0.00	1000.000
5	-1.60	100	56	31.42	53.09	0.44	18.82	235.67	9989.65	530.709
6	-2.00	100	60	31.42	53.09	1.81	24.51	688.21	9321.31	380.340
7	-2.40	100	64	31.42	53.09	4.61	30.58	1178.71	7823.70	255.810
8	-2.80	100	68	31.42	53.09	9.41	37.05	1632.76	6431.13	173.572
9	-3.20	100	72	31.42	53.09	16.59	43.91	2021.98	5352.81	121.901
10	-3.60	100	76	31.42	53.09	26.50	51.16	2253.03	4349.79	85.020
11	-4.00	100	80	31.42	53.09	39.49	58.80	2328.90	3468.22	58.979
12	-4.40	100	84	31.42	53.09	55.90	66.84	2374.96	2839.87	42.489
13	-4.80	100	88	31.42	53.09	76.69	75.26	2405.87	2361.09	31.371
14	-5.20	100	92	31.42	53.09	103.25	84.08	2432.56	1980.85	23.559
15	-5.60	100	96	31.42	53.09	136.16	93.29	2460.44	1685.80	18.071
16	-6.00	100	100	31.42	53.09	175.84	102.89	2490.95	1457.56	14.166
17	-6.40	100	104	31.42	53.09	222.71	112.88	2520.68	1277.63	11.318
18	-6.80	100	108	31.42	53.09	277.17	123.26	2563.72	1140.15	9.250
19	-7.20	100	112	31.42	53.09	339.60	134.04	2616.27	1032.62	7.704
20	-7.60	100	116	31.42	53.09	410.39	145.20	2675.89	946.80	6.520
21	-8.00	100	120	31.42	53.09	489.89	156.76	2740.90	877.08	5.595

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	31.42	53.09	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
2	-0.40	100	44	31.42	53.09	0.01	4.12	0.00	0.00	1000.000
3	-0.80	100	48	31.42	53.09	0.06	8.63	0.00	0.00	1000.000
4	-1.20	100	52	31.42	53.09	0.38	13.53	262.73	9437.30	697.505
5	-1.60	100	56	31.42	53.09	1.26	18.82	595.13	8882.78	471.906
6	-2.00	100	60	31.42	53.09	3.05	24.51	975.54	7848.98	320.264
7	-2.40	100	64	31.42	53.09	6.22	30.58	1368.22	6729.69	220.039
8	-2.80	100	68	31.42	53.09	11.27	37.05	1745.42	5738.15	154.868
9	-3.20	100	72	31.42	53.09	18.56	43.91	2070.24	4898.99	111.566
10	-3.60	100	76	31.42	53.09	28.41	51.16	2227.58	4011.92	78.416
11	-4.00	100	80	31.42	53.09	41.15	58.80	2307.58	3297.73	56.080
12	-4.40	100	84	31.42	53.09	57.10	66.84	2361.56	2764.30	41.358
13	-4.80	100	88	31.42	53.09	76.58	75.26	2406.89	2365.46	31.429
14	-5.20	100	92	31.42	53.09	99.91	84.08	2459.15	2069.52	24.614
15	-5.60	100	96	31.42	53.09	127.40	93.29	2507.45	1836.04	19.681
16	-6.00	100	100	31.42	53.09	159.37	102.89	2568.61	1658.24	16.117
17	-6.40	100	104	31.42	53.09	196.14	112.88	2617.88	1506.61	13.347
18	-6.80	100	108	31.42	53.09	238.02	123.26	2670.70	1383.09	11.221
19	-7.20	100	112	31.42	53.09	285.32	134.04	2730.34	1282.67	9.569
20	-7.60	100	116	31.42	53.09	338.36	145.20	2795.18	1199.53	8.261
21	-8.00	100	120	31.42	53.09	397.46	156.76	2864.08	1129.64	7.206

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

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
RS3E 50 D 78 CL MU 00 00 007 A 68 di 174

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	31.42	53.09	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
2	-0.40	100	44	31.42	53.09	0.01	4.12	0.00	0.00	1000.000
3	-0.80	100	48	31.42	53.09	0.06	8.63	0.00	0.00	1000.000
4	-1.20	100	52	31.42	53.09	0.36	13.53	251.73	9446.75	698.203
5	-1.60	100	56	31.42	53.09	1.20	18.82	572.65	8993.81	477.804
6	-2.00	100	60	31.42	53.09	2.89	24.51	944.66	8018.50	327.181
7	-2.40	100	64	31.42	53.09	5.90	30.58	1335.58	6928.73	226.547
8	-2.80	100	68	31.42	53.09	10.70	37.05	1713.49	5934.64	160.172
9	-3.20	100	72	31.42	53.09	17.63	43.91	2048.61	5102.44	116.199
10	-3.60	100	76	31.42	53.09	27.01	51.16	2246.39	4255.77	83.183
11	-4.00	100	80	31.42	53.09	39.13	58.80	2333.76	3507.07	59.640
12	-4.40	100	84	31.42	53.09	54.31	66.84	2393.80	2946.03	44.077
13	-4.80	100	88	31.42	53.09	72.84	75.26	2444.42	2525.72	33.558
14	-5.20	100	92	31.42	53.09	95.03	84.08	2500.78	2212.73	26.317
15	-5.60	100	96	31.42	53.09	121.16	93.29	2546.43	1960.63	21.017
16	-6.00	100	100	31.42	53.09	151.55	102.89	2604.44	1768.22	17.186
17	-6.40	100	104	31.42	53.09	186.48	112.88	2662.49	1611.68	14.278
18	-6.80	100	108	31.42	53.09	226.25	123.26	2712.36	1477.71	11.988
19	-7.20	100	112	31.42	53.09	271.17	134.04	2769.76	1369.09	10.214
20	-7.60	100	116	31.42	53.09	321.52	145.20	2832.86	1279.37	8.811
21	-8.00	100	120	31.42	53.09	377.61	156.76	2900.40	1204.09	7.681

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	-2.15	100	130	53.09	53.09	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
2	-2.05	100	130	53.09	53.09	0.90	0.00	0.00	0.00	1000.000
3	-1.96	100	130	53.09	53.09	3.58	0.00	2524.39	0.00	705.926
4	-1.86	100	130	53.09	53.09	8.04	0.00	2524.39	0.00	314.162
5	-1.77	100	130	53.09	53.09	14.27	0.00	2524.39	0.00	176.952
6	-1.67	100	130	53.09	53.09	22.26	0.00	2524.39	0.00	113.400
7	-1.58	100	130	53.09	53.09	32.01	0.00	2524.39	0.00	78.856
8	-1.48	100	130	53.09	53.09	43.51	0.00	2524.39	0.00	58.012
9	-1.39	100	130	53.09	53.09	56.76	0.00	2524.39	0.00	44.475
10	-1.29	100	130	53.09	53.09	71.74	0.00	2524.39	0.00	35.188
11	-1.20	100	130	53.09	53.09	88.45	0.00	2524.39	0.00	28.541
12	0.00	100	130	53.09	53.09	-629.14	0.00	-2524.39	0.00	4.012
13	0.10	100	130	53.09	53.09	-608.77	0.00	-2524.39	0.00	4.147
14	0.20	100	130	53.09	53.09	-588.55	0.00	-2524.39	0.00	4.289
15	0.30	100	130	53.09	53.09	-568.49	0.00	-2524.39	0.00	4.441
16	0.40	100	130	53.09	53.09	-548.59	0.00	-2524.39	0.00	4.602
17	0.49	100	130	53.09	53.09	-528.85	0.00	-2524.39	0.00	4.773
18	0.59	100	130	53.09	53.09	-509.30	0.00	-2524.39	0.00	4.957
19	0.69	100	130	53.09	53.09	-489.94	0.00	-2524.39	0.00	5.152
20	0.79	100	130	53.09	53.09	-470.77	0.00	-2524.39	0.00	5.362
21	0.89	100	130	53.09	53.09	-451.80	0.00	-2524.39	0.00	5.587
22	0.99	100	130	53.09	53.09	-433.04	0.00	-2524.39	0.00	5.829
23	1.09	100	130	53.09	53.09	-411.73	0.00	-2524.39	0.00	6.131
24	1.19	100	130	53.09	53.09	-390.46	0.00	-2524.39	0.00	6.465
25	1.28	100	130	53.09	53.09	-369.63	0.00	-2524.39	0.00	6.829
26	1.38	100	130	53.09	53.09	-349.26	0.00	-2524.39	0.00	7.228
27	1.48	100	130	53.09	53.09	-329.35	0.00	-2524.39	0.00	7.665
28	1.58	100	130	53.09	53.09	-309.90	0.00	-2524.39	0.00	8.146
29	1.68	100	130	53.09	53.09	-290.94	0.00	-2524.39	0.00	8.677
30	1.78	100	130	53.09	53.09	-272.46	0.00	-2524.39	0.00	9.265
31	1.88	100	130	53.09	53.09	-254.47	0.00	-2524.39	0.00	9.920
32	1.98	100	130	53.09	53.09	-236.99	0.00	-2524.39	0.00	10.652
33	2.07	100	130	53.09	53.09	-220.02	0.00	-2524.39	0.00	11.474
34	2.17	100	130	53.09	53.09	-203.56	0.00	-2524.39	0.00	12.401

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	69 di 174

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
35	2.27	100	130	53.09	53.09	-187.63	0.00	-2524.39	0.00	13.454
36	2.37	100	130	53.09	53.09	-172.24	0.00	-2524.39	0.00	14.656
37	2.47	100	130	53.09	53.09	-157.39	0.00	-2524.39	0.00	16.039
38	2.57	100	130	53.09	53.09	-143.08	0.00	-2524.39	0.00	17.643
39	2.67	100	130	53.09	53.09	-129.34	0.00	-2524.39	0.00	19.518
40	2.77	100	130	53.09	53.09	-116.16	0.00	-2524.39	0.00	21.732
41	2.86	100	130	53.09	53.09	-103.56	0.00	-2524.39	0.00	24.377
42	2.96	100	130	53.09	53.09	-88.65	0.00	-2524.39	0.00	28.476
43	3.06	100	130	53.09	53.09	-73.40	0.00	-2524.39	0.00	34.393
44	3.16	100	130	53.09	53.09	-59.56	0.00	-2524.39	0.00	42.383
45	3.26	100	130	53.09	53.09	-47.15	0.00	-2524.39	0.00	53.544
46	3.36	100	130	53.09	53.09	-36.16	0.00	-2524.39	0.00	69.808
47	3.46	100	130	53.09	53.09	-26.62	0.00	-2524.39	0.00	94.844
48	3.56	100	130	53.09	53.09	-18.52	0.00	-2524.39	0.00	136.330
49	3.65	100	130	53.09	53.09	-11.87	0.00	-2524.39	0.00	212.631
50	3.75	100	130	53.09	53.09	-6.69	0.00	-2524.39	0.00	377.332
51	3.85	100	130	53.09	53.09	-2.98	0.00	-2524.39	0.00	847.473
52	3.95	100	130	53.09	53.09	-0.75	0.00	0.00	0.00	1000.000
53	4.05	100	130	53.09	53.09	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	-2.15	100	130	53.09	53.09	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
2	-2.05	100	130	53.09	53.09	0.78	0.00	0.00	0.00	1000.000
3	-1.96	100	130	53.09	53.09	3.11	0.00	2524.39	0.00	811.618
4	-1.86	100	130	53.09	53.09	6.99	0.00	2524.39	0.00	361.208
5	-1.77	100	130	53.09	53.09	12.41	0.00	2524.39	0.00	203.456
6	-1.67	100	130	53.09	53.09	19.36	0.00	2524.39	0.00	130.389
7	-1.58	100	130	53.09	53.09	27.84	0.00	2524.39	0.00	90.671
8	-1.48	100	130	53.09	53.09	37.84	0.00	2524.39	0.00	66.706
9	-1.39	100	130	53.09	53.09	49.36	0.00	2524.39	0.00	51.142
10	-1.29	100	130	53.09	53.09	62.39	0.00	2524.39	0.00	40.464
11	-1.20	100	130	53.09	53.09	76.92	0.00	2524.39	0.00	32.820
12	0.00	100	130	53.09	53.09	-195.15	0.00	-2524.39	0.00	12.936
13	0.10	100	130	53.09	53.09	-189.76	0.00	-2524.39	0.00	13.303
14	0.20	100	130	53.09	53.09	-184.30	0.00	-2524.39	0.00	13.697
15	0.30	100	130	53.09	53.09	-178.80	0.00	-2524.39	0.00	14.119
16	0.40	100	130	53.09	53.09	-173.24	0.00	-2524.39	0.00	14.571
17	0.49	100	130	53.09	53.09	-167.65	0.00	-2524.39	0.00	15.058
18	0.59	100	130	53.09	53.09	-162.02	0.00	-2524.39	0.00	15.580
19	0.69	100	130	53.09	53.09	-156.37	0.00	-2524.39	0.00	16.143
20	0.79	100	130	53.09	53.09	-150.71	0.00	-2524.39	0.00	16.750
21	0.89	100	130	53.09	53.09	-145.03	0.00	-2524.39	0.00	17.406
22	0.99	100	130	53.09	53.09	-139.34	0.00	-2524.39	0.00	18.116
23	1.09	100	130	53.09	53.09	-133.62	0.00	-2524.39	0.00	19.151
24	1.19	100	130	53.09	53.09	-127.87	0.00	-2524.39	0.00	20.330
25	1.28	100	130	53.09	53.09	-116.68	0.00	-2524.39	0.00	21.635
26	1.38	100	130	53.09	53.09	-109.36	0.00	-2524.39	0.00	23.083
27	1.48	100	130	53.09	53.09	-102.21	0.00	-2524.39	0.00	24.698
28	1.58	100	130	53.09	53.09	-95.24	0.00	-2524.39	0.00	26.506
29	1.68	100	130	53.09	53.09	-88.45	0.00	-2524.39	0.00	28.539
30	1.78	100	130	53.09	53.09	-81.86	0.00	-2524.39	0.00	30.837
31	1.88	100	130	53.09	53.09	-75.47	0.00	-2524.39	0.00	33.448
32	1.98	100	130	53.09	53.09	-69.29	0.00	-2524.39	0.00	36.433
33	2.07	100	130	53.09	53.09	-63.32	0.00	-2524.39	0.00	39.867
34	2.17	100	130	53.09	53.09	-57.57	0.00	-2524.39	0.00	43.846
35	2.27	100	130	53.09	53.09	-52.06	0.00	-2524.39	0.00	48.493
36	2.37	100	130	53.09	53.09	-46.78	0.00	-2524.39	0.00	53.968
37	2.47	100	130	53.09	53.09	-41.74	0.00	-2524.39	0.00	60.483
38	2.57	100	130	53.09	53.09	-36.95	0.00	-2524.39	0.00	68.320

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	70 di 174

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
39	2.67	100	130	53.09	53.09	-32.42	0.00	-2524.39	0.00	77.867
40	2.77	100	130	53.09	53.09	-28.15	0.00	-2524.39	0.00	89.665
41	2.86	100	130	53.09	53.09	-24.16	0.00	-2524.39	0.00	104.489
42	2.96	100	130	53.09	53.09	-20.44	0.00	-2524.39	0.00	123.480
43	3.06	100	130	53.09	53.09	-17.01	0.00	-2524.39	0.00	148.371
44	3.16	100	130	53.09	53.09	-13.88	0.00	-2524.39	0.00	181.908
45	3.26	100	130	53.09	53.09	-11.04	0.00	-2524.39	0.00	228.647
46	3.36	100	130	53.09	53.09	-8.51	0.00	-2524.39	0.00	296.605
47	3.46	100	130	53.09	53.09	-6.30	0.00	-2524.39	0.00	400.979
48	3.56	100	130	53.09	53.09	-4.40	0.00	-2524.39	0.00	573.527
49	3.65	100	130	53.09	53.09	-2.84	0.00	-2524.39	0.00	890.150
50	3.75	100	130	53.09	53.09	-1.61	0.00	0.00	0.00	1000.000
51	3.85	100	130	53.09	53.09	-0.72	0.00	0.00	0.00	1000.000
52	3.95	100	130	53.09	53.09	-0.18	0.00	0.00	0.00	1000.000
53	4.05	100	130	53.09	53.09	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000

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	-2.15	100	130	53.09	53.09	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
2	-2.05	100	130	53.09	53.09	0.74	0.00	0.00	0.00	1000.000
3	-1.96	100	130	53.09	53.09	2.95	0.00	2524.39	0.00	856.529
4	-1.86	100	130	53.09	53.09	6.62	0.00	2524.39	0.00	381.269
5	-1.77	100	130	53.09	53.09	11.75	0.00	2524.39	0.00	214.797
6	-1.67	100	130	53.09	53.09	18.33	0.00	2524.39	0.00	137.684
7	-1.58	100	130	53.09	53.09	26.36	0.00	2524.39	0.00	95.762
8	-1.48	100	130	53.09	53.09	35.82	0.00	2524.39	0.00	70.466
9	-1.39	100	130	53.09	53.09	46.72	0.00	2524.39	0.00	54.035
10	-1.29	100	130	53.09	53.09	59.04	0.00	2524.39	0.00	42.761
11	-1.20	100	130	53.09	53.09	72.77	0.00	2524.39	0.00	34.690
12	0.00	100	130	53.09	53.09	-293.02	0.00	-2524.39	0.00	8.615
13	0.10	100	130	53.09	53.09	-283.07	0.00	-2524.39	0.00	8.918
14	0.20	100	130	53.09	53.09	-273.16	0.00	-2524.39	0.00	9.241
15	0.30	100	130	53.09	53.09	-263.29	0.00	-2524.39	0.00	9.588
16	0.40	100	130	53.09	53.09	-253.48	0.00	-2524.39	0.00	9.959
17	0.49	100	130	53.09	53.09	-243.74	0.00	-2524.39	0.00	10.357
18	0.59	100	130	53.09	53.09	-234.06	0.00	-2524.39	0.00	10.785
19	0.69	100	130	53.09	53.09	-224.47	0.00	-2524.39	0.00	11.246
20	0.79	100	130	53.09	53.09	-214.96	0.00	-2524.39	0.00	11.744
21	0.89	100	130	53.09	53.09	-205.55	0.00	-2524.39	0.00	12.281
22	0.99	100	130	53.09	53.09	-196.23	0.00	-2524.39	0.00	12.864
23	1.09	100	130	53.09	53.09	-185.18	0.00	-2524.39	0.00	13.632
24	1.19	100	130	53.09	53.09	-174.12	0.00	-2524.39	0.00	14.498
25	1.28	100	130	53.09	53.09	-163.32	0.00	-2524.39	0.00	15.456
26	1.38	100	130	53.09	53.09	-152.80	0.00	-2524.39	0.00	16.521
27	1.48	100	130	53.09	53.09	-142.56	0.00	-2524.39	0.00	17.708
28	1.58	100	130	53.09	53.09	-132.60	0.00	-2524.39	0.00	19.037
29	1.68	100	130	53.09	53.09	-122.94	0.00	-2524.39	0.00	20.533
30	1.78	100	130	53.09	53.09	-113.59	0.00	-2524.39	0.00	22.224
31	1.88	100	130	53.09	53.09	-104.55	0.00	-2524.39	0.00	24.146
32	1.98	100	130	53.09	53.09	-95.82	0.00	-2524.39	0.00	26.344
33	2.07	100	130	53.09	53.09	-87.43	0.00	-2524.39	0.00	28.874
34	2.17	100	130	53.09	53.09	-79.37	0.00	-2524.39	0.00	31.807
35	2.27	100	130	53.09	53.09	-71.65	0.00	-2524.39	0.00	35.234
36	2.37	100	130	53.09	53.09	-64.28	0.00	-2524.39	0.00	39.273
37	2.47	100	130	53.09	53.09	-57.27	0.00	-2524.39	0.00	44.082
38	2.57	100	130	53.09	53.09	-50.62	0.00	-2524.39	0.00	49.870
39	2.67	100	130	53.09	53.09	-44.35	0.00	-2524.39	0.00	56.924
40	2.77	100	130	53.09	53.09	-38.45	0.00	-2524.39	0.00	65.647
41	2.86	100	130	53.09	53.09	-32.95	0.00	-2524.39	0.00	76.613
42	2.96	100	130	53.09	53.09	-27.84	0.00	-2524.39	0.00	90.668

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	71 di 174

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
43	3.06	100	130	53.09	53.09	-23.14	0.00	-2524.39	0.00	109.100
44	3.16	100	130	53.09	53.09	-18.85	0.00	-2524.39	0.00	133.950
45	3.26	100	130	53.09	53.09	-14.97	0.00	-2524.39	0.00	168.602
46	3.36	100	130	53.09	53.09	-11.53	0.00	-2524.39	0.00	219.015
47	3.46	100	130	53.09	53.09	-8.51	0.00	-2524.39	0.00	296.489
48	3.56	100	130	53.09	53.09	-5.94	0.00	-2524.39	0.00	424.644
49	3.65	100	130	53.09	53.09	-3.83	0.00	-2524.39	0.00	659.950
50	3.75	100	130	53.09	53.09	-2.16	0.00	0.00	0.00	1000.000
51	3.85	100	130	53.09	53.09	-0.97	0.00	0.00	0.00	1000.000
52	3.95	100	130	53.09	53.09	-0.24	0.00	0.00	0.00	1000.000
53	4.05	100	130	53.09	53.09	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000

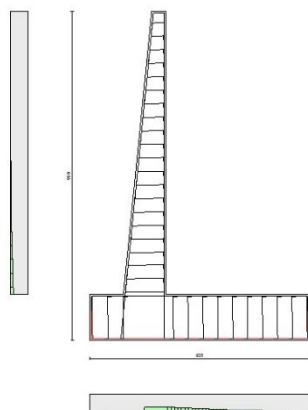


Fig. 6 - Paramento (Inviluppo)

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 _{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 (Asw>0.0) V _{Rd} =min(V _{Rcd} , V _{Rsd}).
T	taglio agente espressa in [kN]

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	72 di 174

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]	cotθ	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	294.14	0.00	100.000
2	-0.40	100	44	0.00	0.00	--	0.00	0.00	320.17	0.00	100.000
3	-0.80	100	48	0.00	0.00	--	0.00	0.00	341.36	0.24	1447.207
4	-1.20	100	52	0.00	0.00	--	0.00	0.00	356.16	1.27	279.467
5	-1.60	100	56	0.00	0.00	--	0.00	0.00	370.55	3.14	117.888
6	-2.00	100	60	0.00	0.00	--	0.00	0.00	384.60	6.12	62.844
7	-2.40	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	398.33	10.85	36.709
8	-2.80	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	411.79	16.67	24.697
9	-3.20	100	72	0.00	0.00	--	0.00	0.00	425.00	23.41	18.151
10	-3.60	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	437.99	31.04	14.112
11	-4.00	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	450.79	39.52	11.405
12	-4.40	100	84	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.40	49.13	9.433
13	-4.80	100	88	0.00	0.00	--	0.00	0.00	475.86	62.62	7.599
14	-5.20	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	488.17	78.34	6.231
15	-5.60	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	500.35	95.21	5.255
16	-6.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	512.40	113.15	4.528
17	-6.40	100	104	0.00	0.00	--	0.00	0.00	524.35	132.14	3.968
18	-6.80	100	108	0.00	0.00	--	0.00	0.00	536.20	152.11	3.525
19	-7.20	100	112	0.00	0.00	--	0.00	0.00	547.95	173.06	3.166
20	-7.60	100	116	0.00	0.00	--	0.00	0.00	559.62	194.95	2.871
21	-8.00	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	571.21	217.77	2.623

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0.00	100	40	0.00	0.00	--	0.00	0.00	294.14	0.00	100.000
2	-0.40	100	44	0.00	0.00	--	0.00	0.00	320.17	0.26	1246.214
3	-0.80	100	48	0.00	0.00	--	0.00	0.00	341.36	0.76	449.467
4	-1.20	100	52	0.00	0.00	--	0.00	0.00	356.16	2.04	174.511
5	-1.60	100	56	0.00	0.00	--	0.00	0.00	370.55	4.13	89.791
6	-2.00	100	60	0.00	0.00	--	0.00	0.00	384.60	7.17	53.637
7	-2.40	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	398.33	11.65	34.197
8	-2.80	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	411.79	17.13	24.037
9	-3.20	100	72	0.00	0.00	--	0.00	0.00	425.00	23.48	18.103
10	-3.60	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	437.99	30.66	14.286
11	-4.00	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	450.79	38.67	11.658
12	-4.40	100	84	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.40	47.50	9.757
13	-4.80	100	88	0.00	0.00	--	0.00	0.00	475.86	57.14	8.328
14	-5.20	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	488.17	67.59	7.222
15	-5.60	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	500.35	78.85	6.345
16	-6.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	512.40	90.93	5.635
17	-6.40	100	104	0.00	0.00	--	0.00	0.00	524.35	103.81	5.051
18	-6.80	100	108	0.00	0.00	--	0.00	0.00	536.20	117.49	4.564
19	-7.20	100	112	0.00	0.00	--	0.00	0.00	547.95	131.99	4.152
20	-7.60	100	116	0.00	0.00	--	0.00	0.00	559.62	147.29	3.800
21	-8.00	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	571.21	163.39	3.496

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

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	73 di 174

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0.00	100	40	0.00	0.00	--	0.00	0.00	294.14	0.00	100.000
2	-0.40	100	44	0.00	0.00	--	0.00	0.00	320.17	0.26	1246.214
3	-0.80	100	48	0.00	0.00	--	0.00	0.00	341.36	0.75	457.113
4	-1.20	100	52	0.00	0.00	--	0.00	0.00	356.16	1.97	180.633
5	-1.60	100	56	0.00	0.00	--	0.00	0.00	370.55	3.96	93.668
6	-2.00	100	60	0.00	0.00	--	0.00	0.00	384.60	6.85	56.123
7	-2.40	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	398.33	11.14	35.761
8	-2.80	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	411.79	16.38	25.132
9	-3.20	100	72	0.00	0.00	--	0.00	0.00	425.00	22.45	18.933
10	-3.60	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	437.99	29.30	14.947
11	-4.00	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	450.79	36.94	12.204
12	-4.40	100	84	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.40	45.35	10.219
13	-4.80	100	88	0.00	0.00	--	0.00	0.00	475.86	54.53	8.727
14	-5.20	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	488.17	64.47	7.572
15	-5.60	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	500.35	75.18	6.655
16	-6.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	512.40	86.66	5.913
17	-6.40	100	104	0.00	0.00	--	0.00	0.00	524.35	98.89	5.302
18	-6.80	100	108	0.00	0.00	--	0.00	0.00	536.20	111.89	4.792
19	-7.20	100	112	0.00	0.00	--	0.00	0.00	547.95	125.65	4.361
20	-7.60	100	116	0.00	0.00	--	0.00	0.00	559.62	140.17	3.992
21	-8.00	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	571.21	155.45	3.675

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-2.15	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	0.00	100.000
2	-2.05	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-18.83	32.834
3	-1.96	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-37.59	16.450
4	-1.86	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-56.28	10.989
5	-1.77	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-74.88	8.258
6	-1.67	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-93.42	6.620
7	-1.58	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-111.88	5.527
8	-1.48	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-130.26	4.747
9	-1.39	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-148.57	4.162
10	-1.29	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-166.80	3.707
11	-1.20	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-184.96	3.343
12	0.00	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-287.95	2.148
13	0.10	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-286.50	2.158
14	0.20	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-284.97	2.170
15	0.30	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-283.36	2.182
16	0.40	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-281.67	2.195
17	0.49	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-279.90	2.209
18	0.59	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-278.05	2.224
19	0.69	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-276.12	2.240
20	0.79	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-274.10	2.256
21	0.89	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-272.01	2.273
22	0.99	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-269.83	2.292
23	1.09	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-265.70	2.327
24	1.19	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-261.23	2.367
25	1.28	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-256.68	2.409
26	1.38	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-252.04	2.454
27	1.48	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-247.33	2.500
28	1.58	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-242.53	2.550
29	1.68	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-237.65	2.602
30	1.78	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-232.69	2.658
31	1.88	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-227.65	2.716
32	1.98	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-222.53	2.779
33	2.07	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-217.32	2.845
34	2.17	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-212.04	2.916

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	74 di 174

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
35	2.27	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-206.67	2.992
36	2.37	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-201.23	3.073
37	2.47	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-195.70	3.160
38	2.57	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-190.09	3.253
39	2.67	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-184.40	3.353
40	2.77	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-178.63	3.462
41	2.86	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-172.78	3.579
42	2.96	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-161.54	3.828
43	3.06	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-147.26	4.199
44	3.16	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-132.90	4.653
45	3.26	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-118.46	5.220
46	3.36	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-103.93	5.950
47	3.46	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-89.33	6.923
48	3.56	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-74.64	8.285
49	3.65	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-59.88	10.328
50	3.75	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-45.03	13.733
51	3.85	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-30.10	20.544
52	3.95	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-15.09	40.977
53	4.05	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	0.00	100.000

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-2.15	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	0.00	100.000
2	-2.05	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-16.38	37.750
3	-1.96	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-32.70	18.913
4	-1.86	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-48.94	12.635
5	-1.77	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-65.13	9.495
6	-1.67	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-81.24	7.612
7	-1.58	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-97.29	6.356
8	-1.48	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-113.27	5.459
9	-1.39	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-129.19	4.787
10	-1.29	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-145.04	4.264
11	-1.20	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-160.82	3.845
12	0.00	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-76.22	8.113
13	0.10	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-76.87	8.044
14	0.20	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-77.45	7.984
15	0.30	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-77.96	7.932
16	0.40	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-78.39	7.888
17	0.49	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-78.75	7.852
18	0.59	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-79.05	7.823
19	0.69	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-79.26	7.802
20	0.79	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-79.41	7.787
21	0.89	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-79.49	7.780
22	0.99	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-79.49	7.779
23	1.09	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-78.17	7.910
24	1.19	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-76.61	8.072
25	1.28	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-74.98	8.248
26	1.38	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-73.27	8.440
27	1.48	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-71.49	8.650
28	1.58	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-69.64	8.880
29	1.68	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-67.72	9.132
30	1.78	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-65.72	9.409
31	1.88	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-63.66	9.714
32	1.98	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-61.52	10.052
33	2.07	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-59.31	10.427
34	2.17	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-57.03	10.844
35	2.27	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-54.67	11.311
36	2.37	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-52.25	11.836
37	2.47	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-49.75	12.430
38	2.57	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-47.18	13.108

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	75 di 174

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
39	2.67	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-44.54	13.885
40	2.77	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-41.82	14.786
41	2.86	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-39.04	15.841
42	2.96	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-36.18	17.092
43	3.06	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-33.25	18.598
44	3.16	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-30.25	20.444
45	3.26	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-27.18	22.756
46	3.36	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-24.03	25.734
47	3.46	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-20.81	29.712
48	3.56	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-17.52	35.288
49	3.65	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-14.16	43.663
50	3.75	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-10.73	57.631
51	3.85	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-7.23	85.587
52	3.95	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-3.65	169.486
53	4.05	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	0.00	100.000

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-2.15	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	0.00	100.000
2	-2.05	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-15.52	39.835
3	-1.96	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-30.98	19.964
4	-1.86	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-46.36	13.340
5	-1.77	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-61.66	10.028
6	-1.67	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-76.90	8.042
7	-1.58	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-92.06	6.717
8	-1.48	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-107.15	5.771
9	-1.39	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-122.17	5.061
10	-1.29	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-137.12	4.510
11	-1.20	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-152.00	4.068
12	0.00	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-122.90	5.032
13	0.10	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-122.53	5.047
14	0.20	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-122.08	5.065
15	0.30	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-121.56	5.087
16	0.40	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-120.95	5.113
17	0.49	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-120.27	5.142
18	0.59	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-119.51	5.174
19	0.69	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-118.68	5.211
20	0.79	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-117.76	5.251
21	0.89	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-116.77	5.296
22	0.99	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-115.70	5.345
23	1.09	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-113.30	5.458
24	1.19	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-110.66	5.588
25	1.28	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-107.93	5.730
26	1.38	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-105.13	5.882
27	1.48	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-102.24	6.048
28	1.58	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-99.28	6.228
29	1.68	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-96.25	6.425
30	1.78	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-93.13	6.640
31	1.88	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-89.94	6.876
32	1.98	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-86.67	7.135
33	2.07	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-83.32	7.422
34	2.17	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-79.89	7.740
35	2.27	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-76.39	8.095
36	2.37	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-72.81	8.494
37	2.47	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-69.15	8.943
38	2.57	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-65.41	9.454
39	2.67	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-61.59	10.040
40	2.77	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-57.70	10.718
41	2.86	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-53.73	11.510
42	2.96	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-49.68	12.448

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	76 di 174

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
43	3.06	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-45.55	13.576
44	3.16	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-41.35	14.956
45	3.26	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-37.06	16.685
46	3.36	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-32.70	18.909
47	3.46	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-28.26	21.879
48	3.56	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-23.75	26.039
49	3.65	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-19.15	32.285
50	3.75	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-14.48	42.699
51	3.85	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-9.73	63.537
52	3.95	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-4.91	126.065
53	4.05	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	0.00	100.000

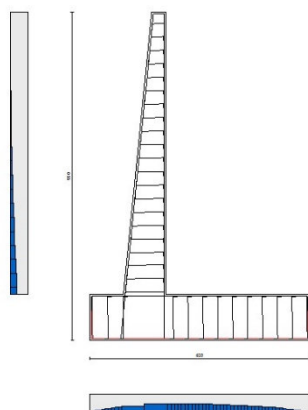


Fig. 7 - Paramento (Inviluppo)

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 _{fi}	area ferri inferiori, espresso in [cmq]
A _{fs}	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kN]
σ _c	tensione di compressione nel cls, espressa in [kPa]
σ _{fi}	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kPa]

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	77 di 174

ofs 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 [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	ofs [kPa]
1	0.00	100	40	31.42	53.09	0.00	0.00	0	0	0
2	-0.40	100	44	31.42	53.09	-0.04	4.12	7	109	110
3	-0.80	100	48	31.42	53.09	-0.15	8.63	15	225	201
4	-1.20	100	52	31.42	53.09	-0.16	13.53	21	315	312
5	-1.60	100	56	31.42	53.09	0.18	18.82	33	350	479
6	-2.00	100	60	31.42	53.09	1.12	24.51	50	308	723
7	-2.40	100	64	31.42	53.09	3.09	30.58	76	159	1077
8	-2.80	100	68	31.42	53.09	6.52	37.05	113	161	1577
9	-3.20	100	72	31.42	53.09	11.69	43.91	164	865	2271
10	-3.60	100	76	31.42	53.09	18.87	51.16	229	2016	3137
11	-4.00	100	80	31.42	53.09	28.31	58.80	305	3603	4150
12	-4.40	100	84	31.42	53.09	40.27	66.84	391	5607	5295
13	-4.80	100	88	31.42	53.09	55.12	75.26	487	8039	6575
14	-5.20	100	92	31.42	53.09	73.75	84.08	597	11041	8042
15	-5.60	100	96	31.42	53.09	96.75	93.29	721	14659	9705
16	-6.00	100	100	31.42	53.09	124.42	102.89	858	18877	11549
17	-6.40	100	104	31.42	53.09	157.06	112.88	1007	23677	13558
18	-6.80	100	108	31.42	53.09	194.97	123.26	1167	29042	15719
19	-7.20	100	112	31.42	53.09	238.41	134.04	1337	34955	18021
20	-7.60	100	116	31.42	53.09	287.67	145.20	1517	41403	20454
21	-8.00	100	120	31.42	53.09	343.01	156.76	1704	48372	23010

Fondazione

Combinazione n° 10 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 15978 [kPa]

Tensione massima di trazione dell'acciaio 337500 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	ofs [kPa]
1	-2.15	100	130	53.09	53.09	0.00	0.00	0	0	0
2	-2.05	100	130	53.09	53.09	0.68	0.00	3	109	33
3	-1.96	100	130	53.09	53.09	2.72	0.00	10	436	132
4	-1.86	100	130	53.09	53.09	6.11	0.00	23	982	296
5	-1.77	100	130	53.09	53.09	10.87	0.00	40	1746	527
6	-1.67	100	130	53.09	53.09	16.99	0.00	63	2729	824
7	-1.58	100	130	53.09	53.09	24.48	0.00	90	3931	1186
8	-1.48	100	130	53.09	53.09	33.33	0.00	123	5352	1615
9	-1.39	100	130	53.09	53.09	43.54	0.00	161	6993	2111
10	-1.29	100	130	53.09	53.09	55.13	0.00	203	8854	2672
11	-1.20	100	130	53.09	53.09	68.08	0.00	251	10934	3300
12	0.00	100	130	53.09	53.09	-132.61	0.00	489	6427	21297
13	0.10	100	130	53.09	53.09	-130.50	0.00	481	6325	20959
14	0.20	100	130	53.09	53.09	-128.36	0.00	473	6221	20614
15	0.30	100	130	53.09	53.09	-126.18	0.00	465	6115	20264

