

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI



PROGETTISTA:

Prof. Ing. Andrea  
Del Grosso

DIRETTORE DELLA  
PROGETTAZIONE

Ing. Piergiorgio GRASSO  
Responsabile integrazione fra le varie  
prestazioni specialistiche





## PROGETTO ESECUTIVO

### ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE

VIABILITA'

NV02 - Adeguamento S.P. 116 dal km 17+500 al km 18+630

Relazione di calcolo Muro di sostegno

APPALTATORE	SCALA:
IMPRESA PIZZAROTTI & C. S.p.A. IL DIRETTORE TECNICO Ing. Sabino DEL BALZO 24/02/2020 	- 

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

I	F	2	6	1	2	E	Z	Z	C	L	N	V	0	2	0	6	0	0	1	A
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	L.C.Pasquale	24/02/2020	A. Canepa	24/02/2020	P. Grasso	24/02/2020	Prof. Ing. Andrea Del Grosso



File: IF2612EZZCLNV0206001A.doc

n. Elab.:

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI  RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Relazione di calcolo Muro di sostegno</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>NV0206 001</td> <td>A</td> <td>2 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	2 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	2 di 70								

## Indice

<b>1</b>	<b>GENERALITA' .....</b>	<b>4</b>
1.1	DESCRIZIONE DELL'OPERA .....	4
1.2	UNITÀ DI MISURA .....	5
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>ELABORATI DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>MATERIALI.....</b>	<b>7</b>
4.1	CLASSI DI ESPOSIZIONE.....	7
4.2	CALCESTRUZZO PER ELEVAZIONI (C 32/40) .....	8
4.3	CALCESTRUZZO PER FONDAZIONE (C 28/35) .....	10
4.4	CALCESTRUZZO MAGRO PER GETTI DI LIVELLAMENTO/SOTTOFONDAZIONI (C12/15).....	11
4.5	ACCIAIO IN BARRE D'ARMATURA PER C.A. (B450C) .....	12
<b>5</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA.....</b>	<b>12</b>
5.1	MODELLO GEOTECNICO DI PROGETTO.....	12
<b>6</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO .....</b>	<b>13</b>
6.1	PARAMETRI DI PERICOLOSITÀ SISMICA.....	14
6.2	CATEGORIA DI SOTTOSUOLO E CATEGORIA TOPOGRAFICA .....	16
6.3	PARAMETRI SISMICI .....	17
<b>7</b>	<b>CRITERI GENERALI PER LE VERIFICHE STRUTTURALI.....</b>	<b>19</b>
7.1	VERIFICHE ALLO SLU.....	19
7.2	VERIFICHE SLE.....	19
7.2.1	VERIFICHE TENSIONI NORMALI MASSIME .....	19
7.2.2	VERIFICHE A FESSURAZIONE.....	19
<b>8</b>	<b>ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO .....</b>	<b>20</b>
<b>9</b>	<b>RISULTATI ANALISI E VERIFICHE.....</b>	<b>20</b>
9.1	RICHIAMI TEORICI.....	20

**Relazione di calcolo Muro di sostegno**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	3 di 70

9.1.1	CALCOLO DELLA SPINTA SUL MURO .....	20
9.1.2	VERIFICA A RIBALTAMENTO .....	22
9.1.3	VERIFICA A SCORRIMENTO.....	22
9.1.4	VERIFICA AL CARICO LIMITE .....	22
9.1.5	VERIFICA ALLA STABILITÀ GLOBALE.....	24
9.2	DATI.....	25
9.2.1	MATERIALI.....	25
9.2.2	GEOMETRIA PROFILO TERRENO A MONTE DEL MURO .....	25
9.2.3	GEOMETRIA MURO .....	25
9.2.4	DESCRIZIONE TERRENI .....	26
9.2.5	STRATIGRAFIA .....	26
9.2.6	CONDIZIONI DI CARICO.....	27
9.2.7	NORMATIVA .....	27
9.2.8	DESCRIZIONE COMBINAZIONI DI CARICO.....	28
9.2.9	DATI SISMICI .....	30
9.3	OPZIONI DI CALCOLO.....	31
9.4	RISULTATI PER COMBINAZIONE .....	32
9.4.1	SPINTA E FORZE.....	32
9.4.2	VERIFICHE GEOTECNICHE .....	33
9.4.3	SOLLECITAZIONI.....	37
9.4.4	VERIFICHE STRUTTURALI .....	47
10	DICHIARAZIONI SECONDO N.T.C. 2008 (PUNTO 10.2) .....	70

## 1 GENERALITA'

Il presente documento si inserisce nell'ambito della redazione degli elaborati tecnici di progetto esecutivo del Raddoppio dell'Itinerario Ferroviario Napoli-Bari nella Tratta Canello-Benevento / 2° Lotto Funzionale Frasso Telesino – Vitulano.

Le Analisi e Verifiche nel seguito esposte fanno in particolare riferimento ai muri di sostegno in c.a relativi alla viabilità NV02 – Adeguamento S.P. 116 dal km 17+500 al km 18+630.

### 1.1 Descrizione dell'opera

Le opere in questione presentano le principali caratteristiche geometriche di seguito riassunte (per maggiori dettagli ed una descrizione più completa delle opere si rimanda agli elaborati grafici di progetto):

- altezza paramento = 2.00 m;
- tipo opera = sostegno;
- altezza fondazione = 0.70 m;
- larghezza fondazione = 3.00 m.

Di seguito si riportano alcune immagini rappresentative delle opere. Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati grafici di riferimento:

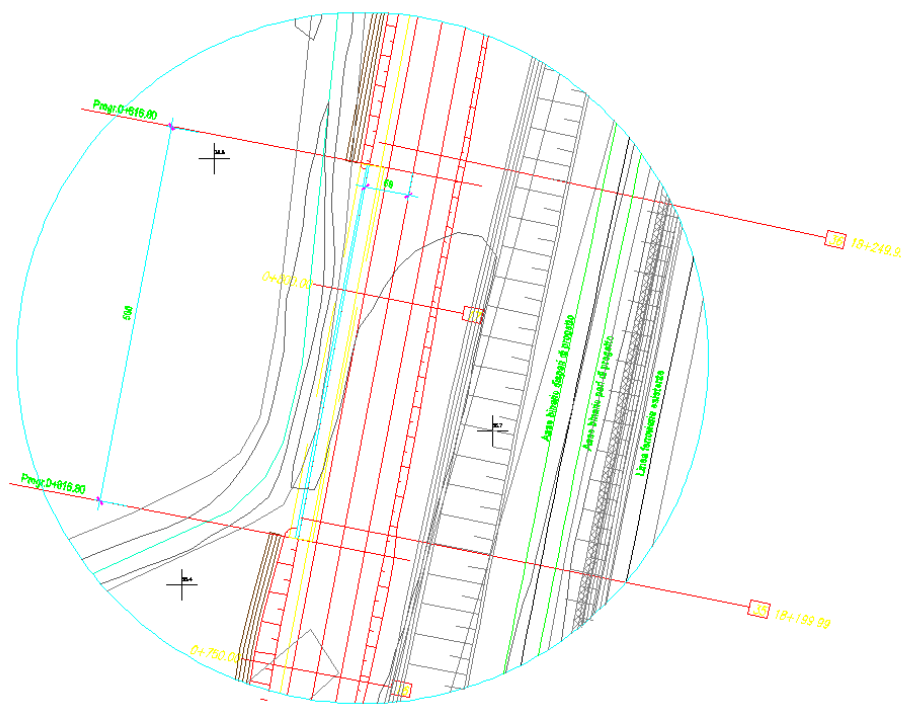


Figura 1 – Inquadramento planimetrico

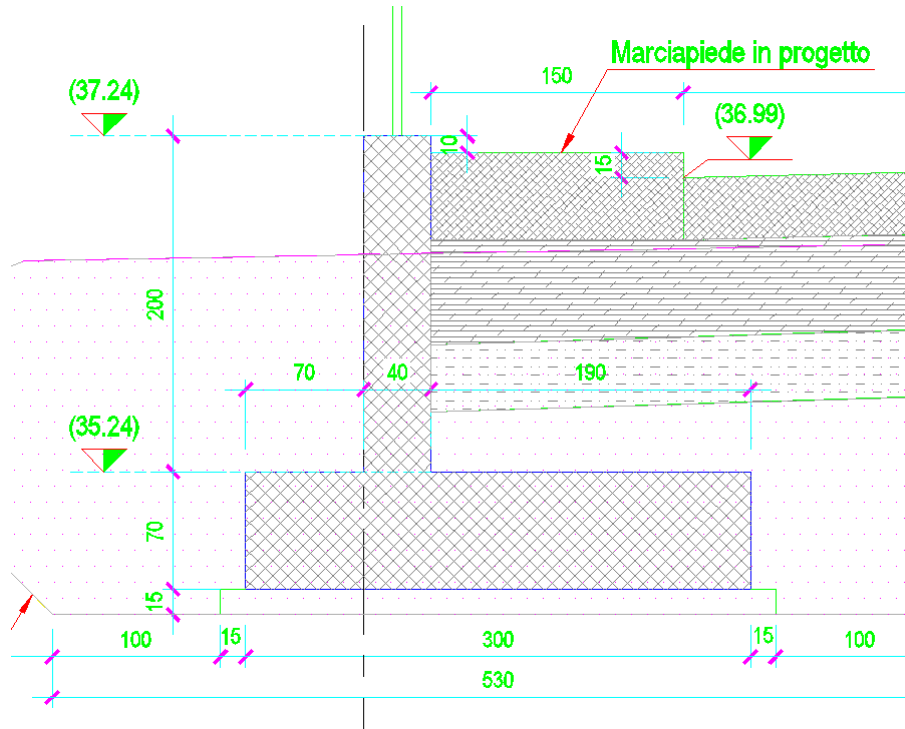


Figura 2 – Sezione trasversale tipica

Nel seguito della presente relazione è affrontato il dimensionamento strutturale e geotecnico delle opere definite in precedenza.

## 1.2 Unità di misura

Nel seguito si adotteranno le seguenti unità di misura:

- per le lunghezze ⇒ m, mm
- per i carichi ⇒ kN, kN/m<sup>2</sup>, kN/m<sup>3</sup>
- per le azioni di calcolo ⇒ kN, kNm
- per le tensioni ⇒ MPa

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Relazione di calcolo Muro di sostegno</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>NV0206 001</td> <td>A</td> <td>6 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	6 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	6 di 70								

## 2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Di seguito si riporta l'elenco generale delle Normative Nazionali ed internazionali applicate nel presente documento, quale riferimento per la redazione degli elaborati tecnici e/o di calcolo dell'intero progetto nell'ambito della quale si inserisce l'opera oggetto della presente relazione:

- Rif. [1] Ministero delle Infrastrutture, D.M. 14 gennaio 2008 «Norme tecniche per le costruzioni»
- Rif. [2] Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, circolare 2 febbraio 2009, n. 617 C.S.LL.PP., «Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008»
- Rif. [3] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE I / Aspetti Generali (RFI DTC SI MA IFS 001 A)
- Rif. [4] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 1 / Ambiente e Geologia (RFI DTC SI AG MA IFS 001 A – rev 30/12/2016)
- Rif. [5] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 2 / Ponti e Strutture (RFI DTC SI PS MA IFS 001 A – rev 30/12/2016 )
- Rif. [6] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 3 / Corpo Stradale (RFI DTC SI CS MA IFS 001 A– rev 30/12/2016)
- Rif. [7] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 4 / Gallerie (RFI DTC SI GA MA IFS 001 A– rev 30/12/2016)
- 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 A– rev 30/12/2016)
- Rif. [10] 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
- Rif. [11] Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture, Parte 1-4: Azioni in generale – Azioni del vento (UNI EN 1991-1-4)
- Rif. [12] UNI 11104: Calcestruzzo : Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1

## 3 ELABORATI DI RIFERIMENTO

Costituiscono parte integrante di quanto esposto nel presente documento, l'insieme degli elaborati di progetto specifici relativi all'opera in esame e riportati in elenco elaborati.

## 4 MATERIALI

Di seguito si riportano le caratteristiche dei materiali previsti per la realizzazione delle strutture oggetto di calcolo nell'ambito del presente documento:

### 4.1 Classi di esposizione

Con riferimento alle specifiche di cui alla norma UNI EN 206-1-2006, si definiscono di seguito le classe di esposizione del calcestruzzo delle diversi parti della struttura oggetto dei dimensionamenti di cui al presente documento:

- Soletta di Fondazione: XC2;
- Elevazioni: XC4.

Classe esposizione norma UNI 9550	Classe esposizione norma UNI 11104 UNI EN 206-1	Descrizione dell'ambiente	Esempio	Massimo rapporto a/c	Minima Classe di resistenza	Contenuto minimo in aria (%)
<b>1 Assenza di rischio di corrosione o attacco</b>						
1	X0	Per calcestruzzo privo di armatura o inserti metallici: tutte le esposizioni scotto dove c'è gelo/disgelo, o attacco chimico. Calcestruzzo con armatura o inserti metallici in ambiente molto asciutto.	Interno di edifici con umidità relativa molto bassa. Calcestruzzo non armato all'interno di edifici. Calcestruzzo non armato immerso in suolo non aggressivo o in acqua non aggressiva. Calcestruzzo non armato soggetto a cicli di bagnato asciutto ma non soggetto ad abrasione, gelo o attacco chimico.	-	C 12/15	
<b>2 Corrosione indotta da carbonatazione</b>						
Nota: Le condizioni di umidità si riferiscono a quelle presenti nel copripelo o nel ricoprimento di inserti metallici, ma in molti casi si può considerare che tali condizioni riflettano quelle dell'ambiente circostante. In questi casi la classificazione dell'ambiente circostante può essere adeguata. Questo può non essere il caso se c'è una barriera tra il calcestruzzo e il suo ambiente.						
2 a	XC1	Asciutto o permanentemente bagnato.	Interni di edifici con umidità relativa bassa. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con le superfici all'interno di strutture con eccezione delle parti esposte a condensa o immersione in acqua.	0,60	C 25/30	
2 a	XC2	Bagnato, raramente asciutto.	Parti di strutture di contenimento liquidi, fondazioni. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso prevalentemente immerso in acqua o bagnato non aggressivo.	0,60	C 25/30	
5 a	XC3	Umidità moderata.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici esterne riparate dalla pioggia, o in interni con umidità da moderata all'alta.	0,55	C 28/35	
4 a 5 b	XC4	Ciclicamente asciutto e bagnato.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici soggette a alternanze di asciutto ed umido. Calcestruzzi a vista in ambienti urbani. Superfici a contatto con l'acqua non aggressive nella classe XC2.	0,50	C 32/40	
<b>3 Corrosione indotta da cloruri esclusi quelli provenienti dall'acqua di mare</b>						
5 a	XD1	Umidità moderata.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in superfici o parti di ponti e viadotti esposti a spruzzi d'acqua contenenti cloruri.	0,55	C 28/35	
4 a 5 b	XD2	Bagnato, raramente asciutto.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in elementi strutturali totalmente immersi in acqua anche industriale contenente cloruri (Piscine).	0,50	C 32/40	
5 c	XD3	Ciclicamente bagnato e asciutto.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso, di elementi strutturali direttamente soggetti agli agenti disgelanti o agli spruzzi contenenti agenti disgelanti. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso, elementi con una superficie immersa in acqua contenente cloruri e l'altra esposta all'aria. Parti di ponti, pavimentazioni e parcheggi per auto.	0,45	C 35/45	

Classe esposizione norma UNI 9550	Classe esposizione norma UNI 11104 UNI EN 206-1	Descrizione dell'ambiente	Esempio	Massimo rapporto a/c	Minima Classe di resistenza	Contenuto minimo in aria (%)
<b>4 Corrosione indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare</b>						
4 a 5 b	XS1	Esposito alla salsedine marina ma non direttamente in contatto con l'acqua di mare.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con elementi strutturali sulle coste o in prossimità.	0,50	C 32/40	
	XS2	Permanentemente sommerso.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso di strutture marine completamente immerse in acqua.	0,45	C 35/45	
	XS3	Zone esposte agli spruzzi o alle maree.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con elementi strutturali esposti alla battaglia o alle zone soggette agli spruzzi ed onde del mare.	0,45	C 35/45	
<b>5 Attacco dei cicli di gelo/disgelo con o senza disgelanti *</b>						
2 b	XF1	Moderata saturazione d'acqua, in assenza di agente disgelante.	Superfici verticali di calcestruzzo come facciate e colonne esposte alla pioggia ed al gelo. Superfici non verticali e non soggette alla completa saturazione ma esposte al gelo, alla pioggia o all'acqua.	0,50	C 32/40	
3	XF2	Moderata saturazione d'acqua, in presenza di agente disgelante.	Elementi come parti di ponti che in altro modo sarebbero classificati come XF1 ma che sono esposti direttamente o indirettamente agli agenti disgelanti.	0,50	C 25/30	3,0
2 b	XF3	Elevata saturazione d'acqua, in assenza di agente disgelante.	Superfici orizzontali in edifici dove l'acqua può accumularsi e che possono essere soggetti ai fenomeni di gelo, elementi soggetti a frequenti bagnature ed esposti al gelo.	0,50	C 25/30	3,0
3	XF4	Elevata saturazione d'acqua, con presenza di agente antigelo oppure acqua di mare.	Superfici orizzontali quali strade o pavimentazioni esposte al gelo ed ai sali disgelanti in modo diretto o indiretto, elementi esposti al gelo e soggetti a frequenti bagnature in presenza di agenti disgelanti o di acqua di mare.	0,45	C 28/35	3,0
<b>6 Attacco chimico **</b>						
5 a	XA1	Ambiente chimicamente debolmente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1	Contenitori di fanghi e vasche di decantazione. Contenitori e vasche per acque reflue.	0,55	C 28/35	
4 a 5 b	XA2	Ambiente chimicamente moderatamente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1	Elementi strutturali o pareti a contatto di terreni aggressivi.	0,50	C 32/40	
5 c	XA3	Ambiente chimicamente fortemente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1	Elementi strutturali o pareti a contatto di acque industriali fortemente aggressive. Contenitori di foraggi, mangimi e liquame provenienti dall'allevamento animale. Tori di raffreddamento di fumi di gas di scarico industriali.	0,45	C 35/45	
*) Il grado di saturazione della seconda colonna riflette la relativa frequenza con cui si verifica il gelo in condizioni di saturazione: - moderato: occasionalmente gelato in condizione di saturazione; - elevato: alta frequenza di gelo in condizioni di saturazione.						
**) Da parte di acque del terreno e acque reflue.						

Tabella 1 – Classi di esposizione secondo norma UNI – EN 206-2006

Tab. 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 2 – Determinazione delle condizioni ambientali



La determinazione delle classi di resistenza dei conglomerati dei conglomerati, di cui ai successivi paragrafi, sono state inoltre determinate tenendo conto delle classi minime stabilite dalla stessa norma UNI-EN 11104, di cui alla successiva tabella:

5.