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	78 di 174

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
16	0.40	100	130	53.09	53.09	-123.95	0.00	457	6008	19906
17	0.49	100	130	53.09	53.09	-121.69	0.00	449	5898	19543
18	0.59	100	130	53.09	53.09	-119.38	0.00	440	5786	19172
19	0.69	100	130	53.09	53.09	-117.02	0.00	432	5672	18794
20	0.79	100	130	53.09	53.09	-114.63	0.00	423	5556	18409
21	0.89	100	130	53.09	53.09	-112.18	0.00	414	5437	18016
22	0.99	100	130	53.09	53.09	-109.68	0.00	405	5316	17615
23	1.09	100	130	53.09	53.09	-107.29	0.00	388	5103	16909
24	1.19	100	130	53.09	53.09	-100.72	0.00	371	4882	16175
25	1.28	100	130	53.09	53.09	-96.23	0.00	355	4664	15454
26	1.38	100	130	53.09	53.09	-91.83	0.00	339	4451	14748
27	1.48	100	130	53.09	53.09	-87.51	0.00	323	4242	14054
28	1.58	100	130	53.09	53.09	-83.28	0.00	307	4036	13374
29	1.68	100	130	53.09	53.09	-79.12	0.00	292	3835	12707
30	1.78	100	130	53.09	53.09	-75.05	0.00	277	3638	12053
31	1.88	100	130	53.09	53.09	-71.06	0.00	262	3444	11411
32	1.98	100	130	53.09	53.09	-67.14	0.00	248	3254	10782
33	2.07	100	130	53.09	53.09	-63.30	0.00	233	3068	10165
34	2.17	100	130	53.09	53.09	-59.53	0.00	220	2885	9560
35	2.27	100	130	53.09	53.09	-55.83	0.00	206	2706	8966
36	2.37	100	130	53.09	53.09	-52.20	0.00	193	2530	8384
37	2.47	100	130	53.09	53.09	-48.65	0.00	179	2358	7813
38	2.57	100	130	53.09	53.09	-45.16	0.00	167	2189	7253
39	2.67	100	130	53.09	53.09	-41.74	0.00	154	2023	6703
40	2.77	100	130	53.09	53.09	-38.38	0.00	142	1860	6164
41	2.86	100	130	53.09	53.09	-35.09	0.00	129	1701	5635
42	2.96	100	130	53.09	53.09	-30.27	0.00	112	1467	4861
43	3.06	100	130	53.09	53.09	-24.99	0.00	92	1211	4013
44	3.16	100	130	53.09	53.09	-20.22	0.00	75	980	3248
45	3.26	100	130	53.09	53.09	-15.96	0.00	59	774	2564
46	3.36	100	130	53.09	53.09	-12.21	0.00	45	592	1961
47	3.46	100	130	53.09	53.09	-8.96	0.00	33	434	1439
48	3.56	100	130	53.09	53.09	-6.22	0.00	23	301	998
49	3.65	100	130	53.09	53.09	-3.97	0.00	15	193	638
50	3.75	100	130	53.09	53.09	-2.23	0.00	8	108	359
51	3.85	100	130	53.09	53.09	-0.99	0.00	4	48	159
52	3.95	100	130	53.09	53.09	-0.25	0.00	1	12	40
53	4.05	100	130	53.09	53.09	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	31.42	53.09	0.00	0.00	0	0	0
2	-0.40	100	44	31.42	53.09	-0.04	4.12	7	109	110
3	-0.80	100	48	31.42	53.09	-0.15	8.63	15	225	201
4	-1.20	100	52	31.42	53.09	-0.16	13.53	21	315	312
5	-1.60	100	56	31.42	53.09	0.18	18.82	33	350	479
6	-2.00	100	60	31.42	53.09	1.12	24.51	50	308	723
7	-2.40	100	64	31.42	53.09	3.09	30.58	76	159	1077
8	-2.80	100	68	31.42	53.09	6.52	37.05	113	161	1577
9	-3.20	100	72	31.42	53.09	11.69	43.91	164	865	2271
10	-3.60	100	76	31.42	53.09	18.87	51.16	229	2016	3137

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	79 di 174

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
11	-4.00	100	80	31.42	53.09	28.31	58.80	305	3603	4150
12	-4.40	100	84	31.42	53.09	40.27	66.84	391	5607	5295
13	-4.80	100	88	31.42	53.09	55.01	75.26	486	8014	6564
14	-5.20	100	92	31.42	53.09	72.77	84.08	590	10819	7949
15	-5.60	100	96	31.42	53.09	93.80	93.29	701	14015	9445
16	-6.00	100	100	31.42	53.09	118.36	102.89	820	17601	11049
17	-6.40	100	104	31.42	53.09	146.69	112.88	946	21574	12754
18	-6.80	100	108	31.42	53.09	179.04	123.26	1079	25932	14557
19	-7.20	100	112	31.42	53.09	215.66	134.04	1218	30674	16455
20	-7.60	100	116	31.42	53.09	256.80	145.20	1364	35798	18444
21	-8.00	100	120	31.42	53.09	302.71	156.76	1515	41304	20520

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	-2.15	100	130	53.09	53.09	0.00	0.00	0	0	0
2	-2.05	100	130	53.09	53.09	0.54	0.00	2	86	26
3	-1.96	100	130	53.09	53.09	2.15	0.00	8	346	104
4	-1.86	100	130	53.09	53.09	4.85	0.00	18	780	235
5	-1.77	100	130	53.09	53.09	8.65	0.00	32	1389	419
6	-1.67	100	130	53.09	53.09	13.54	0.00	50	2174	656
7	-1.58	100	130	53.09	53.09	19.53	0.00	72	3137	947
8	-1.48	100	130	53.09	53.09	26.64	0.00	98	4279	1291
9	-1.39	100	130	53.09	53.09	34.87	0.00	129	5600	1690
10	-1.29	100	130	53.09	53.09	44.22	0.00	163	7101	2143
11	-1.20	100	130	53.09	53.09	54.70	0.00	202	8785	2651
12	0.00	100	130	53.09	53.09	-39.58	0.00	146	1919	6357
13	0.10	100	130	53.09	53.09	-37.82	0.00	139	1833	6074
14	0.20	100	130	53.09	53.09	-36.19	0.00	133	1754	5812
15	0.30	100	130	53.09	53.09	-34.69	0.00	128	1681	5571
16	0.40	100	130	53.09	53.09	-33.31	0.00	123	1615	5350
17	0.49	100	130	53.09	53.09	-32.05	0.00	118	1553	5147
18	0.59	100	130	53.09	53.09	-30.89	0.00	114	1497	4961
19	0.69	100	130	53.09	53.09	-29.83	0.00	110	1446	4791
20	0.79	100	130	53.09	53.09	-28.86	0.00	106	1399	4636
21	0.89	100	130	53.09	53.09	-27.98	0.00	103	1356	4494
22	0.99	100	130	53.09	53.09	-27.18	0.00	100	1317	4364
23	1.09	100	130	53.09	53.09	-24.59	0.00	91	1192	3950
24	1.19	100	130	53.09	53.09	-21.94	0.00	81	1064	3524
25	1.28	100	130	53.09	53.09	-19.49	0.00	72	945	3130
26	1.38	100	130	53.09	53.09	-17.22	0.00	64	835	2766
27	1.48	100	130	53.09	53.09	-15.14	0.00	56	734	2431
28	1.58	100	130	53.09	53.09	-13.22	0.00	49	641	2124
29	1.68	100	130	53.09	53.09	-11.48	0.00	42	556	1843
30	1.78	100	130	53.09	53.09	-9.89	0.00	36	479	1588
31	1.88	100	130	53.09	53.09	-8.45	0.00	31	409	1357
32	1.98	100	130	53.09	53.09	-7.15	0.00	26	347	1149
33	2.07	100	130	53.09	53.09	-6.00	0.00	22	291	963
34	2.17	100	130	53.09	53.09	-4.97	0.00	18	241	797
35	2.27	100	130	53.09	53.09	-4.06	0.00	15	197	652
36	2.37	100	130	53.09	53.09	-3.26	0.00	12	158	524
37	2.47	100	130	53.09	53.09	-2.57	0.00	9	125	413
38	2.57	100	130	53.09	53.09	-1.98	0.00	7	96	319
39	2.67	100	130	53.09	53.09	-1.49	0.00	5	72	239
40	2.77	100	130	53.09	53.09	-1.07	0.00	4	52	172

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	80 di 174

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
41	2.86	100	130	53.09	53.09	-0.74	0.00	3	36	118
42	2.96	100	130	53.09	53.09	-0.47	0.00	2	23	76
43	3.06	100	130	53.09	53.09	-0.27	0.00	1	13	43
44	3.16	100	130	53.09	53.09	-0.11	0.00	0	6	18
45	3.26	100	130	53.09	53.09	-0.01	0.00	0	1	2
46	3.36	100	130	53.09	53.09	0.05	0.00	0	8	2
47	3.46	100	130	53.09	53.09	0.08	0.00	0	13	4
48	3.56	100	130	53.09	53.09	0.09	0.00	0	14	4
49	3.65	100	130	53.09	53.09	0.08	0.00	0	12	4
50	3.75	100	130	53.09	53.09	0.05	0.00	0	9	3
51	3.85	100	130	53.09	53.09	0.03	0.00	0	5	1
52	3.95	100	130	53.09	53.09	0.01	0.00	0	1	0
53	4.05	100	130	53.09	53.09	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	31.42	53.09	0.00	0.00	0	0	0
2	-0.40	100	44	31.42	53.09	-0.04	4.12	7	109	110
3	-0.80	100	48	31.42	53.09	-0.15	8.63	15	225	201
4	-1.20	100	52	31.42	53.09	-0.16	13.53	21	315	312
5	-1.60	100	56	31.42	53.09	0.18	18.82	33	350	479
6	-2.00	100	60	31.42	53.09	1.11	24.51	50	310	721
7	-2.40	100	64	31.42	53.09	2.88	30.58	74	187	1047
8	-2.80	100	68	31.42	53.09	5.74	37.05	105	38	1468
9	-3.20	100	72	31.42	53.09	9.93	43.91	145	499	2024
10	-3.60	100	76	31.42	53.09	15.71	51.16	197	1282	2720
11	-4.00	100	80	31.42	53.09	23.32	58.80	258	2408	3543
12	-4.40	100	84	31.42	53.09	33.02	66.84	328	3880	4483
13	-4.80	100	88	31.42	53.09	45.03	75.26	406	5699	5534
14	-5.20	100	92	31.42	53.09	59.63	84.08	492	7865	6692
15	-5.60	100	96	31.42	53.09	77.05	93.29	586	10381	7954
16	-6.00	100	100	31.42	53.09	97.53	102.89	687	13247	9316
17	-6.40	100	104	31.42	53.09	121.34	112.88	794	16467	10775
18	-6.80	100	108	31.42	53.09	148.71	123.26	908	20043	12330
19	-7.20	100	112	31.42	53.09	179.90	134.04	1029	23976	13977
20	-7.60	100	116	31.42	53.09	215.15	145.20	1156	28267	15714
21	-8.00	100	120	31.42	53.09	254.71	156.76	1289	32919	17538

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]

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	81 di 174

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	-2.15	100	130	53.09	53.09	0.00	0.00	0	0	0
2	-2.05	100	130	53.09	53.09	0.48	0.00	2	76	23
3	-1.96	100	130	53.09	53.09	1.91	0.00	7	306	92
4	-1.86	100	130	53.09	53.09	4.30	0.00	16	691	209
5	-1.77	100	130	53.09	53.09	7.67	0.00	28	1232	372
6	-1.67	100	130	53.09	53.09	12.02	0.00	44	1931	583
7	-1.58	100	130	53.09	53.09	17.36	0.00	64	2788	841
8	-1.48	100	130	53.09	53.09	23.70	0.00	87	3805	1148
9	-1.39	100	130	53.09	53.09	31.03	0.00	114	4984	1504
10	-1.29	100	130	53.09	53.09	39.38	0.00	145	6325	1909
11	-1.20	100	130	53.09	53.09	48.75	0.00	180	7830	2363
12	0.00	100	130	53.09	53.09	-0.29	0.00	1	14	46
13	0.10	100	130	53.09	53.09	2.10	0.00	8	338	102
14	0.20	100	130	53.09	53.09	4.26	0.00	16	684	206
15	0.30	100	130	53.09	53.09	6.19	0.00	23	994	300
16	0.40	100	130	53.09	53.09	7.90	0.00	29	1269	383
17	0.49	100	130	53.09	53.09	9.41	0.00	35	1511	456
18	0.59	100	130	53.09	53.09	10.71	0.00	40	1720	519
19	0.69	100	130	53.09	53.09	11.83	0.00	44	1899	573
20	0.79	100	130	53.09	53.09	12.76	0.00	47	2049	618
21	0.89	100	130	53.09	53.09	13.52	0.00	50	2171	655
22	0.99	100	130	53.09	53.09	14.12	0.00	52	2267	684
23	1.09	100	130	53.09	53.09	14.56	0.00	54	2338	706
24	1.19	100	130	53.09	53.09	14.85	0.00	55	2385	720
25	1.28	100	130	53.09	53.09	15.01	0.00	55	2411	728
26	1.38	100	130	53.09	53.09	15.04	0.00	55	2416	729
27	1.48	100	130	53.09	53.09	14.95	0.00	55	2401	725
28	1.58	100	130	53.09	53.09	14.75	0.00	54	2369	715
29	1.68	100	130	53.09	53.09	14.45	0.00	53	2321	700
30	1.78	100	130	53.09	53.09	14.06	0.00	52	2258	681
31	1.88	100	130	53.09	53.09	13.58	0.00	50	2181	658
32	1.98	100	130	53.09	53.09	13.03	0.00	48	2093	632
33	2.07	100	130	53.09	53.09	12.41	0.00	46	1994	602
34	2.17	100	130	53.09	53.09	11.74	0.00	43	1885	569
35	2.27	100	130	53.09	53.09	11.02	0.00	41	1769	534
36	2.37	100	130	53.09	53.09	10.26	0.00	38	1647	497
37	2.47	100	130	53.09	53.09	9.47	0.00	35	1520	459
38	2.57	100	130	53.09	53.09	8.65	0.00	32	1390	419
39	2.67	100	130	53.09	53.09	7.83	0.00	29	1258	380
40	2.77	100	130	53.09	53.09	7.00	0.00	26	1125	339
41	2.86	100	130	53.09	53.09	6.18	0.00	23	993	300
42	2.96	100	130	53.09	53.09	5.37	0.00	20	863	260
43	3.06	100	130	53.09	53.09	4.59	0.00	17	737	222
44	3.16	100	130	53.09	53.09	3.84	0.00	14	616	186
45	3.26	100	130	53.09	53.09	3.13	0.00	12	502	152
46	3.36	100	130	53.09	53.09	2.47	0.00	9	396	120
47	3.46	100	130	53.09	53.09	1.87	0.00	7	300	90
48	3.56	100	130	53.09	53.09	1.33	0.00	5	214	65
49	3.65	100	130	53.09	53.09	0.88	0.00	3	141	43
50	3.75	100	130	53.09	53.09	0.51	0.00	2	81	25
51	3.85	100	130	53.09	53.09	0.23	0.00	1	37	11
52	3.95	100	130	53.09	53.09	0.06	0.00	0	10	3
53	4.05	100	130	53.09	53.09	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]

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	82 di 174

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 [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	-0.40	100	44	0.00	0.00	-0.04	-16.02	0.0000	0.00	0.000
3	-0.80	100	48	0.00	0.00	-0.15	-32.20	0.0000	0.00	0.000
4	-1.20	100	52	0.00	0.00	-0.16	-21.78	0.0000	0.00	0.000
5	-1.60	100	56	0.00	0.00	0.18	22.51	0.0000	0.00	0.000
6	-2.00	100	60	0.00	0.00	1.12	174.52	0.0000	0.00	0.000
7	-2.40	100	64	0.00	0.00	3.09	1419.27	0.0000	0.00	0.000
8	-2.80	100	68	53.09	477.46	6.52	1237.79	0.0000	0.00	0.000
9	-3.20	100	72	53.09	1081.57	11.69	743.62	0.0000	0.00	0.000
10	-3.60	100	76	53.09	1528.97	18.87	652.31	0.0000	0.00	0.000
11	-4.00	100	80	53.09	1871.34	28.31	634.30	0.0000	0.00	0.000
12	-4.40	100	84	53.09	2152.18	40.27	643.15	0.0000	0.00	0.000
13	-4.80	100	88	53.09	2396.55	55.01	665.31	0.0000	0.00	0.000
14	-5.20	100	92	53.09	2618.31	72.77	695.42	0.0000	0.00	0.000
15	-5.60	100	96	53.09	2825.41	93.80	730.94	0.0000	0.00	0.000
16	-6.00	100	100	53.09	3022.61	118.36	770.52	0.0000	0.00	0.000
17	-6.40	100	104	53.09	3212.91	146.69	813.36	0.0000	0.00	0.000
18	-6.80	100	108	53.09	3398.28	179.04	858.98	0.0000	0.00	0.000
19	-7.20	100	112	53.09	3580.07	215.66	907.07	0.0000	0.00	0.000
20	-7.60	100	116	53.09	3759.19	256.80	957.39	0.0000	0.00	0.000
21	-8.00	100	120	53.09	3936.31	302.71	1009.81	0.0000	0.00	0.000

Fondazione

Combinazione n° 11 - SLEF

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	-2.15	100	130	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-2.05	100	130	53.09	4885.83	0.54	1067.04	0.0000	0.00	0.000
3	-1.96	100	130	53.09	4885.83	2.15	1067.04	0.0000	0.00	0.000
4	-1.86	100	130	53.09	4885.83	4.85	1067.04	0.0000	0.00	0.000
5	-1.77	100	130	53.09	4885.83	8.65	1067.04	0.0000	0.00	0.000
6	-1.67	100	130	53.09	4885.83	13.54	1067.04	0.0000	0.00	0.000

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	83 di 174

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
7	-1.58	100	130	53.09	4885.83	19.53	1067.04	0.0000	0.00	0.000
8	-1.48	100	130	53.09	4885.83	26.64	1067.04	0.0000	0.00	0.000
9	-1.39	100	130	53.09	4885.83	34.87	1067.04	0.0000	0.00	0.000
10	-1.29	100	130	53.09	4885.83	44.22	1067.04	0.0000	0.00	0.000
11	-1.20	100	130	53.09	4885.83	54.70	1067.04	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	100	130	53.09	6566.44	-39.58	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
13	0.10	100	130	53.09	6566.44	-37.82	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
14	0.20	100	130	53.09	6566.44	-36.19	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
15	0.30	100	130	53.09	6566.44	-34.69	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
16	0.40	100	130	53.09	6566.44	-33.31	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
17	0.49	100	130	53.09	6566.44	-32.05	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
18	0.59	100	130	53.09	6566.44	-30.89	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
19	0.69	100	130	53.09	6566.44	-29.83	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
20	0.79	100	130	53.09	6566.44	-28.86	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
21	0.89	100	130	53.09	6566.44	-27.98	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
22	0.99	100	130	53.09	6566.44	-27.18	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
23	1.09	100	130	53.09	6566.44	-24.59	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
24	1.19	100	130	53.09	6566.44	-21.94	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
25	1.28	100	130	53.09	6566.44	-19.49	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
26	1.38	100	130	53.09	6566.44	-17.22	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
27	1.48	100	130	53.09	6566.44	-15.14	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
28	1.58	100	130	53.09	6566.44	-13.22	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
29	1.68	100	130	53.09	6566.44	-11.48	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
30	1.78	100	130	53.09	6566.44	-9.89	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
31	1.88	100	130	53.09	6566.44	-8.45	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
32	1.98	100	130	53.09	6566.44	-7.15	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
33	2.07	100	130	53.09	6566.44	-6.00	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
34	2.17	100	130	53.09	6566.44	-4.97	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
35	2.27	100	130	53.09	6566.44	-4.06	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
36	2.37	100	130	53.09	6566.44	-3.26	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
37	2.47	100	130	53.09	6566.44	-2.57	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
38	2.57	100	130	53.09	6566.44	-1.98	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
39	2.67	100	130	53.09	6566.44	-1.49	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
40	2.77	100	130	53.09	6566.44	-1.07	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
41	2.86	100	130	53.09	6566.44	-0.74	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
42	2.96	100	130	53.09	6566.44	-0.47	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
43	3.06	100	130	53.09	6566.44	-0.27	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
44	3.16	100	130	53.09	6566.44	-0.11	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
45	3.26	100	130	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.0000	0.00	0.000
46	3.36	100	130	0.00	0.00	0.05	0.00	0.0000	0.00	0.000
47	3.46	100	130	0.00	0.00	0.08	0.00	0.0000	0.00	0.000
48	3.56	100	130	0.00	0.00	0.09	0.00	0.0000	0.00	0.000
49	3.65	100	130	0.00	0.00	0.08	0.00	0.0000	0.00	0.000
50	3.75	100	130	0.00	0.00	0.05	0.00	0.0000	0.00	0.000
51	3.85	100	130	0.00	0.00	0.03	0.00	0.0000	0.00	0.000
52	3.95	100	130	0.00	0.00	0.01	0.00	0.0000	0.00	0.000
53	4.05	100	130	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	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	-0.40	100	44	0.00	0.00	-0.04	-16.02	0.0000	0.00	0.000
3	-0.80	100	48	0.00	0.00	-0.15	-32.20	0.0000	0.00	0.000

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	84 di 174

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
4	-1.20	100	52	0.00	0.00	-0.16	-21.78	0.0000	0.00	0.000
5	-1.60	100	56	0.00	0.00	0.18	22.51	0.0000	0.00	0.000
6	-2.00	100	60	0.00	0.00	1.11	170.73	0.0000	0.00	0.000
7	-2.40	100	64	0.00	0.00	2.88	986.23	0.0000	0.00	0.000
8	-2.80	100	68	0.00	0.00	5.74	2001.12	0.0000	0.00	0.000
9	-3.20	100	72	53.09	832.62	9.93	915.14	0.0000	0.00	0.000
10	-3.60	100	76	53.09	1288.01	15.71	748.88	0.0000	0.00	0.000
11	-4.00	100	80	53.09	1655.11	23.32	703.30	0.0000	0.00	0.000
12	-4.40	100	84	53.09	1961.10	33.02	697.97	0.0000	0.00	0.000
13	-4.80	100	88	53.09	2227.04	45.03	711.54	0.0000	0.00	0.000
14	-5.20	100	92	53.09	2466.58	59.63	735.90	0.0000	0.00	0.000
15	-5.60	100	96	53.09	2688.25	77.05	767.32	0.0000	0.00	0.000
16	-6.00	100	100	53.09	2897.49	97.53	803.84	0.0000	0.00	0.000
17	-6.40	100	104	53.09	3097.85	121.34	844.32	0.0000	0.00	0.000
18	-6.80	100	108	53.09	3291.72	148.71	888.08	0.0000	0.00	0.000
19	-7.20	100	112	53.09	3480.75	179.90	934.65	0.0000	0.00	0.000
20	-7.60	100	116	53.09	3666.11	215.15	983.75	0.0000	0.00	0.000
21	-8.00	100	120	53.09	3848.67	254.71	1035.14	0.0000	0.00	0.000

Fondazione

Combinazione n° 12 - SLEQ

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	-2.15	100	130	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-2.05	100	130	53.09	4885.83	0.48	1067.04	0.0000	0.00	0.000
3	-1.96	100	130	53.09	4885.83	1.91	1067.04	0.0000	0.00	0.000
4	-1.86	100	130	53.09	4885.83	4.30	1067.04	0.0000	0.00	0.000
5	-1.77	100	130	53.09	4885.83	7.67	1067.04	0.0000	0.00	0.000
6	-1.67	100	130	53.09	4885.83	12.02	1067.04	0.0000	0.00	0.000
7	-1.58	100	130	53.09	4885.83	17.36	1067.04	0.0000	0.00	0.000
8	-1.48	100	130	53.09	4885.83	23.70	1067.04	0.0000	0.00	0.000
9	-1.39	100	130	53.09	4885.83	31.03	1067.04	0.0000	0.00	0.000
10	-1.29	100	130	53.09	4885.83	39.38	1067.04	0.0000	0.00	0.000
11	-1.20	100	130	53.09	4885.83	48.75	1067.04	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	100	130	53.09	6566.44	-0.29	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
13	0.10	100	130	53.09	4885.83	2.10	1067.04	0.0000	0.00	0.000
14	0.20	100	130	53.09	4885.83	4.26	1067.04	0.0000	0.00	0.000
15	0.30	100	130	53.09	4885.83	6.19	1067.04	0.0000	0.00	0.000
16	0.40	100	130	53.09	4885.83	7.90	1067.04	0.0000	0.00	0.000
17	0.49	100	130	53.09	4885.83	9.41	1067.04	0.0000	0.00	0.000
18	0.59	100	130	53.09	4885.83	10.71	1067.04	0.0000	0.00	0.000
19	0.69	100	130	53.09	4885.83	11.83	1067.04	0.0000	0.00	0.000
20	0.79	100	130	53.09	4885.83	12.76	1067.04	0.0000	0.00	0.000
21	0.89	100	130	53.09	4885.83	13.52	1067.04	0.0000	0.00	0.000
22	0.99	100	130	53.09	4885.83	14.12	1067.04	0.0000	0.00	0.000
23	1.09	100	130	53.09	4885.83	14.56	1067.04	0.0000	0.00	0.000
24	1.19	100	130	53.09	4885.83	14.85	1067.04	0.0000	0.00	0.000
25	1.28	100	130	53.09	4885.83	15.01	1067.04	0.0000	0.00	0.000
26	1.38	100	130	53.09	4885.83	15.04	1067.04	0.0000	0.00	0.000
27	1.48	100	130	53.09	4885.83	14.95	1067.04	0.0000	0.00	0.000
28	1.58	100	130	53.09	4885.83	14.75	1067.04	0.0000	0.00	0.000
29	1.68	100	130	53.09	4885.83	14.45	1067.04	0.0000	0.00	0.000
30	1.78	100	130	53.09	4885.83	14.06	1067.04	0.0000	0.00	0.000
31	1.88	100	130	53.09	4885.83	13.58	1067.04	0.0000	0.00	0.000
32	1.98	100	130	53.09	4885.83	13.03	1067.04	0.0000	0.00	0.000
33	2.07	100	130	53.09	4885.83	12.41	1067.04	0.0000	0.00	0.000
34	2.17	100	130	53.09	4885.83	11.74	1067.04	0.0000	0.00	0.000
35	2.27	100	130	53.09	4885.83	11.02	1067.04	0.0000	0.00	0.000

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	85 di 174

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
36	2.37	100	130	53.09	4885.83	10.26	1067.04	0.0000	0.00	0.000
37	2.47	100	130	53.09	4885.83	9.47	1067.04	0.0000	0.00	0.000
38	2.57	100	130	53.09	4885.83	8.65	1067.04	0.0000	0.00	0.000
39	2.67	100	130	53.09	4885.83	7.83	1067.04	0.0000	0.00	0.000
40	2.77	100	130	53.09	4885.83	7.00	1067.04	0.0000	0.00	0.000
41	2.86	100	130	53.09	4885.83	6.18	1067.04	0.0000	0.00	0.000
42	2.96	100	130	53.09	4885.83	5.37	1067.04	0.0000	0.00	0.000
43	3.06	100	130	53.09	4885.83	4.59	1067.04	0.0000	0.00	0.000
44	3.16	100	130	53.09	4885.83	3.84	1067.04	0.0000	0.00	0.000
45	3.26	100	130	53.09	4885.83	3.13	1067.04	0.0000	0.00	0.000
46	3.36	100	130	53.09	4885.83	2.47	1067.04	0.0000	0.00	0.000
47	3.46	100	130	53.09	4885.83	1.87	1067.04	0.0000	0.00	0.000
48	3.56	100	130	53.09	4885.83	1.33	1067.04	0.0000	0.00	0.000
49	3.65	100	130	53.09	4885.83	0.88	1067.04	0.0000	0.00	0.000
50	3.75	100	130	53.09	4885.83	0.51	1067.04	0.0000	0.00	0.000
51	3.85	100	130	53.09	4885.83	0.23	1067.04	0.0000	0.00	0.000
52	3.95	100	130	0.00	0.00	0.06	0.00	0.0000	0.00	0.000
53	4.05	100	130	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.000

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	86 di 174

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	374.51	22.80	345.25	145.13	4.05	-5.75
	Peso/Inerzia muro			0.00	354.32/0.00	0.34	-6.89
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	769.59/0.00	2.02	-4.25
	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 _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS _{HYD}	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS _{UPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		1.560		1.425			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.730		1.701			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.695		1.776			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.222		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.562		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.556		
7 - EQU			3.123				
8 - EQU	H + V		4.627				
9 - EQU	H - V		4.118				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	87 di 174

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)	538.68	0.00	0.00	--	--	538.68	345.25	1.560

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)	1269.05	1808.57	1291.83	1.425

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 $0.5B_y/N$, 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]

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	88 di 174

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

ϕ Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]

c Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]

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

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	r _y	D	B' H	γ	ϕ	c
									[m]	[m]	[kN/mc]	[°]	[kPa]
1	18.049 8.661 4.825	0.690 0.690 0.114	1.088 1.044 1.044	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.877	1.80	5.94 4.68	11.79	23.00	5

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione

M_s Momento stabilizzante, espresso in [kNm]

M_r 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°	M _s	M _r	FS
	[kNm]	[kNm]	
7 - EQU	5044.27	1615.04	3.123

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

I_c Indice/Tipo combinazione

C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]

R Raggio, espresso in [m]

FS Fattore di sicurezza

I _c	C	R	FS
	[m]	[m]	
4 - GEO (A2-M2-R2)	-3.00; 1.50	12.91	1.222

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]

Q_y carico sulla striscia espresso in [kN]

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	89 di 174

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

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

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

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kPa]

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	26.90	61.45	9.76 - 0.88	73.914	32.007	0	0.0	
2	68.83	80.02	0.88	62.683	32.007	0	0.0	
3	94.93	80.02	0.88	55.008	32.007	0	0.0	
4	114.82	32.00	0.88	48.637	32.007	0	0.0	
5	130.87	27.06	0.88	43.004	32.007	0	0.0	
6	144.13	80.02	0.88	37.853	32.007	0	0.0	
7	157.86	80.02	0.88	33.043	18.756	4	0.0	
8	169.40	66.39	0.88	28.486	18.756	4	0.0	
9	176.89	16.49	0.88	24.119	18.756	4	0.0	
10	183.02	15.54	0.88	19.897	18.756	4	3.2	
11	187.89	0.00	0.88	15.786	18.756	4	6.0	
12	182.99	0.00	0.88	11.756	18.756	4	8.1	
13	85.62	0.00	0.88	7.786	18.756	4	9.6	
14	69.95	0.00	0.88	3.852	18.756	4	10.5	
15	67.77	0.00	0.88	-0.063	18.756	4	10.8	
16	67.24	0.00	0.88	-3.978	18.756	4	10.5	
17	65.66	0.00	0.88	-7.912	18.756	4	9.6	
18	63.02	0.00	0.88	-11.884	18.756	4	8.1	
19	59.27	0.00	0.88	-15.916	18.756	4	5.9	
20	54.36	0.00	0.88	-20.030	18.756	4	3.1	
21	48.19	0.00	0.88	-24.256	18.756	4	0.0	
22	40.65	0.00	0.88	-28.628	18.756	4	0.0	
23	31.54	0.00	0.88	-33.193	18.756	4	0.0	
24	20.43	0.00	0.88	-38.012	18.756	4	0.0	
25	7.09	0.00	-12.26 - 0.88	-42.805	18.756	4	0.0	

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	90 di 174

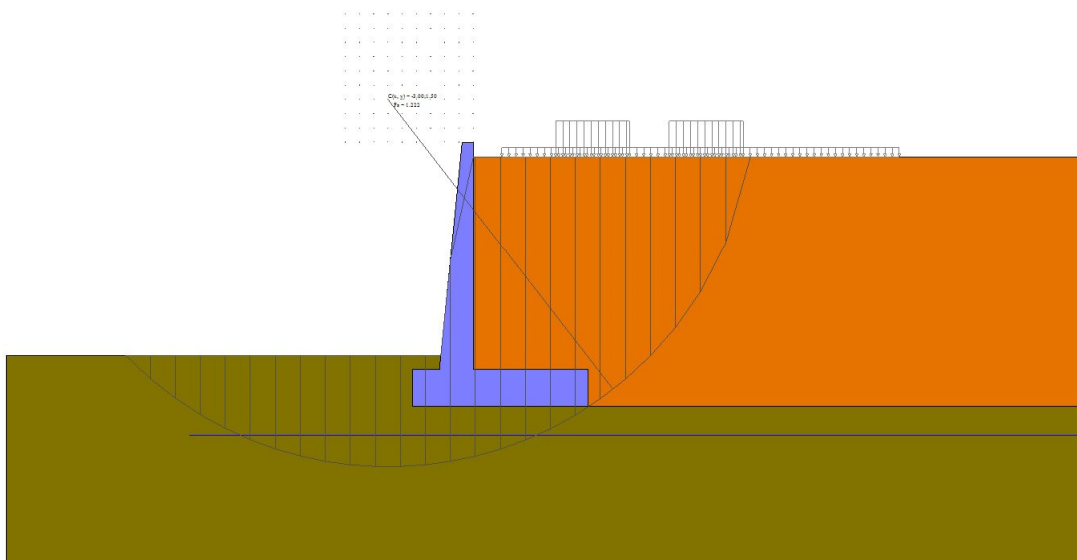


Fig. 8 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

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 _{min} [kN]	N _{max} [kN]	T _{min} [kN]	T _{max} [kN]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.40	4.12	4.12	0.00	0.26	-0.04	0.01
3	-0.80	8.63	8.63	0.18	0.76	-0.15	0.06
4	-1.20	13.53	13.53	0.98	2.04	-0.16	0.38
5	-1.60	18.82	18.82	2.42	4.13	0.18	1.26
6	-2.00	24.51	24.51	4.49	7.17	1.11	3.05
7	-2.40	30.58	30.58	7.21	11.65	2.88	6.22
8	-2.80	37.05	37.05	10.56	17.13	5.74	11.27
9	-3.20	43.91	43.91	14.56	23.48	9.93	18.56
10	-3.60	51.16	51.16	19.19	31.04	15.71	28.41
11	-4.00	58.80	58.80	24.46	39.52	23.32	41.15
12	-4.40	66.84	66.84	30.37	49.13	33.02	57.10
13	-4.80	75.26	75.26	36.92	62.62	45.03	76.69
14	-5.20	84.08	84.08	44.11	78.34	59.63	103.25
15	-5.60	93.29	93.29	51.93	95.21	77.05	136.16
16	-6.00	102.89	102.89	60.40	113.15	97.53	175.84
17	-6.40	112.88	112.88	69.50	132.14	121.34	222.71
18	-6.80	123.26	123.26	79.25	152.11	148.71	277.17
19	-7.20	134.04	134.04	89.63	173.06	179.90	339.60

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	91 di 174

n°	X	N _{min}	N _{max}	T _{min}	T _{max}	M _{min}	M _{max}
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
20	-7.60	145.20	145.20	100.65	194.95	215.15	410.39
21	-8.00	156.76	156.76	112.31	217.77	254.71	489.89

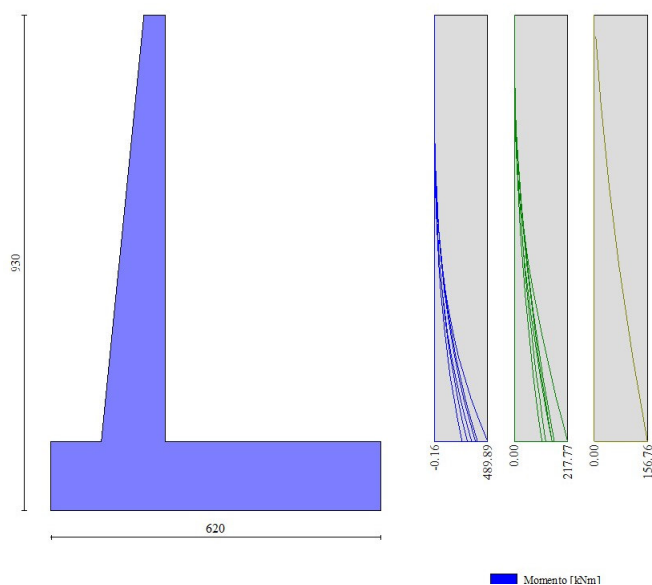


Fig. 9 - Paramento

Fondazione

n°	X	N _{min}	N _{max}	T _{min}	T _{max}	M _{min}	M _{max}
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
1	-2.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-2.05	0.00	0.00	10.03	18.83	0.48	0.90
3	-1.96	0.00	0.00	20.14	37.59	1.91	3.58
4	-1.86	0.00	0.00	30.33	56.28	4.30	8.04
5	-1.77	0.00	0.00	40.61	74.88	7.67	14.27
6	-1.67	0.00	0.00	50.97	93.42	12.02	22.26
7	-1.58	0.00	0.00	61.42	111.88	17.36	32.01
8	-1.48	0.00	0.00	71.95	130.26	23.70	43.51
9	-1.39	0.00	0.00	82.56	148.57	31.03	56.76
10	-1.29	0.00	0.00	93.25	166.80	39.38	71.74
11	-1.20	0.00	0.00	104.03	184.96	48.75	88.45
12	0.00	0.00	0.00	-287.95	-25.43	-629.14	-0.29
13	0.10	0.00	0.00	-286.50	-23.00	-608.77	2.10
14	0.20	0.00	0.00	-284.97	-20.67	-588.55	4.26
15	0.30	0.00	0.00	-283.36	-18.42	-568.49	6.19
16	0.40	0.00	0.00	-281.67	-16.27	-548.59	7.90
17	0.49	0.00	0.00	-279.90	-14.21	-528.85	9.41
18	0.59	0.00	0.00	-278.05	-12.23	-509.30	10.71
19	0.69	0.00	0.00	-276.12	-10.35	-489.94	11.83
20	0.79	0.00	0.00	-274.10	-8.55	-470.77	12.76
21	0.89	0.00	0.00	-272.01	-6.85	-451.80	13.52
22	0.99	0.00	0.00	-269.83	-5.24	-433.04	14.12
23	1.09	0.00	0.00	-265.70	-3.71	-411.73	14.56
24	1.19	0.00	0.00	-261.23	-2.28	-390.46	14.85