UNI 11104:2004

prospetto 4 Valori limiti per la composizione e le proprietà del calcestruzzo

	Classi di esposizione																	
	Nessun rischio di corrosione dell'armatura	Corrosione delle armature indotta dalla carbonatazione				Corrosione delle armature indotta da cloruri						Attacco da cicli di gelo/disgelo				Ambiente aggressivo per attacco chimico		
		X0	XC1	XC2	XC3	XC4	Acqua di mare			Cloruri provenienti da altre fonti			XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2
Massimo rapporto $a/c$	-	0,60	0,55	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45
Minima classe di resistenza <sup>1)</sup>	C12/15	C25/30	C28/35	C32/40	C32/40	C35/45	C28/35	C32/40	C35/45	32/40	25/30	28/35	28,35	32/40	35/45			
Minimo contenuto in cemento (kg/m <sup>3</sup> )	-	300	320	340	340	360	320	340	360	320	340	360	320	340	360			
Contenuto minimo in aria (%)														3,0 <sup>3)</sup>				
Altri requisiti														Aggregati conformi alla UNI EN 12620 di adeguata resistenza al gelo/disgelo				È richiesto l'impiego di cementi resistenti ai solfati <sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> Nel prospetto 7 della UNI EN 206-1 viene riportata la classe C8/10 che corrisponde a specifici calcestruzzi destinati a sottofondazioni e ricoprimenti. Per tale classe dovrebbero essere definite le prescrizioni di durabilità nei riguardi di acque o terreni aggressivi.  
<sup>a)</sup> Quando il calcestruzzo non contiene aria aggiunta, le sue prestazioni devono essere verificate rispetto ad un calcestruzzo aerato per il quale è provata la resistenza al gelo/disgelo, da determinarsi secondo UNI 7087, per la relativa classe di esposizione.  
<sup>b)</sup> Qualora la presenza di solfati comporti le classi di esposizione XA2 e XA3 è essenziale utilizzare un cemento resistente ai solfati secondo UNI 9156.

Tabella 3 – Classi di resistenza minima del calcestruzzo secondo UNI – 11104

## 4.2 Calcestruzzo per Elevazioni (C 32/40)

Valore caratteristico della resistenza a compressione cubica a 28 gg:

$$R_{ck} = 40 \text{ MPa}$$

Valore caratteristico della resistenza a compressione cilindrica a 28 gg:

$$f_{ck} = 33.2 \text{ MPa} \quad (0,83 \cdot R_{ck})$$

Resistenza a compressione cilindrica media:

$$f_{cm} = 41.2 \text{ MPa} \quad (f_{ck} + 8)$$

Valore medio resistenza a trazione assiale:

$$f_{ctm} = 3.10 \text{ MPa} \quad (0.30 f_{ck}^{2/3})$$

Valore caratteristico frattile 5% resistenza a trazione assiale:

$$f_{ctk,0,05} = 2.17 \text{ MPa} \quad (0.7 f_{ctm})$$

Valore medio resistenza a trazione per flessione:

$$f_{ctm} = 3.7 \text{ MPa} \quad (1.2 f_{ctm})$$

Coefficiente parziale per le verifiche agli SLU:

$$\gamma_c = 1.5$$



  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Relazione di calcolo Muro di sostegno</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF26</td> <td style="text-align: center;">12 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">NV0206 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">9 di 70</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	9 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	9 di 70								

Per situazioni di carico eccezionali, tale valore va considerato pari ad 1,0

Resistenza di calcolo a compressione allo SLU:

$$f_{cd} = 18.81 \text{ MPa} \quad (0,85 \cdot f_{ck} / \gamma_s)$$

Resistenza di calcolo a trazione diretta allo SLU:

$$f_{ctd} = 1.45 \text{ MPa} \quad (f_{ctk0,05} / \gamma_s)$$

Modulo di elasticità normale :

$$E_{cm} = 33643 \text{ MPa} \quad (22000 (f_{cm}/10)^{0.3})$$

Modulo di Poisson:

$$\nu = 0.2$$

Coefficiente di dilatazione lineare

$$\alpha = 0.00001 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

Tensione di aderenza di calcolo acciaio-calcestruzzo

$$\eta = 1.00 \text{ per barre di diametro inferiori a 32 mm}$$

$$f_{bd} = 3.26 \text{ MPa} \quad (2,25 \cdot \eta \cdot f_{ctk} / \gamma_c)$$

Nel caso di armature molto addensate, o ancoraggi in zona tesa tale valore va diviso per 1.5.

Tensioni massime per la verifica agli SLE (Prescrizioni Manuale RFI Parte 2-Sezione 2)

Combinazione di Carico Quasi Permanente:

$$\sigma_{\text{cmax QP}} = 13.28 \text{ MPa} \quad (0,40 f_{ck})$$

Combinazione di Carico Caratteristica – Rara:

$$\sigma_{\text{cmax R}} = 18.26 \text{ MPa} \quad (0,55 f_{ck})$$

### Copriferro

Il copriferro di progetto adottato per le barre di armatura, tiene conto delle prescrizioni di cui alla Tabella C4.1.IV della Circolare n. 7 del 21-01-19.

Tabella C4.1.IV - Copriferri minimi in mm

C <sub>min</sub>	C <sub>o</sub>	ambiente	barre da c.a. elementi a piastra		barre da c.a. altri elementi		cavi da c.a.p. elementi a piastra		cavi da c.a.p. altri elementi	
			C ≥ C <sub>o</sub>	C <sub>min</sub> ≤ C < C <sub>o</sub>	C ≥ C <sub>o</sub>	C <sub>min</sub> ≤ C < C <sub>o</sub>	C ≥ C <sub>o</sub>	C <sub>min</sub> ≤ C < C <sub>o</sub>	C ≥ C <sub>o</sub>	C <sub>min</sub> ≤ C < C <sub>o</sub>
C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35
C30/37	C40/50	aggressivo	25	30	30	35	35	40	40	45
C35/45	C45/55	molto ag.	35	40	40	45	45	50	50	50

La classe di resistenza minima C<sub>min</sub> indicata in tabella deve comunque intendersi riferita alla pertinente classe di esposizione di cui alla UNI EN 206:2016 richiamata nella Tabella 4.1.III delle NTC.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Relazione di calcolo Muro di sostegno</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>NV0206 001</td> <td>A</td> <td>10 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	10 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	10 di 70								

Il copriferro minimo vale  $30+10 = 40$  mm.

Si adotta un copriferro di 40 mm.

### 4.3 Calcestruzzo per Fondazione (C 28/35)

Valore caratteristico della resistenza a compressione cubica a 28 gg:

$$R_{ck} = 35 \text{ MPa}$$

Valore caratteristico della resistenza a compressione cilindrica a 28 gg:

$$f_{ck} = 29.05 \text{ MPa} \quad (0,83 \cdot R_{ck})$$

Resistenza a compressione cilindrica media:

$$f_{cm} = 37.05 \text{ MPa} \quad (f_{ck}+8)$$

Valore medio resistenza a trazione assiale:

$$f_{ctm} = 2.83 \text{ MPa} \quad (0.30 f_{ck}^{2/3})$$

Valore caratteristico frattile 5% resistenza a trazione assiale:

$$f_{ctk,0,05} = 1.98 \text{ MPa} \quad (0.7 f_{ctm})$$

Valore medio resistenza a trazione per flessione:

$$f_{ctm} = 3.4 \text{ MPa} \quad (1.2 f_{ctm})$$

Coefficiente parziale per le verifiche agli SLU:

$$\gamma_c = 1.5$$

Per situazioni di carico eccezionali, tale valore va considerato pari ad 1,0

Resistenza di calcolo a compressione allo SLU:

$$f_{cd} = 16.46 \text{ MPa} \quad (0,85 \cdot f_{ck} / \gamma_s)$$

Resistenza di calcolo a trazione diretta allo SLU:

$$f_{ctd} = 1.32 \text{ MPa} \quad (f_{ctk,0,05} / \gamma_s)$$

Modulo di elasticità normale :

$$E_{cm} = 32588 \text{ MPa} \quad (22000 (f_{cm}/10)^{0.3})$$

Modulo di Poisson:

$$\nu = 0.2$$

Coefficiente di dilatazione lineare

$$\alpha = 0.00001 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Relazione di calcolo Muro di sostegno</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF26</td> <td style="text-align: center;">12 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">NV0206 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">11 di 70</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	11 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	11 di 70								

Tensione di aderenza di calcolo acciaio-calcestruzzo

$$\eta = 1.00 \text{ per barre di diametro inferiori a } 32 \text{ mm}$$

$$f_{bd} = 2.97 \text{ MPa} \quad (2,25 * \eta * f_{ctk} / \gamma_c)$$

Nel caso di armature molto addensate, o ancoraggi in zona tesa tale valore va diviso per 1.5.

Tensioni massime per la verifica agli SLE (Prescrizioni Manuale RFI Parte 2-Sezione 2)

Combinazione di Carico Quasi Permanente:

$$\sigma_{cmax \text{ QP}} = 11.62 \text{ MPa} \quad (0,40 f_{ck})$$

Combinazione di Carico Caratteristica – Rara:

$$\sigma_{cmax \text{ R}} = 15.98 \text{ MPa} \quad (0,55 f_{ck})$$

#### Copriferro

Il copriferro di progetto adottato per le barre di armatura, tiene conto delle prescrizioni di cui alla Tabella C4.1.IV della Circolare n. 7 del 21-01-19.

Tabella C4.1.IV - Copriferri minimi in mm

C <sub>min</sub>	C <sub>o</sub>	ambiente	barre da c.a. elementi a piastra		barre da c.a. altri elementi		cavi da c.a.p. elementi a piastra		cavi da c.a.p. altri elementi	
			C ≥ C <sub>o</sub>	C <sub>min</sub> ≤ C < C <sub>o</sub>	C ≥ C <sub>o</sub>	C <sub>min</sub> ≤ C < C <sub>o</sub>	C ≥ C <sub>o</sub>	C <sub>min</sub> ≤ C < C <sub>o</sub>	C ≥ C <sub>o</sub>	C <sub>min</sub> ≤ C < C <sub>o</sub>
C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35
C30/37	C40/50	aggressivo	25	30	30	35	35	40	40	45
C35/45	C45/55	molto ag.	35	40	40	45	45	50	50	50

La classe di resistenza minima C<sub>min</sub> indicata in tabella deve comunque intendersi riferita alla pertinente classe di esposizione di cui alla UNI EN 206:2016 richiamata nella Tabella 4.1.III delle NTC.

Il copriferro minimo vale 20+10 = 30 mm.

Si adotta un copriferro di 40 mm.

#### **4.4 Calcestruzzo magro per Getti di livellamento/sottofondazioni (C12/15)**

Valore caratteristico della resistenza a compressione cubica a 28 gg:

$$R_{ck} = 15 \text{ MPa}$$

Valore caratteristico della resistenza a compressione cilindrica a 28 gg:

$$f_{ck} = 12.5 \text{ MPa} \quad (0,83 * R_{ck})$$

Resistenza a compressione cilindrica media:

$$f_{cm} = 20.5 \text{ MPa} \quad (f_{ck} + 8)$$

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Relazione di calcolo Muro di sostegno</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>NV0206 001</td> <td>A</td> <td>12 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	12 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	12 di 70								

Si omettono resistenze e/o tensioni di calcolo, essendo tale conglomerato previsto per parti d'opera senza funzioni strutturali.

#### 4.5 Acciaio in barre d'armatura per c.a. (B450C)

Tensione caratteristica di rottura:

$$f_{tk} = 540 \text{ MPa} \quad (\text{frattile al } 5\%)$$

Tensione caratteristica allo snervamento:

$$f_{yk} = 450 \text{ MPa} \quad (\text{frattile al } 5\%)$$

Coefficiente parziale per le verifiche agli SLU:

$$\gamma_s = 1.15$$

Per situazioni di carico eccezionali, tale valore va considerato pari ad 1,0

Resistenza di calcolo allo SLU:

$$f_{yd} = 391.3 \text{ MPa} \quad (f_{yk}/\gamma_s)$$

Modulo di elasticità :

$$E_f = 210000 \text{ MPa}$$

Tensione massima per la verifica agli SLE (Prescrizioni Manuale RFI Parte 2-Sezione 2) - Combinazione di Carico Caratteristica (Rara):

$$\sigma_{s \max} = (0,75 f_{yk}) = 360 \text{ MPa}$$

## 5 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Si fa riferimento alla caratterizzazione geotecnica relativa all'asse ferroviario tra le progr.sive chilometriche 18+200 e 18+250. La formazione superficiale presente, di potenza dell'ordine di 8.00 m è la Unità TGC2 – Genere sabbiosa, sabbioso-limosa (Tufo grigio campano).

I parametri geotecnici utilizzati sono desunti dalla relazione geotecnica di progetto.

### 5.1 Modello geotecnico di progetto

Le caratteristiche geotecniche del volume di terreno che interagisce con l'opera sono state desunte tenendo conto di quanto risultante nel Profilo Geotecnico dell'opera e della Caratterizzazione dei Litotipi riportata nella Relazione e geotecnica generale.

Dall'esame di quanto riportato nella relazione geotecnica di riferimento e in relazione alle progressive in esame, emerge che il terreno direttamente interagente con l'opera presenta le seguenti proprietà:

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Relazione di calcolo Muro di sostegno</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>NV0206 001</td> <td>A</td> <td>13 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	13 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	13 di 70								

Unità TGC2 – Tufo grigio campano

$\gamma = 18.5 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$\varphi' = 30\div 37^\circ$	angolo di resistenza al taglio (valore assunto $33^\circ$ )
$c' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata
$N_{spt} = 10\div 60$	numero di colpi da prova SPT
$D_r = 20\div 80\%$	densità relativa
$V_s = 120\div 300 \text{ m/s}$	velocità delle onde di taglio
$G_o = 40\div 175 \text{ MPa}$	modulo di deformazione a taglio iniziale (a piccole deformazioni)
$E_o = 100\div 450 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico iniziale (a piccole deformazioni)

Il terreno di rinfianco è invece costituito da rilevato stradale avente le seguenti proprietà:

Terreno di rinfianco: terreno da rilevato stradale

$\gamma_{nat} = 19 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$c' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata
$\varphi' = 35^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$\nu = 0.20$	coefficiente di Poisson
$E_o = 300\div 400 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico iniziale

Riguardo infine il livello di falda, dal profilo geotecnico locale si evince che la superficie piezometrica è situata oltre 8.00 m di profondità rispetto alla quota del piano campagna.

## 6 CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO

Nel seguente paragrafo è riportata la valutazione dei parametri di pericolosità sismica utili alla determinazione delle azioni sismiche di progetto dell'opera cui si riferisce il presente documento, in accordo a quanto specificato a riguardo dal D.M. 14 gennaio 2008 e relativa circolare applicativa.

Nella fattispecie, nei riguardi della valutazione delle azioni sismiche di progetto, si è fatto riferimento ai parametri di pericolosità sismica specifici del sito in esame, come esposto nei paragrafi seguenti.

Per l'opera in oggetto si considera una vita nominale  $V_N = 50$  anni – opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale.

Riguardo invece la Classe d'Uso, il Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008, individua le seguenti quattro categorie:

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>Relazione di calcolo Muro di sostegno</b>	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO NV0206 001	REV. A	FOGLIO 14 di 70

- Classe I: costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.
- Classe II: costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.
- Classe III: costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.
- Classe IV: costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione di strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti o reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

All'opera in oggetto corrisponde pertanto una Classe III a cui è associato un coefficiente d'uso pari a (NTC – Tabella 2.4.II):

$$C_U = 1.5.$$

I parametri di pericolosità sismica vengono quindi valutati in relazione ad un periodo di riferimento  $V_R$  che si ricava per ciascun tipo di costruzione, moltiplicando la vita nominale  $V_N$  per il coefficiente d'uso  $C_U$ , ovvero:

$$V_R = V_N \cdot C_U$$

Pertanto, per l'opera in oggetto, il periodo di riferimento è pari a  $V_R = 50 \times 1.5 = 75$  anni.

## 6.1 Parametri di pericolosità sismica

La valutazione dei parametri di pericolosità sismica, che ai sensi del D.M. 14-01-2008, costituiscono il dato base per la determinazione delle azioni sismiche di progetto su una costruzione (forme spettrali e/o forze inerziali) dipendono, come già in parte anticipato in precedenza, dalla localizzazione geografica del sito, dalle caratteristiche della costruzione (Periodo di riferimento per valutazione azione sismica /  $V_R$ ) oltre che dallo Stato Limite di riferimento/Periodo di ritorno dell'azione sismica.

Il DM 14.01.08 definisce in particolare la pericolosità sismica di un sito attraverso i seguenti parametri::

- $a_g/g$ : accelerazione orizzontale relativa massima al suolo, su sito di riferimento rigido;
- $F_0$ : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- $T^*c$ : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Per quanto detto al precedente paragrafo, risulta un periodo di riferimento Azione sismica  $V_R = 75$  anni.

Riguardo agli stati limite di verifica/periodo di ritorno dell'azione sismica, la normativa individua in particolare 4 situazioni tipiche riferendosi alle prestazioni che la costruzione nel suo complesso deve poter espletare, riferendosi sia agli elementi strutturali, che a quelli non strutturali / impianti, come di seguito descritto:

Relazione di calcolo Muro di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	15 di 70

- Stato Limite di Operatività (SLO): a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, non deve subire danni ed interruzioni d'uso significativi;
- Stato Limite di Danno (SLD): a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, subisce danni tali da non mettere a rischio gli utenti e da non compromettere la capacità di resistenza e di rigidità nei confronti delle azioni verticali ed orizzontali, mantenendosi immediatamente utilizzabile all'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature;
- Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV): a seguito del terremoto la costruzione subisce rotture o crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidità nei confronti delle azioni orizzontali; la costruzione invece conserva una parte della resistenza e della rigidità per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche;
- Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC): a seguito del terremoto la costruzione subisce gravi rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e danni molto gravi dei componenti strutturali; la costruzione conserva ancora un margine di sicurezza per azioni verticali ed un esiguo margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni orizzontali.