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	92 di 174

n°	X [m]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]	T _{min} [kN]	T _{max} [kN]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]
25	1.28	0.00	0.00	-256.68	-0.94	-369.63	15.01
26	1.38	0.00	0.00	-252.04	0.31	-349.26	15.04
27	1.48	0.00	0.00	-247.33	1.47	-329.35	14.95
28	1.58	0.00	0.00	-242.53	2.55	-309.90	14.75
29	1.68	0.00	0.00	-237.65	3.53	-290.94	14.45
30	1.78	0.00	0.00	-232.69	4.42	-272.46	14.06
31	1.88	0.00	0.00	-227.65	5.22	-254.47	13.58
32	1.98	0.00	0.00	-222.53	5.93	-236.99	13.03
33	2.07	0.00	0.00	-217.32	6.55	-220.02	12.41
34	2.17	0.00	0.00	-212.04	7.08	-203.56	11.74
35	2.27	0.00	0.00	-206.67	7.52	-187.63	11.02
36	2.37	0.00	0.00	-201.23	7.87	-172.24	10.26
37	2.47	0.00	0.00	-195.70	8.13	-157.39	9.47
38	2.57	0.00	0.00	-190.09	8.30	-143.08	8.65
39	2.67	0.00	0.00	-184.40	8.38	-129.34	7.83
40	2.77	0.00	0.00	-178.63	8.36	-116.16	7.00
41	2.86	0.00	0.00	-172.78	8.26	-103.56	6.18
42	2.96	0.00	0.00	-161.54	8.07	-88.65	5.37
43	3.06	0.00	0.00	-147.26	7.79	-73.40	4.59
44	3.16	0.00	0.00	-132.90	7.42	-59.56	3.84
45	3.26	0.00	0.00	-118.46	6.95	-47.15	3.13
46	3.36	0.00	0.00	-103.93	6.40	-36.16	2.47
47	3.46	0.00	0.00	-89.33	5.76	-26.62	1.87
48	3.56	0.00	0.00	-74.64	5.02	-18.52	1.33
49	3.65	0.00	0.00	-59.88	4.20	-11.87	0.88
50	3.75	0.00	0.00	-45.03	3.28	-6.69	0.51
51	3.85	0.00	0.00	-30.10	2.28	-2.98	0.23
52	3.95	0.00	0.00	-15.09	1.18	-0.75	0.06
53	4.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

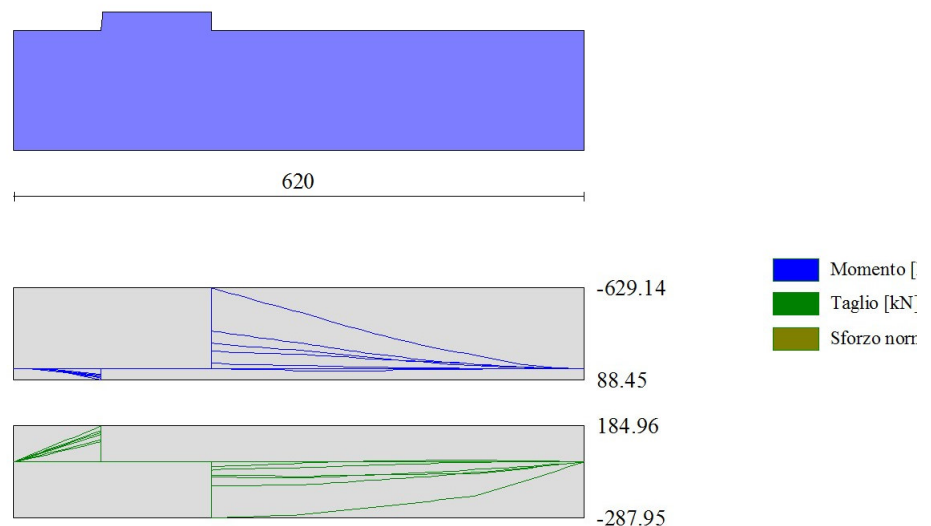


Fig. 10 - Fondazione

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	93 di 174

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

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

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	100	40	31.42	53.09	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
2	100	44	31.42	53.09	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
3	100	48	31.42	53.09	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
4	100	52	31.42	53.09	0.38	13.53	262.73	9437.30	697.505
5	100	56	31.42	53.09	1.26	18.82	595.13	8882.78	471.906
6	100	60	31.42	53.09	3.05	24.51	975.54	7848.98	320.264
7	100	64	31.42	53.09	6.22	30.58	1368.22	6729.69	220.039
8	100	68	31.42	53.09	11.27	37.05	1745.42	5738.15	154.868
9	100	72	31.42	53.09	18.56	43.91	2070.24	4898.99	111.566
10	100	76	31.42	53.09	28.41	51.16	2227.58	4011.92	78.416
11	100	80	31.42	53.09	41.15	58.80	2307.58	3297.73	56.080
12	100	84	31.42	53.09	57.10	66.84	2361.56	2764.30	41.358
13	100	88	31.42	53.09	76.69	75.26	2405.87	2361.09	31.371
14	100	92	31.42	53.09	103.25	84.08	2432.56	1980.85	23.559
15	100	96	31.42	53.09	136.16	93.29	2460.44	1685.80	18.071
16	100	100	31.42	53.09	175.84	102.89	2490.95	1457.56	14.166
17	100	104	31.42	53.09	222.71	112.88	2520.68	1277.63	11.318
18	100	108	31.42	53.09	277.17	123.26	2563.72	1140.15	9.250
19	100	112	31.42	53.09	339.60	134.04	2616.27	1032.62	7.704
20	100	116	31.42	53.09	410.39	145.20	2675.89	946.80	6.520
21	100	120	31.42	53.09	489.89	156.76	2740.90	877.08	5.595

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	100	130	53.09	53.09	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
2	100	130	53.09	53.09	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
3	100	130	53.09	53.09	3.58	0.00	2524.39	0.00	705.926
4	100	130	53.09	53.09	8.04	0.00	2524.39	0.00	314.162
5	100	130	53.09	53.09	14.27	0.00	2524.39	0.00	176.952

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	94 di 174

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
6	100	130	53.09	53.09	22.26	0.00	2524.39	0.00	113.400
7	100	130	53.09	53.09	32.01	0.00	2524.39	0.00	78.856
8	100	130	53.09	53.09	43.51	0.00	2524.39	0.00	58.012
9	100	130	53.09	53.09	56.76	0.00	2524.39	0.00	44.475
10	100	130	53.09	53.09	71.74	0.00	2524.39	0.00	35.188
11	100	130	53.09	53.09	88.45	0.00	2524.39	0.00	28.541
12	100	130	53.09	53.09	-629.14	0.00	-2524.39	0.00	4.012
13	100	130	53.09	53.09	-608.77	0.00	-2524.39	0.00	4.147
14	100	130	53.09	53.09	-588.55	0.00	-2524.39	0.00	4.289
15	100	130	53.09	53.09	-568.49	0.00	-2524.39	0.00	4.441
16	100	130	53.09	53.09	-548.59	0.00	-2524.39	0.00	4.602
17	100	130	53.09	53.09	-528.85	0.00	-2524.39	0.00	4.773
18	100	130	53.09	53.09	-509.30	0.00	-2524.39	0.00	4.957
19	100	130	53.09	53.09	-489.94	0.00	-2524.39	0.00	5.152
20	100	130	53.09	53.09	-470.77	0.00	-2524.39	0.00	5.362
21	100	130	53.09	53.09	-451.80	0.00	-2524.39	0.00	5.587
22	100	130	53.09	53.09	-433.04	0.00	-2524.39	0.00	5.829
23	100	130	53.09	53.09	-411.73	0.00	-2524.39	0.00	6.131
24	100	130	53.09	53.09	-390.46	0.00	-2524.39	0.00	6.465
25	100	130	53.09	53.09	-369.63	0.00	-2524.39	0.00	6.829
26	100	130	53.09	53.09	-349.26	0.00	-2524.39	0.00	7.228
27	100	130	53.09	53.09	-329.35	0.00	-2524.39	0.00	7.665
28	100	130	53.09	53.09	-309.90	0.00	-2524.39	0.00	8.146
29	100	130	53.09	53.09	-290.94	0.00	-2524.39	0.00	8.677
30	100	130	53.09	53.09	-272.46	0.00	-2524.39	0.00	9.265
31	100	130	53.09	53.09	-254.47	0.00	-2524.39	0.00	9.920
32	100	130	53.09	53.09	-236.99	0.00	-2524.39	0.00	10.652
33	100	130	53.09	53.09	-220.02	0.00	-2524.39	0.00	11.474
34	100	130	53.09	53.09	-203.56	0.00	-2524.39	0.00	12.401
35	100	130	53.09	53.09	-187.63	0.00	-2524.39	0.00	13.454
36	100	130	53.09	53.09	-172.24	0.00	-2524.39	0.00	14.656
37	100	130	53.09	53.09	-157.39	0.00	-2524.39	0.00	16.039
38	100	130	53.09	53.09	-143.08	0.00	-2524.39	0.00	17.643
39	100	130	53.09	53.09	-129.34	0.00	-2524.39	0.00	19.518
40	100	130	53.09	53.09	-116.16	0.00	-2524.39	0.00	21.732
41	100	130	53.09	53.09	-103.56	0.00	-2524.39	0.00	24.377
42	100	130	53.09	53.09	-88.65	0.00	-2524.39	0.00	28.476
43	100	130	53.09	53.09	-73.40	0.00	-2524.39	0.00	34.393
44	100	130	53.09	53.09	-59.56	0.00	-2524.39	0.00	42.383
45	100	130	53.09	53.09	-47.15	0.00	-2524.39	0.00	53.544
46	100	130	53.09	53.09	-36.16	0.00	-2524.39	0.00	69.808
47	100	130	53.09	53.09	-26.62	0.00	-2524.39	0.00	94.844
48	100	130	53.09	53.09	-18.52	0.00	-2524.39	0.00	136.330
49	100	130	53.09	53.09	-11.87	0.00	-2524.39	0.00	212.631
50	100	130	53.09	53.09	-6.69	0.00	-2524.39	0.00	377.332
51	100	130	53.09	53.09	-2.98	0.00	-2524.39	0.00	847.473
52	100	130	53.09	53.09	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
53	100	130	53.09	53.09	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	95 di 174

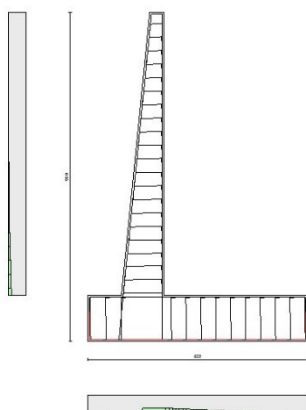


Fig. 11 - Paramento (Inviluppo)

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, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V_{Rcd}	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kN]
V_{Rsd}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kN]
V_{Rd}	resistenza di progetto a taglio espresso in [kN]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio ($A_{sw}>0.0$) $V_{Rd}=\min(V_{Rcd}, V_{Rsd})$.
T	taglio agente espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	A_{sw} [cmq]	$\cot\theta$	V_{Rcd} [kN]	V_{Rsd} [kN]	V_{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	100	40	0.00	--	0.00	0.00	294.14	0.00	100.000
2	100	44	0.00	--	0.00	0.00	320.17	0.26	1246.214
3	100	48	0.00	--	0.00	0.00	341.36	0.76	449.467
4	100	52	0.00	--	0.00	0.00	356.16	2.04	174.511
5	100	56	0.00	--	0.00	0.00	370.55	4.13	89.791
6	100	60	0.00	--	0.00	0.00	384.60	7.17	53.637
7	100	64	0.00	--	0.00	0.00	398.33	11.65	34.197

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	96 di 174

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
8	100	68	0.00	--	0.00	0.00	411.79	17.13	24.037
9	100	72	0.00	--	0.00	0.00	425.00	23.48	18.103
10	100	76	0.00	--	0.00	0.00	437.99	31.04	14.112
11	100	80	0.00	--	0.00	0.00	450.79	39.52	11.405
12	100	84	0.00	--	0.00	0.00	463.40	49.13	9.433
13	100	88	0.00	--	0.00	0.00	475.86	62.62	7.599
14	100	92	0.00	--	0.00	0.00	488.17	78.34	6.231
15	100	96	0.00	--	0.00	0.00	500.35	95.21	5.255
16	100	100	0.00	--	0.00	0.00	512.40	113.15	4.528
17	100	104	0.00	--	0.00	0.00	524.35	132.14	3.968
18	100	108	0.00	--	0.00	0.00	536.20	152.11	3.525
19	100	112	0.00	--	0.00	0.00	547.95	173.06	3.166
20	100	116	0.00	--	0.00	0.00	559.62	194.95	2.871
21	100	120	0.00	--	0.00	0.00	571.21	217.77	2.623

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	0.00	100.000
2	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-18.83	32.834
3	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-37.59	16.450
4	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-56.28	10.989
5	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-74.88	8.258
6	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-93.42	6.620
7	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-111.88	5.527
8	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-130.26	4.747
9	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-148.57	4.162
10	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-166.80	3.707
11	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-184.96	3.343
12	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-203.05	3.048
13	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-221.07	2.805
14	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-239.02	2.607
15	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-256.89	2.448
16	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-274.69	2.324
17	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-292.42	2.231
18	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-310.08	2.164
19	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-327.67	2.119
20	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-345.19	2.092
21	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-362.64	2.079
22	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-380.02	2.078
23	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-397.33	2.087
24	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-414.57	2.104
25	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-431.74	2.136
26	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-448.84	2.181
27	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-465.87	2.237
28	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-482.83	2.303
29	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-499.72	2.378
30	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-516.54	2.461
31	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-533.29	2.551
32	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-549.97	2.647
33	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-566.58	2.750
34	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-583.12	2.859
35	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-599.59	2.974
36	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-616.00	3.094
37	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-632.34	3.219
38	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-648.62	3.349
39	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-664.84	3.484
40	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-681.00	3.623
41	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-697.11	3.766
42	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-713.16	3.913
43	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-729.16	4.064

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	97 di 174

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
44	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-132.90	4.653
45	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-118.46	5.220
46	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-103.93	5.950
47	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-89.33	6.923
48	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-74.64	8.285
49	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-59.88	10.328
50	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-45.03	13.733
51	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-30.10	20.544
52	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-15.09	40.977
53	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	0.00	100.000

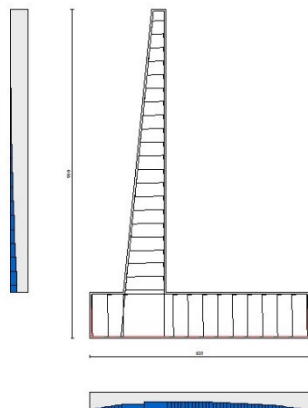


Fig. 12 - Paramento (Inviluppo)

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 _{fi}	area ferri inferiori, espresso in [cmq]
A _{fs}	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kN]
σ _c	tensione di compressione nel cls, espressa in [kPa]
σ _{fi}	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kPa]

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	98 di 174

ofs 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	σ_c	σ_{fi}	ofs
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	100	40	31.42	53.09	0.00	0.00	0 (10)	0 (10)	0 (10)
2	100	44	31.42	53.09	-0.04	4.12	7 (10)	109 (10)	110 (10)
3	100	48	31.42	53.09	-0.15	8.63	15 (10)	225 (10)	201 (10)
4	100	52	31.42	53.09	-0.16	13.53	21 (10)	315 (10)	312 (10)
5	100	56	31.42	53.09	0.18	18.82	33 (10)	350 (10)	479 (10)
6	100	60	31.42	53.09	1.12	24.51	50 (10)	308 (10)	723 (10)
7	100	64	31.42	53.09	3.09	30.58	76 (10)	159 (10)	1077 (10)
8	100	68	31.42	53.09	6.52	37.05	113 (10)	161 (10)	1577 (10)
9	100	72	31.42	53.09	11.69	43.91	164 (10)	865 (10)	2271 (10)
10	100	76	31.42	53.09	18.87	51.16	229 (10)	2016 (10)	3137 (10)
11	100	80	31.42	53.09	28.31	58.80	305 (10)	3603 (10)	4150 (10)
12	100	84	31.42	53.09	40.27	66.84	391 (10)	5607 (10)	5295 (10)
13	100	88	31.42	53.09	55.12	75.26	487 (10)	8039 (10)	6575 (10)
14	100	92	31.42	53.09	73.75	84.08	597 (10)	11041 (10)	8042 (10)
15	100	96	31.42	53.09	96.75	93.29	721 (10)	14659 (10)	9705 (10)
16	100	100	31.42	53.09	124.42	102.89	858 (10)	18877 (10)	11549 (10)
17	100	104	31.42	53.09	157.06	112.88	1007 (10)	23677 (10)	13558 (10)
18	100	108	31.42	53.09	194.97	123.26	1167 (10)	29042 (10)	15719 (10)
19	100	112	31.42	53.09	238.41	134.04	1337 (10)	34955 (10)	18021 (10)
20	100	116	31.42	53.09	287.67	145.20	1517 (10)	41403 (10)	20454 (10)
21	100	120	31.42	53.09	343.01	156.76	1704 (10)	48372 (10)	23010 (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	σ_c	σ_{fi}	ofs
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	100	130	53.09	53.09	0.00	0.00	0 (10)	0 (10)	0 (10)
2	100	130	53.09	53.09	0.68	0.00	3 (10)	109 (10)	33 (10)
3	100	130	53.09	53.09	2.72	0.00	10 (10)	436 (10)	132 (10)
4	100	130	53.09	53.09	6.11	0.00	23 (10)	982 (10)	296 (10)
5	100	130	53.09	53.09	10.87	0.00	40 (10)	1746 (10)	527 (10)
6	100	130	53.09	53.09	16.99	0.00	63 (10)	2729 (10)	824 (10)
7	100	130	53.09	53.09	24.48	0.00	90 (10)	3931 (10)	1186 (10)
8	100	130	53.09	53.09	33.33	0.00	123 (10)	5352 (10)	1615 (10)
9	100	130	53.09	53.09	43.54	0.00	161 (10)	6993 (10)	2111 (10)
10	100	130	53.09	53.09	55.13	0.00	203 (10)	8854 (10)	2672 (10)
11	100	130	53.09	53.09	68.08	0.00	251 (10)	10934 (10)	3300 (10)
12	100	130	53.09	53.09	-132.61	0.00	489 (10)	6427 (10)	21297 (10)
13	100	130	53.09	53.09	-130.50	0.00	481 (10)	6325 (10)	20959 (10)
14	100	130	53.09	53.09	-128.36	0.00	473 (10)	6221 (10)	20614 (10)
15	100	130	53.09	53.09	-126.18	0.00	465 (10)	6115 (10)	20264 (10)
16	100	130	53.09	53.09	-123.95	0.00	457 (10)	6008 (10)	19906 (10)
17	100	130	53.09	53.09	-121.69	0.00	449 (10)	5898 (10)	19543 (10)
18	100	130	53.09	53.09	-119.38	0.00	440 (10)	5786 (10)	19172 (10)
19	100	130	53.09	53.09	-117.02	0.00	432 (10)	5672 (10)	18794 (10)

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	99 di 174

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
20	100	130	53.09	53.09	-114.63	0.00	423 (10)	5556 (10)	18409 (10)
21	100	130	53.09	53.09	-112.18	0.00	414 (10)	5437 (10)	18016 (10)
22	100	130	53.09	53.09	-109.68	0.00	405 (10)	5316 (10)	17615 (10)
23	100	130	53.09	53.09	-105.29	0.00	388 (10)	5103 (10)	16909 (10)
24	100	130	53.09	53.09	-100.72	0.00	371 (10)	4882 (10)	16175 (10)
25	100	130	53.09	53.09	-96.23	0.00	355 (10)	4664 (10)	15454 (10)
26	100	130	53.09	53.09	-91.83	0.00	339 (10)	4451 (10)	14748 (10)
27	100	130	53.09	53.09	-87.51	0.00	323 (10)	4242 (10)	14054 (10)
28	100	130	53.09	53.09	-83.28	0.00	307 (10)	4036 (10)	13374 (10)
29	100	130	53.09	53.09	-79.12	0.00	292 (10)	3835 (10)	12707 (10)
30	100	130	53.09	53.09	-75.05	0.00	277 (10)	3638 (10)	12053 (10)
31	100	130	53.09	53.09	-71.06	0.00	262 (10)	3444 (10)	11411 (10)
32	100	130	53.09	53.09	-67.14	0.00	248 (10)	3254 (10)	10782 (10)
33	100	130	53.09	53.09	-63.30	0.00	233 (10)	3068 (10)	10165 (10)
34	100	130	53.09	53.09	-59.53	0.00	220 (10)	2885 (10)	9560 (10)
35	100	130	53.09	53.09	-55.83	0.00	206 (10)	2706 (10)	8966 (10)
36	100	130	53.09	53.09	-52.20	0.00	193 (10)	2530 (10)	8384 (10)
37	100	130	53.09	53.09	-48.65	0.00	179 (10)	2358 (10)	7813 (10)
38	100	130	53.09	53.09	-45.16	0.00	167 (10)	2189 (10)	7253 (10)
39	100	130	53.09	53.09	-41.74	0.00	154 (10)	2023 (10)	6703 (10)
40	100	130	53.09	53.09	-38.38	0.00	142 (10)	1860 (10)	6164 (10)
41	100	130	53.09	53.09	-35.09	0.00	129 (10)	1701 (10)	5635 (10)
42	100	130	53.09	53.09	-30.27	0.00	112 (10)	1467 (10)	4861 (10)
43	100	130	53.09	53.09	-24.99	0.00	92 (10)	1211 (10)	4013 (10)
44	100	130	53.09	53.09	-20.22	0.00	75 (10)	980 (10)	3248 (10)
45	100	130	53.09	53.09	-15.96	0.00	59 (10)	774 (10)	2564 (10)
46	100	130	53.09	53.09	-12.21	0.00	45 (10)	592 (10)	1961 (10)
47	100	130	53.09	53.09	-8.96	0.00	33 (10)	434 (10)	1439 (10)
48	100	130	53.09	53.09	-6.22	0.00	23 (10)	301 (10)	998 (10)
49	100	130	53.09	53.09	-3.97	0.00	15 (10)	193 (10)	638 (10)
50	100	130	53.09	53.09	-2.23	0.00	8 (10)	108 (10)	359 (10)
51	100	130	53.09	53.09	-0.99	0.00	4 (10)	48 (10)	159 (10)
52	100	130	53.09	53.09	-0.25	0.00	1 (10)	12 (10)	40 (10)
53	100	130	53.09	53.09	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	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	100	40	31.42	53.09	0.00	0.00	0 (11)	0 (11)	0 (11)
2	100	44	31.42	53.09	-0.04	4.12	7 (11)	109 (11)	110 (11)
3	100	48	31.42	53.09	-0.15	8.63	15 (11)	225 (11)	201 (11)
4	100	52	31.42	53.09	-0.16	13.53	21 (11)	315 (11)	312 (11)
5	100	56	31.42	53.09	0.18	18.82	33 (11)	350 (11)	479 (11)
6	100	60	31.42	53.09	1.12	24.51	50 (11)	308 (11)	723 (11)
7	100	64	31.42	53.09	3.09	30.58	76 (11)	159 (11)	1077 (11)
8	100	68	31.42	53.09	6.52	37.05	113 (11)	161 (11)	1577 (11)
9	100	72	31.42	53.09	11.69	43.91	164 (11)	865 (11)	2271 (11)
10	100	76	31.42	53.09	18.87	51.16	229 (11)	2016 (11)	3137 (11)
11	100	80	31.42	53.09	28.31	58.80	305 (11)	3603 (11)	4150 (11)
12	100	84	31.42	53.09	40.27	66.84	391 (11)	5607 (11)	5295 (11)
13	100	88	31.42	53.09	55.01	75.26	486 (11)	8014 (11)	6564 (11)
14	100	92	31.42	53.09	72.77	84.08	590 (11)	10819 (11)	7949 (11)
15	100	96	31.42	53.09	93.80	93.29	701 (11)	14015 (11)	9445 (11)
16	100	100	31.42	53.09	118.36	102.89	820 (11)	17601 (11)	11049 (11)

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	100 di 174

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
17	100	104	31.42	53.09	146.69	112.88	946 (11)	21574 (11)	12754 (11)
18	100	108	31.42	53.09	179.04	123.26	1079 (11)	25932 (11)	14557 (11)
19	100	112	31.42	53.09	215.66	134.04	1218 (11)	30674 (11)	16455 (11)
20	100	116	31.42	53.09	256.80	145.20	1364 (11)	35798 (11)	18444 (11)
21	100	120	31.42	53.09	302.71	156.76	1515 (11)	41304 (11)	20520 (11)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 29050 [kPa]

Tensione massima di trazione dell'acciaio 45000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	130	53.09	53.09	0.00	0.00	0 (11)	0 (11)	0 (11)
2	100	130	53.09	53.09	0.54	0.00	2 (11)	86 (11)	26 (11)
3	100	130	53.09	53.09	2.15	0.00	8 (11)	346 (11)	104 (11)
4	100	130	53.09	53.09	4.85	0.00	18 (11)	780 (11)	235 (11)
5	100	130	53.09	53.09	8.65	0.00	32 (11)	1389 (11)	419 (11)
6	100	130	53.09	53.09	13.54	0.00	50 (11)	2174 (11)	656 (11)
7	100	130	53.09	53.09	19.53	0.00	72 (11)	3137 (11)	947 (11)
8	100	130	53.09	53.09	26.64	0.00	98 (11)	4279 (11)	1291 (11)
9	100	130	53.09	53.09	34.87	0.00	129 (11)	5600 (11)	1690 (11)
10	100	130	53.09	53.09	44.22	0.00	163 (11)	7101 (11)	2143 (11)
11	100	130	53.09	53.09	54.70	0.00	202 (11)	8785 (11)	2651 (11)
12	100	130	53.09	53.09	-39.58	0.00	146 (11)	1919 (11)	6357 (11)
13	100	130	53.09	53.09	-37.82	0.00	139 (11)	1833 (11)	6074 (11)
14	100	130	53.09	53.09	-36.19	0.00	133 (11)	1754 (11)	5812 (11)
15	100	130	53.09	53.09	-34.69	0.00	128 (11)	1681 (11)	5571 (11)
16	100	130	53.09	53.09	-33.31	0.00	123 (11)	1615 (11)	5350 (11)
17	100	130	53.09	53.09	-32.05	0.00	118 (11)	1553 (11)	5147 (11)
18	100	130	53.09	53.09	-30.89	0.00	114 (11)	1497 (11)	4961 (11)
19	100	130	53.09	53.09	-29.83	0.00	110 (11)	1446 (11)	4791 (11)
20	100	130	53.09	53.09	-28.86	0.00	106 (11)	1399 (11)	4636 (11)
21	100	130	53.09	53.09	-27.98	0.00	103 (11)	1356 (11)	4494 (11)
22	100	130	53.09	53.09	-27.18	0.00	100 (11)	1317 (11)	4364 (11)
23	100	130	53.09	53.09	-24.59	0.00	91 (11)	1192 (11)	3950 (11)
24	100	130	53.09	53.09	-21.94	0.00	81 (11)	1064 (11)	3524 (11)
25	100	130	53.09	53.09	-19.49	0.00	72 (11)	945 (11)	3130 (11)
26	100	130	53.09	53.09	-17.22	0.00	64 (11)	835 (11)	2766 (11)
27	100	130	53.09	53.09	-15.14	0.00	56 (11)	734 (11)	2431 (11)
28	100	130	53.09	53.09	-13.22	0.00	49 (11)	641 (11)	2124 (11)
29	100	130	53.09	53.09	-11.48	0.00	42 (11)	556 (11)	1843 (11)
30	100	130	53.09	53.09	-9.89	0.00	36 (11)	479 (11)	1588 (11)
31	100	130	53.09	53.09	-8.45	0.00	31 (11)	409 (11)	1357 (11)
32	100	130	53.09	53.09	-7.15	0.00	26 (11)	347 (11)	1149 (11)
33	100	130	53.09	53.09	-6.00	0.00	22 (11)	291 (11)	963 (11)
34	100	130	53.09	53.09	-4.97	0.00	18 (11)	241 (11)	797 (11)
35	100	130	53.09	53.09	-4.06	0.00	15 (11)	197 (11)	652 (11)
36	100	130	53.09	53.09	-3.26	0.00	12 (11)	158 (11)	524 (11)
37	100	130	53.09	53.09	-2.57	0.00	9 (11)	125 (11)	413 (11)
38	100	130	53.09	53.09	-1.98	0.00	7 (11)	96 (11)	319 (11)
39	100	130	53.09	53.09	-1.49	0.00	5 (11)	72 (11)	239 (11)
40	100	130	53.09	53.09	-1.07	0.00	4 (11)	52 (11)	172 (11)
41	100	130	53.09	53.09	-0.74	0.00	3 (11)	36 (11)	118 (11)
42	100	130	53.09	53.09	-0.47	0.00	2 (11)	23 (11)	76 (11)
43	100	130	53.09	53.09	-0.27	0.00	1 (11)	13 (11)	43 (11)
44	100	130	53.09	53.09	-0.11	0.00	0 (11)	6 (11)	18 (11)
45	100	130	53.09	53.09	0.00	0.00	0 (1)	0 (1)	0 (1)
46	100	130	53.09	53.09	0.05	0.00	0 (1)	8 (11)	0 (1)
47	100	130	53.09	53.09	0.08	0.00	0 (11)	13 (11)	0 (1)
48	100	130	53.09	53.09	0.09	0.00	0 (11)	14 (11)	0 (1)

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	101 di 174

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
49	100	130	53.09	53.09	0.08	0.00	0 (1)	12 (11)	0 (1)
50	100	130	53.09	53.09	0.05	0.00	0 (1)	9 (11)	0 (1)
51	100	130	53.09	53.09	0.03	0.00	0 (1)	5 (11)	0 (1)
52	100	130	53.09	53.09	0.00	0.00	0 (1)	0 (1)	0 (1)
53	100	130	53.09	53.09	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	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	100	40	31.42	53.09	0.00	0.00	0 (12)	0 (12)	0 (12)
2	100	44	31.42	53.09	-0.04	4.12	7 (12)	109 (12)	110 (12)
3	100	48	31.42	53.09	-0.15	8.63	15 (12)	225 (12)	201 (12)
4	100	52	31.42	53.09	-0.16	13.53	21 (12)	315 (12)	312 (12)
5	100	56	31.42	53.09	0.18	18.82	33 (12)	350 (12)	479 (12)
6	100	60	31.42	53.09	1.11	24.51	50 (12)	310 (12)	721 (12)
7	100	64	31.42	53.09	2.88	30.58	74 (12)	187 (12)	1047 (12)
8	100	68	31.42	53.09	5.74	37.05	105 (12)	38 (12)	1468 (12)
9	100	72	31.42	53.09	9.93	43.91	145 (12)	499 (12)	2024 (12)
10	100	76	31.42	53.09	15.71	51.16	197 (12)	1282 (12)	2720 (12)
11	100	80	31.42	53.09	23.32	58.80	258 (12)	2408 (12)	3543 (12)
12	100	84	31.42	53.09	33.02	66.84	328 (12)	3880 (12)	4483 (12)
13	100	88	31.42	53.09	45.03	75.26	406 (12)	5699 (12)	5534 (12)
14	100	92	31.42	53.09	59.63	84.08	492 (12)	7865 (12)	6692 (12)
15	100	96	31.42	53.09	77.05	93.29	586 (12)	10381 (12)	7954 (12)
16	100	100	31.42	53.09	97.53	102.89	687 (12)	13247 (12)	9316 (12)
17	100	104	31.42	53.09	121.34	112.88	794 (12)	16467 (12)	10775 (12)
18	100	108	31.42	53.09	148.71	123.26	908 (12)	20043 (12)	12330 (12)
19	100	112	31.42	53.09	179.90	134.04	1029 (12)	23976 (12)	13977 (12)
20	100	116	31.42	53.09	215.15	145.20	1156 (12)	28267 (12)	15714 (12)
21	100	120	31.42	53.09	254.71	156.76	1289 (12)	32919 (12)	17538 (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	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	100	130	53.09	53.09	0.00	0.00	0 (12)	0 (12)	0 (12)
2	100	130	53.09	53.09	0.48	0.00	2 (12)	76 (12)	23 (12)
3	100	130	53.09	53.09	1.91	0.00	7 (12)	306 (12)	92 (12)
4	100	130	53.09	53.09	4.30	0.00	16 (12)	691 (12)	209 (12)
5	100	130	53.09	53.09	7.67	0.00	28 (12)	1232 (12)	372 (12)
6	100	130	53.09	53.09	12.02	0.00	44 (12)	1931 (12)	583 (12)
7	100	130	53.09	53.09	17.36	0.00	64 (12)	2788 (12)	841 (12)
8	100	130	53.09	53.09	23.70	0.00	87 (12)	3805 (12)	1148 (12)
9	100	130	53.09	53.09	31.03	0.00	114 (12)	4984 (12)	1504 (12)
10	100	130	53.09	53.09	39.38	0.00	145 (12)	6325 (12)	1909 (12)
11	100	130	53.09	53.09	48.75	0.00	180 (12)	7830 (12)	2363 (12)
12	100	130	53.09	53.09	-0.29	0.00	1 (12)	14 (12)	46 (12)

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	102 di 174

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
13	100	130	53.09	53.09	2.10	0.00	8 (12)	338 (12)	102 (12)
14	100	130	53.09	53.09	4.26	0.00	16 (12)	684 (12)	206 (12)
15	100	130	53.09	53.09	6.19	0.00	23 (12)	994 (12)	300 (12)
16	100	130	53.09	53.09	7.90	0.00	29 (12)	1269 (12)	383 (12)
17	100	130	53.09	53.09	9.41	0.00	35 (12)	1511 (12)	456 (12)
18	100	130	53.09	53.09	10.71	0.00	40 (12)	1720 (12)	519 (12)
19	100	130	53.09	53.09	11.83	0.00	44 (12)	1899 (12)	573 (12)
20	100	130	53.09	53.09	12.76	0.00	47 (12)	2049 (12)	618 (12)
21	100	130	53.09	53.09	13.52	0.00	50 (12)	2171 (12)	655 (12)
22	100	130	53.09	53.09	14.12	0.00	52 (12)	2267 (12)	684 (12)
23	100	130	53.09	53.09	14.56	0.00	54 (12)	2338 (12)	706 (12)
24	100	130	53.09	53.09	14.85	0.00	55 (12)	2385 (12)	720 (12)
25	100	130	53.09	53.09	15.01	0.00	55 (12)	2411 (12)	728 (12)
26	100	130	53.09	53.09	15.04	0.00	55 (12)	2416 (12)	729 (12)
27	100	130	53.09	53.09	14.95	0.00	55 (12)	2401 (12)	725 (12)
28	100	130	53.09	53.09	14.75	0.00	54 (12)	2369 (12)	715 (12)
29	100	130	53.09	53.09	14.45	0.00	53 (12)	2321 (12)	700 (12)
30	100	130	53.09	53.09	14.06	0.00	52 (12)	2258 (12)	681 (12)
31	100	130	53.09	53.09	13.58	0.00	50 (12)	2181 (12)	658 (12)
32	100	130	53.09	53.09	13.03	0.00	48 (12)	2093 (12)	632 (12)
33	100	130	53.09	53.09	12.41	0.00	46 (12)	1994 (12)	602 (12)
34	100	130	53.09	53.09	11.74	0.00	43 (12)	1885 (12)	569 (12)
35	100	130	53.09	53.09	11.02	0.00	41 (12)	1769 (12)	534 (12)
36	100	130	53.09	53.09	10.26	0.00	38 (12)	1647 (12)	497 (12)
37	100	130	53.09	53.09	9.47	0.00	35 (12)	1520 (12)	459 (12)
38	100	130	53.09	53.09	8.65	0.00	32 (12)	1390 (12)	419 (12)
39	100	130	53.09	53.09	7.83	0.00	29 (12)	1258 (12)	380 (12)
40	100	130	53.09	53.09	7.00	0.00	26 (12)	1125 (12)	339 (12)
41	100	130	53.09	53.09	6.18	0.00	23 (12)	993 (12)	300 (12)
42	100	130	53.09	53.09	5.37	0.00	20 (12)	863 (12)	260 (12)
43	100	130	53.09	53.09	4.59	0.00	17 (12)	737 (12)	222 (12)
44	100	130	53.09	53.09	3.84	0.00	14 (12)	616 (12)	186 (12)
45	100	130	53.09	53.09	3.13	0.00	12 (12)	502 (12)	152 (12)
46	100	130	53.09	53.09	2.47	0.00	9 (12)	396 (12)	120 (12)
47	100	130	53.09	53.09	1.87	0.00	7 (12)	300 (12)	90 (12)
48	100	130	53.09	53.09	1.33	0.00	5 (12)	214 (12)	65 (12)
49	100	130	53.09	53.09	0.88	0.00	3 (12)	141 (12)	43 (12)
50	100	130	53.09	53.09	0.51	0.00	2 (12)	81 (12)	25 (12)
51	100	130	53.09	53.09	0.23	0.00	1 (12)	37 (12)	11 (12)
52	100	130	53.09	53.09	0.06	0.00	0 (12)	10 (12)	0 (1)
53	100	130	53.09	53.09	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 espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Af	area ferri zona tesa espressa in [cmq]
Aeff	area efficace espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
Mpf	momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
ϵ	deformazione espressa in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	103 di 174

w apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLEF

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.000 (11)
2	100	44	0.00	0.00	-0.04	-16.02	0.0000	0.00	0.000 (11)
3	100	48	0.00	0.00	-0.15	-32.20	0.0000	0.00	0.000 (11)
4	100	52	0.00	0.00	-0.16	-21.78	0.0000	0.00	0.000 (11)
5	100	56	0.00	0.00	0.18	22.51	0.0000	0.00	0.000 (11)
6	100	60	0.00	0.00	1.12	174.52	0.0000	0.00	0.000 (11)
7	100	64	0.00	0.00	3.09	1419.27	0.0000	0.00	0.000 (11)
8	100	68	53.09	477.46	6.52	1237.79	0.0000	0.00	0.000 (11)
9	100	72	53.09	1081.57	11.69	743.62	0.0000	0.00	0.000 (11)
10	100	76	53.09	1528.97	18.87	652.31	0.0000	0.00	0.000 (11)
11	100	80	53.09	1871.34	28.31	634.30	0.0000	0.00	0.000 (11)
12	100	84	53.09	2152.18	40.27	643.15	0.0000	0.00	0.000 (11)
13	100	88	53.09	2396.55	55.01	665.31	0.0000	0.00	0.000 (11)
14	100	92	53.09	2618.31	72.77	695.42	0.0000	0.00	0.000 (11)
15	100	96	53.09	2825.41	93.80	730.94	0.0000	0.00	0.000 (11)
16	100	100	53.09	3022.61	118.36	770.52	0.0000	0.00	0.000 (11)
17	100	104	53.09	3212.91	146.69	813.36	0.0000	0.00	0.000 (11)
18	100	108	53.09	3398.28	179.04	858.98	0.0000	0.00	0.000 (11)
19	100	112	53.09	3580.07	215.66	907.07	0.0000	0.00	0.000 (11)
20	100	116	53.09	3759.19	256.80	957.39	0.0000	0.00	0.000 (11)
21	100	120	53.09	3936.31	302.71	1009.81	0.0000	0.00	0.000 (11)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	130	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.000 (11)
2	100	130	53.09	4885.83	0.54	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
3	100	130	53.09	4885.83	2.15	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
4	100	130	53.09	4885.83	4.85	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
5	100	130	53.09	4885.83	8.65	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
6	100	130	53.09	4885.83	13.54	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
7	100	130	53.09	4885.83	19.53	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
8	100	130	53.09	4885.83	26.64	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
9	100	130	53.09	4885.83	34.87	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
10	100	130	53.09	4885.83	44.22	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
11	100	130	53.09	4885.83	54.70	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
12	100	130	53.09	6566.44	-39.58	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
13	100	130	53.09	6566.44	-37.82	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
14	100	130	53.09	6566.44	-36.19	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
15	100	130	53.09	6566.44	-34.69	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
16	100	130	53.09	6566.44	-33.31	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
17	100	130	53.09	6566.44	-32.05	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
18	100	130	53.09	6566.44	-30.89	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
19	100	130	53.09	6566.44	-29.83	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
20	100	130	53.09	6566.44	-28.86	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
21	100	130	53.09	6566.44	-27.98	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
22	100	130	53.09	6566.44	-27.18	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
23	100	130	53.09	6566.44	-24.59	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	104 di 174