A ciascuno stato limite di verifica è quindi associata una probabilità di superamento  $P_{VR}$  nel periodo di riferimento  $V_R$ , secondo quanto indicato nel seguito:

Stati Limite		$P_{VR}$ : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento $V_R$
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

A ciascuna probabilità di superamento  $P_{VR}$  è associato un Periodo di Ritorno dell'azione sismica  $T_R$ , valutabile attraverso la seguente relazione:

$$T_R = - V_R / \ln(1-P_{VR}) \quad (\text{periodo di ritorno dell'azione sismica})$$

Nel caso in esame risulta dunque, con riferimento ai diversi stati limite :

Stato limite	$P_{VR}$	$V_R$ (anni)						
		35	50	70	75	100	150	200
SLO	0.81	21	30	42	45	60	90	120
SLD	0.63	35	50	70	75	101	151	201
SLV	0.1	332	475	664	712	949	1424	1898
SLC	0.05	682	975	1365	1462	1950	2475	2475



	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Relazione di calcolo Muro di sostegno</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>NV0206 001</td> <td>A</td> <td>16 di 70</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	16 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	16 di 70								

## 6.2 Categoria di sottosuolo e categoria topografica

Le categorie di sottosuolo e le condizioni topografiche sono valutate come descritte al punto 3.2.2 del D.M. 14.01.08, ovvero:

**Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo**

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di <math>V_{s,30}</math> superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.</i>
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di <math>V_{s,30}</math> compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero <math>N_{SPT,30} &gt; 50</math> nei terreni a grana grossa e <math>c_{u,30} &gt; 250</math> kPa nei terreni a grana fina).</i>
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di <math>V_{s,30}</math> compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero <math>15 &lt; N_{SPT,30} &lt; 50</math> nei terreni a grana grossa e <math>70 &lt; c_{u,30} &lt; 250</math> kPa nei terreni a grana fina).</i>
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di <math>V_{s,30}</math> inferiori a 180 m/s (ovvero <math>N_{SPT,30} &lt; 15</math> nei terreni a grana grossa e <math>c_{u,30} &lt; 70</math> kPa nei terreni a grana fina).</i>
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con <math>V_s &gt; 800</math> m/s).</i>

**Tabella 3.2.IV – Categorie topografiche**

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Note la categoria di sottosuolo e la condizioni topografiche, la costruzione degli spettri passa infine attraverso la definizione dei coefficienti di Amplificazione Stratigrafica ( $S_s$  e  $C_c$ ) e Topografica ( $S_T$ ), mediante le indicazioni di cui alle tab 3.2.V e 3.2.VI del DM 17.01.08, che si ripropongono nel seguito:

**Relazione di calcolo Muro di sostegno**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	17 di 70

**Tabella 3.2.V – Espressioni di  $S_s$  e di  $C_c$**

Categoria sottosuolo	$S_s$	$C_c$
<b>A</b>	1,00	1,00
<b>B</b>	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_C^*)^{-0,20}$
<b>C</b>	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_C^*)^{-0,33}$
<b>D</b>	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_C^*)^{-0,50}$
<b>E</b>	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_C^*)^{-0,40}$

**Tabella 3.2.VI – 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 del rilievo	1,2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4

Nel caso indagato si assume una categoria di sottosuolo di tipo C e una classe topografica T1.

### 6.3 Parametri sismici

Si riporta a seguire la schermata dei parametri sismici per il sito di interesse, sulla base delle caratteristiche, del sito, della vita utile del manufatto, nonché della categoria del suolo e topografica.

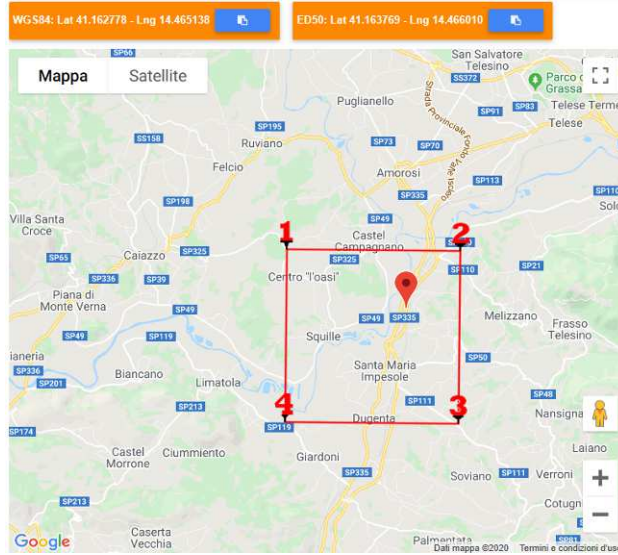


Figura 4 – Localizzazione del sito oggetto di indagine

### Stati limite

Classe Edificio

III. Affollamento significativo...

Vita Nominale: 50

Interpolazione: Media ponderata

**CU = 1.5**

Stato Limite	Tr [anni]	$a_g$ [g]	Fo	Tc <sup>2</sup> [s]
Operatività (SLO)	45	0.061	2.407	0.307
Danno (SLD)	75	0.077	2.431	0.331
Salvaguardia vita (SIV)	712	0.199	2.426	0.418
Prevenzione collasso (SIC)	1462	0.263	2.431	0.436
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	75			

### Coefficienti sismici

Muri di sostegno NTC 2008

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

H (m): 1 us (m): 0.1

Cat. Sottosuolo: C

Cat. Topografica: T1

	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,50	1,50	1,41	1,32
CC Coeff. funz categoria	1,55	1,51	1,40	1,38
ST Amplificazione topografica	1,00	1,00	1,00	1,00

Acc.ne massima attesa al sito [m/s<sup>2</sup>]: 0.6

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.017	0.021	0.067	0.108
kv	0.008	0.010	0.034	0.054
Amax [m/s <sup>2</sup> ]	0.901	1.129	2.752	3.406
Beta	0.180	0.180	0.240	0.310

Figura 5 – Parametri sismici di riferimento

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Relazione di calcolo Muro di sostegno</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>NV0206 001</td> <td>A</td> <td>19 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	19 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	19 di 70								

## 7 CRITERI GENERALI PER LE VERIFICHE STRUTTURALI

### 7.1 Verifiche allo SLU

Si fa riferimento ai capitoli 4.1.2.1.2 e 4.1.2.1.3 delle NTC2008 rispettivamente per le verifiche SLU a pressoflessione e taglio.

### 7.2 Verifiche SLE

Si fa riferimento al capitolo 4.1.2.2 NTC2008.

In particolare, con riguardo alle verifiche delle tensioni normali massime e con riguardo alle verifiche a fessurazione, si fa riferimento alle prescrizioni più cautelative indicate nel documento “Specificazione per la progettazione e l’esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario RFI DTC INC PO SP IFS 001 A del 30-12-16”.

#### 7.2.1 Verifiche tensioni normali massime

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” 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 i seguenti limiti di riferimento:

- tensioni massime nel calcestruzzo:
  - o combinazione di carico rara:  $0.55 f_{ck}$
  - o combinazione di carico quasi permanente:  $0.40 f_{ck}$
- tensioni massime nell’acciaio:
  - o combinazione di carico rara:  $0.75 f_{yk}$

#### 7.2.2 Verifiche a fessurazione

La verifica a fessurazione consiste nel controllo dell’ampiezza massima delle fessure per le combinazioni di carico di esercizio i cui valori limite sono stabiliti, nell’ambito del progetto di opere ferroviarie, nel documento RFI DTC SICS MA IFS 001 A – 2.5.1.8.3.2.4 (Manuale di progettazione delle opere civili del 30/12/2016).

In particolare l’apertura convenzionale delle fessure dovrà rispettare i seguenti limiti:

- 0.2 mm, per tutte le strutture in condizioni ambientali aggressive o molto aggressive (così come identificate nel par. 4.1.2.2.4.3 del DM 14.1.2008 – Tab 4.1.III), per tutte le strutture a permanente contatto con il terreno e per le zone non ispezionabili di tutte le strutture;
- 0.3 mm, per strutture in condizioni ambientali ordinarie.

Pertanto, nel caso in esame, si adotta il limite  $w_1 = 0,20$  mm sia per le parti in elevazione che per quelle in fondazione, in quanto in entrambi i casi trattasi di strutture a permanente contatto col terreno.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Relazione di calcolo Muro di sostegno</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>NV0206 001</td> <td>A</td> <td>20 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	20 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	20 di 70								

## 8 ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO

A riguardo si precisa che i calcoli sono state effettuati, con riferimento ad un modello di muro di lunghezza unitaria, mediante Ausilio del Software commerciale MAX 10.10 prodotto e distribuito dalla Aztec Informatica, con sede in Corso Umberto 43, Casole Bruzio (CS).

## 9 RISULTATI ANALISI E VERIFICHE

### 9.1 Richiami teorici

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

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

#### 9.1.1 Calcolo della spinta sul muro

##### *Valori caratteristici e valori di calcolo*

Effettuando il calcolo tramite gli Eurocodici è necessario fare la distinzione fra i parametri caratteristici ed i valori di calcolo (o di progetto) sia delle azioni che delle resistenze.

I valori di calcolo si ottengono dai valori caratteristici mediante l'applicazione di opportuni coefficienti di sicurezza parziali  $\gamma$ . In particolare si distinguono combinazioni di carico di tipo **A1-M1** nelle quali vengono incrementati i carichi e lasciati inalterati i parametri di resistenza del terreno e combinazioni di carico di tipo **A2-M2** nelle quali vengono ridotti i parametri di resistenza del terreno e incrementati i soli carichi variabili.

##### *Metodo di Culmann*

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb. La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il coefficiente di spinta) il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti. Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del masso spingente. Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo). Come il metodo di Coulomb anche questo metodo considera una superficie di rottura rettilinea.

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

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

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima.

La convergenza non si raggiunge se il terrapieno risulta inclinato di un angolo maggiore dell'angolo d'attrito del terreno.

Nei casi in cui è applicabile il metodo di Coulomb (profilo a monte rettilineo e carico uniformemente distribuito) i risultati ottenuti col metodo di Culmann coincidono con quelli del metodo di Coulomb.

Le pressioni sulla parete di spinta si ricavano derivando l'espressione della spinta  $S$  rispetto all'ordinata  $z$ . Noto il diagramma delle pressioni è possibile ricavare il punto di applicazione della spinta.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Relazione di calcolo Muro di sostegno</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>NV0206 001</td> <td>A</td> <td>21 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	21 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	21 di 70								

### Spinta in presenza di falda

Nel caso in cui a monte del muro sia presente la falda il diagramma delle pressioni sul muro risulta modificato a causa della sottospinta che l'acqua esercita sul terreno. Il peso di volume del terreno al di sopra della linea di falda non subisce variazioni. Viceversa al di sotto del livello di falda va considerato il peso di volume di galleggiamento

$$\gamma' = \gamma_{\text{sat}} - \gamma_w$$

dove  $\gamma_{\text{sat}}$  è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e  $\gamma_w$  è il peso specifico dell'acqua. Quindi il diagramma delle pressioni al di sotto della linea di falda ha una pendenza minore. Al diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione idrostatica esercitata dall'acqua.

### Spinta in presenza di sisma

Per tener conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Mononobe-Okabe (cui fa riferimento la Normativa Italiana).

La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente.

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

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

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

In presenza di falda a monte,  $\theta$  assume le seguenti espressioni:

Terreno a bassa permeabilità

$$\theta = \arctan\left(\frac{\gamma_{\text{sat}}}{\gamma_{\text{sat}} - \gamma_w} \frac{k_h}{1 \pm k_v}\right)$$

Terreno a permeabilità elevata

$$\theta = \arctan\left(\frac{\gamma}{\gamma_{\text{sat}} - \gamma_w} \frac{k_h}{1 \pm k_v}\right)$$

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

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

dove il coefficiente  $A$  vale

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

In presenza di falda a monte, nel coefficiente  $A$  si tiene conto dell'influenza dei pesi di volume nel calcolo di  $\theta$ .

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

Tale incremento di spinta è applicato a metà altezza della parete di spinta nel caso di forma rettangolare del diagramma di incremento sismico, allo stesso punto di applicazione della spinta statica nel caso in cui la forma del diagramma di incremento sismico è uguale a quella del diagramma statico.

Oltre a questo incremento bisogna tener conto delle forze d'inerzia orizzontali e verticali che si destano per effetto del sisma. Tali forze vengono valutate come

$$F_H = k_h W \quad F_V = \pm k_v W$$

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

Il metodo di Culmann tiene conto automaticamente dell'incremento di spinta. Basta inserire nell'equazione risolutiva la forza d'inerzia del cuneo di spinta. La superficie di rottura nel caso di sisma risulta meno inclinata della corrispondente superficie in assenza di sisma.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Relazione di calcolo Muro di sostegno</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>NV0206 001</td> <td>A</td> <td>22 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	22 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	22 di 70								

### 9.1.2 Verifica a ribaltamento

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

Deve quindi essere verificata la seguente diseuguaglianza:

$$\frac{M_s}{M_r} \geq \eta_r$$

Il momento ribaltante  $M_r$  è dato dalla componente orizzontale della spinta  $S$ , dalle forze di inerzia del muro e del terreno gravante sulla fondazione di monte (caso di presenza di sisma) per i rispettivi bracci. Nel momento stabilizzante interviene il peso del muro (applicato nel baricentro) ed il peso del terreno gravante sulla fondazione di monte. Per quanto riguarda invece la componente verticale della spinta essa sarà stabilizzante se l'angolo d'attrito terra-muro  $\delta$  è positivo, ribaltante se  $\delta$  è negativo.  $\delta$  è positivo quando è il terrapieno che scorre rispetto al muro, negativo quando è il muro che tende a scorrere rispetto al terrapieno (questo può essere il caso di una spalla da ponte gravata da carichi notevoli). Se sono presenti dei tiranti essi contribuiscono al momento stabilizzante.

Questa verifica ha significato solo per fondazione superficiale e non per fondazione su pali.

### 9.1.3 Verifica a scorrimento

Per la verifica a scorrimento del muro lungo il piano di fondazione deve risultare che la somma di tutte le forze parallele al piano di posa che tendono a fare scorrere il muro deve essere minore di tutte le forze, parallele al piano di scorrimento, che si oppongono allo scivolamento, secondo un certo coefficiente di sicurezza. La verifica a scorrimento risulta soddisfatta se il rapporto fra la risultante delle forze resistenti allo scivolamento  $F_r$  e la risultante delle forze che tendono a fare scorrere il muro  $F_s$  risulta maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza  $\eta_s$ .

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

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

La forza resistente è data dalla resistenza d'attrito e dalla resistenza per adesione lungo la base della fondazione. Detta  $N$  la componente normale al piano di fondazione del carico totale gravante in fondazione e indicando con  $\delta_f$  l'angolo d'attrito terreno-fondazione, con  $c_a$  l'adesione terreno-fondazione e con  $B_f$  la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come

$$F_r = N \tan \delta_f + c_a B_f$$

La Normativa consente di computare, nelle forze resistenti, una aliquota dell'eventuale spinta dovuta al terreno posto a valle del muro. In tal caso, però, il coefficiente di sicurezza deve essere aumentato opportunamente. L'aliquota di spinta passiva che si può considerare ai fini della verifica a scorrimento non può comunque superare il 50 per cento.

Per quanto riguarda l'angolo d'attrito terra-fondazione,  $\delta_f$ , diversi autori suggeriscono di assumere un valore di  $\delta_f$  pari all'angolo d'attrito del terreno di fondazione.

### 9.1.4 Verifica al carico limite

Il rapporto fra il carico limite in fondazione e la componente normale della risultante dei carichi trasmessi dal muro sul terreno di fondazione deve essere superiore a  $\eta_q$ . Cioè, detto  $Q_u$ , il carico limite ed  $R$  la risultante verticale dei carichi in fondazione, deve essere:

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

Le espressioni di Hansen per il calcolo della capacità portante si differenziano a secondo se siamo in presenza di un terreno puramente coesivo ( $\phi=0$ ) o meno e si esprimono nel modo seguente:

Caso generale  $\phi > 0$

$$q_u = c N_c s_c d_c i_c g_c b_c + q N_q s_q d_q i_q g_q b_q + 0.5 B \gamma N_r s_r d_r i_r g_r b_r$$

Caso di terreno puramente coesivo  $\phi=0$

$$q_u = 5.14 c_u (1 + s_c + d_c - i_c - g_c - b_c) + q$$



Relazione di calcolo Muro di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	23 di 70

I fattori che compaiono in queste espressioni sono espressi da:

- N fattori di capacità portante
- s fattori di forma
- d fattori di profondità
- i fattori di inclinazione del carico
- b fattori di inclinazione del piano di fondazione (base inclinata), con  $\eta$  inclinazione del piano di posa
- g fattori di inclinazione del terreno (fondazione su pendio), con  $\beta$  pendenza del pendio

Fattori di capacità portante		$N_c = (N_q - 1) \cot \varphi$	$N_q = e^{2.3 \tan \varphi} K_{qc}$	$N_s = 1.5(N_q - 1) \tan \varphi$
Fattori di forma	$\varphi = 0$	$s_c = 0.2 \frac{B}{L}$		
	$\varphi > 0$	$s_c = 1 + \frac{N_q B}{K_{qc} L}$	$s_q = 1 + \frac{B}{L} \tan \varphi$	$s_s = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$
Fattori di profondità	$\varphi = 0$	$d_c = 0.4k$		
	$\varphi > 0$	$d_c = 1 + 0.4k$	$d_q = 1 + 2 \tan \varphi (1 - \sin \varphi)^2 k$	$d_s = 1$
Fattori di inclinazione del carico	$\varphi = 0$	$i_c = 0.5 \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{H}{A_r e_c}} \right)$		
	$\varphi > 0$	$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$	$i_q = \left( 1 - \frac{0.5H}{V + A_r e_c \cot \varphi} \right)^2$	$i_s = \left( 1 - \frac{0.7H}{V + A_r e_c \cot \varphi} \right)^2$ per $\eta = 0$ $i_s = \left( 1 - \frac{0.7 - \eta \tan \eta}{V + A_r e_c \cot \varphi} \right)^2$ per $\eta > 0$
Fattori di inclinazione del piano di fondazione (base inclinata)	$\varphi = 0$	$b_c = \frac{\eta^2}{14.7^\circ}$		
	$\varphi > 0$	$b_c = 1 - \frac{\eta^2}{14.7^\circ}$	$b_q = e^{-2.7 \tan \varphi}$	$b_s = e^{-2.7 \eta \tan \varphi}$
Fattori di inclinazione del terreno (fondazione su pendio)	$\varphi = 0$	$g_c = \frac{\beta^2}{14.7^\circ}$		
	$\varphi > 0$	$g_c = 1 - \frac{\beta^2}{14.7^\circ}$	$g_q = (1 - 0.5 \tan \beta)^3$	$g_s = (1 - 0.5 \tan \beta)^3$

Indichiamo con  $K_p$  il coefficiente di spinta passiva espresso da:

$$K_p = \tan^2 \left( 45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right)$$

Dove il coeff.  $k$  assume la seguente espressione:

$k = \frac{b}{s}$ se $\frac{b}{s} \leq 1$	$k = \arctan \frac{b}{s}$ se $\frac{b}{s} > 1$
---	--

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

Per poter applicare la formula di Hansen devono risultare verificate le seguenti condizioni:

$H < V \tan \delta + A_r e_c$	$\beta \leq \varphi$	$i_q, i_s > 0$	$\beta + \eta \leq 90^\circ$
-------------------------------	----------------------	----------------	------------------------------

Riduzione per eccentricità del carico

Nel caso in cui il carico al piano di posa della fondazione risulta eccentrico, Meyerhof propone di moltiplicare la capacità portante ultima per un fattore correttivo  $R_e$

Relazione di calcolo Muro di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	24 di 70

$R_b = 1.0 - 2.0 \frac{e}{B}$	per terreni coesivi
$R_b = 1.0 - \sqrt{\frac{e}{B}}$	per terreni incoerenti

con  $e$  eccentricità del carico e  $B$  la dimensione minore della fondazione.

*Riduzione per effetto piastra*

Per valori elevati di  $B$  (dimensione minore della fondazione), Bowles propone di utilizzare un fattore correttivo  $r_f$  del solo termine sul peso di volume ( $0.5 B \gamma N_f$ ) quando  $B$  supera i 2 m.

$$r_f = 1.0 + 0.25 \log \frac{B}{2.0}$$

Il termine sul peso di volume diventa:

$$0.5B\gamma N_f r_f$$

### 9.1.5 Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso muro+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a  $\eta_g$ .

Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere intersezione con il profilo del muro o con i pali di fondazione. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità del muro. Il numero di strisce è pari a 50.

Si adotta per la verifica di stabilità globale il metodo di Bishop.

Il coefficiente di sicurezza nel metodo di Bishop si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\sum_{i=0}^n \left[ \frac{c_i b_i + (W_i - u_i b_i) \tan \phi_i}{m} \right]}{\sum_{i=0}^n W_i \sin \alpha_i}$$

dove il termine  $m$  è espresso da

$$m = \left( 1 + \frac{\tan \phi_i \tan \alpha_i}{\eta} \right) \cos \alpha_i$$

In questa espressione  $n$  è il numero delle strisce considerate,  $b_i$  e  $\alpha_i$  sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia  $i$ -esima rispetto all'orizzontale,  $W_i$  è il peso della striscia  $i$ -esima,  $c_i$  e  $\phi_i$  sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia ed  $u_i$  è la pressione neutra lungo la base della striscia.

L'espressione del coefficiente di sicurezza di Bishop contiene al secondo membro il termine  $m$  che è funzione di  $\eta$ . Quindi essa viene risolta per successive approssimazioni assumendo un valore iniziale per  $\eta$  da inserire nell'espressione di  $m$  ed iterare finquando il valore calcolato coincide con il valore assunto.

Relazione di calcolo Muro di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	25 di 70

## 9.2 Dati

### 9.2.1 Materiali

Simbologia adottata

n°	Indice materiale
Descr	Descrizione del materiale

Calcestruzzo armato

C	Classe di resistenza del cls
A	Classe di resistenza dell'acciaio
$\gamma$	Peso specifico, espresso in [kN/mc]
R <sub>ck</sub>	Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [MPa]
E	Modulo elastico, espresso in [MPa]
$\nu$	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc	Coeff. di omogenizzazione cls teso/compresso

*Calcestruzzo armato*

n°	Descr	C	A	$\gamma$	R <sub>ck</sub>	E	$\nu$	n	ntc
				[kN/mc]	[MPa]	[MPa]			
1	Fondazione C28/35	C28/35	B450C	25.0000	35.000	32587.9	0.30	15.00	0.50
2	Elevazione C32/40	C32/40	B450C	25.0000	40.000	33642.6	0.30	15.00	0.50

*Acciai*

Descr	f <sub>yk</sub>	f <sub>uk</sub>
	[MPa]	[MPa]
B450C	450.000	540.000

### 9.2.2 Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata

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

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

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

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

### 9.2.3 Geometria muro

*Geometria paramento e fondazione*

Paramento

Materiale	Elevazione C32/40	
Altezza paramento	2.00	[m]
Altezza paramento libero	2.00	[m]
Spessore in sommità	0.40	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0.40	[m]
Inclinazione paramento esterno	0.00	[°]
Inclinazione paramento interno	0.00	[°]

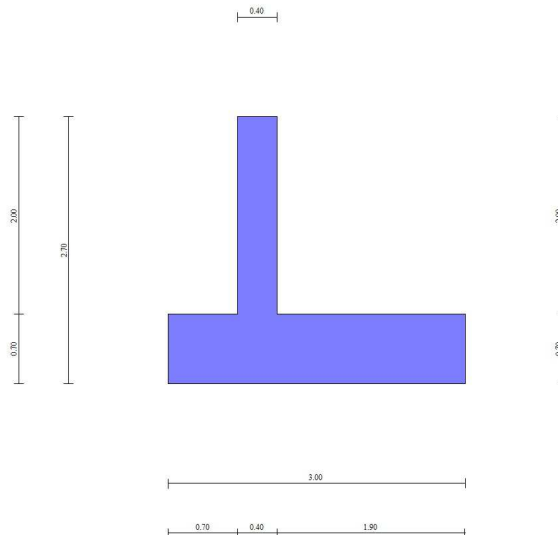
Fondazione

Materiale	Fondazione C28/35	
Lunghezza mensola di valle	0.70	[m]

Relazione di calcolo Muro di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	26 di 70

Lunghezza mensola di monte	1.90	[m]
Lunghezza totale	3.00	[m]
Inclinazione piano di posa	0.00	[°]
Spessore	0.70	[m]
Spessore magrone	0.00	[m]



## 9.2.4 Descrizione terreni

### Parametri di resistenza

#### Simbologia adottata

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

n°	Descr	$\gamma$ [kN/mc]	$\gamma_{sat}$ [kN/mc]	$\phi$ [°]	$\delta$ [°]	c [MPa]	$c_a$ [MPa]	Cesp	$\tau_l$ [MPa]
1	Rilevato stradale	18.5000	19.5000	35.000	23.333	0.000	0.000		
2	Unita' TGC2	18.0000	19.0000	33.000	22.000	0.000	0.000		

## 9.2.5 Stratigrafia

#### Simbologia adottata

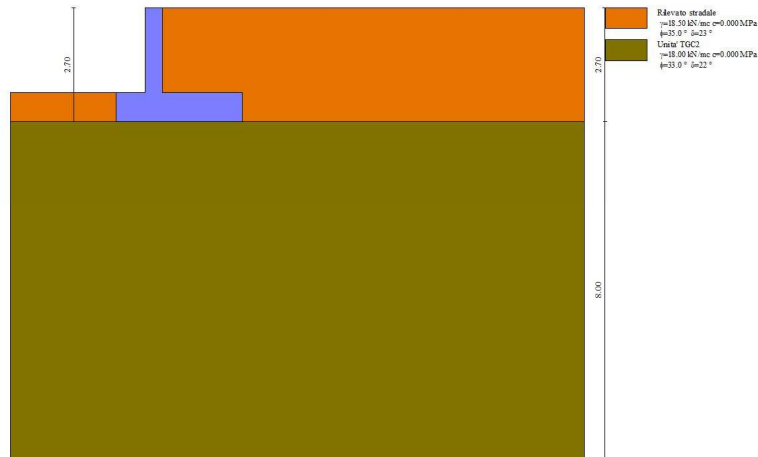
$n^\circ$	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
$\alpha$	Inclinazione espressa in [°]
Terreno	Terreno dello strato
Kwn, Kwt	Costante di Winkler normale e tangenziale alla superficie espressa in Kg/cm <sup>2</sup> /cm

Per calcolo della spinta con coeff. di spinta definiti (usati solo se attiva l'opzione 'Usa coeff. di spinta da strato')  
 $K_{ststa}$ ,  $K_{stsis}$  Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H [m]	$\alpha$ [°]	Terreno	Kwn [Kg/cm <sup>2</sup> ]	Kwt [Kg/cm <sup>2</sup> ]	Kw [Kg/cm <sup>2</sup> ]	Ks	Cesp	$K_{ststa}$	$K_{stsis}$
1	2.70	0.000	Rilevato stradale	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
2	8.00	0.000	Unita' TGC2	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000

Relazione di calcolo Muro di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	27 di 70



## 9.2.6 Condizioni di carico

### Simbologia adottata

Carichi verticali positivi verso il basso.  
Carichi orizzontali positivi verso sinistra.  
Momento positivo senso antiorario.

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

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

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

Indice di raggruppamento 1

### Carichi sul terreno

n°	Tipo	X	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	M	X <sub>i</sub>	X <sub>f</sub>	Q <sub>i</sub>	Q <sub>f</sub>
		[m]	[kN]	[kN]	[kNm]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
1	Distribuito					0.00	10.00	20.0000	20.0000

## 9.2.7 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	$\gamma_{G1, fav}$	0.90	0.90	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G1, sfav}$	1.30	1.10	1.10	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G2, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G2, sfav}$	1.50	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	$\gamma_{Q, sfav}$	1.50	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	$\gamma_{QT, sfav}$	1.50	1.50	1.35	1.35	1.30	1.00	1.00	1.00

Relazione di calcolo Muro di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	28 di 70

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

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

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

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

### 9.2.8 Descrizione combinazioni di carico

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

Simbologia adottata

$\gamma$  Coefficiente di partecipazione della condizione  
 $\Psi$  Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.35	1.00	Sfavorevole

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

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

**Relazione di calcolo Muro di sostegno**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	29 di 70

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

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

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.35	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.35	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.35	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.30	1.00	Sfavorevole

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

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

Combinazione n° 9 - GEO (A2-M2-R2) H - V

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

Combinazione n° 10 - EQU

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	0.90	--	Favorevole
Peso terrapieno	0.90	--	Favorevole
Spinta terreno	1.10	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.35	1.00	Sfavorevole



**Relazione di calcolo Muro di sostegno**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	30 di 70

Combinazione n° 11 - EQU H + V

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

Combinazione n° 12 - EQU H - V

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

Combinazione n° 13 - SLER

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 14 - SLEF

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	0.75	Sfavorevole

Combinazione n° 15 - SLEQ

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

Combinazione n° 16 - SLEQ H + V

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

Combinazione n° 17 - SLEQ H - V

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

**9.2.9 Dati sismici**

Comune	
Provincia	
Regione	
Latitudine	41.162778
Longitudine	14.465138
Indice punti di interpolazione	31650 - 31649 - 31871 - 31872
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	III
Tipo costruzione	Normali affollamenti
Vita di riferimento	75 anni

Relazione di calcolo Muro di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	31 di 70

	Simbolo	U.M.	SLU	SLE
Accelerazione al suolo	$a_g$	[m/s <sup>2</sup> ]	1.946	0.754
Accelerazione al suolo	$a_g/g$	[%]	0.198	0.077
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0		2.428	2.431
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*		0.418	0.331
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		C	1.411
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000

Stato limite ...	Coeff. di riduzione $\beta_m$	kh	kv
Ultimo	0.240	6.717	3.358
Esercizio	0.180	2.075	1.038

Forma diagramma incremento sismico  **Rettangolare**

### 9.3 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	Hansen
Criterio di media calcolo del terreno equivalente (terreni stratificati)	Ponderata
Criterio di riduzione per eccentricità della portanza	Meyerhof
Criterio di riduzione per rottura locale (punzonamento)	Terzaghi
Larghezza fondazione nel terzo termine della formula del carico limite ( $0.5B\gamma N_1$ )	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

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

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

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

#### Paramento e fondazione muro

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

Relazione di calcolo Muro di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	32 di 70

Condizioni ambientali Aggressive  
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:

$$w_1=0.20$$

$$w_2=0.20$$

$$w_3=0.20$$

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 $f_{yk}$

## 9.4 Risultati per combinazione

### 9.4.1 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 [kN]	I [°]	Cx [kN]	Cy [kN]	Px [m]	Py [m]
1	Spinta statica	39.25	23.33	36.04	15.54	1.90	-1.60
	Peso/Inerzia muro			0.00	72.50/0.00	0.23	-1.98
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	121.60/0.00	0.95	-1.00
2	Spinta statica	16.48	23.33	15.14	6.53	1.90	-1.80
	Incremento di spinta sismica		3.24	2.97	1.28	1.90	-1.35
	Peso/Inerzia muro			4.87	72.50/2.43	0.23	-1.98
	Peso/Inerzia terrapieno			4.72	70.30/2.36	0.95	-1.00
3	Spinta statica	16.48	23.33	15.14	6.53	1.90	-1.80
	Incremento di spinta sismica		2.14	1.97	0.85	1.90	-1.35
	Peso/Inerzia muro			4.87	72.50/-2.43	0.23	-1.98
	Peso/Inerzia terrapieno			4.72	70.30/-2.36	0.95	-1.00
4	Spinta statica	39.25	23.33	36.04	15.54	1.90	-1.60
	Peso/Inerzia muro			0.00	94.25/0.00	0.23	-1.98
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	142.69/0.00	0.95	-1.00
5	Spinta statica	39.25	23.33	36.04	15.54	1.90	-1.60
	Peso/Inerzia muro			0.00	72.50/0.00	0.23	-1.98
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	142.69/0.00	0.95	-1.00
6	Spinta statica	39.25	23.33	36.04	15.54	1.90	-1.60
	Peso/Inerzia muro			0.00	94.25/0.00	0.23	-1.98
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	121.60/0.00	0.95	-1.00
13	Spinta statica	29.68	23.33	27.25	11.76	1.90	-1.60
	Peso/Inerzia muro			0.00	72.50/0.00	0.23	-1.98
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	108.30/0.00	0.95	-1.00
14	Spinta statica	26.38	23.33	24.22	10.45	1.90	-1.63
	Peso/Inerzia muro			0.00	72.50/0.00	0.23	-1.98

Relazione di calcolo Muro di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	33 di 70

Ic	A	V [kN]	I [°]	Cx [kN]	Cy [kN]	Px [m]	Py [m]
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	98.80/0.00	0.95	-1.00
15	Spinta statica	16.48	23.33	15.14	6.53	1.90	-1.80
	Peso/Inerzia muro			0.00	72.50/0.00	0.23	-1.98
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	70.30/0.00	0.95	-1.00
16	Spinta statica	16.48	23.33	15.14	6.53	1.90	-1.80
	Incremento di spinta sismica		0.96	0.88	0.38	1.90	-1.35
	Peso/Inerzia muro			1.50	72.50/0.75	0.23	-1.98
	Peso/Inerzia terrapieno			1.46	70.30/0.73	0.95	-1.00
17	Spinta statica	16.48	23.33	15.14	6.53	1.90	-1.80
	Incremento di spinta sismica		0.62	0.57	0.24	1.90	-1.35
	Peso/Inerzia muro			1.50	72.50/-0.75	0.23	-1.98
	Peso/Inerzia terrapieno			1.46	70.30/-0.73	0.95	-1.00

## 9.4.2 Verifiche geotecniche

### Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

#### Simbologia adottata

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

Cmb	Sismica	FS <sub>SCO</sub>	FS <sub>RIB</sub>	FS <sub>QLIM</sub>	FS <sub>STAB</sub>	FS <sub>HYD</sub>	FS <sub>SUPL</sub>
1 - STR (A1-M1-R3)		2.350		1.604			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	2.267		2.400			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	2.200		2.530			
4 - STR (A1-M1-R3)		2.831		1.466			
5 - STR (A1-M1-R3)		2.587		1.491			
6 - STR (A1-M1-R3)		2.594		1.581			
7 - GEO (A2-M2-R2)					1.737		
8 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				2.447		
9 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				2.417		
10 - EQU			7.652				
11 - EQU	H + V		9.334				
12 - EQU	H - V		7.323				

### Verifica a scorrimento fondazione

#### Simbologia adottata

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

n°	Rsa [kN]	Rpt [kN]	Rps [kN]	Rp [kN]	Rt [kN]	R [kN]	T [kN]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	84.70	0.00	0.00	--	--	84.70	36.04	2.350
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	62.79	0.00	0.00	--	--	62.79	27.70	2.267
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	58.74	0.00	0.00	--	--	58.74	26.69	2.200
4 - STR (A1-M1-R3)	102.01	0.00	0.00	--	--	102.01	36.04	2.831
5 - STR (A1-M1-R3)	93.22	0.00	0.00	--	--	93.22	36.04	2.587

Relazione di calcolo Muro di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	34 di 70

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
6 - STR (A1-M1-R3)	93.49	0.00	0.00	--	--	93.49	36.04	2.594

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)	209.64	336.32	240.23	1.604
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	155.41	372.99	266.42	2.400
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	145.38	367.81	262.72	2.530
4 - STR (A1-M1-R3)	252.48	370.10	264.35	1.466
5 - STR (A1-M1-R3)	230.73	344.09	245.78	1.491
6 - STR (A1-M1-R3)	231.39	365.74	261.24	1.581

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	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B\gamma_N$ , viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
$\gamma$	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]
$\phi$	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [MPa]

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

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	ry	D	B' H	$\gamma$	$\phi$	c
									[m]	[m]	[kN/mc]	[°]	[MPa]
1	18.557 9.034 5.217	0.593 0.638 0.527	1.093 1.073 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	0.956	0.70	3.00 2.76	18.00	33.00	0.000
2	18.557 9.034 5.217	0.581 0.627 0.514	1.093 1.073 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	0.956	0.70	3.00 2.76	18.00	33.00	0.000
3	18.557 9.034 5.217	0.570 0.618 0.503	1.093 1.073 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	0.956	0.70	3.00 2.76	18.00	33.00	0.000
4	18.557 9.034 5.217	0.652 0.691 0.591	1.093 1.073 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	0.956	0.70	3.00 2.76	18.00	33.00	0.000
5	18.557 9.034 5.217	0.624 0.666 0.561	1.093 1.073 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	0.956	0.70	3.00 2.76	18.00	33.00	0.000
6	18.557 9.034 5.217	0.625 0.667 0.562	1.093 1.073 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	0.956	0.70	3.00 2.76	18.00	33.00	0.000

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Ms	Momento stabilizzante, espresso in [kNm]

Relazione di calcolo Muro di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	35 di 70

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

La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kNm]	Mr [kNm]	FS
10 - EQU	366.04	47.84	7.652
11 - EQU H + V	272.39	29.18	9.334
12 - EQU H - V	263.00	35.92	7.323

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

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

Ic	C [m]	R [m]	FS
7 - GEO (A2-M2-R2)	-0.50; 1.50	4.85	1.737
8 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-0.50; 2.00	5.29	2.447
9 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-1.00; 3.50	6.85	2.417

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte  
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto  
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)  
W peso della striscia espresso in [kN]  
Qy carico sulla striscia espresso in [kN]  
 $\alpha$  angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)  
 $\phi$  angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia  
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]  
b larghezza della striscia espressa in [m]  
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]  
Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [MPa]

Combinazione n° 7 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [MPa]	u [MPa]	Tx; Ty [kN]
1	2.18	8.31	4.12 - 0.32	66.556	29.256	0.000	0.0000	
2	5.92	8.31	0.32	58.866	29.256	0.000	0.0000	
3	8.70	8.31	0.32	52.134	29.256	0.000	0.0000	
4	10.90	8.31	0.32	46.321	29.256	0.000	0.0000	
5	12.71	8.31	0.32	41.080	29.256	0.000	0.0000	
6	14.23	8.31	0.32	36.233	29.256	0.000	0.0000	
7	15.16	8.31	0.32	31.672	29.256	0.000	0.0000	
8	18.01	8.31	0.32	27.327	27.453	0.000	0.0000	
9	18.87	8.31	0.32	23.147	27.453	0.000	0.0000	
10	19.59	8.31	0.32	19.095	27.453	0.000	0.0000	
11	20.15	8.31	0.32	15.140	27.453	0.000	0.0000	
12	20.58	8.31	0.32	11.258	27.453	0.000	0.0000	
13	21.32	7.44	0.32	7.428	27.453	0.000	0.0000	
14	25.22	0.00	0.32	3.631	27.453	0.000	0.0000	
15	9.59	0.00	0.32	-0.150	27.453	0.000	0.0000	
16	9.23	0.00	0.32	-3.932	27.453	0.000	0.0000	
17	8.08	0.00	0.32	-7.730	27.453	0.000	0.0000	
18	7.28	0.00	0.32	-11.564	27.453	0.000	0.0000	
19	6.84	0.00	0.32	-15.451	27.453	0.000	0.0000	
20	6.26	0.00	0.32	-19.413	27.453	0.000	0.0000	
21	5.54	0.00	0.32	-23.474	27.453	0.000	0.0000	
22	4.66	0.00	0.32	-27.666	27.453	0.000	0.0000	
23	3.58	0.00	0.32	-32.026	29.256	0.000	0.0000	
24	2.29	0.00	0.32	-36.606	29.256	0.000	0.0000	
25	0.76	0.00	-3.87 - 0.32	-40.124	29.256	0.000	0.0000	