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
24	100	130	53.09	6566.44	-21.94	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
25	100	130	53.09	6566.44	-19.49	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
26	100	130	53.09	6566.44	-17.22	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
27	100	130	53.09	6566.44	-15.14	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
28	100	130	53.09	6566.44	-13.22	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
29	100	130	53.09	6566.44	-11.48	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
30	100	130	53.09	6566.44	-9.89	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
31	100	130	53.09	6566.44	-8.45	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
32	100	130	53.09	6566.44	-7.15	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
33	100	130	53.09	6566.44	-6.00	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
34	100	130	53.09	6566.44	-4.97	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
35	100	130	53.09	6566.44	-4.06	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
36	100	130	53.09	6566.44	-3.26	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
37	100	130	53.09	6566.44	-2.57	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
38	100	130	53.09	6566.44	-1.98	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
39	100	130	53.09	6566.44	-1.49	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
40	100	130	53.09	6566.44	-1.07	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
41	100	130	53.09	6566.44	-0.74	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
42	100	130	53.09	6566.44	-0.47	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
43	100	130	53.09	6566.44	-0.27	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
44	100	130	53.09	6566.44	-0.11	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
45	100	130	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.0000	0.00	0.000 (11)
46	100	130	0.00	0.00	0.05	0.00	0.0000	0.00	0.000 (11)
47	100	130	0.00	0.00	0.08	0.00	0.0000	0.00	0.000 (11)
48	100	130	0.00	0.00	0.09	0.00	0.0000	0.00	0.000 (11)
49	100	130	0.00	0.00	0.08	0.00	0.0000	0.00	0.000 (11)
50	100	130	0.00	0.00	0.05	0.00	0.0000	0.00	0.000 (11)
51	100	130	0.00	0.00	0.03	0.00	0.0000	0.00	0.000 (11)
52	100	130	0.00	0.00	0.01	0.00	0.0000	0.00	0.000 (11)
53	100	130	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	44	0.00	0.00	-0.04	-16.02	0.0000	0.00	0.000 (12)
3	100	48	0.00	0.00	-0.15	-32.20	0.0000	0.00	0.000 (12)
4	100	52	0.00	0.00	-0.16	-21.78	0.0000	0.00	0.000 (12)
5	100	56	0.00	0.00	0.18	22.51	0.0000	0.00	0.000 (12)
6	100	60	0.00	0.00	1.11	170.73	0.0000	0.00	0.000 (12)
7	100	64	0.00	0.00	2.88	986.23	0.0000	0.00	0.000 (12)
8	100	68	0.00	0.00	5.74	2001.12	0.0000	0.00	0.000 (12)
9	100	72	53.09	832.62	9.93	915.14	0.0000	0.00	0.000 (12)
10	100	76	53.09	1288.01	15.71	748.88	0.0000	0.00	0.000 (12)
11	100	80	53.09	1655.11	23.32	703.30	0.0000	0.00	0.000 (12)
12	100	84	53.09	1961.10	33.02	697.97	0.0000	0.00	0.000 (12)
13	100	88	53.09	2227.04	45.03	711.54	0.0000	0.00	0.000 (12)
14	100	92	53.09	2466.58	59.63	735.90	0.0000	0.00	0.000 (12)
15	100	96	53.09	2688.25	77.05	767.32	0.0000	0.00	0.000 (12)
16	100	100	53.09	2897.49	97.53	803.84	0.0000	0.00	0.000 (12)
17	100	104	53.09	3097.85	121.34	844.32	0.0000	0.00	0.000 (12)
18	100	108	53.09	3291.72	148.71	888.08	0.0000	0.00	0.000 (12)
19	100	112	53.09	3480.75	179.90	934.65	0.0000	0.00	0.000 (12)
20	100	116	53.09	3666.11	215.15	983.75	0.0000	0.00	0.000 (12)
21	100	120	53.09	3848.67	254.71	1035.14	0.0000	0.00	0.000 (12)

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	105 di 174

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	130	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.000 (12)
2	100	130	53.09	4885.83	0.48	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
3	100	130	53.09	4885.83	1.91	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
4	100	130	53.09	4885.83	4.30	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
5	100	130	53.09	4885.83	7.67	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
6	100	130	53.09	4885.83	12.02	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
7	100	130	53.09	4885.83	17.36	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
8	100	130	53.09	4885.83	23.70	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
9	100	130	53.09	4885.83	31.03	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
10	100	130	53.09	4885.83	39.38	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
11	100	130	53.09	4885.83	48.75	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
12	100	130	53.09	6566.44	-0.29	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
13	100	130	53.09	4885.83	2.10	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
14	100	130	53.09	4885.83	4.26	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
15	100	130	53.09	4885.83	6.19	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
16	100	130	53.09	4885.83	7.90	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
17	100	130	53.09	4885.83	9.41	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
18	100	130	53.09	4885.83	10.71	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
19	100	130	53.09	4885.83	11.83	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
20	100	130	53.09	4885.83	12.76	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
21	100	130	53.09	4885.83	13.52	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
22	100	130	53.09	4885.83	14.12	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
23	100	130	53.09	4885.83	14.56	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
24	100	130	53.09	4885.83	14.85	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
25	100	130	53.09	4885.83	15.01	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
26	100	130	53.09	4885.83	15.04	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
27	100	130	53.09	4885.83	14.95	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
28	100	130	53.09	4885.83	14.75	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
29	100	130	53.09	4885.83	14.45	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
30	100	130	53.09	4885.83	14.06	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
31	100	130	53.09	4885.83	13.58	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
32	100	130	53.09	4885.83	13.03	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
33	100	130	53.09	4885.83	12.41	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
34	100	130	53.09	4885.83	11.74	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
35	100	130	53.09	4885.83	11.02	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
36	100	130	53.09	4885.83	10.26	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
37	100	130	53.09	4885.83	9.47	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
38	100	130	53.09	4885.83	8.65	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
39	100	130	53.09	4885.83	7.83	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
40	100	130	53.09	4885.83	7.00	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
41	100	130	53.09	4885.83	6.18	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
42	100	130	53.09	4885.83	5.37	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
43	100	130	53.09	4885.83	4.59	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
44	100	130	53.09	4885.83	3.84	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
45	100	130	53.09	4885.83	3.13	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
46	100	130	53.09	4885.83	2.47	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
47	100	130	53.09	4885.83	1.87	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
48	100	130	53.09	4885.83	1.33	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
49	100	130	53.09	4885.83	0.88	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
50	100	130	53.09	4885.83	0.51	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
51	100	130	53.09	4885.83	0.23	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
52	100	130	0.00	0.00	0.06	0.00	0.0000	0.00	0.000 (12)
53	100	130	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.000 (12)

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	106 di 174

13.2 Sezione tipo Hssc (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

γ Peso specifico, espresso in [kN/mc]

R_{ck} Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kPa]

E Modulo elastico, espresso in [kPa]

ν Coeff. di Poisson

n Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls

ntc Coeff. di omogenizzazione cls tesoro/compresso

Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	γ	R _{ck}	E	ν	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 _{yk}	f _{uk}
	[kPa]	[kPa]
B450C	450000	540000

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata

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

n° numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

n°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
1	0.00	0.00	0.000

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	107 di 174

n°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
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	-10.30	0.000
2	30.00	-10.30	0.000

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Paramento

Materiale	C30/37	
Altezza paramento	8.00	[m]
Altezza paramento libero	7.50	[m]
Spessore in sommità	0.40	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	1.20	[m]
Inclinazione paramento esterno	5.70	[°]
Inclinazione paramento interno	0.00	[°]

Fondazione

Materiale	C30/37	
Lunghezza mensola di valle	1.30	[m]
Lunghezza mensola di monte	4.80	[m]
Lunghezza totale	7.30	[m]
Inclinazione piano di posa	0.00	[°]
Spessore	1.30	[m]

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	108 di 174

Spessore magrone

0.00 [m]

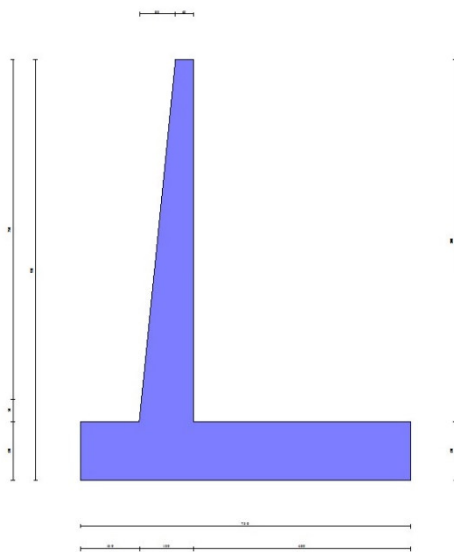


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kPa]
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)
τ_l	Tensione tangenziale limite, espressa in [kPa]

n°	Descr	γ [kN/mc]	γ_{sat} [kN/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kPa]	ca [kPa]	Cesp	τ_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 H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	109 di 174

Stratigrafia

Simbologia adottata

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

Per calcolo pali (solo se presenti)

Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
Ks	Coefficiente di spinta
Cesp	Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)

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

Kststa, Kstsis	Coeff. di spinta statico e sismico
----------------	------------------------------------

n°	H	α	Terreno	Kwn	Kwt	Kw	Ks	Cesp	Kststa	Kstsis
	[m]	[°]		[Kg/cm ²]	[Kg/cm ²]	[Kg/cm ²]				
1	9.30	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

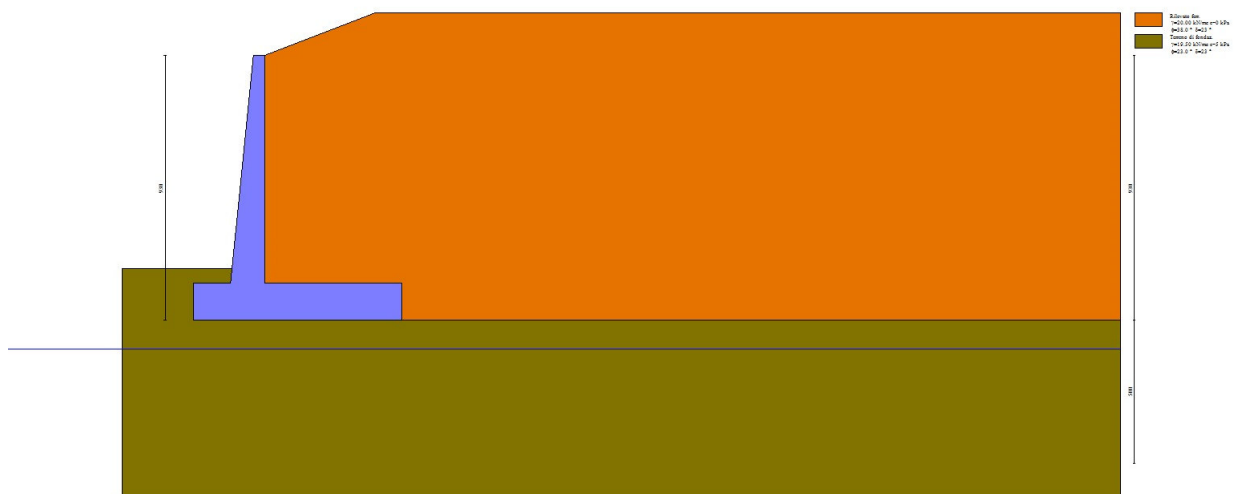


Fig. 2 - Stratigrafia

Condizioni di carico

Simbologia adottata

Carichi verticali positivi verso il basso.

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	110 di 174

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

X Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]
 F_x Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]
 F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]
 M Momento espresso in [kNm]
 X_i Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]
 X_f Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]
 Q_i Intensità del carico per x=X_i espressa in [kN]
 Q_f Intensità del carico per x=X_f espressa in [kN]

Condizione n° 1 (Ballast) - PERMANENTE NS

Carichi sul terreno

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

Parametro	Combinazioni
-----------	--------------

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	111 di 174

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

Coeff. parziali γ_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
Ribaltamento	--	--	1.15
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. γ_G e γ_Q , sono definiti nella tabella normativa.

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

Simbologia adottata

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Ballast	1.50	--	Sfavorevole
Treno SW	1.45	1.00	Sfavorevole

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	112 di 174

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

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Ballast	1.00	--	Sfavorevole

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

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Ballast	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Ballast	1.30	--	Sfavorevole
Treno SW	1.25	1.00	Sfavorevole

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

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Ballast	1.00	--	Sfavorevole

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

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Ballast	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - EQU

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	113 di 174

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Ballast	1.50	--	Favorevole
Treno SW	1.45	1.00	Favorevole

Combinazione n° 8 - EQU H + V

Condizione	γ	Ψ	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	γ	Ψ	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	γ	Ψ	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	γ	Ψ	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	γ	Ψ	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 H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	114 di 174

	Simbolo	U.M.	SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_g	[m/s ²]	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 β_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 ($0.5B\gamma N_r$)	Larghezza ridotta (B')
Fattori di forma e inclinazione del carico	Solo i fattori di inclinazione

Se la fondazione ha larghezza superiore a 2.0 m viene applicato il fattore di riduzione per comportamento a piastra

Stabilità globale

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

Altro

Partecipazione spinta passiva terreno antistante	0.00
Partecipazione resistenza passiva dente di fondazione	50.00
Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni	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

Non è stato richiesto il calcolo dei cedimenti

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	115 di 174

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 H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	116 di 174

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]
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	463.65	22.80	427.42	179.67	4.80	-5.34
	Peso/Inerzia muro			0.00	389.38/0.00	0.51	-7.05
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	853.50/0.00	2.48	-3.54
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0.00	0.00	0.00
2	Spinta statica	282.39	22.80	260.33	109.43	4.80	-5.57
	Incremento di spinta sismica		53.59	49.41	20.77	4.80	-5.70
	Peso/Inerzia muro			24.28	389.38/12.14	0.51	-7.05
	Peso/Inerzia terrapieno			53.22	853.50/26.61	2.48	-3.54
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0.00	0.00	0.00
3	Spinta statica	282.39	22.80	260.33	109.43	4.80	-5.57
	Incremento di spinta sismica		36.18	33.35	14.02	4.80	-5.70
	Peso/Inerzia muro			24.28	389.38/-12.14	0.51	-7.05
	Peso/Inerzia terrapieno			53.22	853.50/-26.61	2.48	-3.54
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0.00	0.00	0.00
10	Spinta statica	331.44	22.80	305.55	128.44	4.80	-5.40
	Peso/Inerzia muro			0.00	389.38/0.00	0.51	-7.05
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	853.50/0.00	2.48	-3.54
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0.00	0.00	0.00
11	Spinta statica	282.39	22.80	260.33	109.43	4.80	-5.57
	Peso/Inerzia muro			0.00	389.38/0.00	0.51	-7.05
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	853.50/0.00	2.48	-3.54
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0.00	0.00	0.00
12	Spinta statica	282.39	22.80	260.33	109.43	4.80	-5.57
	Peso/Inerzia muro			0.00	389.38/0.00	0.51	-7.05
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	853.50/0.00	2.48	-3.54
	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 _{sc0}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	117 di 174

FS_{RIB} Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS_{QLIM} Coeff. di sicurezza a carico limite
FS_{STAB} Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS_{HYD} Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS_{SUPL} Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{SUPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		1.413		1.425			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.548		1.530			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.518		1.597			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.211		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.462		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.454		
7 - EQU			3.019				
8 - EQU	H + V		4.331				
9 - EQU	H - V		3.900				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

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

n°	R _{sa}	R _{pt}	R _{ps}	R _p	R _t	R	T	FS
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
1 - STR (A1-M1-R3)	603.84	0.00	0.00	--	--	603.84	427.42	1.413
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	599.29	0.00	0.00	--	--	599.29	387.23	1.548
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	563.53	0.00	0.00	--	--	563.53	371.18	1.518

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n° Indice combinazione
N Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kN]
Q_u carico limite del terreno, espresso in [kN]
Q_d 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 _u	Q _d	FS
	[kN]	[kN]	[kN]	

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	118 di 174

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kN]	[kN]	[kN]	
1 - STR (A1-M1-R3)	1422.55	2026.89	1447.78	1.425
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	1411.83	2159.88	1542.77	1.530
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	1327.58	2120.53	1514.66	1.597

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n°	Indece combinazione
Nc, Nq, N _γ	Fattori di capacità portante
ic, iq, i _γ	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, d _γ	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, g _γ	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, b _γ	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, s _γ	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, p _γ	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
r _γ 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 _γ N _γ 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 _γ	ic iq i _γ	dc dq d _γ	gc gq g _γ	bc bq b _γ	sc sq s _γ	pc pq p _γ	r _γ	D	B' H	γ	φ	c
									[m]	[m]	[kN/mc]	[°]	[kPa]
1	18.049 8.661 4.825	0.663 0.663 0.074	1.075 1.037 1.037	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.859	1.80	7.08 5.51	11.47	23.00	5
2	18.049 8.661 4.825	0.688 0.688 0.111	1.075 1.037 1.037	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.859	1.80	7.12 5.51	11.47	23.00	5
3	18.049 8.661 4.825	0.683 0.683 0.103	1.075 1.037 1.037	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.859	1.80	7.08 5.51	11.47	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 H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	119 di 174

La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kNm]	Mr [kNm]	FS
7 - EQU	6827.98	2261.64	3.019
8 - EQU H + V	6537.10	1509.27	4.331
9 - EQU H - V	6318.94	1620.40	3.900

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; 4.50	15.86	1.211
5 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-4.00; 4.00	15.96	1.462
6 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-4.00; 4.00	15.96	1.454

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

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

Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	34.61	94.36	12.58 - 1.04	72.686	32.007	0	0.0	
2	89.88	62.22	1.04	62.416	32.007	0	0.0	
3	125.99	25.53	1.04	55.082	32.007	0	0.0	
4	153.83	94.36	1.04	48.945	32.007	0	0.0	
5	176.46	94.36	1.04	43.500	32.007	0	0.0	
6	195.29	51.04	1.04	38.515	32.007	0	0.0	
7	211.11	15.90	1.04	33.856	32.007	0	0.0	
8	227.51	0.00	1.04	29.442	18.756	4	0.0	

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	120 di 174

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
9	239.72	0.00	1.04	25.213	18.756	4	0.0	
10	240.97	0.00	1.04	21.127	18.756	4	0.0	
11	239.98	0.00	1.04	17.152	18.756	4	3.4	
12	237.41	0.00	1.04	13.260	18.756	4	6.2	
13	236.47	0.00	1.04	9.430	18.756	4	8.2	
14	90.41	0.00	1.04	5.643	18.756	4	9.6	
15	81.97	0.00	1.04	1.880	18.756	4	10.2	
16	78.81	0.00	1.04	-1.875	18.756	4	10.2	
17	77.43	0.00	1.04	-5.638	18.756	4	9.6	
18	74.65	0.00	1.04	-9.426	18.756	4	8.2	
19	70.42	0.00	1.04	-13.256	18.756	4	6.2	
20	64.70	0.00	1.04	-17.147	18.756	4	3.4	
21	57.39	0.00	1.04	-21.122	18.756	4	0.0	
22	48.37	0.00	1.04	-25.208	18.756	4	0.0	
23	37.44	0.00	1.04	-29.437	18.756	4	0.0	
24	24.16	0.00	1.04	-33.851	18.756	4	0.0	
25	8.34	0.00	-13.39 - 1.04	-38.100	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	39.99	15.46	11.77 - 1.07	73.915	38.000	0	0.0	
2	102.43	15.46	1.07	62.820	38.000	0	0.0	
3	141.49	15.46	1.07	55.215	38.000	0	0.0	
4	171.31	15.46	1.07	48.900	38.000	0	0.0	
5	195.40	15.46	1.07	43.316	38.000	0	0.0	
6	215.35	12.94	1.07	38.211	38.000	0	0.0	
7	235.21	0.00	1.07	33.446	23.000	5	0.0	
8	249.97	0.00	1.07	28.932	23.000	5	0.0	
9	252.94	0.00	1.07	24.608	23.000	5	1.9	
10	253.41	0.00	1.07	20.429	23.000	5	6.3	
11	245.73	0.00	1.07	16.362	23.000	5	9.8	
12	229.20	0.00	1.07	12.379	23.000	5	12.5	
13	97.03	0.00	1.07	8.455	23.000	5	14.5	
14	94.86	0.00	1.07	4.572	23.000	5	15.7	
15	94.09	0.00	1.07	0.709	23.000	5	16.2	
16	93.61	0.00	1.07	-3.150	23.000	5	15.9	
17	91.61	0.00	1.07	-7.024	23.000	5	15.0	
18	88.05	0.00	1.07	-10.930	23.000	5	13.3	
19	82.89	0.00	1.07	-14.889	23.000	5	10.9	
20	76.05	0.00	1.07	-18.923	23.000	5	7.7	
21	67.41	0.00	1.07	-23.057	23.000	5	3.7	
22	56.82	0.00	1.07	-27.323	23.000	5	0.0	
23	44.05	0.00	1.07	-31.761	23.000	5	0.0	
24	28.54	0.00	1.07	-36.425	23.000	5	0.0	
25	9.87	0.00	-15.08 - 1.07	-40.976	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	39.99	15.46	11.77 - 1.07	73.915	38.000	0	0.0	
2	102.43	15.46	1.07	62.820	38.000	0	0.0	
3	141.49	15.46	1.07	55.215	38.000	0	0.0	
4	171.31	15.46	1.07	48.900	38.000	0	0.0	
5	195.40	15.46	1.07	43.316	38.000	0	0.0	
6	215.35	12.94	1.07	38.211	38.000	0	0.0	

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	121 di 174

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
7	235.21	0.00	1.07	33.446	23.000	5	0.0	
8	249.97	0.00	1.07	28.932	23.000	5	0.0	
9	252.94	0.00	1.07	24.608	23.000	5	1.9	
10	253.41	0.00	1.07	20.429	23.000	5	6.3	
11	245.73	0.00	1.07	16.362	23.000	5	9.8	
12	229.20	0.00	1.07	12.379	23.000	5	12.5	
13	97.03	0.00	1.07	8.455	23.000	5	14.5	
14	94.86	0.00	1.07	4.572	23.000	5	15.7	
15	94.09	0.00	1.07	0.709	23.000	5	16.2	
16	93.61	0.00	1.07	-3.150	23.000	5	15.9	
17	91.61	0.00	1.07	-7.024	23.000	5	15.0	
18	88.05	0.00	1.07	-10.930	23.000	5	13.3	
19	82.89	0.00	1.07	-14.889	23.000	5	10.9	
20	76.05	0.00	1.07	-18.923	23.000	5	7.7	
21	67.41	0.00	1.07	-23.057	23.000	5	3.7	
22	56.82	0.00	1.07	-27.323	23.000	5	0.0	
23	44.05	0.00	1.07	-31.761	23.000	5	0.0	
24	28.54	0.00	1.07	-36.425	23.000	5	0.0	
25	9.87	0.00	-15.08 - 1.07	-40.976	23.000	5	0.0	

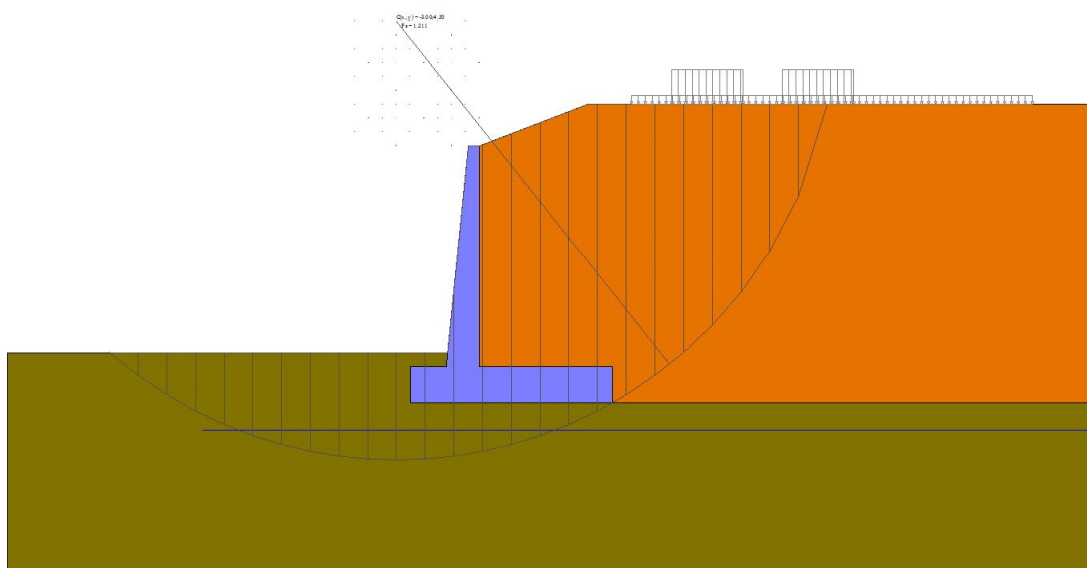


Fig. 3 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

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 H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	122 di 174

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	-0.40	4.12	0.55	0.03
3	-0.80	8.63	2.17	0.41
4	-1.20	13.53	4.88	1.57
5	-1.60	18.82	8.67	3.92
6	-2.00	24.51	13.55	7.89
7	-2.40	30.58	19.51	13.92
8	-2.80	37.05	26.55	22.42
9	-3.20	43.91	34.68	33.82
10	-3.60	51.16	43.89	48.55
11	-4.00	58.80	54.18	67.03
12	-4.40	66.84	65.55	89.69
13	-4.80	75.26	77.90	116.93
14	-5.20	84.08	91.14	149.12
15	-5.60	93.29	105.25	186.60
16	-6.00	102.89	120.23	229.71
17	-6.40	112.88	136.06	278.79
18	-6.80	123.26	152.74	334.16
19	-7.20	134.04	170.50	396.19
20	-7.60	145.20	190.07	465.47
21	-8.00	156.76	210.66	542.57

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	-0.40	4.12	0.77	0.08
3	-0.80	8.63	2.57	0.58
4	-1.20	13.53	5.40	1.92
5	-1.60	18.82	9.28	4.50
6	-2.00	24.51	14.19	8.73
7	-2.40	30.58	20.13	15.01
8	-2.80	37.05	27.12	23.75
9	-3.20	43.91	35.14	35.36
10	-3.60	51.16	44.20	50.24
11	-4.00	58.80	54.29	68.81
12	-4.40	66.84	65.42	91.47
13	-4.80	75.26	77.51	118.60
14	-5.20	84.08	90.48	150.58
15	-5.60	93.29	104.33	187.75
16	-6.00	102.89	119.04	230.43
17	-6.40	112.88	134.61	278.98
18	-6.80	123.26	151.05	333.73
19	-7.20	134.04	168.43	395.02
20	-7.60	145.20	187.30	463.33
21	-8.00	156.76	207.21	539.19

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 H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	123 di 174

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
2	-0.40	4.12	0.74	0.07
3	-0.80	8.63	2.47	0.56
4	-1.20	13.53	5.18	1.83
5	-1.60	18.82	8.88	4.29
6	-2.00	24.51	13.57	8.31
7	-2.40	30.58	19.24	14.29
8	-2.80	37.05	25.90	22.61
9	-3.20	43.91	33.55	33.66
10	-3.60	51.16	42.19	47.83
11	-4.00	58.80	51.81	65.50
12	-4.40	66.84	62.42	87.06
13	-4.80	75.26	73.93	112.88
14	-5.20	84.08	86.28	143.31
15	-5.60	93.29	99.46	178.66
16	-6.00	102.89	113.45	219.26
17	-6.40	112.88	128.26	265.42
18	-6.80	123.26	143.87	317.46
19	-7.20	134.04	160.39	375.71
20	-7.60	145.20	178.34	440.62
21	-8.00	156.76	197.28	512.70

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.40	4.12	0.42	0.02
3	-0.80	8.63	1.67	0.28
4	-1.20	13.53	3.75	1.12
5	-1.60	18.82	6.67	2.85
6	-2.00	24.51	10.42	5.81
7	-2.40	30.58	15.01	10.32
8	-2.80	37.05	20.42	16.70
9	-3.20	43.91	26.67	25.28
10	-3.60	51.16	33.76	36.39
11	-4.00	58.80	41.68	50.36
12	-4.40	66.84	50.42	67.50
13	-4.80	75.26	59.93	88.12
14	-5.20	84.08	70.11	112.52
15	-5.60	93.29	80.97	140.94
16	-6.00	102.89	92.48	173.65
17	-6.40	112.88	104.66	210.91
18	-6.80	123.26	117.50	252.96
19	-7.20	134.04	131.07	300.07
20	-7.60	145.20	145.93	352.65
21	-8.00	156.76	161.64	411.13

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.40	4.12	0.42	0.02
3	-0.80	8.63	1.67	0.28
4	-1.20	13.53	3.75	1.12
5	-1.60	18.82	6.67	2.85
6	-2.00	24.51	10.42	5.81
7	-2.40	30.58	15.01	10.32

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	124 di 174

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
8	-2.80	37.05	20.42	16.70
9	-3.20	43.91	26.67	25.28
10	-3.60	51.16	33.76	36.39
11	-4.00	58.80	41.68	50.36
12	-4.40	66.84	50.42	67.50
13	-4.80	75.26	59.93	88.12
14	-5.20	84.08	70.11	112.52
15	-5.60	93.29	80.97	140.94
16	-6.00	102.89	92.48	173.65
17	-6.40	112.88	104.66	210.91
18	-6.80	123.26	117.50	252.96
19	-7.20	134.04	131.07	300.07
20	-7.60	145.20	145.93	352.65
21	-8.00	156.76	161.64	411.13

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.40	4.12	0.42	0.02
3	-0.80	8.63	1.67	0.28
4	-1.20	13.53	3.75	1.12
5	-1.60	18.82	6.67	2.85
6	-2.00	24.51	10.42	5.81
7	-2.40	30.58	15.01	10.32
8	-2.80	37.05	20.42	16.70
9	-3.20	43.91	26.67	25.28
10	-3.60	51.16	33.76	36.39
11	-4.00	58.80	41.68	50.36
12	-4.40	66.84	50.42	67.50
13	-4.80	75.26	59.93	88.12
14	-5.20	84.08	70.11	112.52
15	-5.60	93.29	80.97	140.94
16	-6.00	102.89	92.48	173.65
17	-6.40	112.88	104.66	210.91
18	-6.80	123.26	117.50	252.96
19	-7.20	134.04	131.07	300.07
20	-7.60	145.20	145.93	352.65
21	-8.00	156.76	161.64	411.13

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	125 di 174

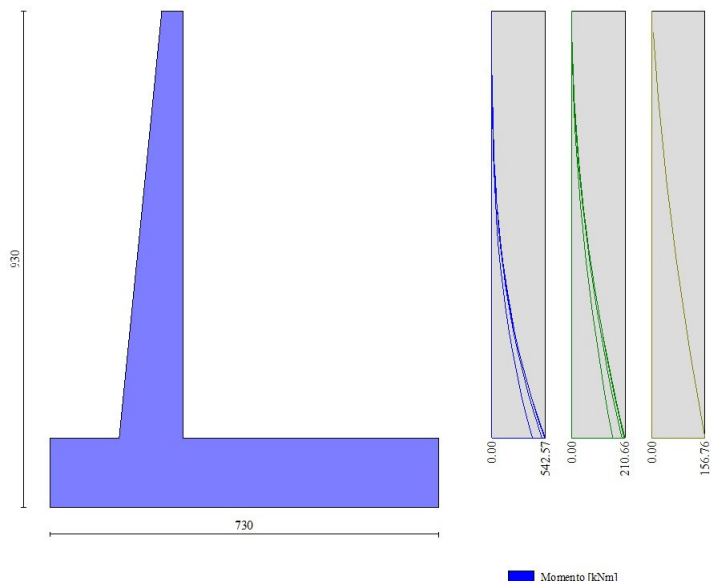


Fig. 4 - Paramento (Inviluppo)

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-2.50	0.00	0.00	0.00
2	-2.40	0.00	18.04	0.90
3	-2.30	0.00	36.03	3.61
4	-2.20	0.00	53.97	8.11
5	-2.10	0.00	71.86	14.40
6	-2.00	0.00	89.71	22.48
7	-1.90	0.00	107.50	32.34
8	-1.80	0.00	125.25	43.98
9	-1.70	0.00	142.95	57.39
10	-1.60	0.00	160.60	72.56
11	-1.50	0.00	178.21	89.51
12	-1.40	0.00	195.76	108.20
13	-1.30	0.00	213.27	128.66
14	-1.20	0.00	230.73	150.86
15	0.00	0.00	-355.85	-982.10
16	0.10	0.00	-351.84	-946.72
17	0.20	0.00	-347.67	-911.74
18	0.30	0.00	-343.36	-877.19
19	0.40	0.00	-338.90	-843.07
20	0.50	0.00	-334.29	-809.41
21	0.60	0.00	-329.54	-776.22
22	0.70	0.00	-324.63	-743.51
23	0.80	0.00	-319.58	-711.30
24	0.90	0.00	-314.38	-679.60
25	1.00	0.00	-309.03	-648.43
26	1.10	0.00	-303.53	-617.80
27	1.20	0.00	-297.88	-587.72
28	1.30	0.00	-292.09	-558.22
29	1.40	0.00	-286.15	-529.31

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	126 di 174

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
30	1.50	0.00	-280.06	-501.00
31	1.60	0.00	-273.82	-473.31
32	1.70	0.00	-267.43	-446.24
33	1.80	0.00	-260.90	-419.82
34	1.90	0.00	-254.21	-394.07
35	2.00	0.00	-247.38	-368.99
36	2.10	0.00	-240.40	-344.60
37	2.20	0.00	-233.28	-320.91
38	2.30	0.00	-226.00	-297.95
39	2.40	0.00	-218.58	-275.72
40	2.50	0.00	-211.00	-254.24
41	2.60	0.00	-203.28	-233.52
42	2.70	0.00	-195.42	-213.58
43	2.80	0.00	-187.40	-194.44
44	2.90	0.00	-179.23	-176.11
45	3.00	0.00	-170.92	-158.60
46	3.10	0.00	-162.46	-141.93
47	3.20	0.00	-153.85	-126.11
48	3.30	0.00	-145.09	-111.16
49	3.40	0.00	-136.19	-97.10
50	3.50	0.00	-127.13	-83.93
51	3.60	0.00	-117.93	-71.68
52	3.70	0.00	-108.58	-60.35
53	3.80	0.00	-99.08	-49.97
54	3.90	0.00	-89.44	-40.54
55	4.00	0.00	-79.69	-32.08
56	4.10	0.00	-69.90	-24.60
57	4.20	0.00	-60.06	-18.10
58	4.30	0.00	-50.17	-12.59
59	4.40	0.00	-40.23	-8.07
60	4.50	0.00	-30.25	-4.55
61	4.60	0.00	-20.21	-2.02
62	4.70	0.00	-10.13	-0.51
63	4.80	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	-2.50	0.00	0.00	0.00
2	-2.40	0.00	17.54	0.88
3	-2.30	0.00	35.04	3.51
4	-2.20	0.00	52.50	7.88
5	-2.10	0.00	69.92	14.00
6	-2.00	0.00	87.30	21.87
7	-1.90	0.00	104.65	31.46
8	-1.80	0.00	121.96	42.80
9	-1.70	0.00	139.23	55.85
10	-1.60	0.00	156.46	70.64
11	-1.50	0.00	173.65	87.14
12	-1.40	0.00	190.80	105.37
13	-1.30	0.00	207.92	125.30
14	-1.20	0.00	225.00	146.95
15	0.00	0.00	-100.97	-342.04
16	0.10	0.00	-101.51	-331.92
17	0.20	0.00	-101.94	-321.74
18	0.30	0.00	-102.25	-311.53
19	0.40	0.00	-102.44	-301.30
20	0.50	0.00	-102.52	-291.05
21	0.60	0.00	-102.49	-280.80
22	0.70	0.00	-102.34	-270.55
23	0.80	0.00	-102.07	-260.33