Relazione di calcolo Muro di sostegno

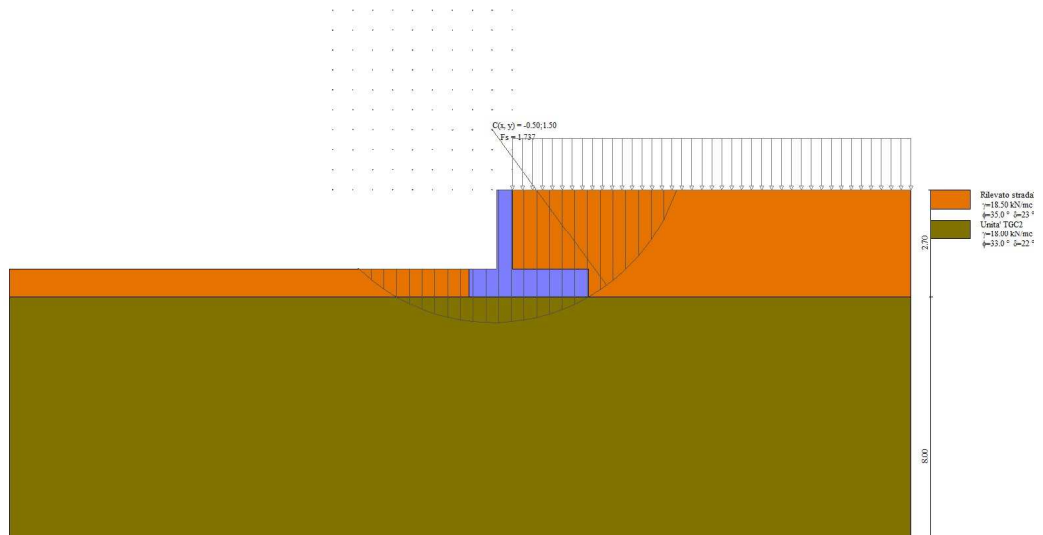
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	36 di 70

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

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [MPa]	u [MPa]	Tx; Ty [kN]
1	2.04	0.00	4.41 - 0.34	63.041	35.000	0.000	0.0000	
2	5.65	0.00	0.34	56.517	35.000	0.000	0.0000	
3	8.48	0.00	0.34	50.376	35.000	0.000	0.0000	
4	10.77	0.00	0.34	44.961	35.000	0.000	0.0000	
5	12.68	0.00	0.34	40.022	35.000	0.000	0.0000	
6	14.29	0.00	0.34	35.422	35.000	0.000	0.0000	
7	15.66	0.00	0.34	31.073	35.000	0.000	0.0000	
8	17.22	0.00	0.34	26.916	33.000	0.000	0.0000	
9	19.27	0.00	0.34	22.908	33.000	0.000	0.0000	
10	20.05	0.00	0.34	19.016	33.000	0.000	0.0000	
11	20.67	0.00	0.34	15.213	33.000	0.000	0.0000	
12	21.15	0.00	0.34	11.478	33.000	0.000	0.0000	
13	21.50	0.00	0.34	7.792	33.000	0.000	0.0000	
14	25.43	0.00	0.34	4.138	33.000	0.000	0.0000	
15	15.08	0.00	0.34	0.502	33.000	0.000	0.0000	
16	9.34	0.00	0.34	-3.133	33.000	0.000	0.0000	
17	8.30	0.00	0.34	-6.781	33.000	0.000	0.0000	
18	7.34	0.00	0.34	-10.456	33.000	0.000	0.0000	
19	6.89	0.00	0.34	-14.176	33.000	0.000	0.0000	
20	6.31	0.00	0.34	-17.958	33.000	0.000	0.0000	
21	5.58	0.00	0.34	-21.823	33.000	0.000	0.0000	
22	4.69	0.00	0.34	-25.796	33.000	0.000	0.0000	
23	3.60	0.00	0.34	-29.908	35.000	0.000	0.0000	
24	2.29	0.00	0.34	-34.199	35.000	0.000	0.0000	
25	0.75	0.00	-3.97 - 0.34	-37.378	35.000	0.000	0.0000	

Combinazione n° 9 - GEO (A2-M2-R2) H - V

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [MPa]	u [MPa]	Tx; Ty [kN]
1	2.16	0.00	4.91 - 0.40	55.579	35.000	0.000	0.0000	
2	6.15	0.00	0.40	50.780	35.000	0.000	0.0000	
3	9.48	0.00	0.40	45.734	35.000	0.000	0.0000	
4	12.30	0.00	0.40	41.114	35.000	0.000	0.0000	
5	14.70	0.00	0.40	36.802	35.000	0.000	0.0000	
6	16.77	0.00	0.40	32.722	35.000	0.000	0.0000	
7	18.53	0.00	0.40	28.822	35.000	0.000	0.0000	
8	20.47	0.00	0.40	25.064	33.000	0.000	0.0000	
9	23.11	0.00	0.40	21.419	33.000	0.000	0.0000	
10	24.14	0.00	0.40	17.863	33.000	0.000	0.0000	
11	24.97	0.00	0.40	14.376	33.000	0.000	0.0000	
12	25.62	0.00	0.40	10.944	33.000	0.000	0.0000	
13	29.99	0.00	0.40	7.551	33.000	0.000	0.0000	
14	13.46	0.00	0.40	4.184	33.000	0.000	0.0000	
15	11.70	0.00	0.40	0.833	33.000	0.000	0.0000	
16	9.84	0.00	0.40	-2.517	33.000	0.000	0.0000	
17	9.62	0.00	0.40	-5.874	33.000	0.000	0.0000	
18	9.24	0.00	0.40	-9.253	33.000	0.000	0.0000	
19	8.68	0.00	0.40	-12.664	33.000	0.000	0.0000	
20	7.94	0.00	0.40	-16.121	33.000	0.000	0.0000	
21	7.01	0.00	0.40	-19.641	33.000	0.000	0.0000	
22	5.87	0.00	0.40	-23.239	33.000	0.000	0.0000	
23	4.50	0.00	0.40	-26.938	35.000	0.000	0.0000	
24	2.86	0.00	0.40	-30.763	35.000	0.000	0.0000	
25	0.95	0.00	-5.10 - 0.40	-33.755	35.000	0.000	0.0000	



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

### 9.4.3 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

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

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.10	1.00	0.63	0.03
3	-0.20	2.00	1.32	0.13
4	-0.30	3.00	2.06	0.30
5	-0.40	4.00	2.86	0.54
6	-0.50	5.00	3.71	0.87
7	-0.60	6.00	4.61	1.29
8	-0.70	7.00	5.57	1.79
9	-0.80	8.00	6.58	2.40
10	-0.90	9.00	7.64	3.11
11	-1.00	10.00	8.76	3.93
12	-1.10	11.00	9.93	4.87
13	-1.20	12.00	11.16	5.92
14	-1.30	13.00	12.44	7.10
15	-1.40	14.00	13.78	8.41
16	-1.50	15.00	15.16	9.86
17	-1.60	16.00	16.61	11.44
18	-1.70	17.00	18.10	13.18
19	-1.80	18.00	19.65	15.07
20	-1.90	19.00	21.26	17.11
21	-2.00	20.00	22.92	19.32



Relazione di calcolo Muro di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	38 di 70

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

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.10	1.00	0.17	0.01
3	-0.20	2.00	0.38	0.04
4	-0.30	3.00	0.63	0.09
5	-0.40	4.00	0.93	0.16
6	-0.50	5.00	1.26	0.27
7	-0.60	6.00	1.64	0.42
8	-0.70	7.00	2.06	0.60
9	-0.80	8.00	2.52	0.83
10	-0.90	9.00	3.02	1.11
11	-1.00	10.00	3.56	1.44
12	-1.10	11.00	4.15	1.82
13	-1.20	12.00	4.78	2.27
14	-1.30	13.00	5.44	2.78
15	-1.40	14.00	6.15	3.36
16	-1.50	15.00	6.90	4.01
17	-1.60	16.00	7.70	4.74
18	-1.70	17.00	8.53	5.55
19	-1.80	18.00	9.40	6.45
20	-1.90	19.00	10.32	7.43
21	-2.00	20.00	11.28	8.51

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
2	-0.10	1.00	0.14	0.01
3	-0.20	2.00	0.33	0.03
4	-0.30	3.00	0.55	0.07
5	-0.40	4.00	0.82	0.14
6	-0.50	5.00	1.13	0.24
7	-0.60	6.00	1.48	0.37
8	-0.70	7.00	1.87	0.54
9	-0.80	8.00	2.30	0.74
10	-0.90	9.00	2.77	1.00
11	-1.00	10.00	3.29	1.30
12	-1.10	11.00	3.85	1.66
13	-1.20	12.00	4.45	2.07
14	-1.30	13.00	5.09	2.55
15	-1.40	14.00	5.77	3.09
16	-1.50	15.00	6.49	3.70
17	-1.60	16.00	7.25	4.39
18	-1.70	17.00	8.06	5.15
19	-1.80	18.00	8.91	6.00
20	-1.90	19.00	9.80	6.94
21	-2.00	20.00	10.73	7.96

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.10	1.30	0.63	0.03
3	-0.20	2.60	1.32	0.13
4	-0.30	3.90	2.06	0.30
5	-0.40	5.20	2.86	0.54
6	-0.50	6.50	3.71	0.87
7	-0.60	7.80	4.61	1.29
8	-0.70	9.10	5.57	1.79
9	-0.80	10.40	6.58	2.40
10	-0.90	11.70	7.64	3.11
11	-1.00	13.00	8.76	3.93
12	-1.10	14.30	9.93	4.87

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**Relazione di calcolo Muro di sostegno**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	39 di 70

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
13	-1.20	15.60	11.16	5.92
14	-1.30	16.90	12.44	7.10
15	-1.40	18.20	13.78	8.41
16	-1.50	19.50	15.16	9.86
17	-1.60	20.80	16.61	11.44
18	-1.70	22.10	18.10	13.18
19	-1.80	23.40	19.65	15.07
20	-1.90	24.70	21.26	17.11
21	-2.00	26.00	22.92	19.32

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.10	1.00	0.63	0.03
3	-0.20	2.00	1.32	0.13
4	-0.30	3.00	2.06	0.30
5	-0.40	4.00	2.86	0.54
6	-0.50	5.00	3.71	0.87
7	-0.60	6.00	4.61	1.29
8	-0.70	7.00	5.57	1.79
9	-0.80	8.00	6.58	2.40
10	-0.90	9.00	7.64	3.11
11	-1.00	10.00	8.76	3.93
12	-1.10	11.00	9.93	4.87
13	-1.20	12.00	11.16	5.92
14	-1.30	13.00	12.44	7.10
15	-1.40	14.00	13.78	8.41
16	-1.50	15.00	15.16	9.86
17	-1.60	16.00	16.61	11.44
18	-1.70	17.00	18.10	13.18
19	-1.80	18.00	19.65	15.07
20	-1.90	19.00	21.26	17.11
21	-2.00	20.00	22.92	19.32

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.10	1.30	0.63	0.03
3	-0.20	2.60	1.32	0.13
4	-0.30	3.90	2.06	0.30
5	-0.40	5.20	2.86	0.54
6	-0.50	6.50	3.71	0.87
7	-0.60	7.80	4.61	1.29
8	-0.70	9.10	5.57	1.79
9	-0.80	10.40	6.58	2.40
10	-0.90	11.70	7.64	3.11
11	-1.00	13.00	8.76	3.93
12	-1.10	14.30	9.93	4.87
13	-1.20	15.60	11.16	5.92
14	-1.30	16.90	12.44	7.10
15	-1.40	18.20	13.78	8.41
16	-1.50	19.50	15.16	9.86
17	-1.60	20.80	16.61	11.44
18	-1.70	22.10	18.10	13.18
19	-1.80	23.40	19.65	15.07
20	-1.90	24.70	21.26	17.11
21	-2.00	26.00	22.92	19.32

Relazione di calcolo Muro di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	40 di 70

Combinazione n° 13 - SLER

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.10	1.00	0.47	0.02
3	-0.20	2.00	0.98	0.10
4	-0.30	3.00	1.54	0.22
5	-0.40	4.00	2.13	0.40
6	-0.50	5.00	2.77	0.65
7	-0.60	6.00	3.44	0.96
8	-0.70	7.00	4.16	1.34
9	-0.80	8.00	4.92	1.79
10	-0.90	9.00	5.72	2.32
11	-1.00	10.00	6.57	2.94
12	-1.10	11.00	7.45	3.64
13	-1.20	12.00	8.38	4.43
14	-1.30	13.00	9.35	5.32
15	-1.40	14.00	10.35	6.30
16	-1.50	15.00	11.41	7.39
17	-1.60	16.00	12.50	8.58
18	-1.70	17.00	13.63	9.89
19	-1.80	18.00	14.81	11.31
20	-1.90	19.00	16.02	12.85
21	-2.00	20.00	17.28	14.52

Combinazione n° 14 - SLEF

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.10	1.00	0.36	0.02
3	-0.20	2.00	0.76	0.07
4	-0.30	3.00	1.20	0.17
5	-0.40	4.00	1.68	0.31
6	-0.50	5.00	2.20	0.51
7	-0.60	6.00	2.77	0.76
8	-0.70	7.00	3.38	1.06
9	-0.80	8.00	4.02	1.43
10	-0.90	9.00	4.71	1.87
11	-1.00	10.00	5.44	2.38
12	-1.10	11.00	6.22	2.96
13	-1.20	12.00	7.03	3.62
14	-1.30	13.00	7.89	4.37
15	-1.40	14.00	8.78	5.20
16	-1.50	15.00	9.72	6.13
17	-1.60	16.00	10.70	7.15
18	-1.70	17.00	11.72	8.27
19	-1.80	18.00	12.79	9.49
20	-1.90	19.00	13.89	10.83
21	-2.00	20.00	15.04	12.27

Combinazione n° 15 - SLEQ

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.10	1.00	0.02	0.00
3	-0.20	2.00	0.08	0.01
4	-0.30	3.00	0.19	0.02
5	-0.40	4.00	0.33	0.04
6	-0.50	5.00	0.52	0.09
7	-0.60	6.00	0.75	0.15
8	-0.70	7.00	1.02	0.24
9	-0.80	8.00	1.33	0.36
10	-0.90	9.00	1.68	0.51
11	-1.00	10.00	2.08	0.69
12	-1.10	11.00	2.51	0.92

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**Relazione di calcolo Muro di sostegno**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	41 di 70

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
13	-1.20	12.00	2.99	1.20
14	-1.30	13.00	3.51	1.52
15	-1.40	14.00	4.07	1.90
16	-1.50	15.00	4.67	2.34
17	-1.60	16.00	5.32	2.84
18	-1.70	17.00	6.00	3.40
19	-1.80	18.00	6.73	4.04
20	-1.90	19.00	7.50	4.75
21	-2.00	20.00	8.31	5.54

Combinazione n° 16 - SLEQ H + V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.10	1.00	0.07	0.00
3	-0.20	2.00	0.17	0.01
4	-0.30	3.00	0.32	0.04
5	-0.40	4.00	0.51	0.08
6	-0.50	5.00	0.75	0.14
7	-0.60	6.00	1.02	0.23
8	-0.70	7.00	1.33	0.35
9	-0.80	8.00	1.69	0.50
10	-0.90	9.00	2.09	0.69
11	-1.00	10.00	2.53	0.92
12	-1.10	11.00	3.01	1.19
13	-1.20	12.00	3.53	1.52
14	-1.30	13.00	4.09	1.90
15	-1.40	14.00	4.70	2.34
16	-1.50	15.00	5.35	2.84
17	-1.60	16.00	6.04	3.41
18	-1.70	17.00	6.77	4.05
19	-1.80	18.00	7.54	4.77
20	-1.90	19.00	8.35	5.56
21	-2.00	20.00	9.20	6.44

Combinazione n° 17 - SLEQ H - V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.10	1.00	0.06	0.00
3	-0.20	2.00	0.16	0.01
4	-0.30	3.00	0.30	0.04
5	-0.40	4.00	0.48	0.07
6	-0.50	5.00	0.70	0.13
7	-0.60	6.00	0.97	0.22
8	-0.70	7.00	1.27	0.33
9	-0.80	8.00	1.62	0.47
10	-0.90	9.00	2.01	0.65
11	-1.00	10.00	2.44	0.88
12	-1.10	11.00	2.91	1.14
13	-1.20	12.00	3.43	1.46
14	-1.30	13.00	3.98	1.83
15	-1.40	14.00	4.58	2.26
16	-1.50	15.00	5.22	2.75
17	-1.60	16.00	5.90	3.30
18	-1.70	17.00	6.62	3.93
19	-1.80	18.00	7.38	4.63
20	-1.90	19.00	8.19	5.41
21	-2.00	20.00	9.03	6.27

Relazione di calcolo Muro di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	42 di 70

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1.10	0.00	0.00	0.00
2	-1.00	0.00	2.76	0.14
3	-0.90	0.00	5.70	0.56
4	-0.80	0.00	8.80	1.28
5	-0.70	0.00	12.08	2.32
6	-0.60	0.00	15.52	3.70
7	-0.50	0.00	19.14	5.44
8	-0.40	0.00	22.93	7.54
9	0.00	0.00	-25.33	-14.31
10	0.10	0.00	-22.46	-11.92
11	0.20	0.00	-19.76	-9.81
12	0.30	0.00	-17.24	-7.96
13	0.40	0.00	-14.88	-6.36
14	0.50	0.00	-12.69	-4.98
15	0.60	0.00	-10.68	-3.82
16	0.70	0.00	-8.83	-2.84
17	0.80	0.00	-7.16	-2.04
18	0.90	0.00	-5.65	-1.40
19	1.00	0.00	-4.32	-0.91
20	1.10	0.00	-3.16	-0.53
21	1.20	0.00	-2.17	-0.27
22	1.30	0.00	-1.34	-0.10
23	1.40	0.00	-0.69	0.00
24	1.50	0.00	-0.21	0.05
25	1.60	0.00	0.10	0.05
26	1.70	0.00	0.23	0.03
27	1.80	0.00	0.20	0.01
28	1.90	0.00	0.00	0.00

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

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1.10	0.00	0.00	0.00
2	-1.00	0.00	2.78	0.14
3	-0.90	0.00	5.60	0.56
4	-0.80	0.00	8.47	1.26
5	-0.70	0.00	11.39	2.25
6	-0.60	0.00	14.35	3.54
7	-0.50	0.00	17.35	5.12
8	-0.40	0.00	20.40	7.01
9	0.00	0.00	-0.44	2.15
10	0.10	0.00	-0.01	2.17
11	0.20	0.00	0.37	2.15
12	0.30	0.00	0.71	2.10
13	0.40	0.00	1.00	2.01
14	0.50	0.00	1.25	1.90
15	0.60	0.00	1.45	1.76
16	0.70	0.00	1.61	1.61
17	0.80	0.00	1.72	1.44
18	0.90	0.00	1.79	1.27
19	1.00	0.00	1.81	1.09
20	1.10	0.00	1.79	0.91
21	1.20	0.00	1.72	0.73
22	1.30	0.00	1.61	0.56
23	1.40	0.00	1.46	0.41
24	1.50	0.00	1.25	0.27
25	1.60	0.00	1.01	0.16
26	1.70	0.00	0.72	0.07
27	1.80	0.00	0.38	0.02
28	1.90	0.00	0.00	0.00

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**Relazione di calcolo Muro di sostegno**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	43 di 70

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

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1.10	0.00	0.00	0.00
2	-1.00	0.00	2.52	0.13
3	-0.90	0.00	5.07	0.50
4	-0.80	0.00	7.67	1.14
5	-0.70	0.00	10.30	2.04
6	-0.60	0.00	12.98	3.20
7	-0.50	0.00	15.69	4.64
8	-0.40	0.00	18.45	6.34
9	0.00	0.00	-7.29	-4.64
10	0.10	0.00	-6.55	-3.95
11	0.20	0.00	-5.84	-3.33
12	0.30	0.00	-5.18	-2.78
13	0.40	0.00	-4.55	-2.29
14	0.50	0.00	-3.97	-1.86
15	0.60	0.00	-3.43	-1.49
16	0.70	0.00	-2.92	-1.18
17	0.80	0.00	-2.46	-0.91
18	0.90	0.00	-2.04	-0.68
19	1.00	0.00	-1.65	-0.50
20	1.10	0.00	-1.31	-0.35
21	1.20	0.00	-1.00	-0.24
22	1.30	0.00	-0.74	-0.15
23	1.40	0.00	-0.52	-0.09
24	1.50	0.00	-0.33	-0.05
25	1.60	0.00	-0.19	-0.02
26	1.70	0.00	-0.09	-0.01
27	1.80	0.00	-0.02	0.00
28	1.90	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1.10	0.00	0.00	0.00
2	-1.00	0.00	3.15	0.16
3	-0.90	0.00	6.51	0.64
4	-0.80	0.00	10.07	1.46
5	-0.70	0.00	13.84	2.66
6	-0.60	0.00	17.82	4.24
7	-0.50	0.00	22.00	6.23
8	-0.40	0.00	26.39	8.65
9	0.00	0.00	-4.46	7.55
10	0.10	0.00	-2.37	7.89
11	0.20	0.00	-0.48	8.03
12	0.30	0.00	1.19	7.99
13	0.40	0.00	2.67	7.80
14	0.50	0.00	3.93	7.47
15	0.60	0.00	4.99	7.02
16	0.70	0.00	5.84	6.48
17	0.80	0.00	6.49	5.86
18	0.90	0.00	6.93	5.18
19	1.00	0.00	7.17	4.48
20	1.10	0.00	7.20	3.76
21	1.20	0.00	7.02	3.05
22	1.30	0.00	6.63	2.36
23	1.40	0.00	6.04	1.73
24	1.50	0.00	5.25	1.16
25	1.60	0.00	4.24	0.68
26	1.70	0.00	3.04	0.32
27	1.80	0.00	1.62	0.08
28	1.90	0.00	0.00	0.00

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**Relazione di calcolo Muro di sostegno**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	44 di 70

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1.10	0.00	0.00	0.00
2	-1.00	0.00	2.72	0.13
3	-0.90	0.00	5.66	0.55
4	-0.80	0.00	8.82	1.27
5	-0.70	0.00	12.21	2.32
6	-0.60	0.00	15.82	3.72
7	-0.50	0.00	19.65	5.49
8	-0.40	0.00	23.70	7.66
9	0.00	0.00	-6.59	6.44
10	0.10	0.00	-4.24	6.98
11	0.20	0.00	-2.12	7.30
12	0.30	0.00	-0.21	7.41
13	0.40	0.00	1.47	7.35
14	0.50	0.00	2.92	7.13
15	0.60	0.00	4.16	6.77
16	0.70	0.00	5.17	6.30
17	0.80	0.00	5.96	5.74
18	0.90	0.00	6.53	5.12
19	1.00	0.00	6.88	4.45
20	1.10	0.00	7.00	3.75
21	1.20	0.00	6.91	3.05
22	1.30	0.00	6.59	2.38
23	1.40	0.00	6.04	1.74
24	1.50	0.00	5.28	1.17
25	1.60	0.00	4.29	0.69
26	1.70	0.00	3.08	0.32
27	1.80	0.00	1.65	0.08
28	1.90	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1.10	0.00	0.00	0.00
2	-1.00	0.00	3.20	0.16
3	-0.90	0.00	6.55	0.64
4	-0.80	0.00	10.05	1.47
5	-0.70	0.00	13.71	2.66
6	-0.60	0.00	17.52	4.22
7	-0.50	0.00	21.49	6.17
8	-0.40	0.00	25.62	8.52
9	0.00	0.00	-23.20	-13.20
10	0.10	0.00	-20.59	-11.01
11	0.20	0.00	-18.13	-9.08
12	0.30	0.00	-15.83	-7.38
13	0.40	0.00	-13.68	-5.91
14	0.50	0.00	-11.68	-4.64
15	0.60	0.00	-9.84	-3.57
16	0.70	0.00	-8.16	-2.67
17	0.80	0.00	-6.63	-1.93
18	0.90	0.00	-5.25	-1.34
19	1.00	0.00	-4.03	-0.87
20	1.10	0.00	-2.96	-0.53
21	1.20	0.00	-2.05	-0.28
22	1.30	0.00	-1.30	-0.11
23	1.40	0.00	-0.69	-0.01
24	1.50	0.00	-0.25	0.03
25	1.60	0.00	0.05	0.04
26	1.70	0.00	0.19	0.03
27	1.80	0.00	0.17	0.01
28	1.90	0.00	0.00	0.00

ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo Muro di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	45 di 70

Combinazione n° 13 - SLER

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1.10	0.00	0.00	0.00
2	-1.00	0.00	2.40	0.12
3	-0.90	0.00	4.95	0.49
4	-0.80	0.00	7.67	1.11
5	-0.70	0.00	10.54	2.02
6	-0.60	0.00	13.56	3.23
7	-0.50	0.00	16.74	4.74
8	-0.40	0.00	20.08	6.58
9	0.00	0.00	-3.24	5.87
10	0.10	0.00	-1.66	6.11
11	0.20	0.00	-0.24	6.20
12	0.30	0.00	1.03	6.16
13	0.40	0.00	2.14	6.00
14	0.50	0.00	3.09	5.74
15	0.60	0.00	3.89	5.39
16	0.70	0.00	4.53	4.97
17	0.80	0.00	5.01	4.49
18	0.90	0.00	5.34	3.97
19	1.00	0.00	5.51	3.43
20	1.10	0.00	5.52	2.88
21	1.20	0.00	5.38	2.33
22	1.30	0.00	5.08	1.81
23	1.40	0.00	4.62	1.32
24	1.50	0.00	4.01	0.89
25	1.60	0.00	3.24	0.52
26	1.70	0.00	2.32	0.24
27	1.80	0.00	1.24	0.06
28	1.90	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 14 - SLEF

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1.10	0.00	0.00	0.00
2	-1.00	0.00	2.24	0.11
3	-0.90	0.00	4.62	0.45
4	-0.80	0.00	7.14	1.04
5	-0.70	0.00	9.81	1.89
6	-0.60	0.00	12.62	3.01
7	-0.50	0.00	15.57	4.41
8	-0.40	0.00	18.67	6.13
9	0.00	0.00	-2.02	6.24
10	0.10	0.00	-0.63	6.37
11	0.20	0.00	0.62	6.37
12	0.30	0.00	1.72	6.25
13	0.40	0.00	2.68	6.03
14	0.50	0.00	3.50	5.72
15	0.60	0.00	4.18	5.33
16	0.70	0.00	4.72	4.89
17	0.80	0.00	5.11	4.39
18	0.90	0.00	5.36	3.87
19	1.00	0.00	5.46	3.33
20	1.10	0.00	5.43	2.78
21	1.20	0.00	5.25	2.25
22	1.30	0.00	4.93	1.74
23	1.40	0.00	4.46	1.26
24	1.50	0.00	3.86	0.85
25	1.60	0.00	3.11	0.50
26	1.70	0.00	2.21	0.23
27	1.80	0.00	1.18	0.06
28	1.90	0.00	0.00	0.00



ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo Muro di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	46 di 70

Combinazione n° 15 - SLEQ

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1.10	0.00	0.00	0.00
2	-1.00	0.00	1.76	0.09
3	-0.90	0.00	3.61	0.35
4	-0.80	0.00	5.57	0.81
5	-0.70	0.00	7.63	1.47
6	-0.60	0.00	9.80	2.34
7	-0.50	0.00	12.06	3.44
8	-0.40	0.00	14.42	4.76
9	0.00	0.00	1.63	7.35
10	0.10	0.00	2.46	7.14
11	0.20	0.00	3.18	6.86
12	0.30	0.00	3.81	6.51
13	0.40	0.00	4.33	6.10
14	0.50	0.00	4.75	5.65
15	0.60	0.00	5.07	5.16
16	0.70	0.00	5.29	4.64
17	0.80	0.00	5.41	4.10
18	0.90	0.00	5.42	3.56
19	1.00	0.00	5.34	3.02
20	1.10	0.00	5.15	2.49
21	1.20	0.00	4.86	1.99
22	1.30	0.00	4.47	1.52
23	1.40	0.00	3.98	1.10
24	1.50	0.00	3.39	0.73
25	1.60	0.00	2.69	0.43
26	1.70	0.00	1.90	0.20
27	1.80	0.00	1.00	0.05
28	1.90	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 16 - SLEQ H + V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1.10	0.00	0.00	0.00
2	-1.00	0.00	2.07	0.10
3	-0.90	0.00	4.22	0.42
4	-0.80	0.00	6.46	0.95
5	-0.70	0.00	8.79	1.71
6	-0.60	0.00	11.19	2.71
7	-0.50	0.00	13.68	3.95
8	-0.40	0.00	16.26	5.45
9	0.00	0.00	0.99	5.75
10	0.10	0.00	1.70	5.62
11	0.20	0.00	2.32	5.41
12	0.30	0.00	2.85	5.15
13	0.40	0.00	3.31	4.85
14	0.50	0.00	3.68	4.50
15	0.60	0.00	3.96	4.11
16	0.70	0.00	4.16	3.71
17	0.80	0.00	4.28	3.28
18	0.90	0.00	4.31	2.85
19	1.00	0.00	4.25	2.43
20	1.10	0.00	4.12	2.01
21	1.20	0.00	3.90	1.60
22	1.30	0.00	3.59	1.23
23	1.40	0.00	3.20	0.89
24	1.50	0.00	2.73	0.59
25	1.60	0.00	2.18	0.35
26	1.70	0.00	1.53	0.16
27	1.80	0.00	0.81	0.04
28	1.90	0.00	0.00	0.00

Relazione di calcolo Muro di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	47 di 70

Combinazione n° 17 - SLEQ\_H - V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1.10	0.00	0.00	0.00
2	-1.00	0.00	1.99	0.10
3	-0.90	0.00	4.06	0.40
4	-0.80	0.00	6.21	0.91
5	-0.70	0.00	8.45	1.65
6	-0.60	0.00	10.77	2.61
7	-0.50	0.00	13.17	3.80
8	-0.40	0.00	15.65	5.24
9	0.00	0.00	-1.12	3.65
10	0.10	0.00	-0.32	3.73
11	0.20	0.00	0.40	3.72
12	0.30	0.00	1.04	3.65
13	0.40	0.00	1.59	3.52
14	0.50	0.00	2.06	3.33
15	0.60	0.00	2.45	3.11
16	0.70	0.00	2.76	2.85
17	0.80	0.00	2.98	2.56
18	0.90	0.00	3.13	2.25
19	1.00	0.00	3.19	1.94
20	1.10	0.00	3.16	1.62
21	1.20	0.00	3.06	1.31
22	1.30	0.00	2.87	1.01
23	1.40	0.00	2.60	0.74
24	1.50	0.00	2.24	0.49
25	1.60	0.00	1.81	0.29
26	1.70	0.00	1.29	0.13
27	1.80	0.00	0.68	0.03
28	1.90	0.00	0.00	0.00

## 9.4.4 Verifiche strutturali

### Verifiche a flessione

#### Elementi calcolati a trave

##### Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [m]
H	altezza sezione espressa in [m]
Afi	area ferri inferiori espressa in [mq]
Afs	area ferri superiori espressa in [mq]
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]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

## Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0.00	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
2	-0.10	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.03	1.00	0.00	0.00	1000.000
3	-0.20	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.13	2.00	0.00	0.00	1000.000
4	-0.30	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.30	3.00	0.00	0.00	1000.000
5	-0.40	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.54	4.00	495.05	3647.79	911.948
6	-0.50	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.87	5.00	511.49	2937.37	587.475
7	-0.60	1.00	0.40	0.000804	0.001608	1.29	6.00	484.30	2259.48	376.580
8	-0.70	1.00	0.40	0.000804	0.001608	1.79	7.00	445.34	1737.25	248.178

ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo Muro di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	48 di 70

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
9	-0.80	1.00	0.40	0.000804	0.001608	2.40	8.00	408.42	1360.76	170.095
10	-0.90	1.00	0.40	0.000804	0.001608	3.11	9.00	378.50	1094.76	121.640
11	-1.00	1.00	0.40	0.000804	0.001608	3.93	10.00	350.31	891.06	89.106
12	-1.10	1.00	0.40	0.000804	0.001608	4.87	11.00	329.98	746.00	67.819
13	-1.20	1.00	0.40	0.001608	0.003217	5.92	12.00	572.14	1159.77	96.647
14	-1.30	1.00	0.40	0.000804	0.001608	7.10	13.00	299.30	548.07	42.159
15	-1.40	1.00	0.40	0.000804	0.001608	8.41	14.00	288.90	480.95	34.353
16	-1.50	1.00	0.40	0.000804	0.001608	9.86	15.00	280.53	426.94	28.462
17	-1.60	1.00	0.40	0.000804	0.001608	11.44	16.00	273.66	382.60	23.913
18	-1.70	1.00	0.40	0.000804	0.001608	13.18	17.00	267.93	345.60	20.329
19	-1.80	1.00	0.40	0.000804	0.001608	15.07	18.00	263.08	314.30	17.461
20	-1.90	1.00	0.40	0.000804	0.001608	17.11	19.00	258.92	287.50	15.131
21	-2.00	1.00	0.40	0.000804	0.001608	19.32	20.00	255.33	264.32	13.216

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

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0.00	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
2	-0.10	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.01	1.00	0.00	0.00	1000.000
3	-0.20	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.04	2.00	0.00	0.00	1000.000
4	-0.30	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.09	3.00	0.00	0.00	1000.000
5	-0.40	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.16	4.00	0.00	0.00	1000.000
6	-0.50	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.27	5.00	0.00	0.00	1000.000
7	-0.60	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.42	6.00	372.15	5342.47	890.412
8	-0.70	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.60	7.00	416.40	4836.24	690.892
9	-0.80	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.83	8.00	452.13	4350.73	543.842
10	-0.90	1.00	0.40	0.000804	0.001608	1.11	9.00	480.43	3901.94	433.548
11	-1.00	1.00	0.40	0.000804	0.001608	1.44	10.00	501.53	3489.84	348.984
12	-1.10	1.00	0.40	0.000804	0.001608	1.82	11.00	515.39	3110.75	282.795
13	-1.20	1.00	0.40	0.001608	0.003217	2.27	12.00	632.73	3347.17	278.931
14	-1.30	1.00	0.40	0.000804	0.001608	2.78	13.00	484.89	2268.24	174.480
15	-1.40	1.00	0.40	0.000804	0.001608	3.36	14.00	461.98	1925.78	137.555
16	-1.50	1.00	0.40	0.000804	0.001608	4.01	15.00	435.75	1629.59	108.639
17	-1.60	1.00	0.40	0.000804	0.001608	4.74	16.00	411.58	1389.16	86.822
18	-1.70	1.00	0.40	0.000804	0.001608	5.55	17.00	389.85	1193.84	70.226
19	-1.80	1.00	0.40	0.000804	0.001608	6.45	18.00	369.91	1032.65	57.370
20	-1.90	1.00	0.40	0.000804	0.001608	7.43	19.00	351.23	897.71	47.248
21	-2.00	1.00	0.40	0.000804	0.001608	8.51	20.00	336.34	790.13	39.507

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

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0.00	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
2	-0.10	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.01	1.00	0.00	0.00	1000.000
3	-0.20	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.03	2.00	0.00	0.00	1000.000
4	-0.30	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.07	3.00	0.00	0.00	1000.000
5	-0.40	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.14	4.00	0.00	0.00	1000.000
6	-0.50	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.24	5.00	0.00	0.00	1000.000
7	-0.60	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.37	6.00	344.63	5613.07	935.512
8	-0.70	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.54	7.00	391.71	5123.10	731.871
9	-0.80	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.74	8.00	431.19	4641.21	580.151
10	-0.90	1.00	0.40	0.000804	0.001608	1.00	9.00	463.37	4184.58	464.953
11	-1.00	1.00	0.40	0.000804	0.001608	1.30	10.00	488.86	3762.15	376.215
12	-1.10	1.00	0.40	0.000804	0.001608	1.66	11.00	506.63	3365.54	305.958
13	-1.20	1.00	0.40	0.001608	0.003217	2.07	12.00	616.75	3575.14	297.928
14	-1.30	1.00	0.40	0.000804	0.001608	2.55	13.00	498.53	2545.19	195.784
15	-1.40	1.00	0.40	0.000804	0.001608	3.09	14.00	478.13	2167.28	154.805
16	-1.50	1.00	0.40	0.000804	0.001608	3.70	15.00	454.76	1843.07	122.871
17	-1.60	1.00	0.40	0.000804	0.001608	4.39	16.00	430.37	1569.25	98.078
18	-1.70	1.00	0.40	0.000804	0.001608	5.15	17.00	406.06	1339.47	78.793
19	-1.80	1.00	0.40	0.000804	0.001608	6.00	18.00	385.75	1156.92	64.273
20	-1.90	1.00	0.40	0.000804	0.001608	6.94	19.00	365.57	1001.33	52.701
21	-2.00	1.00	0.40	0.000804	0.001608	7.96	20.00	347.93	873.92	43.696

ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo Muro di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	49 di 70