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	127 di 174

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
24	0.90	0.00	-101.69	-250.14
25	1.00	0.00	-101.19	-240.00
26	1.10	0.00	-100.58	-229.91
27	1.20	0.00	-99.85	-219.89
28	1.30	0.00	-99.01	-209.94
29	1.40	0.00	-98.05	-200.09
30	1.50	0.00	-96.98	-190.33
31	1.60	0.00	-95.79	-180.70
32	1.70	0.00	-94.49	-171.18
33	1.80	0.00	-93.07	-161.80
34	1.90	0.00	-91.53	-152.57
35	2.00	0.00	-89.88	-143.50
36	2.10	0.00	-88.12	-134.60
37	2.20	0.00	-86.24	-125.88
38	2.30	0.00	-84.24	-117.35
39	2.40	0.00	-82.13	-109.03
40	2.50	0.00	-79.91	-100.93
41	2.60	0.00	-77.56	-93.06
42	2.70	0.00	-75.11	-85.42
43	2.80	0.00	-72.54	-78.04
44	2.90	0.00	-69.85	-70.92
45	3.00	0.00	-67.05	-64.07
46	3.10	0.00	-64.13	-57.51
47	3.20	0.00	-61.09	-51.25
48	3.30	0.00	-57.95	-45.30
49	3.40	0.00	-54.68	-39.67
50	3.50	0.00	-51.30	-34.37
51	3.60	0.00	-47.81	-29.41
52	3.70	0.00	-44.20	-24.81
53	3.80	0.00	-40.47	-20.57
54	3.90	0.00	-36.63	-16.72
55	4.00	0.00	-32.72	-13.25
56	4.10	0.00	-28.76	-10.18
57	4.20	0.00	-24.77	-7.50
58	4.30	0.00	-20.74	-5.22
59	4.40	0.00	-16.67	-3.35
60	4.50	0.00	-12.56	-1.89
61	4.60	0.00	-8.41	-0.84
62	4.70	0.00	-4.22	-0.21
63	4.80	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	-2.50	0.00	0.00	0.00
2	-2.40	0.00	16.63	0.83
3	-2.30	0.00	33.21	3.32
4	-2.20	0.00	49.74	7.47
5	-2.10	0.00	66.23	13.27
6	-2.00	0.00	82.68	20.72
7	-1.90	0.00	99.08	29.81
8	-1.80	0.00	115.44	40.53
9	-1.70	0.00	131.75	52.89
10	-1.60	0.00	148.01	66.88
11	-1.50	0.00	164.23	82.49
12	-1.40	0.00	180.41	99.72
13	-1.30	0.00	196.54	118.57
14	-1.20	0.00	212.62	139.03
15	0.00	0.00	-160.43	-490.94
16	0.10	0.00	-159.89	-474.93
17	0.20	0.00	-159.22	-458.97

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	128 di 174

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
18	0.30	0.00	-158.44	-443.09
19	0.40	0.00	-157.54	-427.29
20	0.50	0.00	-156.51	-411.58
21	0.60	0.00	-155.36	-395.99
22	0.70	0.00	-154.09	-380.52
23	0.80	0.00	-152.69	-365.18
24	0.90	0.00	-151.18	-349.98
25	1.00	0.00	-149.54	-334.94
26	1.10	0.00	-147.78	-320.08
27	1.20	0.00	-145.90	-305.39
28	1.30	0.00	-143.90	-290.90
29	1.40	0.00	-141.77	-276.62
30	1.50	0.00	-139.52	-262.55
31	1.60	0.00	-137.15	-248.72
32	1.70	0.00	-134.66	-235.12
33	1.80	0.00	-132.05	-221.79
34	1.90	0.00	-129.31	-208.72
35	2.00	0.00	-126.45	-195.93
36	2.10	0.00	-123.47	-183.43
37	2.20	0.00	-120.37	-171.24
38	2.30	0.00	-117.15	-159.36
39	2.40	0.00	-113.80	-147.81
40	2.50	0.00	-110.33	-136.61
41	2.60	0.00	-106.74	-125.75
42	2.70	0.00	-103.03	-115.26
43	2.80	0.00	-99.20	-105.15
44	2.90	0.00	-95.24	-95.43
45	3.00	0.00	-91.16	-86.11
46	3.10	0.00	-86.96	-77.20
47	3.20	0.00	-82.64	-68.72
48	3.30	0.00	-78.19	-60.68
49	3.40	0.00	-73.63	-53.08
50	3.50	0.00	-68.94	-45.95
51	3.60	0.00	-64.13	-39.30
52	3.70	0.00	-59.20	-33.13
53	3.80	0.00	-54.14	-27.46
54	3.90	0.00	-48.97	-22.31
55	4.00	0.00	-43.71	-17.67
56	4.10	0.00	-38.40	-13.57
57	4.20	0.00	-33.05	-10.00
58	4.30	0.00	-27.65	-6.96
59	4.40	0.00	-22.21	-4.47
60	4.50	0.00	-16.73	-2.52
61	4.60	0.00	-11.20	-1.12
62	4.70	0.00	-5.62	-0.28
63	4.80	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-2.50	0.00	0.00	0.00
2	-2.40	0.00	13.82	0.69
3	-2.30	0.00	27.68	2.76
4	-2.20	0.00	41.60	6.23
5	-2.10	0.00	55.56	11.09
6	-2.00	0.00	69.58	17.34
7	-1.90	0.00	83.64	25.00
8	-1.80	0.00	97.76	34.07
9	-1.70	0.00	111.92	44.56
10	-1.60	0.00	126.13	56.46
11	-1.50	0.00	140.40	69.78

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	129 di 174

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
12	-1.40	0.00	154.71	84.54
13	-1.30	0.00	169.07	100.73
14	-1.20	0.00	183.48	118.36
15	0.00	0.00	-74.87	-198.31
16	0.10	0.00	-73.88	-190.87
17	0.20	0.00	-72.87	-183.54
18	0.30	0.00	-71.84	-176.30
19	0.40	0.00	-70.77	-169.17
20	0.50	0.00	-69.68	-162.15
21	0.60	0.00	-68.56	-155.24
22	0.70	0.00	-67.41	-148.44
23	0.80	0.00	-66.24	-141.75
24	0.90	0.00	-65.04	-135.19
25	1.00	0.00	-63.81	-128.75
26	1.10	0.00	-62.55	-122.43
27	1.20	0.00	-61.27	-116.24
28	1.30	0.00	-59.96	-110.17
29	1.40	0.00	-58.62	-104.25
30	1.50	0.00	-57.26	-98.45
31	1.60	0.00	-55.87	-92.79
32	1.70	0.00	-54.45	-87.28
33	1.80	0.00	-53.00	-81.91
34	1.90	0.00	-51.52	-76.68
35	2.00	0.00	-50.02	-71.60
36	2.10	0.00	-48.49	-66.68
37	2.20	0.00	-46.94	-61.90
38	2.30	0.00	-45.35	-57.29
39	2.40	0.00	-43.74	-52.83
40	2.50	0.00	-42.10	-48.54
41	2.60	0.00	-40.44	-44.41
42	2.70	0.00	-38.75	-40.46
43	2.80	0.00	-37.03	-36.67
44	2.90	0.00	-35.28	-33.05
45	3.00	0.00	-33.50	-29.61
46	3.10	0.00	-31.70	-26.35
47	3.20	0.00	-29.87	-23.27
48	3.30	0.00	-28.02	-20.38
49	3.40	0.00	-26.13	-17.67
50	3.50	0.00	-24.22	-15.15
51	3.60	0.00	-22.28	-12.83
52	3.70	0.00	-20.31	-10.70
53	3.80	0.00	-18.32	-8.77
54	3.90	0.00	-16.30	-7.03
55	4.00	0.00	-14.29	-5.50
56	4.10	0.00	-12.33	-4.17
57	4.20	0.00	-10.42	-3.04
58	4.30	0.00	-8.56	-2.09
59	4.40	0.00	-6.75	-1.32
60	4.50	0.00	-4.99	-0.74
61	4.60	0.00	-3.28	-0.32
62	4.70	0.00	-1.61	-0.08
63	4.80	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-2.50	0.00	0.00	0.00
2	-2.40	0.00	11.88	0.59
3	-2.30	0.00	23.86	2.38
4	-2.20	0.00	35.93	5.37
5	-2.10	0.00	48.10	9.57

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	130 di 174

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
6	-2.00	0.00	60.37	14.99
7	-1.90	0.00	72.73	21.65
8	-1.80	0.00	85.19	29.54
9	-1.70	0.00	97.74	38.69
10	-1.60	0.00	110.39	49.09
11	-1.50	0.00	123.14	60.77
12	-1.40	0.00	135.98	73.72
13	-1.30	0.00	148.92	87.97
14	-1.20	0.00	161.95	103.51
15	0.00	0.00	-59.46	-118.46
16	0.10	0.00	-57.71	-112.60
17	0.20	0.00	-55.97	-106.91
18	0.30	0.00	-54.25	-101.40
19	0.40	0.00	-52.56	-96.06
20	0.50	0.00	-50.88	-90.89
21	0.60	0.00	-49.22	-85.89
22	0.70	0.00	-47.58	-81.05
23	0.80	0.00	-45.96	-76.37
24	0.90	0.00	-44.36	-71.85
25	1.00	0.00	-42.77	-67.50
26	1.10	0.00	-41.21	-63.30
27	1.20	0.00	-39.67	-59.26
28	1.30	0.00	-38.14	-55.37
29	1.40	0.00	-36.64	-51.63
30	1.50	0.00	-35.15	-48.04
31	1.60	0.00	-33.68	-44.60
32	1.70	0.00	-32.24	-41.30
33	1.80	0.00	-30.81	-38.15
34	1.90	0.00	-29.40	-35.14
35	2.00	0.00	-28.01	-32.27
36	2.10	0.00	-26.64	-29.54
37	2.20	0.00	-25.28	-26.94
38	2.30	0.00	-23.95	-24.48
39	2.40	0.00	-22.64	-22.15
40	2.50	0.00	-21.34	-19.95
41	2.60	0.00	-20.07	-17.88
42	2.70	0.00	-18.81	-15.94
43	2.80	0.00	-17.58	-14.12
44	2.90	0.00	-16.36	-12.42
45	3.00	0.00	-15.16	-10.84
46	3.10	0.00	-13.98	-9.39
47	3.20	0.00	-12.82	-8.05
48	3.30	0.00	-11.68	-6.82
49	3.40	0.00	-10.56	-5.71
50	3.50	0.00	-9.46	-4.71
51	3.60	0.00	-8.38	-3.82
52	3.70	0.00	-7.31	-3.03
53	3.80	0.00	-6.27	-2.35
54	3.90	0.00	-5.25	-1.78
55	4.00	0.00	-4.28	-1.30
56	4.10	0.00	-3.41	-0.92
57	4.20	0.00	-2.63	-0.62
58	4.30	0.00	-1.95	-0.39
59	4.40	0.00	-1.37	-0.22
60	4.50	0.00	-0.88	-0.11
61	4.60	0.00	-0.49	-0.04
62	4.70	0.00	-0.20	-0.01
63	4.80	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X	N	T	M
----	---	---	---	---

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	131 di 174

	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-2.50	0.00	0.00	0.00
2	-2.40	0.00	11.88	0.59
3	-2.30	0.00	23.86	2.38
4	-2.20	0.00	35.93	5.37
5	-2.10	0.00	48.10	9.57
6	-2.00	0.00	60.37	14.99
7	-1.90	0.00	72.73	21.65
8	-1.80	0.00	85.19	29.54
9	-1.70	0.00	97.74	38.69
10	-1.60	0.00	110.39	49.09
11	-1.50	0.00	123.14	60.77
12	-1.40	0.00	135.98	73.72
13	-1.30	0.00	148.92	87.97
14	-1.20	0.00	161.95	103.51
15	0.00	0.00	-59.46	-118.46
16	0.10	0.00	-57.71	-112.60
17	0.20	0.00	-55.97	-106.91
18	0.30	0.00	-54.25	-101.40
19	0.40	0.00	-52.56	-96.06
20	0.50	0.00	-50.88	-90.89
21	0.60	0.00	-49.22	-85.89
22	0.70	0.00	-47.58	-81.05
23	0.80	0.00	-45.96	-76.37
24	0.90	0.00	-44.36	-71.85
25	1.00	0.00	-42.77	-67.50
26	1.10	0.00	-41.21	-63.30
27	1.20	0.00	-39.67	-59.26
28	1.30	0.00	-38.14	-55.37
29	1.40	0.00	-36.64	-51.63
30	1.50	0.00	-35.15	-48.04
31	1.60	0.00	-33.68	-44.60
32	1.70	0.00	-32.24	-41.30
33	1.80	0.00	-30.81	-38.15
34	1.90	0.00	-29.40	-35.14
35	2.00	0.00	-28.01	-32.27
36	2.10	0.00	-26.64	-29.54
37	2.20	0.00	-25.28	-26.94
38	2.30	0.00	-23.95	-24.48
39	2.40	0.00	-22.64	-22.15
40	2.50	0.00	-21.34	-19.95
41	2.60	0.00	-20.07	-17.88
42	2.70	0.00	-18.81	-15.94
43	2.80	0.00	-17.58	-14.12
44	2.90	0.00	-16.36	-12.42
45	3.00	0.00	-15.16	-10.84
46	3.10	0.00	-13.98	-9.39
47	3.20	0.00	-12.82	-8.05
48	3.30	0.00	-11.68	-6.82
49	3.40	0.00	-10.56	-5.71
50	3.50	0.00	-9.46	-4.71
51	3.60	0.00	-8.38	-3.82
52	3.70	0.00	-7.31	-3.03
53	3.80	0.00	-6.27	-2.35
54	3.90	0.00	-5.25	-1.78
55	4.00	0.00	-4.28	-1.30
56	4.10	0.00	-3.41	-0.92
57	4.20	0.00	-2.63	-0.62
58	4.30	0.00	-1.95	-0.39
59	4.40	0.00	-1.37	-0.22
60	4.50	0.00	-0.88	-0.11
61	4.60	0.00	-0.49	-0.04
62	4.70	0.00	-0.20	-0.01
63	4.80	0.00	0.00	0.00

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	132 di 174

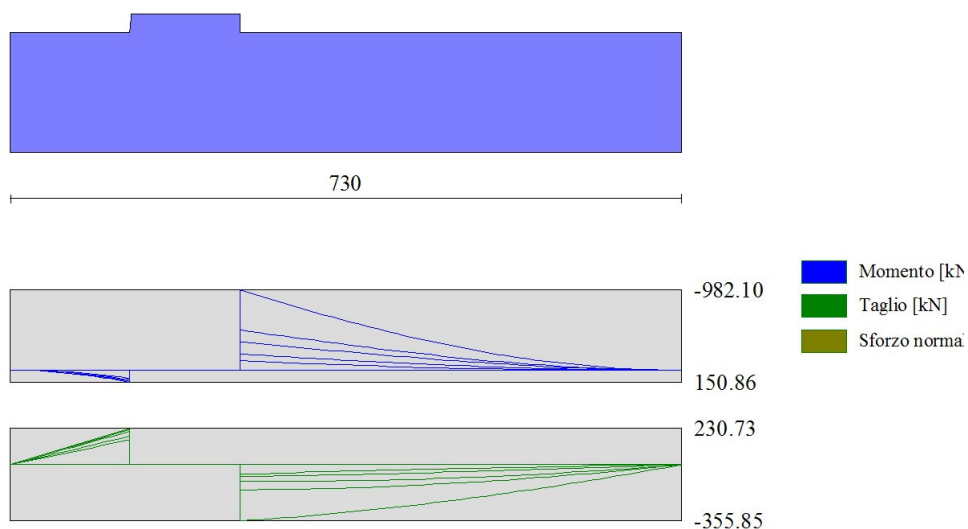


Fig. 5 - Fondazione (Inviluppo)

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 H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	133 di 174

	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	0.00	100	40	31.42	53.09	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
2	-0.40	100	44	31.42	53.09	0.03	4.12	0.00	0.00	1000.000
3	-0.80	100	48	31.42	53.09	0.41	8.63	392.88	8210.79	951.587
4	-1.20	100	52	31.42	53.09	1.57	13.53	787.56	6803.69	502.856
5	-1.60	100	56	31.42	53.09	3.92	18.82	1154.57	5547.01	294.690
6	-2.00	100	60	31.42	53.09	7.89	24.51	1487.59	4618.54	188.451
7	-2.40	100	64	31.42	53.09	13.92	30.58	1735.03	3812.29	124.650
8	-2.80	100	68	31.42	53.09	22.42	37.05	1838.07	3037.64	81.984
9	-3.20	100	72	31.42	53.09	33.82	43.91	1904.27	2472.34	56.303
10	-3.60	100	76	31.42	53.09	48.55	51.16	1961.47	2067.02	40.402
11	-4.00	100	80	31.42	53.09	67.03	58.80	2022.60	1774.40	30.175
12	-4.40	100	84	31.42	53.09	89.69	66.84	2075.43	1546.70	23.141
13	-4.80	100	88	31.42	53.09	116.93	75.26	2139.91	1377.39	18.301
14	-5.20	100	92	31.42	53.09	149.12	84.08	2196.91	1238.72	14.733
15	-5.60	100	96	31.42	53.09	186.60	93.29	2255.96	1127.84	12.090
16	-6.00	100	100	31.42	53.09	229.71	102.89	2320.40	1039.32	10.101
17	-6.40	100	104	31.42	53.09	278.79	112.88	2388.94	967.28	8.569
18	-6.80	100	108	31.42	53.09	334.16	123.26	2461.47	907.97	7.366
19	-7.20	100	112	31.42	53.09	396.19	134.04	2536.70	858.21	6.403
20	-7.60	100	116	31.42	53.09	465.47	145.20	2613.88	815.40	5.616
21	-8.00	100	120	31.42	53.09	542.57	156.76	2692.54	777.94	4.963

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	31.42	53.09	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
2	-0.40	100	44	31.42	53.09	0.08	4.12	0.00	0.00	1000.000
3	-0.80	100	48	31.42	53.09	0.58	8.63	508.93	7529.37	872.614
4	-1.20	100	52	31.42	53.09	1.92	13.53	879.18	6189.78	457.483
5	-1.60	100	56	31.42	53.09	4.50	18.82	1218.88	5097.74	270.822
6	-2.00	100	60	31.42	53.09	8.73	24.51	1523.00	4277.04	174.517
7	-2.40	100	64	31.42	53.09	15.01	30.58	1725.93	3517.32	115.005
8	-2.80	100	68	31.42	53.09	23.75	37.05	1816.09	2833.33	76.469
9	-3.20	100	72	31.42	53.09	35.36	43.91	1883.91	2339.55	53.279
10	-3.60	100	76	31.42	53.09	50.24	51.16	1943.58	1979.09	38.683
11	-4.00	100	80	31.42	53.09	68.81	58.80	2007.15	1715.26	29.169
12	-4.40	100	84	31.42	53.09	91.47	66.84	2065.11	1509.05	22.578
13	-4.80	100	88	31.42	53.09	118.60	75.26	2133.08	1353.60	17.985
14	-5.20	100	92	31.42	53.09	150.58	84.08	2191.21	1223.50	14.551
15	-5.60	100	96	31.42	53.09	187.75	93.29	2252.62	1119.30	11.998
16	-6.00	100	100	31.42	53.09	230.43	102.89	2318.78	1035.34	10.063
17	-6.40	100	104	31.42	53.09	278.98	112.88	2388.60	966.47	8.562
18	-6.80	100	108	31.42	53.09	333.73	123.26	2462.09	909.38	7.378
19	-7.20	100	112	31.42	53.09	395.02	134.04	2538.08	861.23	6.425
20	-7.60	100	116	31.42	53.09	463.33	145.20	2615.96	819.83	5.646
21	-8.00	100	120	31.42	53.09	539.19	156.76	2695.31	783.63	4.999

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	31.42	53.09	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
2	-0.40	100	44	31.42	53.09	0.07	4.12	0.00	0.00	1000.000
3	-0.80	100	48	31.42	53.09	0.56	8.63	492.47	7632.50	884.566
4	-1.20	100	52	31.42	53.09	1.83	13.53	857.93	6334.88	468.206
5	-1.60	100	56	31.42	53.09	4.29	18.82	1197.09	5253.95	279.121
6	-2.00	100	60	31.42	53.09	8.31	24.51	1506.09	4440.11	181.171
7	-2.40	100	64	31.42	53.09	14.29	30.58	1731.74	3705.74	121.166

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	134 di 174

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
8	-2.80	100	68	31.42	53.09	22.61	37.05	1834.67	3006.06	81.131
9	-3.20	100	72	31.42	53.09	33.66	43.91	1906.48	2486.80	56.633
10	-3.60	100	76	31.42	53.09	47.83	51.16	1969.55	2106.73	41.178
11	-4.00	100	80	31.42	53.09	65.50	58.80	2033.58	1825.68	31.047
12	-4.40	100	84	31.42	53.09	87.06	66.84	2091.63	1605.79	24.025
13	-4.80	100	88	31.42	53.09	112.88	75.26	2157.43	1438.43	19.112
14	-5.20	100	92	31.42	53.09	143.31	84.08	2220.98	1303.06	15.498
15	-5.60	100	96	31.42	53.09	178.66	93.29	2280.58	1190.82	12.765
16	-6.00	100	100	31.42	53.09	219.26	102.89	2345.39	1100.59	10.697
17	-6.40	100	104	31.42	53.09	265.42	112.88	2414.17	1026.72	9.096
18	-6.80	100	108	31.42	53.09	317.46	123.26	2486.84	965.58	7.833
19	-7.20	100	112	31.42	53.09	375.71	134.04	2562.20	914.09	6.820
20	-7.60	100	116	31.42	53.09	440.62	145.20	2639.58	869.86	5.991
21	-8.00	100	120	31.42	53.09	512.70	156.76	2718.52	831.20	5.302

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	-2.50	100	130	53.09	53.09	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
2	-2.40	100	130	53.09	53.09	0.90	0.00	0.00	0.00	1000.000
3	-2.30	100	130	53.09	53.09	3.61	0.00	2524.39	0.00	700.068
4	-2.20	100	130	53.09	53.09	8.11	0.00	2524.39	0.00	311.419
5	-2.10	100	130	53.09	53.09	14.40	0.00	2524.39	0.00	175.329
6	-2.00	100	130	53.09	53.09	22.48	0.00	2524.39	0.00	112.311
7	-1.90	100	130	53.09	53.09	32.34	0.00	2524.39	0.00	78.063
8	-1.80	100	130	53.09	53.09	43.98	0.00	2524.39	0.00	57.404
9	-1.70	100	130	53.09	53.09	57.39	0.00	2524.39	0.00	43.989
10	-1.60	100	130	53.09	53.09	72.56	0.00	2524.39	0.00	34.788
11	-1.50	100	130	53.09	53.09	89.51	0.00	2524.39	0.00	28.204
12	-1.40	100	130	53.09	53.09	108.20	0.00	2524.39	0.00	23.330
13	-1.30	100	130	53.09	53.09	128.66	0.00	2524.39	0.00	19.621
14	-1.20	100	130	53.09	53.09	150.86	0.00	2524.39	0.00	16.734
15	0.00	100	130	53.09	53.09	-982.10	0.00	-2524.39	0.00	2.570
16	0.10	100	130	53.09	53.09	-946.72	0.00	-2524.39	0.00	2.666
17	0.20	100	130	53.09	53.09	-911.74	0.00	-2524.39	0.00	2.769
18	0.30	100	130	53.09	53.09	-877.19	0.00	-2524.39	0.00	2.878
19	0.40	100	130	53.09	53.09	-843.07	0.00	-2524.39	0.00	2.994
20	0.50	100	130	53.09	53.09	-809.41	0.00	-2524.39	0.00	3.119
21	0.60	100	130	53.09	53.09	-776.22	0.00	-2524.39	0.00	3.252
22	0.70	100	130	53.09	53.09	-743.51	0.00	-2524.39	0.00	3.395
23	0.80	100	130	53.09	53.09	-711.30	0.00	-2524.39	0.00	3.549
24	0.90	100	130	53.09	53.09	-679.60	0.00	-2524.39	0.00	3.715
25	1.00	100	130	53.09	53.09	-648.43	0.00	-2524.39	0.00	3.893
26	1.10	100	130	53.09	53.09	-617.80	0.00	-2524.39	0.00	4.086
27	1.20	100	130	53.09	53.09	-587.72	0.00	-2524.39	0.00	4.295
28	1.30	100	130	53.09	53.09	-558.22	0.00	-2524.39	0.00	4.522
29	1.40	100	130	53.09	53.09	-529.31	0.00	-2524.39	0.00	4.769
30	1.50	100	130	53.09	53.09	-501.00	0.00	-2524.39	0.00	5.039
31	1.60	100	130	53.09	53.09	-473.31	0.00	-2524.39	0.00	5.334
32	1.70	100	130	53.09	53.09	-446.24	0.00	-2524.39	0.00	5.657
33	1.80	100	130	53.09	53.09	-419.82	0.00	-2524.39	0.00	6.013
34	1.90	100	130	53.09	53.09	-394.07	0.00	-2524.39	0.00	6.406
35	2.00	100	130	53.09	53.09	-368.99	0.00	-2524.39	0.00	6.841
36	2.10	100	130	53.09	53.09	-344.60	0.00	-2524.39	0.00	7.326
37	2.20	100	130	53.09	53.09	-320.91	0.00	-2524.39	0.00	7.866
38	2.30	100	130	53.09	53.09	-297.95	0.00	-2524.39	0.00	8.473
39	2.40	100	130	53.09	53.09	-275.72	0.00	-2524.39	0.00	9.156
40	2.50	100	130	53.09	53.09	-254.24	0.00	-2524.39	0.00	9.929
41	2.60	100	130	53.09	53.09	-233.52	0.00	-2524.39	0.00	10.810

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	135 di 174

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
42	2.70	100	130	53.09	53.09	-213.58	0.00	-2524.39	0.00	11.819
43	2.80	100	130	53.09	53.09	-194.44	0.00	-2524.39	0.00	12.983
44	2.90	100	130	53.09	53.09	-176.11	0.00	-2524.39	0.00	14.334
45	3.00	100	130	53.09	53.09	-158.60	0.00	-2524.39	0.00	15.917
46	3.10	100	130	53.09	53.09	-141.93	0.00	-2524.39	0.00	17.786
47	3.20	100	130	53.09	53.09	-126.11	0.00	-2524.39	0.00	20.017
48	3.30	100	130	53.09	53.09	-111.16	0.00	-2524.39	0.00	22.709
49	3.40	100	130	53.09	53.09	-97.10	0.00	-2524.39	0.00	25.998
50	3.50	100	130	53.09	53.09	-83.93	0.00	-2524.39	0.00	30.077
51	3.60	100	130	53.09	53.09	-71.68	0.00	-2524.39	0.00	35.219
52	3.70	100	130	53.09	53.09	-60.35	0.00	-2524.39	0.00	41.829
53	3.80	100	130	53.09	53.09	-49.97	0.00	-2524.39	0.00	50.522
54	3.90	100	130	53.09	53.09	-40.54	0.00	-2524.39	0.00	62.271
55	4.00	100	130	53.09	53.09	-32.08	0.00	-2524.39	0.00	78.685
56	4.10	100	130	53.09	53.09	-24.60	0.00	-2524.39	0.00	102.608
57	4.20	100	130	53.09	53.09	-18.10	0.00	-2524.39	0.00	139.438
58	4.30	100	130	53.09	53.09	-12.59	0.00	-2524.39	0.00	200.471
59	4.40	100	130	53.09	53.09	-8.07	0.00	-2524.39	0.00	312.737
60	4.50	100	130	53.09	53.09	-4.55	0.00	-2524.39	0.00	555.093
61	4.60	100	130	53.09	53.09	-2.02	0.00	0.00	0.00	1000.000
62	4.70	100	130	53.09	53.09	-0.51	0.00	0.00	0.00	1000.000
63	4.80	100	130	53.09	53.09	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	-2.50	100	130	53.09	53.09	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
2	-2.40	100	130	53.09	53.09	0.88	0.00	0.00	0.00	1000.000
3	-2.30	100	130	53.09	53.09	3.51	0.00	2524.39	0.00	719.967
4	-2.20	100	130	53.09	53.09	7.88	0.00	2524.39	0.00	320.219
5	-2.10	100	130	53.09	53.09	14.00	0.00	2524.39	0.00	180.255
6	-2.00	100	130	53.09	53.09	21.87	0.00	2524.39	0.00	115.447
7	-1.90	100	130	53.09	53.09	31.46	0.00	2524.39	0.00	80.230
8	-1.80	100	130	53.09	53.09	42.80	0.00	2524.39	0.00	58.988
9	-1.70	100	130	53.09	53.09	55.85	0.00	2524.39	0.00	45.196
10	-1.60	100	130	53.09	53.09	70.64	0.00	2524.39	0.00	35.736
11	-1.50	100	130	53.09	53.09	87.14	0.00	2524.39	0.00	28.968
12	-1.40	100	130	53.09	53.09	105.37	0.00	2524.39	0.00	23.958
13	-1.30	100	130	53.09	53.09	125.30	0.00	2524.39	0.00	20.146
14	-1.20	100	130	53.09	53.09	146.95	0.00	2524.39	0.00	17.178
15	0.00	100	130	53.09	53.09	-342.04	0.00	-2524.39	0.00	7.380
16	0.10	100	130	53.09	53.09	-331.92	0.00	-2524.39	0.00	7.606
17	0.20	100	130	53.09	53.09	-321.74	0.00	-2524.39	0.00	7.846
18	0.30	100	130	53.09	53.09	-311.53	0.00	-2524.39	0.00	8.103
19	0.40	100	130	53.09	53.09	-301.30	0.00	-2524.39	0.00	8.378
20	0.50	100	130	53.09	53.09	-291.05	0.00	-2524.39	0.00	8.673
21	0.60	100	130	53.09	53.09	-280.80	0.00	-2524.39	0.00	8.990
22	0.70	100	130	53.09	53.09	-270.55	0.00	-2524.39	0.00	9.330
23	0.80	100	130	53.09	53.09	-260.33	0.00	-2524.39	0.00	9.697
24	0.90	100	130	53.09	53.09	-250.14	0.00	-2524.39	0.00	10.092
25	1.00	100	130	53.09	53.09	-240.00	0.00	-2524.39	0.00	10.518
26	1.10	100	130	53.09	53.09	-229.91	0.00	-2524.39	0.00	10.980
27	1.20	100	130	53.09	53.09	-219.89	0.00	-2524.39	0.00	11.480
28	1.30	100	130	53.09	53.09	-209.94	0.00	-2524.39	0.00	12.024
29	1.40	100	130	53.09	53.09	-200.09	0.00	-2524.39	0.00	12.616
30	1.50	100	130	53.09	53.09	-190.33	0.00	-2524.39	0.00	13.263
31	1.60	100	130	53.09	53.09	-180.70	0.00	-2524.39	0.00	13.970
32	1.70	100	130	53.09	53.09	-171.18	0.00	-2524.39	0.00	14.747
33	1.80	100	130	53.09	53.09	-161.80	0.00	-2524.39	0.00	15.602
34	1.90	100	130	53.09	53.09	-152.57	0.00	-2524.39	0.00	16.546
35	2.00	100	130	53.09	53.09	-143.50	0.00	-2524.39	0.00	17.592

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	136 di 174

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
36	2.10	100	130	53.09	53.09	-134.60	0.00	-2524.39	0.00	18.755
37	2.20	100	130	53.09	53.09	-125.88	0.00	-2524.39	0.00	20.054
38	2.30	100	130	53.09	53.09	-117.35	0.00	-2524.39	0.00	21.511
39	2.40	100	130	53.09	53.09	-109.03	0.00	-2524.39	0.00	23.152
40	2.50	100	130	53.09	53.09	-100.93	0.00	-2524.39	0.00	25.011
41	2.60	100	130	53.09	53.09	-93.06	0.00	-2524.39	0.00	27.127
42	2.70	100	130	53.09	53.09	-85.42	0.00	-2524.39	0.00	29.552
43	2.80	100	130	53.09	53.09	-78.04	0.00	-2524.39	0.00	32.347
44	2.90	100	130	53.09	53.09	-70.92	0.00	-2524.39	0.00	35.595
45	3.00	100	130	53.09	53.09	-64.07	0.00	-2524.39	0.00	39.398
46	3.10	100	130	53.09	53.09	-57.51	0.00	-2524.39	0.00	43.891
47	3.20	100	130	53.09	53.09	-51.25	0.00	-2524.39	0.00	49.254
48	3.30	100	130	53.09	53.09	-45.30	0.00	-2524.39	0.00	55.726
49	3.40	100	130	53.09	53.09	-39.67	0.00	-2524.39	0.00	63.639
50	3.50	100	130	53.09	53.09	-34.37	0.00	-2524.39	0.00	73.453
51	3.60	100	130	53.09	53.09	-29.41	0.00	-2524.39	0.00	85.832
52	3.70	100	130	53.09	53.09	-24.81	0.00	-2524.39	0.00	101.752
53	3.80	100	130	53.09	53.09	-20.57	0.00	-2524.39	0.00	122.694
54	3.90	100	130	53.09	53.09	-16.72	0.00	-2524.39	0.00	150.995
55	4.00	100	130	53.09	53.09	-13.25	0.00	-2524.39	0.00	190.513
56	4.10	100	130	53.09	53.09	-10.18	0.00	-2524.39	0.00	248.067
57	4.20	100	130	53.09	53.09	-7.50	0.00	-2524.39	0.00	336.611
58	4.30	100	130	53.09	53.09	-5.22	0.00	-2524.39	0.00	483.236
59	4.40	100	130	53.09	53.09	-3.35	0.00	-2524.39	0.00	752.753
60	4.50	100	130	53.09	53.09	-1.89	0.00	0.00	0.00	1000.000
61	4.60	100	130	53.09	53.09	-0.84	0.00	0.00	0.00	1000.000
62	4.70	100	130	53.09	53.09	-0.21	0.00	0.00	0.00	1000.000
63	4.80	100	130	53.09	53.09	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000

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	-2.50	100	130	53.09	53.09	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
2	-2.40	100	130	53.09	53.09	0.83	0.00	0.00	0.00	1000.000
3	-2.30	100	130	53.09	53.09	3.32	0.00	2524.39	0.00	759.505
4	-2.20	100	130	53.09	53.09	7.47	0.00	2524.39	0.00	337.863
5	-2.10	100	130	53.09	53.09	13.27	0.00	2524.39	0.00	190.220
6	-2.00	100	130	53.09	53.09	20.72	0.00	2524.39	0.00	121.852
7	-1.90	100	130	53.09	53.09	29.81	0.00	2524.39	0.00	84.696
8	-1.80	100	130	53.09	53.09	40.53	0.00	2524.39	0.00	62.282
9	-1.70	100	130	53.09	53.09	52.89	0.00	2524.39	0.00	47.728
10	-1.60	100	130	53.09	53.09	66.88	0.00	2524.39	0.00	37.745
11	-1.50	100	130	53.09	53.09	82.49	0.00	2524.39	0.00	30.602
12	-1.40	100	130	53.09	53.09	99.72	0.00	2524.39	0.00	25.314
13	-1.30	100	130	53.09	53.09	118.57	0.00	2524.39	0.00	21.290
14	-1.20	100	130	53.09	53.09	139.03	0.00	2524.39	0.00	18.157
15	0.00	100	130	53.09	53.09	-490.94	0.00	-2524.39	0.00	5.142
16	0.10	100	130	53.09	53.09	-474.93	0.00	-2524.39	0.00	5.315
17	0.20	100	130	53.09	53.09	-458.97	0.00	-2524.39	0.00	5.500
18	0.30	100	130	53.09	53.09	-443.09	0.00	-2524.39	0.00	5.697
19	0.40	100	130	53.09	53.09	-427.29	0.00	-2524.39	0.00	5.908
20	0.50	100	130	53.09	53.09	-411.58	0.00	-2524.39	0.00	6.133
21	0.60	100	130	53.09	53.09	-395.99	0.00	-2524.39	0.00	6.375
22	0.70	100	130	53.09	53.09	-380.52	0.00	-2524.39	0.00	6.634
23	0.80	100	130	53.09	53.09	-365.18	0.00	-2524.39	0.00	6.913
24	0.90	100	130	53.09	53.09	-349.98	0.00	-2524.39	0.00	7.213
25	1.00	100	130	53.09	53.09	-334.94	0.00	-2524.39	0.00	7.537
26	1.10	100	130	53.09	53.09	-320.08	0.00	-2524.39	0.00	7.887
27	1.20	100	130	53.09	53.09	-305.39	0.00	-2524.39	0.00	8.266
28	1.30	100	130	53.09	53.09	-290.90	0.00	-2524.39	0.00	8.678
29	1.40	100	130	53.09	53.09	-276.62	0.00	-2524.39	0.00	9.126

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	137 di 174

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
30	1.50	100	130	53.09	53.09	-262.55	0.00	-2524.39	0.00	9.615
31	1.60	100	130	53.09	53.09	-248.72	0.00	-2524.39	0.00	10.150
32	1.70	100	130	53.09	53.09	-235.12	0.00	-2524.39	0.00	10.736
33	1.80	100	130	53.09	53.09	-221.79	0.00	-2524.39	0.00	11.382
34	1.90	100	130	53.09	53.09	-208.72	0.00	-2524.39	0.00	12.095
35	2.00	100	130	53.09	53.09	-195.93	0.00	-2524.39	0.00	12.884
36	2.10	100	130	53.09	53.09	-183.43	0.00	-2524.39	0.00	13.762
37	2.20	100	130	53.09	53.09	-171.24	0.00	-2524.39	0.00	14.742
38	2.30	100	130	53.09	53.09	-159.36	0.00	-2524.39	0.00	15.841
39	2.40	100	130	53.09	53.09	-147.81	0.00	-2524.39	0.00	17.078
40	2.50	100	130	53.09	53.09	-136.61	0.00	-2524.39	0.00	18.479
41	2.60	100	130	53.09	53.09	-125.75	0.00	-2524.39	0.00	20.074
42	2.70	100	130	53.09	53.09	-115.26	0.00	-2524.39	0.00	21.901
43	2.80	100	130	53.09	53.09	-105.15	0.00	-2524.39	0.00	24.007
44	2.90	100	130	53.09	53.09	-95.43	0.00	-2524.39	0.00	26.453
45	3.00	100	130	53.09	53.09	-86.11	0.00	-2524.39	0.00	29.317
46	3.10	100	130	53.09	53.09	-77.20	0.00	-2524.39	0.00	32.700
47	3.20	100	130	53.09	53.09	-68.72	0.00	-2524.39	0.00	36.735
48	3.30	100	130	53.09	53.09	-60.68	0.00	-2524.39	0.00	41.605
49	3.40	100	130	53.09	53.09	-53.08	0.00	-2524.39	0.00	47.555
50	3.50	100	130	53.09	53.09	-45.95	0.00	-2524.39	0.00	54.933
51	3.60	100	130	53.09	53.09	-39.30	0.00	-2524.39	0.00	64.234
52	3.70	100	130	53.09	53.09	-33.13	0.00	-2524.39	0.00	76.190
53	3.80	100	130	53.09	53.09	-27.46	0.00	-2524.39	0.00	91.914
54	3.90	100	130	53.09	53.09	-22.31	0.00	-2524.39	0.00	113.159
55	4.00	100	130	53.09	53.09	-17.67	0.00	-2524.39	0.00	142.827
56	4.10	100	130	53.09	53.09	-13.57	0.00	-2524.39	0.00	186.043
57	4.20	100	130	53.09	53.09	-10.00	0.00	-2524.39	0.00	252.539
58	4.30	100	130	53.09	53.09	-6.96	0.00	-2524.39	0.00	362.675
59	4.40	100	130	53.09	53.09	-4.47	0.00	-2524.39	0.00	565.153
60	4.50	100	130	53.09	53.09	-2.52	0.00	0.00	0.00	1000.000
61	4.60	100	130	53.09	53.09	-1.12	0.00	0.00	0.00	1000.000
62	4.70	100	130	53.09	53.09	-0.28	0.00	0.00	0.00	1000.000
63	4.80	100	130	53.09	53.09	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000