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0.00	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
2	-0.10	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.03	1.30	0.00	0.00	1000.000
3	-0.20	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.13	2.60	0.00	0.00	1000.000
4	-0.30	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.30	3.90	0.00	0.00	1000.000
5	-0.40	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.54	5.20	452.97	4339.08	834.438
6	-0.50	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.87	6.50	493.54	3684.58	566.858
7	-0.60	1.00	0.40	0.000804	0.001608	1.29	7.80	515.79	3128.31	401.066
8	-0.70	1.00	0.40	0.000804	0.001608	1.79	9.10	497.55	2523.20	277.275
9	-0.80	1.00	0.40	0.000804	0.001608	2.40	10.40	469.06	2031.60	195.346
10	-0.90	1.00	0.40	0.000804	0.001608	3.11	11.70	436.93	1642.86	140.416
11	-1.00	1.00	0.40	0.000804	0.001608	3.93	13.00	406.63	1344.62	103.432
12	-1.10	1.00	0.40	0.000804	0.001608	4.87	14.30	381.91	1122.42	78.491
13	-1.20	1.00	0.40	0.001608	0.003217	5.92	15.60	613.40	1616.43	103.617
14	-1.30	1.00	0.40	0.000804	0.001608	7.10	16.90	338.51	805.81	47.681
15	-1.40	1.00	0.40	0.000804	0.001608	8.41	18.20	322.55	698.04	38.354
16	-1.50	1.00	0.40	0.000804	0.001608	9.86	19.50	309.16	611.65	31.367
17	-1.60	1.00	0.40	0.000804	0.001608	11.44	20.80	298.42	542.39	26.076
18	-1.70	1.00	0.40	0.000804	0.001608	13.18	22.10	289.64	485.68	21.977
19	-1.80	1.00	0.40	0.000804	0.001608	15.07	23.40	282.32	438.47	18.738
20	-1.90	1.00	0.40	0.000804	0.001608	17.11	24.70	276.14	398.60	16.138
21	-2.00	1.00	0.40	0.000804	0.001608	19.32	26.00	270.86	364.51	14.020

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0.00	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
2	-0.10	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.03	1.00	0.00	0.00	1000.000
3	-0.20	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.13	2.00	0.00	0.00	1000.000
4	-0.30	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.30	3.00	0.00	0.00	1000.000
5	-0.40	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.54	4.00	495.05	3647.79	911.948
6	-0.50	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.87	5.00	511.49	2937.37	587.475
7	-0.60	1.00	0.40	0.000804	0.001608	1.29	6.00	484.30	2259.48	376.580
8	-0.70	1.00	0.40	0.000804	0.001608	1.79	7.00	445.34	1737.25	248.178
9	-0.80	1.00	0.40	0.000804	0.001608	2.40	8.00	408.42	1360.76	170.095
10	-0.90	1.00	0.40	0.000804	0.001608	3.11	9.00	378.50	1094.76	121.640
11	-1.00	1.00	0.40	0.000804	0.001608	3.93	10.00	350.31	891.06	89.106
12	-1.10	1.00	0.40	0.000804	0.001608	4.87	11.00	329.98	746.00	67.819
13	-1.20	1.00	0.40	0.001608	0.003217	5.92	12.00	572.14	1159.77	96.647
14	-1.30	1.00	0.40	0.000804	0.001608	7.10	13.00	299.30	548.07	42.159
15	-1.40	1.00	0.40	0.000804	0.001608	8.41	14.00	288.90	480.95	34.353
16	-1.50	1.00	0.40	0.000804	0.001608	9.86	15.00	280.53	426.94	28.462
17	-1.60	1.00	0.40	0.000804	0.001608	11.44	16.00	273.66	382.60	23.913
18	-1.70	1.00	0.40	0.000804	0.001608	13.18	17.00	267.93	345.60	20.329
19	-1.80	1.00	0.40	0.000804	0.001608	15.07	18.00	263.08	314.30	17.461
20	-1.90	1.00	0.40	0.000804	0.001608	17.11	19.00	258.92	287.50	15.131
21	-2.00	1.00	0.40	0.000804	0.001608	19.32	20.00	255.33	264.32	13.216

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0.00	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
2	-0.10	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.03	1.30	0.00	0.00	1000.000
3	-0.20	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.13	2.60	0.00	0.00	1000.000
4	-0.30	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.30	3.90	0.00	0.00	1000.000
5	-0.40	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.54	5.20	452.97	4339.08	834.438
6	-0.50	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.87	6.50	493.54	3684.58	566.858
7	-0.60	1.00	0.40	0.000804	0.001608	1.29	7.80	515.79	3128.31	401.066
8	-0.70	1.00	0.40	0.000804	0.001608	1.79	9.10	497.55	2523.20	277.275
9	-0.80	1.00	0.40	0.000804	0.001608	2.40	10.40	469.06	2031.60	195.346
10	-0.90	1.00	0.40	0.000804	0.001608	3.11	11.70	436.93	1642.86	140.416
11	-1.00	1.00	0.40	0.000804	0.001608	3.93	13.00	406.63	1344.62	103.432
12	-1.10	1.00	0.40	0.000804	0.001608	4.87	14.30	381.91	1122.42	78.491

ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo Muro di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	50 di 70

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
13	-1.20	1.00	0.40	0.001608	0.003217	5.92	15.60	613.40	1616.43	103.617
14	-1.30	1.00	0.40	0.000804	0.001608	7.10	16.90	338.51	805.81	47.681
15	-1.40	1.00	0.40	0.000804	0.001608	8.41	18.20	322.55	698.04	38.354
16	-1.50	1.00	0.40	0.000804	0.001608	9.86	19.50	309.16	611.65	31.367
17	-1.60	1.00	0.40	0.000804	0.001608	11.44	20.80	298.42	542.39	26.076
18	-1.70	1.00	0.40	0.000804	0.001608	13.18	22.10	289.64	485.68	21.977
19	-1.80	1.00	0.40	0.000804	0.001608	15.07	23.40	282.32	438.47	18.738
20	-1.90	1.00	0.40	0.000804	0.001608	17.11	24.70	276.14	398.60	16.138
21	-2.00	1.00	0.40	0.000804	0.001608	19.32	26.00	270.86	364.51	14.020

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-1.10	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
2	-1.00	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.14	0.00	0.00	0.00	1000.000
3	-0.90	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.56	0.00	398.45	0.00	713.551
4	-0.80	1.00	0.70	0.001608	0.001608	1.28	0.00	398.45	0.00	310.801
5	-0.70	1.00	0.70	0.001608	0.001608	2.32	0.00	398.45	0.00	171.403
6	-0.60	1.00	0.70	0.001608	0.001608	3.70	0.00	398.45	0.00	107.592
7	-0.50	1.00	0.70	0.001608	0.001608	5.44	0.00	398.45	0.00	73.309
8	-0.40	1.00	0.70	0.001608	0.001608	7.54	0.00	398.45	0.00	52.864
9	0.00	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-14.31	0.00	-398.45	0.00	27.844
10	0.10	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-11.92	0.00	-398.45	0.00	33.421
11	0.20	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-9.81	0.00	-398.45	0.00	40.608
12	0.30	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-7.96	0.00	-398.45	0.00	50.034
13	0.40	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-6.36	0.00	-398.45	0.00	62.656
14	0.50	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-4.98	0.00	-398.45	0.00	79.975
15	0.60	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-3.82	0.00	-398.45	0.00	104.438
16	0.70	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-2.84	0.00	-398.45	0.00	140.239
17	0.80	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-2.04	0.00	-398.45	0.00	195.007
18	0.90	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-1.40	0.00	-398.45	0.00	283.753
19	1.00	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-0.91	0.00	-398.45	0.00	439.291
20	1.10	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-0.53	0.00	-398.45	0.00	745.277
21	1.20	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-0.27	0.00	0.00	0.00	1000.000
22	1.30	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-0.10	0.00	0.00	0.00	1000.000
23	1.40	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
24	1.50	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.05	0.00	0.00	0.00	1000.000
25	1.60	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.05	0.00	0.00	0.00	1000.000
26	1.70	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.03	0.00	0.00	0.00	1000.000
27	1.80	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.01	0.00	0.00	0.00	1000.000
28	1.90	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000

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

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-1.10	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
2	-1.00	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.14	0.00	0.00	0.00	1000.000
3	-0.90	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.56	0.00	398.45	0.00	714.808
4	-0.80	1.00	0.70	0.001608	0.001608	1.26	0.00	398.45	0.00	315.997
5	-0.70	1.00	0.70	0.001608	0.001608	2.25	0.00	398.45	0.00	176.805
6	-0.60	1.00	0.70	0.001608	0.001608	3.54	0.00	398.45	0.00	112.558
7	-0.50	1.00	0.70	0.001608	0.001608	5.12	0.00	398.45	0.00	77.754
8	-0.40	1.00	0.70	0.001608	0.001608	7.01	0.00	398.45	0.00	56.827
9	0.00	1.00	0.70	0.001608	0.001608	2.15	0.00	398.45	0.00	185.444
10	0.10	1.00	0.70	0.001608	0.001608	2.17	0.00	398.45	0.00	183.560
11	0.20	1.00	0.70	0.001608	0.001608	2.15	0.00	398.45	0.00	185.129
12	0.30	1.00	0.70	0.001608	0.001608	2.10	0.00	398.45	0.00	189.924
13	0.40	1.00	0.70	0.001608	0.001608	2.01	0.00	398.45	0.00	198.023
14	0.50	1.00	0.70	0.001608	0.001608	1.90	0.00	398.45	0.00	209.782
15	0.60	1.00	0.70	0.001608	0.001608	1.76	0.00	398.45	0.00	225.869
16	0.70	1.00	0.70	0.001608	0.001608	1.61	0.00	398.45	0.00	247.363

ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo Muro di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	51 di 70

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
17	0.80	1.00	0.70	0.001608	0.001608	1.44	0.00	398.45	0.00	275.937
18	0.90	1.00	0.70	0.001608	0.001608	1.27	0.00	398.45	0.00	314.197
19	1.00	1.00	0.70	0.001608	0.001608	1.09	0.00	398.45	0.00	366.299
20	1.10	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.91	0.00	398.45	0.00	439.146
21	1.20	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.73	0.00	398.45	0.00	544.841
22	1.30	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.56	0.00	398.45	0.00	706.208
23	1.40	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.41	0.00	398.45	0.00	970.631
24	1.50	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.27	0.00	0.00	0.00	1000.000
25	1.60	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.16	0.00	0.00	0.00	1000.000
26	1.70	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.07	0.00	0.00	0.00	1000.000
27	1.80	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.02	0.00	0.00	0.00	1000.000
28	1.90	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000

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

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-1.10	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
2	-1.00	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.13	0.00	0.00	0.00	1000.000
3	-0.90	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.50	0.00	398.45	0.00	789.914
4	-0.80	1.00	0.70	0.001608	0.001608	1.14	0.00	398.45	0.00	349.225
5	-0.70	1.00	0.70	0.001608	0.001608	2.04	0.00	398.45	0.00	195.410
6	-0.60	1.00	0.70	0.001608	0.001608	3.20	0.00	398.45	0.00	124.411
7	-0.50	1.00	0.70	0.001608	0.001608	4.64	0.00	398.45	0.00	85.949
8	-0.40	1.00	0.70	0.001608	0.001608	6.34	0.00	398.45	0.00	62.821
9	0.00	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-4.64	0.00	-398.45	0.00	85.921
10	0.10	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-3.95	0.00	-398.45	0.00	100.978
11	0.20	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-3.33	0.00	-398.45	0.00	119.770
12	0.30	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-2.78	0.00	-398.45	0.00	143.530
13	0.40	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-2.29	0.00	-398.45	0.00	174.014
14	0.50	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-1.86	0.00	-398.45	0.00	213.780
15	0.60	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-1.49	0.00	-398.45	0.00	266.646
16	0.70	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-1.18	0.00	-398.45	0.00	338.486
17	0.80	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-0.91	0.00	-398.45	0.00	438.633
18	0.90	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-0.68	0.00	-398.45	0.00	582.528
19	1.00	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-0.50	0.00	-398.45	0.00	796.921
20	1.10	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-0.35	0.00	0.00	0.00	1000.000
21	1.20	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-0.24	0.00	0.00	0.00	1000.000
22	1.30	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-0.15	0.00	0.00	0.00	1000.000
23	1.40	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-0.09	0.00	0.00	0.00	1000.000
24	1.50	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-0.05	0.00	0.00	0.00	1000.000
25	1.60	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-0.02	0.00	0.00	0.00	1000.000
26	1.70	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-0.01	0.00	0.00	0.00	1000.000
27	1.80	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
28	1.90	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-1.10	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
2	-1.00	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.16	0.00	0.00	0.00	1000.000
3	-0.90	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.64	0.00	398.45	0.00	625.428
4	-0.80	1.00	0.70	0.001608	0.001608	1.46	0.00	398.45	0.00	272.097
5	-0.70	1.00	0.70	0.001608	0.001608	2.66	0.00	398.45	0.00	149.888
6	-0.60	1.00	0.70	0.001608	0.001608	4.24	0.00	398.45	0.00	93.984
7	-0.50	1.00	0.70	0.001608	0.001608	6.23	0.00	398.45	0.00	63.970
8	-0.40	1.00	0.70	0.001608	0.001608	8.65	0.00	398.45	0.00	46.083
9	0.00	1.00	0.70	0.001608	0.001608	7.55	0.00	398.45	0.00	52.772
10	0.10	1.00	0.70	0.001608	0.001608	7.89	0.00	398.45	0.00	50.500
11	0.20	1.00	0.70	0.001608	0.001608	8.03	0.00	398.45	0.00	49.614
12	0.30	1.00	0.70	0.001608	0.001608	7.99	0.00	398.45	0.00	49.845
13	0.40	1.00	0.70	0.001608	0.001608	7.80	0.00	398.45	0.00	51.090
14	0.50	1.00	0.70	0.001608	0.001608	7.47	0.00	398.45	0.00	53.358
15	0.60	1.00	0.70	0.001608	0.001608	7.02	0.00	398.45	0.00	56.763
16	0.70	1.00	0.70	0.001608	0.001608	6.48	0.00	398.45	0.00	61.526

ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo Muro di sostegno

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO  
IF26 12 E ZZ CL NV0206 001 A 52 di 70

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
17	0.80	1.00	0.70	0.001608	0.001608	5.86	0.00	398.45	0.00	68.023
18	0.90	1.00	0.70	0.001608	0.001608	5.18	0.00	398.45	0.00	76.852
19	1.00	1.00	0.70	0.001608	0.001608	4.48	0.00	398.45	0.00	88.981
20	1.10	1.00	0.70	0.001608	0.001608	3.76	0.00	398.45	0.00	106.025
21	1.20	1.00	0.70	0.001608	0.001608	3.05	0.00	398.45	0.00	130.824
22	1.30	1.00	0.70	0.001608	0.001608	2.36	0.00	398.45	0.00	168.737
23	1.40	1.00	0.70	0.001608	0.001608	1.73	0.00	398.45	0.00	230.883
24	1.50	1.00	0.70	0.001608	0.001608	1.16	0.00	398.45	0.00	343.646
25	1.60	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.68	0.00	398.45	0.00	583.265
26	1.70	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.32	0.00	0.00	0.00	1000.000
27	1.80	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.08	0.00	0.00	0.00	1000.000
28	1.90	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-1.10	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
2	-1.00	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.13	0.00	0.00	0.00	1000.000
3	-0.90	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.55	0.00	398.45	0.00	722.854
4	-0.80	1.00	0.70	0.001608	0.001608	1.27	0.00	398.45	0.00	312.860
5	-0.70	1.00	0.70	0.001608	0.001608	2.32	0.00	398.45	0.00	171.496
6	-0.60	1.00	0.70	0.001608	0.001608	3.72	0.00	398.45	0.00	107.028
7	-0.50	1.00	0.70	0.001608	0.001608	5.49	0.00	398.45	0.00	72.521
8	-0.40	1.00	0.70	0.001608	0.001608	7.66	0.00	398.45	0.00	52.019
9	0.00	1.00	0.70	0.001608	0.001608	6.44	0.00	398.45	0.00	61.839
10	0.10	1.00	0.70	0.001608	0.001608	6.98	0.00	398.45	0.00	57.061
11	0.20	1.00	0.70	0.001608	0.001608	7.30	0.00	398.45	0.00	54.591
12	0.30	1.00	0.70	0.001608	0.001608	7.41	0.00	398.45	0.00	53.747
13	0.40	1.00	0.70	0.001608	0.001608	7.35	0.00	398.45	0.00	54.218
14	0.50	1.00	0.70	0.001608	0.001608	7.13	0.00	398.45	0.00	55.901
15	0.60	1.00	0.70	0.001608	0.001608	6.77	0.00	398.45	0.00	58.840
16	0.70	1.00	0.70	0.001608	0.001608	6.30	0.00	398.45	0.00	63.213
17	0.80	1.00	0.70	0.001608	0.001608	5.74	0.00	398.45	0.00	69.360
18	0.90	1.00	0.70	0.001608	0.001608	5.12	0.00	398.45	0.00	77.853
19	1.00	1.00	0.70	0.001608	0.001608	4.45	0.00	398.45	0.00	89.629
20	1.10	1.00	0.70	0.001608	0.001608	3.75	0.00	398.45	0.00	106.266
21	1.20	1.00	0.70	0.001608	0.001608	3.05	0.00	398.45	0.00	130.544
22	1.30	1.00	0.70	0.001608	0.001608	2.38	0.00	398.45	0.00	167.714
23	1.40	1.00	0.70	0.001608	0.001608	1.74	0.00	398.45	0.00	228.675
24	1.50	1.00	0.70	0.001608	0.001608	1.17	0.00	398.45	0.00	339.277
25	1.60	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.69	0.00	398.45	0.00	574.188
26	1.70	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.32	0.00	0.00	0.00	1000.000
27	1.80	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.08	0.00	0.00	0.00	1000.000
28	1.90	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-1.10	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000
2	-1.00	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.16	0.00	0.00	0.00	1000.000
3	-0.90	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.64	0.00	398.45	0.00	618.452
4	-0.80	1.00	0.70	0.001608	0.001608	1.47	0.00	398.45	0.00	270.538
5	-0.70	1.00	0.70	0.001608	0.001608	2.66	0.00	398.45	0.00	149.818
6	-0.60	1.00	0.70	0.001608	0.001608	4.22	0.00	398.45	0.00	94.419
7	-0.50	1.00	0.70	0.001608	0.001608	6.17	0.00	398.45	0.00	64.583
8	-0.40	1.00	0.70	0.001608	0.001608	8.52	0.00	398.45	0.00	46.745
9	0.00	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-13.20	0.00	-398.45	0.00	30.178
10	0.10	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-11.01	0.00	-398.45	0.00	36.174
11	0.20	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-9.08	0.00	-398.45	0.00	43.882
12	0.30	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-7.38	0.00	-398.45	0.00	53.966
13	0.40	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-5.91	0.00	-398.45	0.00	67.428
14	0.50	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-4.64	0.00	-398.45	0.00	85.828
15	0.60	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-3.57	0.00	-398.45	0.00	111.695
16	0.70	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-2.67	0.00	-398.45	0.00	149.321

Relazione di calcolo Muro di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	53 di 70

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[m]	[m]	[mq]	[mq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
17	0.80	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-1.93	0.00	-398.45	0.00	206.416
18	0.90	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-1.34	0.00	-398.45	0.00	297.895
19	1.00	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-0.87	0.00	-398.45	0.00	455.564
20	1.10	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-0.53	0.00	-398.45	0.00	757.365
21	1.20	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-0.28	0.00	0.00	0.00	1000.000
22	1.30	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-0.11	0.00	0.00	0.00	1000.000
23	1.40	1.00	0.70	0.001608	0.001608	-0.01	0.00	0.00	0.00	1000.000
24	1.50	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.03	0.00	0.00	0.00	1000.000
25	1.60	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.04	0.00	0.00	0.00	1000.000
26	1.70	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.03	0.00	0.00	0.00	1000.000
27	1.80	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.01	0.00	0.00	0.00	1000.000
28	1.90	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.000