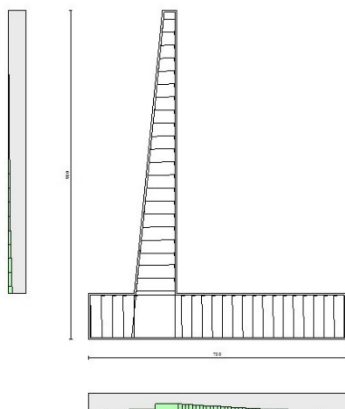


Fig. 6 - Paramento (Inviluppo)

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	138 di 174

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

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

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0.00	100	40	0.00	0.00	--	0.00	0.00	294.14	0.00	100.000
2	-0.40	100	44	0.00	0.00	--	0.00	0.00	320.17	0.55	587.315
3	-0.80	100	48	0.00	0.00	--	0.00	0.00	341.36	2.17	157.276
4	-1.20	100	52	0.00	0.00	--	0.00	0.00	356.16	4.88	72.995
5	-1.60	100	56	0.00	0.00	--	0.00	0.00	370.55	8.67	42.732
6	-2.00	100	60	0.00	0.00	--	0.00	0.00	384.60	13.55	28.389
7	-2.40	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	398.33	19.51	20.420
8	-2.80	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	411.79	26.55	15.510
9	-3.20	100	72	0.00	0.00	--	0.00	0.00	425.00	34.68	12.256
10	-3.60	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	437.99	43.89	9.980
11	-4.00	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	450.79	54.18	8.320
12	-4.40	100	84	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.40	65.55	7.069
13	-4.80	100	88	0.00	0.00	--	0.00	0.00	475.86	77.90	6.108
14	-5.20	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	488.17	91.14	5.356
15	-5.60	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	500.35	105.25	4.754
16	-6.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	512.40	120.23	4.262
17	-6.40	100	104	0.00	0.00	--	0.00	0.00	524.35	136.06	3.854
18	-6.80	100	108	0.00	0.00	--	0.00	0.00	536.20	152.74	3.510
19	-7.20	100	112	0.00	0.00	--	0.00	0.00	547.95	170.50	3.214
20	-7.60	100	116	0.00	0.00	--	0.00	0.00	559.62	190.07	2.944
21	-8.00	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	571.21	210.66	2.712

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0.00	100	40	0.00	0.00	--	0.00	0.00	294.14	0.00	100.000
2	-0.40	100	44	0.00	0.00	--	0.00	0.00	320.17	0.77	418.165
3	-0.80	100	48	0.00	0.00	--	0.00	0.00	341.36	2.57	133.050
4	-1.20	100	52	0.00	0.00	--	0.00	0.00	356.16	5.40	65.925

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	139 di 174

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
5	-1.60	100	56	0.00	0.00	--	0.00	0.00	370.55	9.28	39.946
6	-2.00	100	60	0.00	0.00	--	0.00	0.00	384.60	14.19	27.109
7	-2.40	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	398.33	20.13	19.783
8	-2.80	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	411.79	27.12	15.184
9	-3.20	100	72	0.00	0.00	--	0.00	0.00	425.00	35.14	12.094
10	-3.60	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	437.99	44.20	9.910
11	-4.00	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	450.79	54.29	8.303
12	-4.40	100	84	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.40	65.42	7.083
13	-4.80	100	88	0.00	0.00	--	0.00	0.00	475.86	77.51	6.140
14	-5.20	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	488.17	90.48	5.395
15	-5.60	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	500.35	104.33	4.796
16	-6.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	512.40	119.04	4.305
17	-6.40	100	104	0.00	0.00	--	0.00	0.00	524.35	134.61	3.895
18	-6.80	100	108	0.00	0.00	--	0.00	0.00	536.20	151.05	3.550
19	-7.20	100	112	0.00	0.00	--	0.00	0.00	547.95	168.43	3.253
20	-7.60	100	116	0.00	0.00	--	0.00	0.00	559.62	187.30	2.988
21	-8.00	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	571.21	207.21	2.757

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0.00	100	40	0.00	0.00	--	0.00	0.00	294.14	0.00	100.000
2	-0.40	100	44	0.00	0.00	--	0.00	0.00	320.17	0.74	432.180
3	-0.80	100	48	0.00	0.00	--	0.00	0.00	341.36	2.47	138.408
4	-1.20	100	52	0.00	0.00	--	0.00	0.00	356.16	5.18	68.769
5	-1.60	100	56	0.00	0.00	--	0.00	0.00	370.55	8.88	41.734
6	-2.00	100	60	0.00	0.00	--	0.00	0.00	384.60	13.57	28.350
7	-2.40	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	398.33	19.24	20.702
8	-2.80	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	411.79	25.90	15.898
9	-3.20	100	72	0.00	0.00	--	0.00	0.00	425.00	33.55	12.667
10	-3.60	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	437.99	42.19	10.382
11	-4.00	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	450.79	51.81	8.701
12	-4.40	100	84	0.00	0.00	--	0.00	0.00	463.40	62.42	7.424
13	-4.80	100	88	0.00	0.00	--	0.00	0.00	475.86	73.93	6.436
14	-5.20	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	488.17	86.28	5.658
15	-5.60	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	500.35	99.46	5.031
16	-6.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	512.40	113.45	4.516
17	-6.40	100	104	0.00	0.00	--	0.00	0.00	524.35	128.26	4.088
18	-6.80	100	108	0.00	0.00	--	0.00	0.00	536.20	143.87	3.727
19	-7.20	100	112	0.00	0.00	--	0.00	0.00	547.95	160.39	3.416
20	-7.60	100	116	0.00	0.00	--	0.00	0.00	559.62	178.34	3.138
21	-8.00	100	120	0.00	0.00	--	0.00	0.00	571.21	197.28	2.895

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-2.50	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	0.00	100.000
2	-2.40	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-18.04	34.283
3	-2.30	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-36.03	17.164
4	-2.20	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-53.97	11.458
5	-2.10	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-71.86	8.605
6	-2.00	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-89.71	6.893
7	-1.90	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-107.50	5.752
8	-1.80	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-125.25	4.937
9	-1.70	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-142.95	4.326

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	140 di 174

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
10	-1.60	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-160.60	3.850
11	-1.50	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-178.21	3.470
12	-1.40	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-195.76	3.159
13	-1.30	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-213.27	2.900
14	-1.20	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-230.73	2.680
15	0.00	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-355.85	1.738
16	0.10	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-351.84	1.758
17	0.20	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-347.67	1.779
18	0.30	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-343.36	1.801
19	0.40	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-338.90	1.825
20	0.50	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-334.29	1.850
21	0.60	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-329.54	1.877
22	0.70	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-324.63	1.905
23	0.80	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-319.58	1.935
24	0.90	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-314.38	1.967
25	1.00	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-309.03	2.001
26	1.10	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-303.53	2.037
27	1.20	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-297.88	2.076
28	1.30	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-292.09	2.117
29	1.40	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-286.15	2.161
30	1.50	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-280.06	2.208
31	1.60	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-273.82	2.258
32	1.70	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-267.43	2.312
33	1.80	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-260.90	2.370
34	1.90	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-254.21	2.433
35	2.00	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-247.38	2.500
36	2.10	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-240.40	2.572
37	2.20	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-233.28	2.651
38	2.30	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-226.00	2.736
39	2.40	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-218.58	2.829
40	2.50	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-211.00	2.931
41	2.60	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-203.28	3.042
42	2.70	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-195.42	3.164
43	2.80	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-187.40	3.300
44	2.90	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-179.23	3.450
45	3.00	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-170.92	3.618
46	3.10	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-162.46	3.806
47	3.20	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-153.85	4.019
48	3.30	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-145.09	4.262
49	3.40	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-136.19	4.541
50	3.50	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-127.13	4.864
51	3.60	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-117.93	5.244
52	3.70	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-108.58	5.695
53	3.80	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-99.08	6.241
54	3.90	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-89.44	6.914
55	4.00	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-79.69	7.760
56	4.10	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-69.90	8.847
57	4.20	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-60.06	10.297
58	4.30	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-50.17	12.326
59	4.40	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-40.23	15.371
60	4.50	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-30.25	20.445
61	4.60	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-20.21	30.595
62	4.70	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-10.13	61.045
63	4.80	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	0.00	100.000

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-2.50	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	0.00	100.000
2	-2.40	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-17.54	35.260
3	-2.30	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-35.04	17.649

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	141 di 174

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
4	-2.20	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-52.50	11.779
5	-2.10	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-69.92	8.844
6	-2.00	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-87.30	7.083
7	-1.90	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-104.65	5.909
8	-1.80	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-121.96	5.070
9	-1.70	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-139.23	4.442
10	-1.60	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-156.46	3.952
11	-1.50	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-173.65	3.561
12	-1.40	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-190.80	3.241
13	-1.30	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-207.92	2.974
14	-1.20	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-225.00	2.748
15	0.00	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-100.97	6.124
16	0.10	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-101.51	6.092
17	0.20	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-101.94	6.066
18	0.30	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-102.25	6.048
19	0.40	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-102.44	6.036
20	0.50	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-102.52	6.032
21	0.60	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-102.49	6.034
22	0.70	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-102.34	6.043
23	0.80	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-102.07	6.058
24	0.90	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-101.69	6.081
25	1.00	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-101.19	6.111
26	1.10	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-100.58	6.148
27	1.20	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-99.85	6.193
28	1.30	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-99.01	6.246
29	1.40	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-98.05	6.307
30	1.50	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-96.98	6.376
31	1.60	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-95.79	6.456
32	1.70	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-94.49	6.545
33	1.80	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-93.07	6.644
34	1.90	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-91.53	6.756
35	2.00	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-89.88	6.880
36	2.10	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-88.12	7.018
37	2.20	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-86.24	7.171
38	2.30	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-84.24	7.341
39	2.40	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-82.13	7.529
40	2.50	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-79.91	7.739
41	2.60	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-77.56	7.973
42	2.70	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-75.11	8.233
43	2.80	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-72.54	8.525
44	2.90	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-69.85	8.853
45	3.00	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-67.05	9.223
46	3.10	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-64.13	9.643
47	3.20	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-61.09	10.122
48	3.30	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-57.95	10.672
49	3.40	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-54.68	11.309
50	3.50	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-51.30	12.054
51	3.60	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-47.81	12.935
52	3.70	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-44.20	13.991
53	3.80	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-40.47	15.279
54	3.90	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-36.63	16.880
55	4.00	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-32.72	18.901
56	4.10	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-28.76	21.500
57	4.20	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-24.77	24.967
58	4.30	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-20.74	29.822
59	4.40	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-16.67	37.106
60	4.50	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-12.56	49.248
61	4.60	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-8.41	73.535
62	4.70	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-4.22	146.402
63	4.80	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	0.00	100.000

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	142 di 174

n°	Y	B	H	A _{sw}	s	cotθ	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
1	-2.50	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	0.00	100.000
2	-2.40	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-16.63	37.194
3	-2.30	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-33.21	18.622
4	-2.20	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-49.74	12.432
5	-2.10	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-66.23	9.336
6	-2.00	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-82.68	7.479
7	-1.90	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-99.08	6.241
8	-1.80	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-115.44	5.357
9	-1.70	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-131.75	4.694
10	-1.60	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-148.01	4.178
11	-1.50	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-164.23	3.765
12	-1.40	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-180.41	3.428
13	-1.30	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-196.54	3.146
14	-1.20	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-212.62	2.908
15	0.00	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-160.43	3.855
16	0.10	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-159.89	3.868
17	0.20	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-159.22	3.884
18	0.30	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-158.44	3.903
19	0.40	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-157.54	3.925
20	0.50	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-156.51	3.951
21	0.60	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-155.36	3.980
22	0.70	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-154.09	4.013
23	0.80	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-152.69	4.050
24	0.90	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-151.18	4.090
25	1.00	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-149.54	4.135
26	1.10	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-147.78	4.184
27	1.20	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-145.90	4.238
28	1.30	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-143.90	4.297
29	1.40	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-141.77	4.362
30	1.50	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-139.52	4.432
31	1.60	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-137.15	4.509
32	1.70	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-134.66	4.592
33	1.80	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-132.05	4.683
34	1.90	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-129.31	4.782
35	2.00	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-126.45	4.890
36	2.10	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-123.47	5.008
37	2.20	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-120.37	5.137
38	2.30	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-117.15	5.279
39	2.40	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-113.80	5.434
40	2.50	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-110.33	5.605
41	2.60	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-106.74	5.793
42	2.70	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-103.03	6.002
43	2.80	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-99.20	6.234
44	2.90	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-95.24	6.493
45	3.00	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-91.16	6.783
46	3.10	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-86.96	7.111
47	3.20	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-82.64	7.483
48	3.30	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-78.19	7.908
49	3.40	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-73.63	8.399
50	3.50	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-68.94	8.970
51	3.60	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-64.13	9.643
52	3.70	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-59.20	10.446
53	3.80	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-54.14	11.422
54	3.90	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-48.97	12.629
55	4.00	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-43.71	14.149
56	4.10	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-38.40	16.104
57	4.20	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-33.05	18.711
58	4.30	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-27.65	22.362
59	4.40	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-22.21	27.838
60	4.50	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-16.73	36.968
61	4.60	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-11.20	55.228
62	4.70	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-5.62	110.013
63	4.80	100	130	0.00	0.00	--	0.00	0.00	618.39	0.00	100.000

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	143 di 174

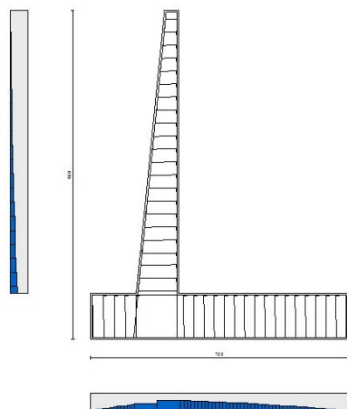


Fig. 7 - Paramento (Inviluppo)

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 _{fi}	area ferri inferiori, espresso in [cmq]
A _{fs}	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kNm]
N	sfuerzo normale agente, espressa in [kN]
σ_c	tensione di compressione nel cls, espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kPa]
σ_{fs}	tensione nei ferri superiori, espressa in [kPa]

Combinazioni SLER

Paramento

Combinazione n° 10 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 15978 [kPa]

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	144 di 174

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	0.00	100	40	31.42	53.09	0.00	0.00	0	0	0
2	-0.40	100	44	31.42	53.09	0.02	4.12	8	96	124
3	-0.80	100	48	31.42	53.09	0.28	8.63	21	139	296
4	-1.20	100	52	31.42	53.09	1.12	13.53	40	91	561
5	-1.60	100	56	31.42	53.09	2.85	18.82	69	103	951
6	-2.00	100	60	31.42	53.09	5.81	24.51	112	605	1513
7	-2.40	100	64	31.42	53.09	10.32	30.58	167	1496	2245
8	-2.80	100	68	31.42	53.09	16.70	37.05	236	2801	3140
9	-3.20	100	72	31.42	53.09	25.28	43.91	316	4535	4192
10	-3.60	100	76	31.42	53.09	36.39	51.16	407	6711	5398
11	-4.00	100	80	31.42	53.09	50.36	58.80	510	9337	6753
12	-4.40	100	84	31.42	53.09	67.50	66.84	623	12422	8255
13	-4.80	100	88	31.42	53.09	88.12	75.26	746	15970	9896
14	-5.20	100	92	31.42	53.09	112.52	84.08	879	19975	11669
15	-5.60	100	96	31.42	53.09	140.94	93.29	1020	24429	13565
16	-6.00	100	100	31.42	53.09	173.65	102.89	1169	29325	15577
17	-6.40	100	104	31.42	53.09	210.91	112.88	1325	34657	17697
18	-6.80	100	108	31.42	53.09	252.96	123.26	1489	40418	19920
19	-7.20	100	112	31.42	53.09	300.07	134.04	1660	46605	22241
20	-7.60	100	116	31.42	53.09	352.65	145.20	1837	53240	24665
21	-8.00	100	120	31.42	53.09	411.13	156.76	2022	60349	27198

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	-2.50	100	130	53.09	53.09	0.00	0.00	0	0	0
2	-2.40	100	130	53.09	53.09	0.69	0.00	3	111	33
3	-2.30	100	130	53.09	53.09	2.76	0.00	10	444	134
4	-2.20	100	130	53.09	53.09	6.23	0.00	23	1000	302
5	-2.10	100	130	53.09	53.09	11.09	0.00	41	1780	537
6	-2.00	100	130	53.09	53.09	17.34	0.00	64	2785	841
7	-1.90	100	130	53.09	53.09	25.00	0.00	92	4016	1212
8	-1.80	100	130	53.09	53.09	34.07	0.00	126	5472	1651
9	-1.70	100	130	53.09	53.09	44.56	0.00	164	7156	2160
10	-1.60	100	130	53.09	53.09	56.46	0.00	208	9067	2736
11	-1.50	100	130	53.09	53.09	69.78	0.00	257	11207	3382
12	-1.40	100	130	53.09	53.09	84.54	0.00	312	13577	4097
13	-1.30	100	130	53.09	53.09	100.73	0.00	372	16177	4882
14	-1.20	100	130	53.09	53.09	118.36	0.00	437	19008	5736
15	0.00	100	130	53.09	53.09	-198.31	0.00	731	9612	31849
16	0.10	100	130	53.09	53.09	-190.87	0.00	704	9251	30654
17	0.20	100	130	53.09	53.09	-183.54	0.00	677	8896	29476
18	0.30	100	130	53.09	53.09	-176.30	0.00	650	8545	28314
19	0.40	100	130	53.09	53.09	-169.17	0.00	624	8199	27169
20	0.50	100	130	53.09	53.09	-162.15	0.00	598	7859	26041
21	0.60	100	130	53.09	53.09	-155.24	0.00	573	7524	24931
22	0.70	100	130	53.09	53.09	-148.44	0.00	547	7194	23839
23	0.80	100	130	53.09	53.09	-141.75	0.00	523	6871	22765
24	0.90	100	130	53.09	53.09	-135.19	0.00	499	6552	21711
25	1.00	100	130	53.09	53.09	-128.75	0.00	475	6240	20677
26	1.10	100	130	53.09	53.09	-122.43	0.00	452	5934	19662
27	1.20	100	130	53.09	53.09	-116.24	0.00	429	5634	18667

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	145 di 174

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
28	1.30	100	130	53.09	53.09	-110.17	0.00	406	5340	17694
29	1.40	100	130	53.09	53.09	-104.25	0.00	384	5053	16742
30	1.50	100	130	53.09	53.09	-98.45	0.00	363	4772	15811
31	1.60	100	130	53.09	53.09	-92.79	0.00	342	4498	14903
32	1.70	100	130	53.09	53.09	-87.28	0.00	322	4230	14017
33	1.80	100	130	53.09	53.09	-81.91	0.00	302	3970	13154
34	1.90	100	130	53.09	53.09	-76.68	0.00	283	3717	12315
35	2.00	100	130	53.09	53.09	-71.60	0.00	264	3470	11499
36	2.10	100	130	53.09	53.09	-66.68	0.00	246	3232	10708
37	2.20	100	130	53.09	53.09	-61.90	0.00	228	3000	9942
38	2.30	100	130	53.09	53.09	-57.29	0.00	211	2777	9201
39	2.40	100	130	53.09	53.09	-52.83	0.00	195	2561	8485
40	2.50	100	130	53.09	53.09	-48.54	0.00	179	2353	7796
41	2.60	100	130	53.09	53.09	-44.41	0.00	164	2153	7133
42	2.70	100	130	53.09	53.09	-40.46	0.00	149	1961	6497
43	2.80	100	130	53.09	53.09	-36.67	0.00	135	1777	5889
44	2.90	100	130	53.09	53.09	-33.05	0.00	122	1602	5308
45	3.00	100	130	53.09	53.09	-29.61	0.00	109	1435	4756
46	3.10	100	130	53.09	53.09	-26.35	0.00	97	1277	4232
47	3.20	100	130	53.09	53.09	-23.27	0.00	86	1128	3737
48	3.30	100	130	53.09	53.09	-20.38	0.00	75	988	3273
49	3.40	100	130	53.09	53.09	-17.67	0.00	65	856	2838
50	3.50	100	130	53.09	53.09	-15.15	0.00	56	734	2433
51	3.60	100	130	53.09	53.09	-12.83	0.00	47	622	2060
52	3.70	100	130	53.09	53.09	-10.70	0.00	39	518	1718
53	3.80	100	130	53.09	53.09	-8.77	0.00	32	425	1408
54	3.90	100	130	53.09	53.09	-7.03	0.00	26	341	1130
55	4.00	100	130	53.09	53.09	-5.50	0.00	20	267	884
56	4.10	100	130	53.09	53.09	-4.17	0.00	15	202	670
57	4.20	100	130	53.09	53.09	-3.04	0.00	11	147	488
58	4.30	100	130	53.09	53.09	-2.09	0.00	8	101	335
59	4.40	100	130	53.09	53.09	-1.32	0.00	5	64	213
60	4.50	100	130	53.09	53.09	-0.74	0.00	3	36	118
61	4.60	100	130	53.09	53.09	-0.32	0.00	1	16	52
62	4.70	100	130	53.09	53.09	-0.08	0.00	0	4	13
63	4.80	100	130	53.09	53.09	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	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	0.00	100	40	31.42	53.09	0.00	0.00	0	0	0
2	-0.40	100	44	31.42	53.09	0.02	4.12	8	96	124
3	-0.80	100	48	31.42	53.09	0.28	8.63	21	139	296
4	-1.20	100	52	31.42	53.09	1.12	13.53	40	91	561
5	-1.60	100	56	31.42	53.09	2.85	18.82	69	103	951
6	-2.00	100	60	31.42	53.09	5.81	24.51	112	605	1513
7	-2.40	100	64	31.42	53.09	10.32	30.58	167	1496	2245
8	-2.80	100	68	31.42	53.09	16.70	37.05	236	2801	3140
9	-3.20	100	72	31.42	53.09	25.28	43.91	316	4535	4192
10	-3.60	100	76	31.42	53.09	36.39	51.16	407	6711	5398
11	-4.00	100	80	31.42	53.09	50.36	58.80	510	9337	6753
12	-4.40	100	84	31.42	53.09	67.50	66.84	623	12422	8255

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	146 di 174

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	ofi	ofs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
13	-4.80	100	88	31.42	53.09	88.12	75.26	746	15970	9896
14	-5.20	100	92	31.42	53.09	112.52	84.08	879	19975	11669
15	-5.60	100	96	31.42	53.09	140.94	93.29	1020	24429	13565
16	-6.00	100	100	31.42	53.09	173.65	102.89	1169	29325	15577
17	-6.40	100	104	31.42	53.09	210.91	112.88	1325	34657	17697
18	-6.80	100	108	31.42	53.09	252.96	123.26	1489	40418	19920
19	-7.20	100	112	31.42	53.09	300.07	134.04	1660	46605	22241
20	-7.60	100	116	31.42	53.09	352.65	145.20	1837	53240	24665
21	-8.00	100	120	31.42	53.09	411.13	156.76	2022	60349	27198

Fondazione

Combinazione n° 11 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 29050 [kPa]

Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	ofi	ofs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	-2.50	100	130	53.09	53.09	0.00	0.00	0	0	0
2	-2.40	100	130	53.09	53.09	0.59	0.00	2	95	29
3	-2.30	100	130	53.09	53.09	2.38	0.00	9	382	115
4	-2.20	100	130	53.09	53.09	5.37	0.00	20	862	260
5	-2.10	100	130	53.09	53.09	9.57	0.00	35	1537	464
6	-2.00	100	130	53.09	53.09	14.99	0.00	55	2408	727
7	-1.90	100	130	53.09	53.09	21.65	0.00	80	3476	1049
8	-1.80	100	130	53.09	53.09	29.54	0.00	109	4744	1432
9	-1.70	100	130	53.09	53.09	38.69	0.00	143	6213	1875
10	-1.60	100	130	53.09	53.09	49.09	0.00	181	7884	2379
11	-1.50	100	130	53.09	53.09	60.77	0.00	224	9759	2945
12	-1.40	100	130	53.09	53.09	73.72	0.00	272	11840	3573
13	-1.30	100	130	53.09	53.09	87.97	0.00	324	14127	4264
14	-1.20	100	130	53.09	53.09	103.51	0.00	382	16623	5017
15	0.00	100	130	53.09	53.09	-118.46	0.00	437	5741	19024
16	0.10	100	130	53.09	53.09	-112.60	0.00	415	5457	18083
17	0.20	100	130	53.09	53.09	-106.91	0.00	394	5182	17170
18	0.30	100	130	53.09	53.09	-101.40	0.00	374	4915	16285
19	0.40	100	130	53.09	53.09	-96.06	0.00	354	4656	15428
20	0.50	100	130	53.09	53.09	-90.89	0.00	335	4405	14597
21	0.60	100	130	53.09	53.09	-85.89	0.00	317	4163	13793
22	0.70	100	130	53.09	53.09	-81.05	0.00	299	3928	13016
23	0.80	100	130	53.09	53.09	-76.37	0.00	282	3702	12265
24	0.90	100	130	53.09	53.09	-71.85	0.00	265	3483	11540
25	1.00	100	130	53.09	53.09	-67.50	0.00	249	3272	10840
26	1.10	100	130	53.09	53.09	-63.30	0.00	233	3068	10166
27	1.20	100	130	53.09	53.09	-59.26	0.00	219	2872	9516
28	1.30	100	130	53.09	53.09	-55.37	0.00	204	2683	8892
29	1.40	100	130	53.09	53.09	-51.63	0.00	190	2502	8291
30	1.50	100	130	53.09	53.09	-48.04	0.00	177	2328	7715
31	1.60	100	130	53.09	53.09	-44.60	0.00	164	2161	7162
32	1.70	100	130	53.09	53.09	-41.30	0.00	152	2002	6633
33	1.80	100	130	53.09	53.09	-38.15	0.00	141	1849	6127
34	1.90	100	130	53.09	53.09	-35.14	0.00	130	1703	5643
35	2.00	100	130	53.09	53.09	-32.27	0.00	119	1564	5182
36	2.10	100	130	53.09	53.09	-29.54	0.00	109	1432	4743
37	2.20	100	130	53.09	53.09	-26.94	0.00	99	1306	4327
38	2.30	100	130	53.09	53.09	-24.48	0.00	90	1186	3931
39	2.40	100	130	53.09	53.09	-22.15	0.00	82	1074	3557
40	2.50	100	130	53.09	53.09	-19.95	0.00	74	967	3204
41	2.60	100	130	53.09	53.09	-17.88	0.00	66	867	2871
42	2.70	100	130	53.09	53.09	-15.94	0.00	59	772	2559

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	147 di 174

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
43	2.80	100	130	53.09	53.09	-14.12	0.00	52	684	2267
44	2.90	100	130	53.09	53.09	-12.42	0.00	46	602	1994
45	3.00	100	130	53.09	53.09	-10.84	0.00	40	526	1741
46	3.10	100	130	53.09	53.09	-9.39	0.00	35	455	1507
47	3.20	100	130	53.09	53.09	-8.05	0.00	30	390	1292
48	3.30	100	130	53.09	53.09	-6.82	0.00	25	331	1095
49	3.40	100	130	53.09	53.09	-5.71	0.00	21	277	917
50	3.50	100	130	53.09	53.09	-4.71	0.00	17	228	756
51	3.60	100	130	53.09	53.09	-3.82	0.00	14	185	613
52	3.70	100	130	53.09	53.09	-3.03	0.00	11	147	487
53	3.80	100	130	53.09	53.09	-2.35	0.00	9	114	378
54	3.90	100	130	53.09	53.09	-1.78	0.00	7	86	285
55	4.00	100	130	53.09	53.09	-1.30	0.00	5	63	209
56	4.10	100	130	53.09	53.09	-0.92	0.00	3	44	147
57	4.20	100	130	53.09	53.09	-0.62	0.00	2	30	99
58	4.30	100	130	53.09	53.09	-0.39	0.00	1	19	62
59	4.40	100	130	53.09	53.09	-0.22	0.00	1	11	36
60	4.50	100	130	53.09	53.09	-0.11	0.00	0	5	18
61	4.60	100	130	53.09	53.09	-0.04	0.00	0	2	7
62	4.70	100	130	53.09	53.09	-0.01	0.00	0	0	1
63	4.80	100	130	53.09	53.09	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 [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	0.00	100	40	31.42	53.09	0.00	0.00	0	0	0
2	-0.40	100	44	31.42	53.09	0.02	4.12	8	96	124
3	-0.80	100	48	31.42	53.09	0.28	8.63	21	139	296
4	-1.20	100	52	31.42	53.09	1.12	13.53	40	91	561
5	-1.60	100	56	31.42	53.09	2.85	18.82	69	103	951
6	-2.00	100	60	31.42	53.09	5.81	24.51	112	605	1513
7	-2.40	100	64	31.42	53.09	10.32	30.58	167	1496	2245
8	-2.80	100	68	31.42	53.09	16.70	37.05	236	2801	3140
9	-3.20	100	72	31.42	53.09	25.28	43.91	316	4535	4192
10	-3.60	100	76	31.42	53.09	36.39	51.16	407	6711	5398
11	-4.00	100	80	31.42	53.09	50.36	58.80	510	9337	6753
12	-4.40	100	84	31.42	53.09	67.50	66.84	623	12422	8255
13	-4.80	100	88	31.42	53.09	88.12	75.26	746	15970	9896
14	-5.20	100	92	31.42	53.09	112.52	84.08	879	19975	11669
15	-5.60	100	96	31.42	53.09	140.94	93.29	1020	24429	13565
16	-6.00	100	100	31.42	53.09	173.65	102.89	1169	29325	15577
17	-6.40	100	104	31.42	53.09	210.91	112.88	1325	34657	17697
18	-6.80	100	108	31.42	53.09	252.96	123.26	1489	40418	19920
19	-7.20	100	112	31.42	53.09	300.07	134.04	1660	46605	22241
20	-7.60	100	116	31.42	53.09	352.65	145.20	1837	53240	24665
21	-8.00	100	120	31.42	53.09	411.13	156.76	2022	60349	27198

Fondazione

Combinazione n° 12 - SLEQ

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	148 di 174

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	-2.50	100	130	53.09	53.09	0.00	0.00	0	0	0
2	-2.40	100	130	53.09	53.09	0.59	0.00	2	95	29
3	-2.30	100	130	53.09	53.09	2.38	0.00	9	382	115
4	-2.20	100	130	53.09	53.09	5.37	0.00	20	862	260
5	-2.10	100	130	53.09	53.09	9.57	0.00	35	1537	464
6	-2.00	100	130	53.09	53.09	14.99	0.00	55	2408	727
7	-1.90	100	130	53.09	53.09	21.65	0.00	80	3476	1049
8	-1.80	100	130	53.09	53.09	29.54	0.00	109	4744	1432
9	-1.70	100	130	53.09	53.09	38.69	0.00	143	6213	1875
10	-1.60	100	130	53.09	53.09	49.09	0.00	181	7884	2379
11	-1.50	100	130	53.09	53.09	60.77	0.00	224	9759	2945
12	-1.40	100	130	53.09	53.09	73.72	0.00	272	11840	3573
13	-1.30	100	130	53.09	53.09	87.97	0.00	324	14127	4264
14	-1.20	100	130	53.09	53.09	103.51	0.00	382	16623	5017
15	0.00	100	130	53.09	53.09	-118.46	0.00	437	5741	19024
16	0.10	100	130	53.09	53.09	-112.60	0.00	415	5457	18083
17	0.20	100	130	53.09	53.09	-106.91	0.00	394	5182	17170
18	0.30	100	130	53.09	53.09	-101.40	0.00	374	4915	16285
19	0.40	100	130	53.09	53.09	-96.06	0.00	354	4656	15428
20	0.50	100	130	53.09	53.09	-90.89	0.00	335	4405	14597
21	0.60	100	130	53.09	53.09	-85.89	0.00	317	4163	13793
22	0.70	100	130	53.09	53.09	-81.05	0.00	299	3928	13016
23	0.80	100	130	53.09	53.09	-76.37	0.00	282	3702	12265
24	0.90	100	130	53.09	53.09	-71.85	0.00	265	3483	11540
25	1.00	100	130	53.09	53.09	-67.50	0.00	249	3272	10840
26	1.10	100	130	53.09	53.09	-63.30	0.00	233	3068	10166
27	1.20	100	130	53.09	53.09	-59.26	0.00	219	2872	9516
28	1.30	100	130	53.09	53.09	-55.37	0.00	204	2683	8892
29	1.40	100	130	53.09	53.09	-51.63	0.00	190	2502	8291
30	1.50	100	130	53.09	53.09	-48.04	0.00	177	2328	7715
31	1.60	100	130	53.09	53.09	-44.60	0.00	164	2161	7162
32	1.70	100	130	53.09	53.09	-41.30	0.00	152	2002	6633
33	1.80	100	130	53.09	53.09	-38.15	0.00	141	1849	6127
34	1.90	100	130	53.09	53.09	-35.14	0.00	130	1703	5643
35	2.00	100	130	53.09	53.09	-32.27	0.00	119	1564	5182
36	2.10	100	130	53.09	53.09	-29.54	0.00	109	1432	4743
37	2.20	100	130	53.09	53.09	-26.94	0.00	99	1306	4327
38	2.30	100	130	53.09	53.09	-24.48	0.00	90	1186	3931
39	2.40	100	130	53.09	53.09	-22.15	0.00	82	1074	3557
40	2.50	100	130	53.09	53.09	-19.95	0.00	74	967	3204
41	2.60	100	130	53.09	53.09	-17.88	0.00	66	867	2871
42	2.70	100	130	53.09	53.09	-15.94	0.00	59	772	2559
43	2.80	100	130	53.09	53.09	-14.12	0.00	52	684	2267
44	2.90	100	130	53.09	53.09	-12.42	0.00	46	602	1994
45	3.00	100	130	53.09	53.09	-10.84	0.00	40	526	1741
46	3.10	100	130	53.09	53.09	-9.39	0.00	35	455	1507
47	3.20	100	130	53.09	53.09	-8.05	0.00	30	390	1292
48	3.30	100	130	53.09	53.09	-6.82	0.00	25	331	1095
49	3.40	100	130	53.09	53.09	-5.71	0.00	21	277	917
50	3.50	100	130	53.09	53.09	-4.71	0.00	17	228	756
51	3.60	100	130	53.09	53.09	-3.82	0.00	14	185	613
52	3.70	100	130	53.09	53.09	-3.03	0.00	11	147	487
53	3.80	100	130	53.09	53.09	-2.35	0.00	9	114	378
54	3.90	100	130	53.09	53.09	-1.78	0.00	7	86	285
55	4.00	100	130	53.09	53.09	-1.30	0.00	5	63	209
56	4.10	100	130	53.09	53.09	-0.92	0.00	3	44	147
57	4.20	100	130	53.09	53.09	-0.62	0.00	2	30	99
58	4.30	100	130	53.09	53.09	-0.39	0.00	1	19	62
59	4.40	100	130	53.09	53.09	-0.22	0.00	1	11	36
60	4.50	100	130	53.09	53.09	-0.11	0.00	0	5	18

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	149 di 174

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
61	4.60	100	130	53.09	53.09	-0.04	0.00	0	2	7
62	4.70	100	130	53.09	53.09	-0.01	0.00	0	0	1
63	4.80	100	130	53.09	53.09	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	-0.40	100	44	0.00	0.00	0.02	7.25	0.0000	0.00	0.000
3	-0.80	100	48	0.00	0.00	0.28	97.04	0.0000	0.00	0.000
4	-1.20	100	52	0.00	0.00	1.12	998.49	0.0000	0.00	0.000
5	-1.60	100	56	53.09	434.10	2.85	792.83	0.0000	0.00	0.000
6	-2.00	100	60	53.09	942.49	5.81	508.11	0.0000	0.00	0.000
7	-2.40	100	64	53.09	1318.73	10.32	460.56	0.0000	0.00	0.000
8	-2.80	100	68	53.09	1613.23	16.70	458.59	0.0000	0.00	0.000
9	-3.20	100	72	53.09	1861.40	25.28	473.94	0.0000	0.00	0.000
10	-3.60	100	76	53.09	2082.46	36.39	498.26	0.0000	0.00	0.000
11	-4.00	100	80	53.09	2286.85	50.36	528.19	0.0000	0.00	0.000
12	-4.40	100	84	53.09	2480.50	67.50	562.13	0.0000	0.00	0.000
13	-4.80	100	88	53.09	2666.89	88.12	599.24	0.0000	0.00	0.000
14	-5.20	100	92	53.09	2848.15	112.52	639.06	0.0000	0.00	0.000
15	-5.60	100	96	53.09	3025.71	140.94	681.26	0.0000	0.00	0.000
16	-6.00	100	100	53.09	3200.58	173.65	725.66	0.0000	0.00	0.000
17	-6.40	100	104	53.09	3373.52	210.91	772.09	0.0000	0.00	0.000
18	-6.80	100	108	53.09	3545.04	252.96	820.46	0.0000	0.00	0.000
19	-7.20	100	112	53.09	3715.55	300.07	870.70	0.0000	0.00	0.000
20	-7.60	100	116	53.09	3885.46	352.65	922.69	0.0000	0.00	0.000
21	-8.00	100	120	53.09	4055.09	411.13	976.38	0.0000	0.00	0.000

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	150 di 174

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	-2.50	100	130	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-2.40	100	130	53.09	4885.83	0.59	1067.04	0.0000	0.00	0.000
3	-2.30	100	130	53.09	4885.83	2.38	1067.04	0.0000	0.00	0.000
4	-2.20	100	130	53.09	4885.83	5.37	1067.04	0.0000	0.00	0.000
5	-2.10	100	130	53.09	4885.83	9.57	1067.04	0.0000	0.00	0.000
6	-2.00	100	130	53.09	4885.83	14.99	1067.04	0.0000	0.00	0.000
7	-1.90	100	130	53.09	4885.83	21.65	1067.04	0.0000	0.00	0.000
8	-1.80	100	130	53.09	4885.83	29.54	1067.04	0.0000	0.00	0.000
9	-1.70	100	130	53.09	4885.83	38.69	1067.04	0.0000	0.00	0.000
10	-1.60	100	130	53.09	4885.83	49.09	1067.04	0.0000	0.00	0.000
11	-1.50	100	130	53.09	4885.83	60.77	1067.04	0.0000	0.00	0.000
12	-1.40	100	130	53.09	4885.83	73.72	1067.04	0.0000	0.00	0.000
13	-1.30	100	130	53.09	4885.83	87.97	1067.04	0.0000	0.00	0.000
14	-1.20	100	130	53.09	4885.83	103.51	1067.04	0.0000	0.00	0.000
15	0.00	100	130	53.09	6566.44	-118.46	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
16	0.10	100	130	53.09	6566.44	-112.60	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
17	0.20	100	130	53.09	6566.44	-106.91	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
18	0.30	100	130	53.09	6566.44	-101.40	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
19	0.40	100	130	53.09	6566.44	-96.06	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
20	0.50	100	130	53.09	6566.44	-90.89	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
21	0.60	100	130	53.09	6566.44	-85.89	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
22	0.70	100	130	53.09	6566.44	-81.05	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
23	0.80	100	130	53.09	6566.44	-76.37	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
24	0.90	100	130	53.09	6566.44	-71.85	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
25	1.00	100	130	53.09	6566.44	-67.50	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
26	1.10	100	130	53.09	6566.44	-63.30	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
27	1.20	100	130	53.09	6566.44	-59.26	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
28	1.30	100	130	53.09	6566.44	-55.37	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
29	1.40	100	130	53.09	6566.44	-51.63	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
30	1.50	100	130	53.09	6566.44	-48.04	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
31	1.60	100	130	53.09	6566.44	-44.60	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
32	1.70	100	130	53.09	6566.44	-41.30	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
33	1.80	100	130	53.09	6566.44	-38.15	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
34	1.90	100	130	53.09	6566.44	-35.14	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
35	2.00	100	130	53.09	6566.44	-32.27	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
36	2.10	100	130	53.09	6566.44	-29.54	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
37	2.20	100	130	53.09	6566.44	-26.94	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
38	2.30	100	130	53.09	6566.44	-24.48	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
39	2.40	100	130	53.09	6566.44	-22.15	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
40	2.50	100	130	53.09	6566.44	-19.95	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
41	2.60	100	130	53.09	6566.44	-17.88	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
42	2.70	100	130	53.09	6566.44	-15.94	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
43	2.80	100	130	53.09	6566.44	-14.12	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
44	2.90	100	130	53.09	6566.44	-12.42	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
45	3.00	100	130	53.09	6566.44	-10.84	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
46	3.10	100	130	53.09	6566.44	-9.39	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
47	3.20	100	130	53.09	6566.44	-8.05	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
48	3.30	100	130	53.09	6566.44	-6.82	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
49	3.40	100	130	53.09	6566.44	-5.71	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
50	3.50	100	130	53.09	6566.44	-4.71	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
51	3.60	100	130	53.09	6566.44	-3.82	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
52	3.70	100	130	53.09	6566.44	-3.03	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
53	3.80	100	130	53.09	6566.44	-2.35	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
54	3.90	100	130	53.09	6566.44	-1.78	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
55	4.00	100	130	53.09	6566.44	-1.30	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
56	4.10	100	130	53.09	6566.44	-0.92	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
57	4.20	100	130	53.09	6566.44	-0.62	-1067.04	0.0000	0.00	0.000

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	151 di 174

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
58	4.30	100	130	53.09	6566.44	-0.39	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
59	4.40	100	130	53.09	6566.44	-0.22	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
60	4.50	100	130	53.09	6566.44	-0.11	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
61	4.60	100	130	0.00	0.00	-0.04	0.00	0.0000	0.00	0.000
62	4.70	100	130	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.0000	0.00	0.000
63	4.80	100	130	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	-0.40	100	44	0.00	0.00	0.02	7.25	0.0000	0.00	0.000
3	-0.80	100	48	0.00	0.00	0.28	97.04	0.0000	0.00	0.000
4	-1.20	100	52	0.00	0.00	1.12	998.49	0.0000	0.00	0.000
5	-1.60	100	56	53.09	434.10	2.85	792.83	0.0000	0.00	0.000
6	-2.00	100	60	53.09	942.49	5.81	508.11	0.0000	0.00	0.000
7	-2.40	100	64	53.09	1318.73	10.32	460.56	0.0000	0.00	0.000
8	-2.80	100	68	53.09	1613.23	16.70	458.59	0.0000	0.00	0.000
9	-3.20	100	72	53.09	1861.40	25.28	473.94	0.0000	0.00	0.000
10	-3.60	100	76	53.09	2082.46	36.39	498.26	0.0000	0.00	0.000
11	-4.00	100	80	53.09	2286.85	50.36	528.19	0.0000	0.00	0.000
12	-4.40	100	84	53.09	2480.50	67.50	562.13	0.0000	0.00	0.000
13	-4.80	100	88	53.09	2666.89	88.12	599.24	0.0000	0.00	0.000
14	-5.20	100	92	53.09	2848.15	112.52	639.06	0.0000	0.00	0.000
15	-5.60	100	96	53.09	3025.71	140.94	681.26	0.0000	0.00	0.000
16	-6.00	100	100	53.09	3200.58	173.65	725.66	0.0000	0.00	0.000
17	-6.40	100	104	53.09	3373.52	210.91	772.09	0.0000	0.00	0.000
18	-6.80	100	108	53.09	3545.04	252.96	820.46	0.0000	0.00	0.000
19	-7.20	100	112	53.09	3715.55	300.07	870.70	0.0000	0.00	0.000
20	-7.60	100	116	53.09	3885.46	352.65	922.69	0.0000	0.00	0.000
21	-8.00	100	120	53.09	4055.09	411.13	976.38	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	-2.50	100	130	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-2.40	100	130	53.09	4885.83	0.59	1067.04	0.0000	0.00	0.000
3	-2.30	100	130	53.09	4885.83	2.38	1067.04	0.0000	0.00	0.000
4	-2.20	100	130	53.09	4885.83	5.37	1067.04	0.0000	0.00	0.000
5	-2.10	100	130	53.09	4885.83	9.57	1067.04	0.0000	0.00	0.000
6	-2.00	100	130	53.09	4885.83	14.99	1067.04	0.0000	0.00	0.000
7	-1.90	100	130	53.09	4885.83	21.65	1067.04	0.0000	0.00	0.000
8	-1.80	100	130	53.09	4885.83	29.54	1067.04	0.0000	0.00	0.000
9	-1.70	100	130	53.09	4885.83	38.69	1067.04	0.0000	0.00	0.000
10	-1.60	100	130	53.09	4885.83	49.09	1067.04	0.0000	0.00	0.000
11	-1.50	100	130	53.09	4885.83	60.77	1067.04	0.0000	0.00	0.000

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	152 di 174

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
12	-1.40	100	130	53.09	4885.83	73.72	1067.04	0.0000	0.00	0.000
13	-1.30	100	130	53.09	4885.83	87.97	1067.04	0.0000	0.00	0.000
14	-1.20	100	130	53.09	4885.83	103.51	1067.04	0.0000	0.00	0.000
15	0.00	100	130	53.09	6566.44	-118.46	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
16	0.10	100	130	53.09	6566.44	-112.60	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
17	0.20	100	130	53.09	6566.44	-106.91	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
18	0.30	100	130	53.09	6566.44	-101.40	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
19	0.40	100	130	53.09	6566.44	-96.06	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
20	0.50	100	130	53.09	6566.44	-90.89	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
21	0.60	100	130	53.09	6566.44	-85.89	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
22	0.70	100	130	53.09	6566.44	-81.05	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
23	0.80	100	130	53.09	6566.44	-76.37	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
24	0.90	100	130	53.09	6566.44	-71.85	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
25	1.00	100	130	53.09	6566.44	-67.50	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
26	1.10	100	130	53.09	6566.44	-63.30	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
27	1.20	100	130	53.09	6566.44	-59.26	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
28	1.30	100	130	53.09	6566.44	-55.37	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
29	1.40	100	130	53.09	6566.44	-51.63	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
30	1.50	100	130	53.09	6566.44	-48.04	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
31	1.60	100	130	53.09	6566.44	-44.60	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
32	1.70	100	130	53.09	6566.44	-41.30	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
33	1.80	100	130	53.09	6566.44	-38.15	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
34	1.90	100	130	53.09	6566.44	-35.14	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
35	2.00	100	130	53.09	6566.44	-32.27	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
36	2.10	100	130	53.09	6566.44	-29.54	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
37	2.20	100	130	53.09	6566.44	-26.94	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
38	2.30	100	130	53.09	6566.44	-24.48	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
39	2.40	100	130	53.09	6566.44	-22.15	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
40	2.50	100	130	53.09	6566.44	-19.95	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
41	2.60	100	130	53.09	6566.44	-17.88	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
42	2.70	100	130	53.09	6566.44	-15.94	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
43	2.80	100	130	53.09	6566.44	-14.12	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
44	2.90	100	130	53.09	6566.44	-12.42	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
45	3.00	100	130	53.09	6566.44	-10.84	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
46	3.10	100	130	53.09	6566.44	-9.39	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
47	3.20	100	130	53.09	6566.44	-8.05	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
48	3.30	100	130	53.09	6566.44	-6.82	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
49	3.40	100	130	53.09	6566.44	-5.71	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
50	3.50	100	130	53.09	6566.44	-4.71	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
51	3.60	100	130	53.09	6566.44	-3.82	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
52	3.70	100	130	53.09	6566.44	-3.03	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
53	3.80	100	130	53.09	6566.44	-2.35	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
54	3.90	100	130	53.09	6566.44	-1.78	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
55	4.00	100	130	53.09	6566.44	-1.30	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
56	4.10	100	130	53.09	6566.44	-0.92	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
57	4.20	100	130	53.09	6566.44	-0.62	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
58	4.30	100	130	53.09	6566.44	-0.39	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
59	4.40	100	130	53.09	6566.44	-0.22	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
60	4.50	100	130	53.09	6566.44	-0.11	-1067.04	0.0000	0.00	0.000
61	4.60	100	130	0.00	0.00	-0.04	0.00	0.0000	0.00	0.000
62	4.70	100	130	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.0000	0.00	0.000
63	4.80	100	130	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.000

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	153 di 174

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	463.65	22.80	427.42	179.67	4.80	-5.34
	Peso/Inerzia muro			0.00	389.38/0.00	0.51	-7.05
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	853.50/0.00	2.48	-3.54
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0.00	0.00	0.00
2	Spinta statica	282.39	22.80	260.33	109.43	4.80	-5.57
	Incremento di spinta sismica		53.59	49.41	20.77	4.80	-5.70
	Peso/Inerzia muro			24.28	389.38/12.14	0.51	-7.05
	Peso/Inerzia terrapieno			53.22	853.50/26.61	2.48	-3.54
	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 _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS _{HYD}	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS _{SUPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{SUPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		1.413		1.425			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.548		1.530			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.518		1.597			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.211		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.462		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.454		
7 - EQU			3.019				
8 - EQU	H + V		4.331				
9 - EQU	H - V		3.900				

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	154 di 174

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)	603.84	0.00	0.00	--	--	603.84	427.42	1.413
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	563.53	0.00	0.00	--	--	563.53	371.18	1.518

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)	1422.55	2026.89	1447.78	1.425
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	1411.83	2159.88	1542.77	1.530

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

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

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	155 di 174

r_γ 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]

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

ϕ Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]

c Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]

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

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	r_γ	D	B' H	γ	ϕ	c
									[m]	[m]	[kN/mc]	[°]	[kPa]
1	18.049 8.661 4.825	0.663 0.663 0.074	1.075 1.037 1.037	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.859	1.80	7.08 5.51	11.47	23.00	5
2	18.049 8.661 4.825	0.688 0.688 0.111	1.075 1.037 1.037	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.859	1.80	7.12 5.51	11.47	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	6827.98	2261.64	3.019
9 - EQU H - V	6318.94	1620.40	3.900

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; 4.50	15.86	1.211
6 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-4.00; 4.00	15.96	1.454

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	156 di 174

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

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

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	34.61	94.36	12.58 - 1.04	72.686	32.007	0	0.0	
2	89.88	62.22	1.04	62.416	32.007	0	0.0	
3	125.99	25.53	1.04	55.082	32.007	0	0.0	
4	153.83	94.36	1.04	48.945	32.007	0	0.0	
5	176.46	94.36	1.04	43.500	32.007	0	0.0	
6	195.29	51.04	1.04	38.515	32.007	0	0.0	
7	211.11	15.90	1.04	33.856	32.007	0	0.0	
8	227.51	0.00	1.04	29.442	18.756	4	0.0	
9	239.72	0.00	1.04	25.213	18.756	4	0.0	
10	240.97	0.00	1.04	21.127	18.756	4	0.0	
11	239.98	0.00	1.04	17.152	18.756	4	3.4	
12	237.41	0.00	1.04	13.260	18.756	4	6.2	
13	236.47	0.00	1.04	9.430	18.756	4	8.2	
14	90.41	0.00	1.04	5.643	18.756	4	9.6	
15	81.97	0.00	1.04	1.880	18.756	4	10.2	
16	78.81	0.00	1.04	-1.875	18.756	4	10.2	
17	77.43	0.00	1.04	-5.638	18.756	4	9.6	
18	74.65	0.00	1.04	-9.426	18.756	4	8.2	
19	70.42	0.00	1.04	-13.256	18.756	4	6.2	
20	64.70	0.00	1.04	-17.147	18.756	4	3.4	
21	57.39	0.00	1.04	-21.122	18.756	4	0.0	
22	48.37	0.00	1.04	-25.208	18.756	4	0.0	
23	37.44	0.00	1.04	-29.437	18.756	4	0.0	
24	24.16	0.00	1.04	-33.851	18.756	4	0.0	
25	8.34	0.00	-13.39 - 1.04	-38.100	18.756	4	0.0	

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	39.99	15.46	11.77 - 1.07	73.915	38.000	0	0.0	
2	102.43	15.46	1.07	62.820	38.000	0	0.0	
3	141.49	15.46	1.07	55.215	38.000	0	0.0	
4	171.31	15.46	1.07	48.900	38.000	0	0.0	
5	195.40	15.46	1.07	43.316	38.000	0	0.0	
6	215.35	12.94	1.07	38.211	38.000	0	0.0	
7	235.21	0.00	1.07	33.446	23.000	5	0.0	
8	249.97	0.00	1.07	28.932	23.000	5	0.0	
9	252.94	0.00	1.07	24.608	23.000	5	1.9	
10	253.41	0.00	1.07	20.429	23.000	5	6.3	
11	245.73	0.00	1.07	16.362	23.000	5	9.8	

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	157 di 174

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
12	229.20	0.00	1.07	12.379	23.000	5	12.5	
13	97.03	0.00	1.07	8.455	23.000	5	14.5	
14	94.86	0.00	1.07	4.572	23.000	5	15.7	
15	94.09	0.00	1.07	0.709	23.000	5	16.2	
16	93.61	0.00	1.07	-3.150	23.000	5	15.9	
17	91.61	0.00	1.07	-7.024	23.000	5	15.0	
18	88.05	0.00	1.07	-10.930	23.000	5	13.3	
19	82.89	0.00	1.07	-14.889	23.000	5	10.9	
20	76.05	0.00	1.07	-18.923	23.000	5	7.7	
21	67.41	0.00	1.07	-23.057	23.000	5	3.7	
22	56.82	0.00	1.07	-27.323	23.000	5	0.0	
23	44.05	0.00	1.07	-31.761	23.000	5	0.0	
24	28.54	0.00	1.07	-36.425	23.000	5	0.0	
25	9.87	0.00	-15.08 - 1.07	-40.976	23.000	5	0.0	

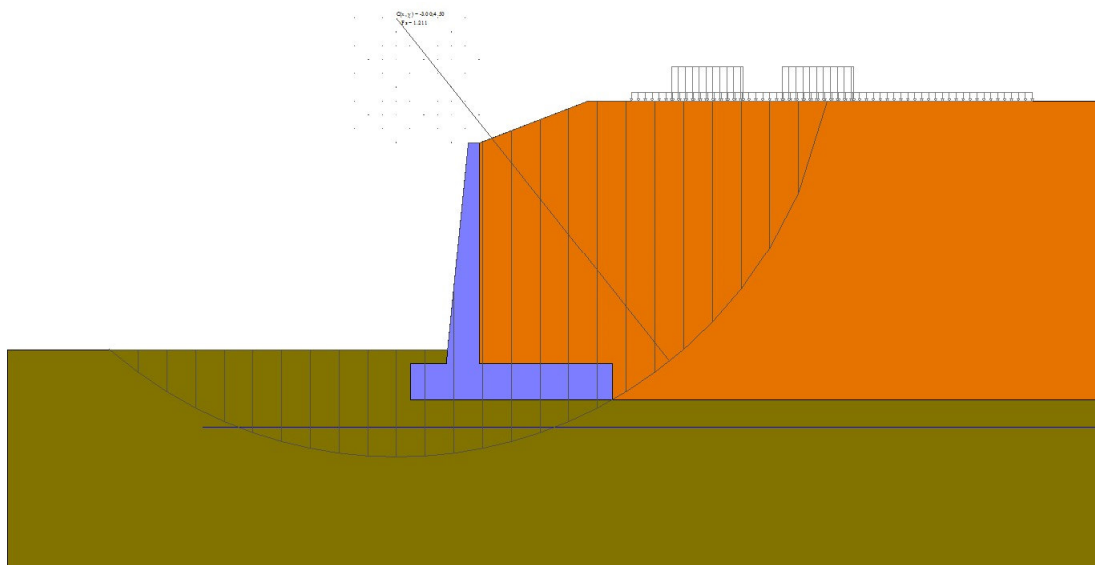


Fig. 8 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

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 H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	158 di 174

	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.40	4.12	4.12	0.42	0.77	0.02	0.08
3	-0.80	8.63	8.63	1.67	2.57	0.28	0.58
4	-1.20	13.53	13.53	3.75	5.40	1.12	1.92
5	-1.60	18.82	18.82	6.67	9.28	2.85	4.50
6	-2.00	24.51	24.51	10.42	14.19	5.81	8.73
7	-2.40	30.58	30.58	15.01	20.13	10.32	15.01
8	-2.80	37.05	37.05	20.42	27.12	16.70	23.75
9	-3.20	43.91	43.91	26.67	35.14	25.28	35.36
10	-3.60	51.16	51.16	33.76	44.20	36.39	50.24
11	-4.00	58.80	58.80	41.68	54.29	50.36	68.81
12	-4.40	66.84	66.84	50.42	65.55	67.50	91.47
13	-4.80	75.26	75.26	59.93	77.90	88.12	118.60
14	-5.20	84.08	84.08	70.11	91.14	112.52	150.58
15	-5.60	93.29	93.29	80.97	105.25	140.94	187.75
16	-6.00	102.89	102.89	92.48	120.23	173.65	230.43
17	-6.40	112.88	112.88	104.66	136.06	210.91	278.98
18	-6.80	123.26	123.26	117.50	152.74	252.96	334.16
19	-7.20	134.04	134.04	131.07	170.50	300.07	396.19
20	-7.60	145.20	145.20	145.93	190.07	352.65	465.47
21	-8.00	156.76	156.76	161.64	210.66	411.13	542.57

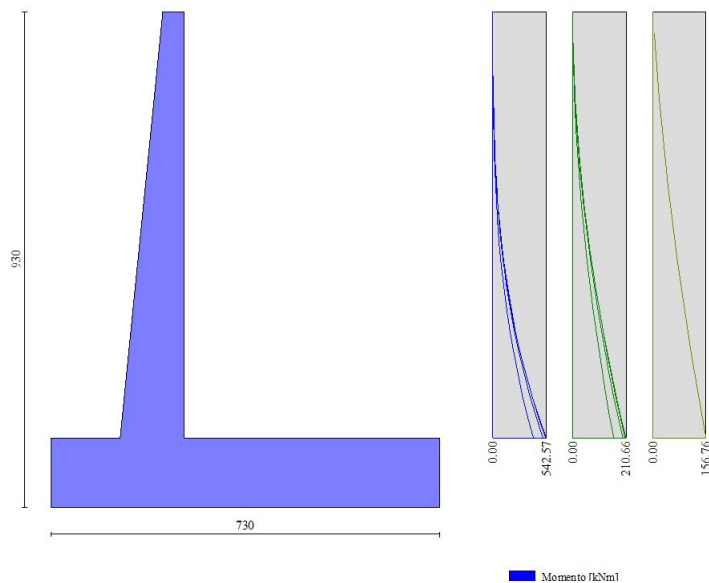


Fig. 9 - Paramento

Fondazione

n°	X	N _{min}	N _{max}	T _{min}	T _{max}	M _{min}	M _{max}
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
1	-2.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-2.40	0.00	0.00	11.88	18.04	0.59	0.90
3	-2.30	0.00	0.00	23.86	36.03	2.38	3.61
4	-2.20	0.00	0.00	35.93	53.97	5.37	8.11
5	-2.10	0.00	0.00	48.10	71.86	9.57	14.40
6	-2.00	0.00	0.00	60.37	89.71	14.99	22.48

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	159 di 174

n°	X	N _{min}	N _{max}	T _{min}	T _{max}	M _{min}	M _{max}
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
7	-1.90	0.00	0.00	72.73	107.50	21.65	32.34
8	-1.80	0.00	0.00	85.19	125.25	29.54	43.98
9	-1.70	0.00	0.00	97.74	142.95	38.69	57.39
10	-1.60	0.00	0.00	110.39	160.60	49.09	72.56
11	-1.50	0.00	0.00	123.14	178.21	60.77	89.51
12	-1.40	0.00	0.00	135.98	195.76	73.72	108.20
13	-1.30	0.00	0.00	148.92	213.27	87.97	128.66
14	-1.20	0.00	0.00	161.95	230.73	103.51	150.86
15	0.00	0.00	0.00	-355.85	-59.46	-982.10	-118.46
16	0.10	0.00	0.00	-351.84	-57.71	-946.72	-112.60
17	0.20	0.00	0.00	-347.67	-55.97	-911.74	-106.91
18	0.30	0.00	0.00	-343.36	-54.25	-877.19	-101.40
19	0.40	0.00	0.00	-338.90	-52.56	-843.07	-96.06
20	0.50	0.00	0.00	-334.29	-50.88	-809.41	-90.89
21	0.60	0.00	0.00	-329.54	-49.22	-776.22	-85.89
22	0.70	0.00	0.00	-324.63	-47.58	-743.51	-81.05
23	0.80	0.00	0.00	-319.58	-45.96	-711.30	-76.37
24	0.90	0.00	0.00	-314.38	-44.36	-679.60	-71.85
25	1.00	0.00	0.00	-309.03	-42.77	-648.43	-67.50
26	1.10	0.00	0.00	-303.53	-41.21	-617.80	-63.30
27	1.20	0.00	0.00	-297.88	-39.67	-587.72	-59.26
28	1.30	0.00	0.00	-292.09	-38.14	-558.22	-55.37
29	1.40	0.00	0.00	-286.15	-36.64	-529.31	-51.63
30	1.50	0.00	0.00	-280.06	-35.15	-501.00	-48.04
31	1.60	0.00	0.00	-273.82	-33.68	-473.31	-44.60
32	1.70	0.00	0.00	-267.43	-32.24	-446.24	-41.30
33	1.80	0.00	0.00	-260.90	-30.81	-419.82	-38.15
34	1.90	0.00	0.00	-254.21	-29.40	-394.07	-35.14
35	2.00	0.00	0.00	-247.38	-28.01	-368.99	-32.27
36	2.10	0.00	0.00	-240.40	-26.64	-344.60	-29.54
37	2.20	0.00	0.00	-233.28	-25.28	-320.91	-26.94
38	2.30	0.00	0.00	-226.00	-23.95	-297.95	-24.48
39	2.40	0.00	0.00	-218.58	-22.64	-275.72	-22.15
40	2.50	0.00	0.00	-211.00	-21.34	-254.24	-19.95
41	2.60	0.00	0.00	-203.28	-20.07	-233.52	-17.88
42	2.70	0.00	0.00	-195.42	-18.81	-213.58	-15.94
43	2.80	0.00	0.00	-187.40	-17.58	-194.44	-14.12
44	2.90	0.00	0.00	-179.23	-16.36	-176.11	-12.42
45	3.00	0.00	0.00	-170.92	-15.16	-158.60	-10.84
46	3.10	0.00	0.00	-162.46	-13.98	-141.93	-9.39
47	3.20	0.00	0.00	-153.85	-12.82	-126.11	-8.05
48	3.30	0.00	0.00	-145.09	-11.68	-111.16	-6.82
49	3.40	0.00	0.00	-136.19	-10.56	-97.10	-5.71
50	3.50	0.00	0.00	-127.13	-9.46	-83.93	-4.71
51	3.60	0.00	0.00	-117.93	-8.38	-71.68	-3.82
52	3.70	0.00	0.00	-108.58	-7.31	-60.35	-3.03
53	3.80	0.00	0.00	-99.08	-6.27	-49.97	-2.35
54	3.90	0.00	0.00	-89.44	-5.25	-40.54	-1.78
55	4.00	0.00	0.00	-79.69	-4.28	-32.08	-1.30
56	4.10	0.00	0.00	-69.90	-3.41	-24.60	-0.92
57	4.20	0.00	0.00	-60.06	-2.63	-18.10	-0.62
58	4.30	0.00	0.00	-50.17	-1.95	-12.59	-0.39
59	4.40	0.00	0.00	-40.23	-1.37	-8.07	-0.22
60	4.50	0.00	0.00	-30.25	-0.88	-4.55	-0.11
61	4.60	0.00	0.00	-20.21	-0.49	-2.02	-0.04
62	4.70	0.00	0.00	-10.13	-0.20	-0.51	-0.01
63	4.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	160 di 174

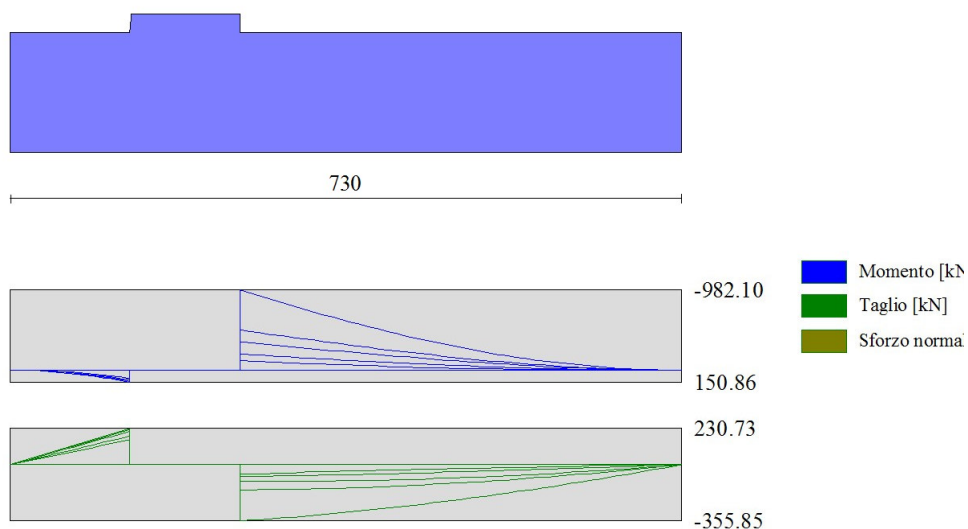


Fig. 10 - Fondazione

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	31.42	53.09	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	161 di 174

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
2	100	44	31.42	53.09	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
3	100	48	31.42	53.09	0.58	8.63	508.93	7529.37	872.614
4	100	52	31.42	53.09	1.92	13.53	879.18	6189.78	457.483
5	100	56	31.42	53.09	4.50	18.82	1218.88	5097.74	270.822
6	100	60	31.42	53.09	8.73	24.51	1523.00	4277.04	174.517
7	100	64	31.42	53.09	15.01	30.58	1725.93	3517.32	115.005
8	100	68	31.42	53.09	23.75	37.05	1816.09	2833.33	76.469
9	100	72	31.42	53.09	35.36	43.91	1883.91	2339.55	53.279
10	100	76	31.42	53.09	50.24	51.16	1943.58	1979.09	38.683
11	100	80	31.42	53.09	68.81	58.80	2007.15	1715.26	29.169
12	100	84	31.42	53.09	91.47	66.84	2065.11	1509.05	22.578
13	100	88	31.42	53.09	118.60	75.26	2133.08	1353.60	17.985
14	100	92	31.42	53.09	150.58	84.08	2191.21	1223.50	14.551
15	100	96	31.42	53.09	187.75	93.29	2252.62	1119.30	11.998
16	100	100	31.42	53.09	230.43	102.89	2318.78	1035.34	10.063
17	100	104	31.42	53.09	278.98	112.88	2388.60	966.47	8.562
18	100	108	31.42	53.09	334.16	123.26	2461.47	907.97	7.366
19	100	112	31.42	53.09	396.19	134.04	2536.70	858.21	6.403
20	100	116	31.42	53.09	465.47	145.20	2613.88	815.40	5.616
21	100	120	31.42	53.09	542.57	156.76	2692.54	777.94	4.963

Fondazione

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	100	130	53.09	53.09	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
2	100	130	53.09	53.09	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
3	100	130	53.09	53.09	3.61	0.00	2524.39	0.00	700.068
4	100	130	53.09	53.09	8.11	0.00	2524.39	0.00	311.419
5	100	130	53.09	53.09	14.40	0.00	2524.39	0.00	175.329
6	100	130	53.09	53.09	22.48	0.00	2524.39	0.00	112.311
7	100	130	53.09	53.09	32.34	0.00	2524.39	0.00	78.063
8	100	130	53.09	53.09	43.98	0.00	2524.39	0.00	57.404
9	100	130	53.09	53.09	57.39	0.00	2524.39	0.00	43.989
10	100	130	53.09	53.09	72.56	0.00	2524.39	0.00	34.788
11	100	130	53.09	53.09	89.51	0.00	2524.39	0.00	28.204
12	100	130	53.09	53.09	108.20	0.00	2524.39	0.00	23.330
13	100	130	53.09	53.09	128.66	0.00	2524.39	0.00	19.621
14	100	130	53.09	53.09	150.86	0.00	2524.39	0.00	16.734
15	100	130	53.09	53.09	-982.10	0.00	-2524.39	0.00	2.570
16	100	130	53.09	53.09	-946.72	0.00	-2524.39	0.00	2.666
17	100	130	53.09	53.09	-911.74	0.00	-2524.39	0.00	2.769
18	100	130	53.09	53.09	-877.19	0.00	-2524.39	0.00	2.878
19	100	130	53.09	53.09	-843.07	0.00	-2524.39	0.00	2.994
20	100	130	53.09	53.09	-809.41	0.00	-2524.39	0.00	3.119
21	100	130	53.09	53.09	-776.22	0.00	-2524.39	0.00	3.252
22	100	130	53.09	53.09	-743.51	0.00	-2524.39	0.00	3.395
23	100	130	53.09	53.09	-711.30	0.00	-2524.39	0.00	3.549
24	100	130	53.09	53.09	-679.60	0.00	-2524.39	0.00	3.715
25	100	130	53.09	53.09	-648.43	0.00	-2524.39	0.00	3.893
26	100	130	53.09	53.09	-617.80	0.00	-2524.39	0.00	4.086
27	100	130	53.09	53.09	-587.72	0.00	-2524.39	0.00	4.295
28	100	130	53.09	53.09	-558.22	0.00	-2524.39	0.00	4.522
29	100	130	53.09	53.09	-529.31	0.00	-2524.39	0.00	4.769
30	100	130	53.09	53.09	-501.00	0.00	-2524.39	0.00	5.039
31	100	130	53.09	53.09	-473.31	0.00	-2524.39	0.00	5.334
32	100	130	53.09	53.09	-446.24	0.00	-2524.39	0.00	5.657
33	100	130	53.09	53.09	-419.82	0.00	-2524.39	0.00	6.013
34	100	130	53.09	53.09	-394.07	0.00	-2524.39	0.00	6.406
35	100	130	53.09	53.09	-368.99	0.00	-2524.39	0.00	6.841
36	100	130	53.09	53.09	-344.60	0.00	-2524.39	0.00	7.326
37	100	130	53.09	53.09	-320.91	0.00	-2524.39	0.00	7.866

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	162 di 174

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
38	100	130	53.09	53.09	-297.95	0.00	-2524.39	0.00	8.473
39	100	130	53.09	53.09	-275.72	0.00	-2524.39	0.00	9.156
40	100	130	53.09	53.09	-254.24	0.00	-2524.39	0.00	9.929
41	100	130	53.09	53.09	-233.52	0.00	-2524.39	0.00	10.810
42	100	130	53.09	53.09	-213.58	0.00	-2524.39	0.00	11.819
43	100	130	53.09	53.09	-194.44	0.00	-2524.39	0.00	12.983
44	100	130	53.09	53.09	-176.11	0.00	-2524.39	0.00	14.334
45	100	130	53.09	53.09	-158.60	0.00	-2524.39	0.00	15.917
46	100	130	53.09	53.09	-141.93	0.00	-2524.39	0.00	17.786
47	100	130	53.09	53.09	-126.11	0.00	-2524.39	0.00	20.017
48	100	130	53.09	53.09	-111.16	0.00	-2524.39	0.00	22.709
49	100	130	53.09	53.09	-97.10	0.00	-2524.39	0.00	25.998
50	100	130	53.09	53.09	-83.93	0.00	-2524.39	0.00	30.077
51	100	130	53.09	53.09	-71.68	0.00	-2524.39	0.00	35.219
52	100	130	53.09	53.09	-60.35	0.00	-2524.39	0.00	41.829
53	100	130	53.09	53.09	-49.97	0.00	-2524.39	0.00	50.522
54	100	130	53.09	53.09	-40.54	0.00	-2524.39	0.00	62.271
55	100	130	53.09	53.09	-32.08	0.00	-2524.39	0.00	78.685
56	100	130	53.09	53.09	-24.60	0.00	-2524.39	0.00	102.608
57	100	130	53.09	53.09	-18.10	0.00	-2524.39	0.00	139.438
58	100	130	53.09	53.09	-12.59	0.00	-2524.39	0.00	200.471
59	100	130	53.09	53.09	-8.07	0.00	-2524.39	0.00	312.737
60	100	130	53.09	53.09	-4.55	0.00	-2524.39	0.00	555.093
61	100	130	53.09	53.09	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
62	100	130	53.09	53.09	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
63	100	130	53.09	53.09	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000

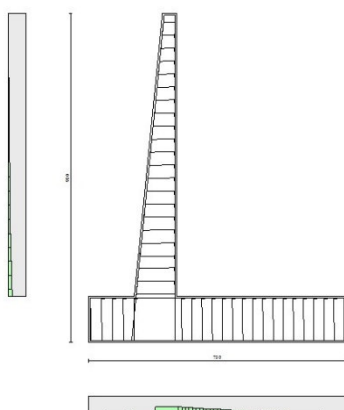


Fig. 11 - Paramento (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

Is indice sezione

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	163 di 174

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

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	100	40	0.00	--	0.00	0.00	294.14	0.00	100.000
2	100	44	0.00	--	0.00	0.00	320.17	0.77	418.165
3	100	48	0.00	--	0.00	0.00	341.36	2.57	133.050
4	100	52	0.00	--	0.00	0.00	356.16	5.40	65.925
5	100	56	0.00	--	0.00	0.00	370.55	9.28	39.946
6	100	60	0.00	--	0.00	0.00	384.60	14.19	27.109
7	100	64	0.00	--	0.00	0.00	398.33	20.13	19.783
8	100	68	0.00	--	0.00	0.00	411.79	27.12	15.184
9	100	72	0.00	--	0.00	0.00	425.00	35.14	12.094
10	100	76	0.00	--	0.00	0.00	437.99	44.20	9.910
11	100	80	0.00	--	0.00	0.00	450.79	54.29	8.303
12	100	84	0.00	--	0.00	0.00	463.40	65.55	7.069
13	100	88	0.00	--	0.00	0.00	475.86	77.90	6.108
14	100	92	0.00	--	0.00	0.00	488.17	91.14	5.356
15	100	96	0.00	--	0.00	0.00	500.35	105.25	4.754
16	100	100	0.00	--	0.00	0.00	512.40	120.23	4.262
17	100	104	0.00	--	0.00	0.00	524.35	136.06	3.854
18	100	108	0.00	--	0.00	0.00	536.20	152.74	3.510
19	100	112	0.00	--	0.00	0.00	547.95	170.50	3.214
20	100	116	0.00	--	0.00	0.00	559.62	190.07	2.944
21	100	120	0.00	--	0.00	0.00	571.21	210.66	2.712

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	0.00	100.000
2	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-18.04	34.283
3	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-36.03	17.164
4	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-53.97	11.458
5	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-71.86	8.605
6	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-89.71	6.893
7	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-107.50	5.752
8	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-125.25	4.937
9	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-142.95	4.326
10	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-160.60	3.850
11	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-178.21	3.470
12	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-195.76	3.159
13	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-213.27	2.900
14	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-230.73	2.680

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	164 di 174

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
15	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-355.85	1.738
16	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-351.84	1.758
17	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-347.67	1.779
18	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-343.36	1.801
19	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-338.90	1.825
20	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-334.29	1.850
21	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-329.54	1.877
22	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-324.63	1.905
23	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-319.58	1.935
24	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-314.38	1.967
25	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-309.03	2.001
26	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-303.53	2.037
27	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-297.88	2.076
28	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-292.09	2.117
29	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-286.15	2.161
30	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-280.06	2.208
31	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-273.82	2.258
32	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-267.43	2.312
33	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-260.90	2.370
34	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-254.21	2.433
35	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-247.38	2.500
36	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-240.40	2.572
37	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-233.28	2.651
38	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-226.00	2.736
39	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-218.58	2.829
40	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-211.00	2.931
41	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-203.28	3.042
42	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-195.42	3.164
43	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-187.40	3.300
44	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-179.23	3.450
45	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-170.92	3.618
46	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-162.46	3.806
47	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-153.85	4.019
48	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-145.09	4.262
49	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-136.19	4.541
50	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-127.13	4.864
51	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-117.93	5.244
52	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-108.58	5.695
53	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-99.08	6.241
54	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-89.44	6.914
55	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-79.69	7.760
56	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-69.90	8.847
57	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-60.06	10.297
58	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-50.17	12.326
59	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-40.23	15.371
60	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-30.25	20.445
61	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-20.21	30.595
62	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	-10.13	61.045
63	100	130	0.00	--	0.00	0.00	618.39	0.00	100.000

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	165 di 174

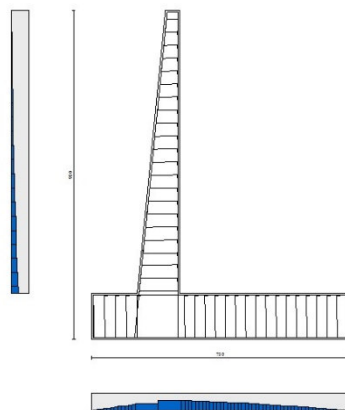


Fig. 12 - Paramento (Inviluppo)

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 _{fi}	area ferri inferiori, espresso in [cmq]
A _{fs}	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kNm]
N	sfuerzo normale agente, espressa in [kN]
σ_c	tensione di compressione nel cls, espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kPa]
σ_{fs}	tensione nei ferri superiori, espressa in [kPa]

Combinazioni SLER

Paramento

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

n°	B	H	A _{fi}	A _{fs}	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
-----------	---	---	-----------------	-----------------	---	---	------------	---------------	---------------

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	166 di 174

	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	100	40	31.42	53.09	0.00	0.00	0 (10)	0 (10)	0 (10)
2	100	44	31.42	53.09	0.02	4.12	8 (10)	96 (10)	124 (10)
3	100	48	31.42	53.09	0.28	8.63	21 (10)	139 (10)	296 (10)
4	100	52	31.42	53.09	1.12	13.53	40 (10)	91 (10)	561 (10)
5	100	56	31.42	53.09	2.85	18.82	69 (10)	103 (10)	951 (10)
6	100	60	31.42	53.09	5.81	24.51	112 (10)	605 (10)	1513 (10)
7	100	64	31.42	53.09	10.32	30.58	167 (10)	1496 (10)	2245 (10)
8	100	68	31.42	53.09	16.70	37.05	236 (10)	2801 (10)	3140 (10)
9	100	72	31.42	53.09	25.28	43.91	316 (10)	4535 (10)	4192 (10)
10	100	76	31.42	53.09	36.39	51.16	407 (10)	6711 (10)	5398 (10)
11	100	80	31.42	53.09	50.36	58.80	510 (10)	9337 (10)	6753 (10)
12	100	84	31.42	53.09	67.50	66.84	623 (10)	12422 (10)	8255 (10)
13	100	88	31.42	53.09	88.12	75.26	746 (10)	15970 (10)	9896 (10)
14	100	92	31.42	53.09	112.52	84.08	879 (10)	19975 (10)	11669 (10)
15	100	96	31.42	53.09	140.94	93.29	1020 (10)	24429 (10)	13565 (10)
16	100	100	31.42	53.09	173.65	102.89	1169 (10)	29325 (10)	15577 (10)
17	100	104	31.42	53.09	210.91	112.88	1325 (10)	34657 (10)	17697 (10)
18	100	108	31.42	53.09	252.96	123.26	1489 (10)	40418 (10)	19920 (10)
19	100	112	31.42	53.09	300.07	134.04	1660 (10)	46605 (10)	22241 (10)
20	100	116	31.42	53.09	352.65	145.20	1837 (10)	53240 (10)	24665 (10)
21	100	120	31.42	53.09	411.13	156.76	2022 (10)	60349 (10)	27198 (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	σc	σfi	σfs
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	100	130	53.09	53.09	0.00	0.00	0 (10)	0 (10)	0 (10)
2	100	130	53.09	53.09	0.69	0.00	3 (10)	111 (10)	33 (10)
3	100	130	53.09	53.09	2.76	0.00	10 (10)	444 (10)	134 (10)
4	100	130	53.09	53.09	6.23	0.00	23 (10)	1000 (10)	302 (10)
5	100	130	53.09	53.09	11.09	0.00	41 (10)	1780 (10)	537 (10)
6	100	130	53.09	53.09	17.34	0.00	64 (10)	2785 (10)	841 (10)
7	100	130	53.09	53.09	25.00	0.00	92 (10)	4016 (10)	1212 (10)
8	100	130	53.09	53.09	34.07	0.00	126 (10)	5472 (10)	1651 (10)
9	100	130	53.09	53.09	44.56	0.00	164 (10)	7156 (10)	2160 (10)
10	100	130	53.09	53.09	56.46	0.00	208 (10)	9067 (10)	2736 (10)
11	100	130	53.09	53.09	69.78	0.00	257 (10)	11207 (10)	3382 (10)
12	100	130	53.09	53.09	84.54	0.00	312 (10)	13577 (10)	4097 (10)
13	100	130	53.09	53.09	100.73	0.00	372 (10)	16177 (10)	4882 (10)
14	100	130	53.09	53.09	118.36	0.00	437 (10)	19008 (10)	5736 (10)
15	100	130	53.09	53.09	-198.31	0.00	731 (10)	9612 (10)	31849 (10)
16	100	130	53.09	53.09	-190.87	0.00	704 (10)	9251 (10)	30654 (10)
17	100	130	53.09	53.09	-183.54	0.00	677 (10)	8896 (10)	29476 (10)
18	100	130	53.09	53.09	-176.30	0.00	650 (10)	8545 (10)	28314 (10)
19	100	130	53.09	53.09	-169.17	0.00	624 (10)	8199 (10)	27169 (10)
20	100	130	53.09	53.09	-162.15	0.00	598 (10)	7859 (10)	26041 (10)
21	100	130	53.09	53.09	-155.24	0.00	573 (10)	7524 (10)	24931 (10)
22	100	130	53.09	53.09	-148.44	0.00	547 (10)	7194 (10)	23839 (10)
23	100	130	53.09	53.09	-141.75	0.00	523 (10)	6871 (10)	22765 (10)
24	100	130	53.09	53.09	-135.19	0.00	499 (10)	6552 (10)	21711 (10)
25	100	130	53.09	53.09	-128.75	0.00	475 (10)	6240 (10)	20677 (10)
26	100	130	53.09	53.09	-122.43	0.00	452 (10)	5934 (10)	19662 (10)
27	100	130	53.09	53.09	-116.24	0.00	429 (10)	5634 (10)	18667 (10)
28	100	130	53.09	53.09	-110.17	0.00	406 (10)	5340 (10)	17694 (10)
29	100	130	53.09	53.09	-104.25	0.00	384 (10)	5053 (10)	16742 (10)
30	100	130	53.09	53.09	-98.45	0.00	363 (10)	4772 (10)	15811 (10)
31	100	130	53.09	53.09	-92.79	0.00	342 (10)	4498 (10)	14903 (10)
32	100	130	53.09	53.09	-87.28	0.00	322 (10)	4230 (10)	14017 (10)
33	100	130	53.09	53.09	-81.91	0.00	302 (10)	3970 (10)	13154 (10)

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	167 di 174

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
34	100	130	53.09	53.09	-76.68	0.00	283 (10)	3717 (10)	12315 (10)
35	100	130	53.09	53.09	-71.60	0.00	264 (10)	3470 (10)	11499 (10)
36	100	130	53.09	53.09	-66.68	0.00	246 (10)	3232 (10)	10708 (10)
37	100	130	53.09	53.09	-61.90	0.00	228 (10)	3000 (10)	9942 (10)
38	100	130	53.09	53.09	-57.29	0.00	211 (10)	2777 (10)	9201 (10)
39	100	130	53.09	53.09	-52.83	0.00	195 (10)	2561 (10)	8485 (10)
40	100	130	53.09	53.09	-48.54	0.00	179 (10)	2353 (10)	7796 (10)
41	100	130	53.09	53.09	-44.41	0.00	164 (10)	2153 (10)	7133 (10)
42	100	130	53.09	53.09	-40.46	0.00	149 (10)	1961 (10)	6497 (10)
43	100	130	53.09	53.09	-36.67	0.00	135 (10)	1777 (10)	5889 (10)
44	100	130	53.09	53.09	-33.05	0.00	122 (10)	1602 (10)	5308 (10)
45	100	130	53.09	53.09	-29.61	0.00	109 (10)	1435 (10)	4756 (10)
46	100	130	53.09	53.09	-26.35	0.00	97 (10)	1277 (10)	4232 (10)
47	100	130	53.09	53.09	-23.27	0.00	86 (10)	1128 (10)	3737 (10)
48	100	130	53.09	53.09	-20.38	0.00	75 (10)	988 (10)	3273 (10)
49	100	130	53.09	53.09	-17.67	0.00	65 (10)	856 (10)	2838 (10)
50	100	130	53.09	53.09	-15.15	0.00	56 (10)	734 (10)	2433 (10)
51	100	130	53.09	53.09	-12.83	0.00	47 (10)	622 (10)	2060 (10)
52	100	130	53.09	53.09	-10.70	0.00	39 (10)	518 (10)	1718 (10)
53	100	130	53.09	53.09	-8.77	0.00	32 (10)	425 (10)	1408 (10)
54	100	130	53.09	53.09	-7.03	0.00	26 (10)	341 (10)	1130 (10)
55	100	130	53.09	53.09	-5.50	0.00	20 (10)	267 (10)	884 (10)
56	100	130	53.09	53.09	-4.17	0.00	15 (10)	202 (10)	670 (10)
57	100	130	53.09	53.09	-3.04	0.00	11 (10)	147 (10)	488 (10)
58	100	130	53.09	53.09	-2.09	0.00	8 (10)	101 (10)	335 (10)
59	100	130	53.09	53.09	-1.32	0.00	5 (10)	64 (10)	213 (10)
60	100	130	53.09	53.09	-0.74	0.00	3 (10)	36 (10)	118 (10)
61	100	130	53.09	53.09	-0.32	0.00	1 (10)	16 (10)	52 (10)
62	100	130	53.09	53.09	-0.08	0.00	0 (10)	4 (10)	13 (10)
63	100	130	53.09	53.09	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	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	100	40	31.42	53.09	0.00	0.00	0 (11)	0 (11)	0 (11)
2	100	44	31.42	53.09	0.02	4.12	8 (11)	96 (11)	124 (11)
3	100	48	31.42	53.09	0.28	8.63	21 (11)	139 (11)	296 (11)
4	100	52	31.42	53.09	1.12	13.53	40 (11)	91 (11)	561 (11)
5	100	56	31.42	53.09	2.85	18.82	69 (11)	103 (11)	951 (11)
6	100	60	31.42	53.09	5.81	24.51	112 (11)	605 (11)	1513 (11)
7	100	64	31.42	53.09	10.32	30.58	167 (11)	1496 (11)	2245 (11)
8	100	68	31.42	53.09	16.70	37.05	236 (11)	2801 (11)	3140 (11)
9	100	72	31.42	53.09	25.28	43.91	316 (11)	4535 (11)	4192 (11)
10	100	76	31.42	53.09	36.39	51.16	407 (11)	6711 (11)	5398 (11)
11	100	80	31.42	53.09	50.36	58.80	510 (11)	9337 (11)	6753 (11)
12	100	84	31.42	53.09	67.50	66.84	623 (11)	12422 (11)	8255 (11)
13	100	88	31.42	53.09	88.12	75.26	746 (11)	15970 (11)	9896 (11)
14	100	92	31.42	53.09	112.52	84.08	879 (11)	19975 (11)	11669 (11)
15	100	96	31.42	53.09	140.94	93.29	1020 (11)	24429 (11)	13565 (11)
16	100	100	31.42	53.09	173.65	102.89	1169 (11)	29325 (11)	15577 (11)
17	100	104	31.42	53.09	210.91	112.88	1325 (11)	34657 (11)	17697 (11)
18	100	108	31.42	53.09	252.96	123.26	1489 (11)	40418 (11)	19920 (11)
19	100	112	31.42	53.09	300.07	134.04	1660 (11)	46605 (11)	22241 (11)
20	100	116	31.42	53.09	352.65	145.20	1837 (11)	53240 (11)	24665 (11)

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	168 di 174

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
21	100	120	31.42	53.09	411.13	156.76	2022 (11)	60349 (11)	27198 (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	σc	σfi	σfs
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	100	130	53.09	53.09	0.00	0.00	0 (11)	0 (11)	0 (11)
2	100	130	53.09	53.09	0.59	0.00	2 (11)	95 (11)	29 (11)
3	100	130	53.09	53.09	2.38	0.00	9 (11)	382 (11)	115 (11)
4	100	130	53.09	53.09	5.37	0.00	20 (11)	862 (11)	260 (11)
5	100	130	53.09	53.09	9.57	0.00	35 (11)	1537 (11)	464 (11)
6	100	130	53.09	53.09	14.99	0.00	55 (11)	2408 (11)	727 (11)
7	100	130	53.09	53.09	21.65	0.00	80 (11)	3476 (11)	1049 (11)
8	100	130	53.09	53.09	29.54	0.00	109 (11)	4744 (11)	1432 (11)
9	100	130	53.09	53.09	38.69	0.00	143 (11)	6213 (11)	1875 (11)
10	100	130	53.09	53.09	49.09	0.00	181 (11)	7884 (11)	2379 (11)
11	100	130	53.09	53.09	60.77	0.00	224 (11)	9759 (11)	2945 (11)
12	100	130	53.09	53.09	73.72	0.00	272 (11)	11840 (11)	3573 (11)
13	100	130	53.09	53.09	87.97	0.00	324 (11)	14127 (11)	4264 (11)
14	100	130	53.09	53.09	103.51	0.00	382 (11)	16623 (11)	5017 (11)
15	100	130	53.09	53.09	-118.46	0.00	437 (11)	5741 (11)	19024 (11)
16	100	130	53.09	53.09	-112.60	0.00	415 (11)	5457 (11)	18083 (11)
17	100	130	53.09	53.09	-106.91	0.00	394 (11)	5182 (11)	17170 (11)
18	100	130	53.09	53.09	-101.40	0.00	374 (11)	4915 (11)	16285 (11)
19	100	130	53.09	53.09	-96.06	0.00	354 (11)	4656 (11)	15428 (11)
20	100	130	53.09	53.09	-90.89	0.00	335 (11)	4405 (11)	14597 (11)
21	100	130	53.09	53.09	-85.89	0.00	317 (11)	4163 (11)	13793 (11)
22	100	130	53.09	53.09	-81.05	0.00	299 (11)	3928 (11)	13016 (11)
23	100	130	53.09	53.09	-76.37	0.00	282 (11)	3702 (11)	12265 (11)
24	100	130	53.09	53.09	-71.85	0.00	265 (11)	3483 (11)	11540 (11)
25	100	130	53.09	53.09	-67.50	0.00	249 (11)	3272 (11)	10840 (11)
26	100	130	53.09	53.09	-63.30	0.00	233 (11)	3068 (11)	10166 (11)
27	100	130	53.09	53.09	-59.26	0.00	219 (11)	2872 (11)	9516 (11)
28	100	130	53.09	53.09	-55.37	0.00	204 (11)	2683 (11)	8892 (11)
29	100	130	53.09	53.09	-51.63	0.00	190 (11)	2502 (11)	8291 (11)
30	100	130	53.09	53.09	-48.04	0.00	177 (11)	2328 (11)	7715 (11)
31	100	130	53.09	53.09	-44.60	0.00	164 (11)	2161 (11)	7162 (11)
32	100	130	53.09	53.09	-41.30	0.00	152 (11)	2002 (11)	6633 (11)
33	100	130	53.09	53.09	-38.15	0.00	141 (11)	1849 (11)	6127 (11)
34	100	130	53.09	53.09	-35.14	0.00	130 (11)	1703 (11)	5643 (11)
35	100	130	53.09	53.09	-32.27	0.00	119 (11)	1564 (11)	5182 (11)
36	100	130	53.09	53.09	-29.54	0.00	109 (11)	1432 (11)	4743 (11)
37	100	130	53.09	53.09	-26.94	0.00	99 (11)	1306 (11)	4327 (11)
38	100	130	53.09	53.09	-24.48	0.00	90 (11)	1186 (11)	3931 (11)
39	100	130	53.09	53.09	-22.15	0.00	82 (11)	1074 (11)	3557 (11)
40	100	130	53.09	53.09	-19.95	0.00	74 (11)	967 (11)	3204 (11)
41	100	130	53.09	53.09	-17.88	0.00	66 (11)	867 (11)	2871 (11)
42	100	130	53.09	53.09	-15.94	0.00	59 (11)	772 (11)	2559 (11)
43	100	130	53.09	53.09	-14.12	0.00	52 (11)	684 (11)	2267 (11)
44	100	130	53.09	53.09	-12.42	0.00	46 (11)	602 (11)	1994 (11)
45	100	130	53.09	53.09	-10.84	0.00	40 (11)	526 (11)	1741 (11)
46	100	130	53.09	53.09	-9.39	0.00	35 (11)	455 (11)	1507 (11)
47	100	130	53.09	53.09	-8.05	0.00	30 (11)	390 (11)	1292 (11)
48	100	130	53.09	53.09	-6.82	0.00	25 (11)	331 (11)	1095 (11)
49	100	130	53.09	53.09	-5.71	0.00	21 (11)	277 (11)	917 (11)
50	100	130	53.09	53.09	-4.71	0.00	17 (11)	228 (11)	756 (11)
51	100	130	53.09	53.09	-3.82	0.00	14 (11)	185 (11)	613 (11)
52	100	130	53.09	53.09	-3.03	0.00	11 (11)	147 (11)	487 (11)

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	169 di 174

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
53	100	130	53.09	53.09	-2.35	0.00	9 (11)	114 (11)	378 (11)
54	100	130	53.09	53.09	-1.78	0.00	7 (11)	86 (11)	285 (11)
55	100	130	53.09	53.09	-1.30	0.00	5 (11)	63 (11)	209 (11)
56	100	130	53.09	53.09	-0.92	0.00	3 (11)	44 (11)	147 (11)
57	100	130	53.09	53.09	-0.62	0.00	2 (11)	30 (11)	99 (11)
58	100	130	53.09	53.09	-0.39	0.00	1 (11)	19 (11)	62 (11)
59	100	130	53.09	53.09	-0.22	0.00	1 (11)	11 (11)	36 (11)
60	100	130	53.09	53.09	-0.11	0.00	0 (11)	5 (11)	18 (11)
61	100	130	53.09	53.09	-0.04	0.00	0 (1)	0 (1)	7 (11)
62	100	130	53.09	53.09	0.00	0.00	0 (1)	0 (1)	0 (1)
63	100	130	53.09	53.09	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	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	100	40	31.42	53.09	0.00	0.00	0 (12)	0 (12)	0 (12)
2	100	44	31.42	53.09	0.02	4.12	8 (12)	96 (12)	124 (12)
3	100	48	31.42	53.09	0.28	8.63	21 (12)	139 (12)	296 (12)
4	100	52	31.42	53.09	1.12	13.53	40 (12)	91 (12)	561 (12)
5	100	56	31.42	53.09	2.85	18.82	69 (12)	103 (12)	951 (12)
6	100	60	31.42	53.09	5.81	24.51	112 (12)	605 (12)	1513 (12)
7	100	64	31.42	53.09	10.32	30.58	167 (12)	1496 (12)	2245 (12)
8	100	68	31.42	53.09	16.70	37.05	236 (12)	2801 (12)	3140 (12)
9	100	72	31.42	53.09	25.28	43.91	316 (12)	4535 (12)	4192 (12)
10	100	76	31.42	53.09	36.39	51.16	407 (12)	6711 (12)	5398 (12)
11	100	80	31.42	53.09	50.36	58.80	510 (12)	9337 (12)	6753 (12)
12	100	84	31.42	53.09	67.50	66.84	623 (12)	12422 (12)	8255 (12)
13	100	88	31.42	53.09	88.12	75.26	746 (12)	15970 (12)	9896 (12)
14	100	92	31.42	53.09	112.52	84.08	879 (12)	19975 (12)	11669 (12)
15	100	96	31.42	53.09	140.94	93.29	1020 (12)	24429 (12)	13565 (12)
16	100	100	31.42	53.09	173.65	102.89	1169 (12)	29325 (12)	15577 (12)
17	100	104	31.42	53.09	210.91	112.88	1325 (12)	34657 (12)	17697 (12)
18	100	108	31.42	53.09	252.96	123.26	1489 (12)	40418 (12)	19920 (12)
19	100	112	31.42	53.09	300.07	134.04	1660 (12)	46605 (12)	22241 (12)
20	100	116	31.42	53.09	352.65	145.20	1837 (12)	53240 (12)	24665 (12)
21	100	120	31.42	53.09	411.13	156.76	2022 (12)	60349 (12)	27198 (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	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	100	130	53.09	53.09	0.00	0.00	0 (12)	0 (12)	0 (12)
2	100	130	53.09	53.09	0.59	0.00	2 (12)	95 (12)	29 (12)
3	100	130	53.09	53.09	2.38	0.00	9 (12)	382 (12)	115 (12)
4	100	130	53.09	53.09	5.37	0.00	20 (12)	862 (12)	260 (12)
5	100	130	53.09	53.09	9.57	0.00	35 (12)	1537 (12)	464 (12)
6	100	130	53.09	53.09	14.99	0.00	55 (12)	2408 (12)	727 (12)

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	170 di 174

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σ	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
7	100	130	53.09	53.09	21.65	0.00	80 (12)	3476 (12)	1049 (12)
8	100	130	53.09	53.09	29.54	0.00	109 (12)	4744 (12)	1432 (12)
9	100	130	53.09	53.09	38.69	0.00	143 (12)	6213 (12)	1875 (12)
10	100	130	53.09	53.09	49.09	0.00	181 (12)	7884 (12)	2379 (12)
11	100	130	53.09	53.09	60.77	0.00	224 (12)	9759 (12)	2945 (12)
12	100	130	53.09	53.09	73.72	0.00	272 (12)	11840 (12)	3573 (12)
13	100	130	53.09	53.09	87.97	0.00	324 (12)	14127 (12)	4264 (12)
14	100	130	53.09	53.09	103.51	0.00	382 (12)	16623 (12)	5017 (12)
15	100	130	53.09	53.09	-118.46	0.00	437 (12)	5741 (12)	19024 (12)
16	100	130	53.09	53.09	-112.60	0.00	415 (12)	5457 (12)	18083 (12)
17	100	130	53.09	53.09	-106.91	0.00	394 (12)	5182 (12)	17170 (12)
18	100	130	53.09	53.09	-101.40	0.00	374 (12)	4915 (12)	16285 (12)
19	100	130	53.09	53.09	-96.06	0.00	354 (12)	4656 (12)	15428 (12)
20	100	130	53.09	53.09	-90.89	0.00	335 (12)	4405 (12)	14597 (12)
21	100	130	53.09	53.09	-85.89	0.00	317 (12)	4163 (12)	13793 (12)
22	100	130	53.09	53.09	-81.05	0.00	299 (12)	3928 (12)	13016 (12)
23	100	130	53.09	53.09	-76.37	0.00	282 (12)	3702 (12)	12265 (12)
24	100	130	53.09	53.09	-71.85	0.00	265 (12)	3483 (12)	11540 (12)
25	100	130	53.09	53.09	-67.50	0.00	249 (12)	3272 (12)	10840 (12)
26	100	130	53.09	53.09	-63.30	0.00	233 (12)	3068 (12)	10166 (12)
27	100	130	53.09	53.09	-59.26	0.00	219 (12)	2872 (12)	9516 (12)
28	100	130	53.09	53.09	-55.37	0.00	204 (12)	2683 (12)	8892 (12)
29	100	130	53.09	53.09	-51.63	0.00	190 (12)	2502 (12)	8291 (12)
30	100	130	53.09	53.09	-48.04	0.00	177 (12)	2328 (12)	7715 (12)
31	100	130	53.09	53.09	-44.60	0.00	164 (12)	2161 (12)	7162 (12)
32	100	130	53.09	53.09	-41.30	0.00	152 (12)	2002 (12)	6633 (12)
33	100	130	53.09	53.09	-38.15	0.00	141 (12)	1849 (12)	6127 (12)
34	100	130	53.09	53.09	-35.14	0.00	130 (12)	1703 (12)	5643 (12)
35	100	130	53.09	53.09	-32.27	0.00	119 (12)	1564 (12)	5182 (12)
36	100	130	53.09	53.09	-29.54	0.00	109 (12)	1432 (12)	4743 (12)
37	100	130	53.09	53.09	-26.94	0.00	99 (12)	1306 (12)	4327 (12)
38	100	130	53.09	53.09	-24.48	0.00	90 (12)	1186 (12)	3931 (12)
39	100	130	53.09	53.09	-22.15	0.00	82 (12)	1074 (12)	3557 (12)
40	100	130	53.09	53.09	-19.95	0.00	74 (12)	967 (12)	3204 (12)
41	100	130	53.09	53.09	-17.88	0.00	66 (12)	867 (12)	2871 (12)
42	100	130	53.09	53.09	-15.94	0.00	59 (12)	772 (12)	2559 (12)
43	100	130	53.09	53.09	-14.12	0.00	52 (12)	684 (12)	2267 (12)
44	100	130	53.09	53.09	-12.42	0.00	46 (12)	602 (12)	1994 (12)
45	100	130	53.09	53.09	-10.84	0.00	40 (12)	526 (12)	1741 (12)
46	100	130	53.09	53.09	-9.39	0.00	35 (12)	455 (12)	1507 (12)
47	100	130	53.09	53.09	-8.05	0.00	30 (12)	390 (12)	1292 (12)
48	100	130	53.09	53.09	-6.82	0.00	25 (12)	331 (12)	1095 (12)
49	100	130	53.09	53.09	-5.71	0.00	21 (12)	277 (12)	917 (12)
50	100	130	53.09	53.09	-4.71	0.00	17 (12)	228 (12)	756 (12)
51	100	130	53.09	53.09	-3.82	0.00	14 (12)	185 (12)	613 (12)
52	100	130	53.09	53.09	-3.03	0.00	11 (12)	147 (12)	487 (12)
53	100	130	53.09	53.09	-2.35	0.00	9 (12)	114 (12)	378 (12)
54	100	130	53.09	53.09	-1.78	0.00	7 (12)	86 (12)	285 (12)
55	100	130	53.09	53.09	-1.30	0.00	5 (12)	63 (12)	209 (12)
56	100	130	53.09	53.09	-0.92	0.00	3 (12)	44 (12)	147 (12)
57	100	130	53.09	53.09	-0.62	0.00	2 (12)	30 (12)	99 (12)
58	100	130	53.09	53.09	-0.39	0.00	1 (12)	19 (12)	62 (12)
59	100	130	53.09	53.09	-0.22	0.00	1 (12)	11 (12)	36 (12)
60	100	130	53.09	53.09	-0.11	0.00	0 (12)	5 (12)	18 (12)
61	100	130	53.09	53.09	-0.04	0.00	0 (12)	0 (1)	7 (12)
62	100	130	53.09	53.09	0.00	0.00	0 (1)	0 (1)	0 (1)
63	100	130	53.09	53.09	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 H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	171 di 174

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

Combinazioni SLEF

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

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	44	0.00	0.00	0.02	7.25	0.0000	0.00	0.000 (11)
3	100	48	0.00	0.00	0.28	97.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
4	100	52	0.00	0.00	1.12	998.49	0.0000	0.00	0.000 (11)
5	100	56	53.09	434.10	2.85	792.83	0.0000	0.00	0.000 (11)
6	100	60	53.09	942.49	5.81	508.11	0.0000	0.00	0.000 (11)
7	100	64	53.09	1318.73	10.32	460.56	0.0000	0.00	0.000 (11)
8	100	68	53.09	1613.23	16.70	458.59	0.0000	0.00	0.000 (11)
9	100	72	53.09	1861.40	25.28	473.94	0.0000	0.00	0.000 (11)
10	100	76	53.09	2082.46	36.39	498.26	0.0000	0.00	0.000 (11)
11	100	80	53.09	2286.85	50.36	528.19	0.0000	0.00	0.000 (11)
12	100	84	53.09	2480.50	67.50	562.13	0.0000	0.00	0.000 (11)
13	100	88	53.09	2666.89	88.12	599.24	0.0000	0.00	0.000 (11)
14	100	92	53.09	2848.15	112.52	639.06	0.0000	0.00	0.000 (11)
15	100	96	53.09	3025.71	140.94	681.26	0.0000	0.00	0.000 (11)
16	100	100	53.09	3200.58	173.65	725.66	0.0000	0.00	0.000 (11)
17	100	104	53.09	3373.52	210.91	772.09	0.0000	0.00	0.000 (11)
18	100	108	53.09	3545.04	252.96	820.46	0.0000	0.00	0.000 (11)
19	100	112	53.09	3715.55	300.07	870.70	0.0000	0.00	0.000 (11)
20	100	116	53.09	3885.46	352.65	922.69	0.0000	0.00	0.000 (11)
21	100	120	53.09	4055.09	411.13	976.38	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	130	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.000 (11)
2	100	130	53.09	4885.83	0.59	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
3	100	130	53.09	4885.83	2.38	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
4	100	130	53.09	4885.83	5.37	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
5	100	130	53.09	4885.83	9.57	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
6	100	130	53.09	4885.83	14.99	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
7	100	130	53.09	4885.83	21.65	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	172 di 174

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
8	100	130	53.09	4885.83	29.54	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
9	100	130	53.09	4885.83	38.69	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
10	100	130	53.09	4885.83	49.09	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
11	100	130	53.09	4885.83	60.77	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
12	100	130	53.09	4885.83	73.72	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
13	100	130	53.09	4885.83	87.97	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
14	100	130	53.09	4885.83	103.51	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
15	100	130	53.09	6566.44	-118.46	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
16	100	130	53.09	6566.44	-112.60	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
17	100	130	53.09	6566.44	-106.91	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
18	100	130	53.09	6566.44	-101.40	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
19	100	130	53.09	6566.44	-96.06	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
20	100	130	53.09	6566.44	-90.89	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
21	100	130	53.09	6566.44	-85.89	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
22	100	130	53.09	6566.44	-81.05	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
23	100	130	53.09	6566.44	-76.37	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
24	100	130	53.09	6566.44	-71.85	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
25	100	130	53.09	6566.44	-67.50	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
26	100	130	53.09	6566.44	-63.30	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
27	100	130	53.09	6566.44	-59.26	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
28	100	130	53.09	6566.44	-55.37	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
29	100	130	53.09	6566.44	-51.63	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
30	100	130	53.09	6566.44	-48.04	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
31	100	130	53.09	6566.44	-44.60	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
32	100	130	53.09	6566.44	-41.30	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
33	100	130	53.09	6566.44	-38.15	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
34	100	130	53.09	6566.44	-35.14	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
35	100	130	53.09	6566.44	-32.27	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
36	100	130	53.09	6566.44	-29.54	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
37	100	130	53.09	6566.44	-26.94	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
38	100	130	53.09	6566.44	-24.48	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
39	100	130	53.09	6566.44	-22.15	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
40	100	130	53.09	6566.44	-19.95	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
41	100	130	53.09	6566.44	-17.88	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
42	100	130	53.09	6566.44	-15.94	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
43	100	130	53.09	6566.44	-14.12	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
44	100	130	53.09	6566.44	-12.42	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
45	100	130	53.09	6566.44	-10.84	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
46	100	130	53.09	6566.44	-9.39	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
47	100	130	53.09	6566.44	-8.05	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
48	100	130	53.09	6566.44	-6.82	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
49	100	130	53.09	6566.44	-5.71	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
50	100	130	53.09	6566.44	-4.71	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
51	100	130	53.09	6566.44	-3.82	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
52	100	130	53.09	6566.44	-3.03	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
53	100	130	53.09	6566.44	-2.35	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
54	100	130	53.09	6566.44	-1.78	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
55	100	130	53.09	6566.44	-1.30	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
56	100	130	53.09	6566.44	-0.92	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
57	100	130	53.09	6566.44	-0.62	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
58	100	130	53.09	6566.44	-0.39	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
59	100	130	53.09	6566.44	-0.22	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
60	100	130	53.09	6566.44	-0.11	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (11)
61	100	130	0.00	0.00	-0.04	0.00	0.0000	0.00	0.000 (11)
62	100	130	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.0000	0.00	0.000 (11)
63	100	130	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.000 (11)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	173 di 174

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	44	0.00	0.00	0.02	7.25	0.0000	0.00	0.000 (12)
3	100	48	0.00	0.00	0.28	97.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
4	100	52	0.00	0.00	1.12	998.49	0.0000	0.00	0.000 (12)
5	100	56	53.09	434.10	2.85	792.83	0.0000	0.00	0.000 (12)
6	100	60	53.09	942.49	5.81	508.11	0.0000	0.00	0.000 (12)
7	100	64	53.09	1318.73	10.32	460.56	0.0000	0.00	0.000 (12)
8	100	68	53.09	1613.23	16.70	458.59	0.0000	0.00	0.000 (12)
9	100	72	53.09	1861.40	25.28	473.94	0.0000	0.00	0.000 (12)
10	100	76	53.09	2082.46	36.39	498.26	0.0000	0.00	0.000 (12)
11	100	80	53.09	2286.85	50.36	528.19	0.0000	0.00	0.000 (12)
12	100	84	53.09	2480.50	67.50	562.13	0.0000	0.00	0.000 (12)
13	100	88	53.09	2666.89	88.12	599.24	0.0000	0.00	0.000 (12)
14	100	92	53.09	2848.15	112.52	639.06	0.0000	0.00	0.000 (12)
15	100	96	53.09	3025.71	140.94	681.26	0.0000	0.00	0.000 (12)
16	100	100	53.09	3200.58	173.65	725.66	0.0000	0.00	0.000 (12)
17	100	104	53.09	3373.52	210.91	772.09	0.0000	0.00	0.000 (12)
18	100	108	53.09	3545.04	252.96	820.46	0.0000	0.00	0.000 (12)
19	100	112	53.09	3715.55	300.07	870.70	0.0000	0.00	0.000 (12)
20	100	116	53.09	3885.46	352.65	922.69	0.0000	0.00	0.000 (12)
21	100	120	53.09	4055.09	411.13	976.38	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	130	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.000 (12)
2	100	130	53.09	4885.83	0.59	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
3	100	130	53.09	4885.83	2.38	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
4	100	130	53.09	4885.83	5.37	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
5	100	130	53.09	4885.83	9.57	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
6	100	130	53.09	4885.83	14.99	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
7	100	130	53.09	4885.83	21.65	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
8	100	130	53.09	4885.83	29.54	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
9	100	130	53.09	4885.83	38.69	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
10	100	130	53.09	4885.83	49.09	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
11	100	130	53.09	4885.83	60.77	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
12	100	130	53.09	4885.83	73.72	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
13	100	130	53.09	4885.83	87.97	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
14	100	130	53.09	4885.83	103.51	1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
15	100	130	53.09	6566.44	-118.46	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
16	100	130	53.09	6566.44	-112.60	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
17	100	130	53.09	6566.44	-106.91	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
18	100	130	53.09	6566.44	-101.40	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
19	100	130	53.09	6566.44	-96.06	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
20	100	130	53.09	6566.44	-90.89	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
21	100	130	53.09	6566.44	-85.89	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
22	100	130	53.09	6566.44	-81.05	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
23	100	130	53.09	6566.44	-76.37	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
24	100	130	53.09	6566.44	-71.85	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
25	100	130	53.09	6566.44	-67.50	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
26	100	130	53.09	6566.44	-63.30	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
27	100	130	53.09	6566.44	-59.26	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
28	100	130	53.09	6566.44	-55.37	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
29	100	130	53.09	6566.44	-51.63	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
30	100	130	53.09	6566.44	-48.04	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
31	100	130	53.09	6566.44	-44.60	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
32	100	130	53.09	6566.44	-41.30	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
33	100	130	53.09	6566.44	-38.15	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)

Opere di sostegno: Relazione di calcolo Muri Tipo H

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	MU 00 00 007	A	174 di 174

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
34	100	130	53.09	6566.44	-35.14	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
35	100	130	53.09	6566.44	-32.27	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
36	100	130	53.09	6566.44	-29.54	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
37	100	130	53.09	6566.44	-26.94	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
38	100	130	53.09	6566.44	-24.48	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
39	100	130	53.09	6566.44	-22.15	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
40	100	130	53.09	6566.44	-19.95	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
41	100	130	53.09	6566.44	-17.88	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
42	100	130	53.09	6566.44	-15.94	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
43	100	130	53.09	6566.44	-14.12	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
44	100	130	53.09	6566.44	-12.42	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
45	100	130	53.09	6566.44	-10.84	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
46	100	130	53.09	6566.44	-9.39	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
47	100	130	53.09	6566.44	-8.05	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
48	100	130	53.09	6566.44	-6.82	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
49	100	130	53.09	6566.44	-5.71	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
50	100	130	53.09	6566.44	-4.71	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
51	100	130	53.09	6566.44	-3.82	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
52	100	130	53.09	6566.44	-3.03	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
53	100	130	53.09	6566.44	-2.35	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
54	100	130	53.09	6566.44	-1.78	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
55	100	130	53.09	6566.44	-1.30	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
56	100	130	53.09	6566.44	-0.92	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
57	100	130	53.09	6566.44	-0.62	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
58	100	130	53.09	6566.44	-0.39	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
59	100	130	53.09	6566.44	-0.22	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
60	100	130	53.09	6566.44	-0.11	-1067.04	0.0000	0.00	0.000 (12)
61	100	130	0.00	0.00	-0.04	0.00	0.0000	0.00	0.000 (12)
62	100	130	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.0000	0.00	0.000 (12)
63	100	130	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.000 (12)