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

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

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y	B	H	Asw	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[m]	[m]	[mq]	[m]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
1	0.00	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	213.60	0.00	100.000
2	-0.10	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	213.74	0.63	337.535
3	-0.20	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	213.87	1.32	161.887
4	-0.30	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	214.01	2.06	103.736
5	-0.40	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	214.14	2.86	74.923
6	-0.50	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	214.28	3.71	57.804
7	-0.60	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	214.41	4.61	46.513
8	-0.70	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	214.55	5.57	38.542
9	-0.80	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	214.68	6.58	32.640
10	-0.90	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	214.82	7.64	28.110
11	-1.00	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	214.95	8.76	24.536
12	-1.10	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	215.09	9.93	21.653
13	-1.20	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	215.23	11.16	19.110
14	-1.30	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	215.36	12.44	17.311
15	-1.40	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	215.49	13.78	15.644
16	-1.50	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	215.63	15.16	14.220
17	-1.60	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	215.76	16.61	12.993
18	-1.70	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	215.90	18.10	11.926
19	-1.80	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	216.03	19.65	10.992
20	-1.90	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	216.17	21.26	10.169
21	-2.00	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	216.30	22.92	9.439

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

n°	Y	B	H	Asw	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[m]	[m]	[mq]	[m]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
1	0.00	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	213.60	0.00	100.000
2	-0.10	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	213.74	0.17	1259.380
3	-0.20	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	213.87	0.38	560.654
4	-0.30	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	214.01	0.63	337.158
5	-0.40	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	214.14	0.93	230.506



ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo Muro di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	54 di 70

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	s [m]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
6	-0.50	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	214.28	1.26	169.451
7	-0.60	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	214.41	1.64	130.613
8	-0.70	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	214.55	2.06	104.142
9	-0.80	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	214.68	2.52	85.184
10	-0.90	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	214.82	3.02	71.089
11	-1.00	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	214.95	3.56	60.296
12	-1.10	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	215.09	4.15	51.834
13	-1.20	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	270.74	4.78	56.691
14	-1.30	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	215.36	5.44	39.563
15	-1.40	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	215.49	6.15	35.025
16	-1.50	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	215.63	6.90	31.236
17	-1.60	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	215.76	7.70	28.037
18	-1.70	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	215.90	8.53	25.313
19	-1.80	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	216.03	9.40	22.971
20	-1.90	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	216.17	10.32	20.944
21	-2.00	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	216.30	11.28	19.177

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

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	s [m]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
1	0.00	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	213.60	0.00	100.000
2	-0.10	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	213.74	0.14	1503.317
3	-0.20	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	213.87	0.33	655.265
4	-0.30	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	214.01	0.55	387.609
5	-0.40	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	214.14	0.82	261.515
6	-0.50	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	214.28	1.13	190.158
7	-0.60	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	214.41	1.48	145.232
8	-0.70	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	214.55	1.87	114.893
9	-0.80	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	214.68	2.30	93.344
10	-0.90	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	214.82	2.77	77.440
11	-1.00	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	214.95	3.29	65.344
12	-1.10	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	215.09	3.85	55.916
13	-1.20	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	270.74	4.45	60.906
14	-1.30	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	215.36	5.09	42.348
15	-1.40	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	215.49	5.77	37.366
16	-1.50	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	215.63	6.49	33.224
17	-1.60	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	215.76	7.25	29.740
18	-1.70	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	215.90	8.06	26.783
19	-1.80	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	216.03	8.91	24.249
20	-1.90	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	216.17	9.80	22.062
21	-2.00	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	216.30	10.73	20.161

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	s [m]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
1	0.00	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	213.60	0.00	100.000
2	-0.10	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	213.78	0.63	337.599
3	-0.20	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	213.95	1.32	161.948
4	-0.30	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	214.13	2.06	103.795
5	-0.40	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	214.31	2.86	74.979
6	-0.50	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	214.48	3.71	57.858
7	-0.60	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	214.66	4.61	46.565
8	-0.70	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	214.83	5.57	38.593
9	-0.80	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	215.01	6.58	32.689
10	-0.90	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	215.18	7.64	28.158
11	-1.00	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	215.36	8.76	24.582
12	-1.10	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	215.53	9.93	21.698
13	-1.20	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	271.23	11.16	24.304
14	-1.30	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	215.89	12.44	17.353
15	-1.40	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	216.06	13.78	15.685
16	-1.50	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	216.24	15.16	14.260
17	-1.60	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	216.41	16.61	13.032
18	-1.70	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	216.59	18.10	11.964
19	-1.80	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	216.76	19.65	11.029

Relazione di calcolo Muro di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	55 di 70

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	s [m]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
20	-1.90	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	216.94	21.26	10.205
21	-2.00	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	217.11	22.92	9.474

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	s [m]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
1	0.00	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	213.60	0.00	100.000
2	-0.10	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	213.74	0.63	337.535
3	-0.20	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	213.87	1.32	161.887
4	-0.30	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	214.01	2.06	103.736
5	-0.40	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	214.14	2.86	74.923
6	-0.50	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	214.28	3.71	57.804
7	-0.60	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	214.41	4.61	46.513
8	-0.70	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	214.55	5.57	38.542
9	-0.80	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	214.68	6.58	32.640
10	-0.90	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	214.82	7.64	28.110
11	-1.00	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	214.95	8.76	24.536
12	-1.10	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	215.09	9.93	21.653
13	-1.20	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	215.23	11.16	19.260
14	-1.30	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	215.36	12.44	17.311
15	-1.40	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	215.49	13.78	15.644
16	-1.50	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	215.63	15.16	14.220
17	-1.60	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	215.76	16.61	12.993
18	-1.70	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	215.90	18.10	11.926
19	-1.80	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	216.03	19.65	10.992
20	-1.90	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	216.17	21.26	10.169
21	-2.00	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	216.30	22.92	9.439

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	s [m]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
1	0.00	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	213.60	0.00	100.000
2	-0.10	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	213.78	0.63	337.599
3	-0.20	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	213.95	1.32	161.948
4	-0.30	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	214.13	2.06	103.795
5	-0.40	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	214.31	2.86	74.979
6	-0.50	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	214.48	3.71	57.858
7	-0.60	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	214.66	4.61	46.565
8	-0.70	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	214.83	5.57	38.593
9	-0.80	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	215.01	6.58	32.689
10	-0.90	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	215.18	7.64	28.158
11	-1.00	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	215.36	8.76	24.582
12	-1.10	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	215.53	9.93	21.698
13	-1.20	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	215.71	11.16	19.304
14	-1.30	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	215.89	12.44	17.353
15	-1.40	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	216.06	13.78	15.685
16	-1.50	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	216.24	15.16	14.260
17	-1.60	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	216.41	16.61	13.032
18	-1.70	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	216.59	18.10	11.964
19	-1.80	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	216.76	19.65	11.029
20	-1.90	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	216.94	21.26	10.205
21	-2.00	1.00	0.40	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	217.11	22.92	9.474

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	s [m]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
1	-1.10	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	0.00	100.000
2	-1.00	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-2.76	108.274
3	-0.90	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-5.70	52.515

ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo Muro di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	56 di 70

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	s [m]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
4	-0.80	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-8.80	33.992
5	-0.70	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-12.08	24.774
6	-0.60	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-15.52	19.274
7	-0.50	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-19.14	15.632
8	-0.40	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-22.93	13.050
9	0.00	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-25.33	11.812
10	0.10	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-22.46	13.321
11	0.20	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-19.76	15.140
12	0.30	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-17.24	17.361
13	0.40	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-14.88	20.111
14	0.50	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-12.69	23.575
15	0.60	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-10.68	28.027
16	0.70	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-8.83	33.883
17	0.80	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-7.16	41.811
18	0.90	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-5.65	52.935
19	1.00	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-4.32	69.273
20	1.10	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-3.16	94.783
21	1.20	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-2.17	138.209
22	1.30	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-1.34	222.677
23	1.40	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-0.69	431.684
24	1.50	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-0.21	1403.415
25	1.60	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	0.10	3114.450
26	1.70	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	0.23	1274.883
27	1.80	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	0.20	1476.324
28	1.90	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	0.00	100.000

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

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	s [m]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
1	-1.10	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	0.00	100.000
2	-1.00	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-2.78	107.648
3	-0.90	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-5.60	53.393
4	-0.80	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-8.47	35.313
5	-0.70	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-11.39	26.276
6	-0.60	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-14.35	20.856
7	-0.50	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-17.35	17.245
8	-0.40	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-20.40	14.668
9	0.00	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-0.44	683.736
10	0.10	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-0.01	27666.344
11	0.20	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	0.37	806.240
12	0.30	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	0.71	422.501
13	0.40	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	1.00	299.092
14	0.50	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	1.25	239.801
15	0.60	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	1.45	206.320
16	0.70	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	1.61	186.094
17	0.80	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	1.72	173.899
18	0.90	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	1.79	167.297
19	1.00	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	1.81	165.170
20	1.10	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	1.79	167.185
21	1.20	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	1.72	173.656
22	1.30	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	1.61	185.678
23	1.40	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	1.46	205.638
24	1.50	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	1.25	238.652
25	1.60	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	1.01	296.952
26	1.70	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	0.72	417.541
27	1.80	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	0.38	785.883
28	1.90	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	0.00	100.000

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

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	s [m]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
1	-1.10	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	0.00	100.000
2	-1.00	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-2.52	118.954
3	-0.90	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-5.07	59.008

ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo Muro di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	57 di 70

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	s [m]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
4	-0.80	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-7.67	39.030
5	-0.70	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-10.30	29.045
6	-0.60	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-12.98	23.057
7	-0.50	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-15.69	19.067
8	-0.40	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-18.45	16.219
9	0.00	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-7.29	41.042
10	0.10	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-6.55	45.707
11	0.20	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-5.84	51.215
12	0.30	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-5.18	57.782
13	0.40	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-4.55	65.698
14	0.50	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-3.97	75.360
15	0.60	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-3.43	87.320
16	0.70	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-2.92	102.372
17	0.80	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-2.46	121.680
18	0.90	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-2.04	147.014
19	1.00	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-1.65	181.169
20	1.10	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-1.31	228.772
21	1.20	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-1.00	297.937
22	1.30	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-0.74	403.961
23	1.40	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-0.52	578.579
24	1.50	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-0.33	896.805
25	1.60	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-0.19	1573.364
26	1.70	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-0.09	3449.386
27	1.80	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-0.02	12812.900
28	1.90	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	0.00	100.000

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	s [m]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
1	-1.10	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	0.00	100.000
2	-1.00	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-3.15	94.960
3	-0.90	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-6.51	45.975
4	-0.80	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-10.07	29.709
5	-0.70	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-13.84	21.618
6	-0.60	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-17.82	16.794
7	-0.50	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-22.00	13.601
8	-0.40	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-26.39	11.339
9	0.00	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-4.46	67.104
10	0.10	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-2.37	126.333
11	0.20	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-0.48	618.011
12	0.30	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	1.19	250.610
13	0.40	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	2.67	112.240
14	0.50	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	3.93	76.106
15	0.60	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	4.99	59.950
16	0.70	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	5.84	51.197
17	0.80	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	6.49	46.094
18	0.90	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	6.93	43.162
19	1.00	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	7.17	41.749
20	1.10	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	7.20	41.584
21	1.20	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	7.02	42.637
22	1.30	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	6.63	45.104
23	1.40	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	6.04	49.509
24	1.50	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	5.25	57.022
25	1.60	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	4.24	70.489
26	1.70	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	3.04	98.553
27	1.80	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	1.62	184.570
28	1.90	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	0.00	100.000

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	s [m]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
1	-1.10	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	0.00	100.000
2	-1.00	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-2.72	110.046
3	-0.90	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-5.66	52.863

ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo Muro di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	58 di 70

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	s [m]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
4	-0.80	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-8.82	33.911
5	-0.70	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-12.21	24.507
6	-0.60	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-15.82	18.917
7	-0.50	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-19.65	15.230
8	-0.40	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-23.70	12.626
9	0.00	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-6.59	45.426
10	0.10	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-4.24	70.563
11	0.20	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-2.12	141.399
12	0.30	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-0.21	1398.205
13	0.40	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	1.47	204.118
14	0.50	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	2.92	102.345
15	0.60	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	4.16	71.943
16	0.70	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	5.17	57.849
17	0.80	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	5.96	50.175
18	0.90	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	6.53	45.805
19	1.00	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	6.88	43.497
20	1.10	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	7.00	42.724
21	1.20	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	6.91	43.328
22	1.30	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	6.59	45.433
23	1.40	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	6.04	49.509
24	1.50	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	5.28	56.676
25	1.60	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	4.29	69.701
26	1.70	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	3.08	97.019
27	1.80	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	1.65	180.997
28	1.90	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	0.00	100.000

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	s [m]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
1	-1.10	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	0.00	100.000
2	-1.00	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-3.20	93.637
3	-0.90	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-6.55	45.712
4	-0.80	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-10.05	29.771
5	-0.70	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-13.71	21.825
6	-0.60	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-17.52	17.075
7	-0.50	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-21.49	13.922
8	-0.40	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-25.62	11.681
9	0.00	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-23.20	12.896
10	0.10	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-20.59	14.532
11	0.20	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-18.13	16.503
12	0.30	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-15.83	18.905
13	0.40	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-13.68	21.875
14	0.50	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-11.68	25.609
15	0.60	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-9.84	30.396
16	0.70	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-8.16	36.673
17	0.80	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-6.63	45.141
18	0.90	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-5.25	56.966
19	1.00	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-4.03	74.222
20	1.10	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-2.96	100.921
21	1.20	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-2.05	145.749
22	1.30	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-1.30	230.926
23	1.40	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-0.69	431.684
24	1.50	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	-0.25	1220.271
25	1.60	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	0.05	6223.928
26	1.70	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	0.19	1602.636
27	1.80	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	0.17	1753.109
28	1.90	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0.00	0.00	299.23	0.00	100.000

Verifica delle tensioni

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione, espressa in [m]
B	larghezza sezione, espresso in [m]



ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo Muro di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	59 di 70

H	altezza sezione, espressa in [m]
Afi	area ferri inferiori, espresso in [mq]
Afs	area ferri superiori, espressa in [mq]
M	momento agente, espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kN]
$\sigma_c$	tensione di compressione nel cls, espressa in [MPa]
$\sigma_{fi}$	tensione nei ferri inferiori, espressa in [MPa]
$\sigma_{fs}$	tensione nei ferri superiori, espressa in [MPa]

Combinazioni SLER

Paramento

Combinazione n° 13 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 18.260 [MPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 337.500 [MPa]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[m]	[m]	[m]	[mq]	[mq]	[kNm]	[kN]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
1	0.00	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
2	-0.10	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.02	1.00	0.003	0.024	0.045
3	-0.20	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.10	2.00	0.008	0.030	0.110
4	-0.30	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.22	3.00	0.015	0.015	0.196
5	-0.40	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.40	4.00	0.024	0.041	0.311
6	-0.50	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.65	5.00	0.036	0.183	0.466
7	-0.60	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.96	6.00	0.053	0.443	0.662
8	-0.70	1.00	0.40	0.000804	0.001608	1.34	7.00	0.074	0.844	0.899
9	-0.80	1.00	0.40	0.000804	0.001608	1.79	8.00	0.100	1.394	1.175
10	-0.90	1.00	0.40	0.000804	0.001608	2.32	9.00	0.129	2.100	1.491
11	-1.00	1.00	0.40	0.000804	0.001608	2.94	10.00	0.163	2.967	1.847
12	-1.10	1.00	0.40	0.000804	0.001608	3.64	11.00	0.202	4.003	2.245
13	-1.20	1.00	0.40	0.001608	0.003217	4.43	12.00	0.191	2.788	2.232
14	-1.30	1.00	0.40	0.000804	0.001608	5.32	13.00	0.293	6.610	3.174
15	-1.40	1.00	0.40	0.000804	0.001608	6.30	14.00	0.346	8.196	3.709
16	-1.50	1.00	0.40	0.000804	0.001608	7.39	15.00	0.405	9.980	4.293
17	-1.60	1.00	0.40	0.000804	0.001608	8.58	16.00	0.469	11.970	4.928
18	-1.70	1.00	0.40	0.000804	0.001608	9.89	17.00	0.539	14.174	5.617
19	-1.80	1.00	0.40	0.000804	0.001608	11.31	18.00	0.615	16.600	6.361
20	-1.90	1.00	0.40	0.000804	0.001608	12.85	19.00	0.698	19.255	7.162
21	-2.00	1.00	0.40	0.000804	0.001608	14.52	20.00	0.786	22.147	8.022

Fondazione

Combinazione n° 13 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 15.977 [MPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 337.500 [MPa]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[m]	[m]	[m]	[mq]	[mq]	[kNm]	[kN]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
1	-1.10	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
2	-1.00	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.12	0.00	0.002	0.120	0.024
3	-0.90	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.49	0.00	0.009	0.491	0.096
4	-0.80	1.00	0.70	0.001608	0.001608	1.11	0.00	0.021	1.129	0.222
5	-0.70	1.00	0.70	0.001608	0.001608	2.02	0.00	0.037	2.048	0.402
6	-0.60	1.00	0.70	0.001608	0.001608	3.23	0.00	0.060	3.267	0.641
7	-0.50	1.00	0.70	0.001608	0.001608	4.74	0.00	0.088	4.799	0.942
8	-0.40	1.00	0.70	0.001608	0.001608	6.58	0.00	0.121	6.662	1.308
9	0.00	1.00	0.70	0.001608	0.001608	5.87	0.00	0.108	5.937	1.166
10	0.10	1.00	0.70	0.001608	0.001608	6.11	0.00	0.113	6.184	1.214
11	0.20	1.00	0.70	0.001608	0.001608	6.20	0.00	0.115	6.279	1.233
12	0.30	1.00	0.70	0.001608	0.001608	6.16	0.00	0.114	6.238	1.225
13	0.40	1.00	0.70	0.001608	0.001608	6.00	0.00	0.111	6.077	1.193
14	0.50	1.00	0.70	0.001608	0.001608	5.74	0.00	0.106	5.811	1.141
15	0.60	1.00	0.70	0.001608	0.001608	5.39	0.00	0.100	5.457	1.072

ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo Muro di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	60 di 70

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[m]	[m]	[mq]	[mq]	[kNm]	[kN]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
16	0.70	1.00	0.70	0.001608	0.001608	4.97	0.00	0.092	5.030	0.988
17	0.80	1.00	0.70	0.001608	0.001608	4.49	0.00	0.083	4.546	0.893
18	0.90	1.00	0.70	0.001608	0.001608	3.97	0.00	0.073	4.021	0.790
19	1.00	1.00	0.70	0.001608	0.001608	3.43	0.00	0.063	3.471	0.682
20	1.10	1.00	0.70	0.001608	0.001608	2.88	0.00	0.053	2.911	0.572
21	1.20	1.00	0.70	0.001608	0.001608	2.33	0.00	0.043	2.358	0.463
22	1.30	1.00	0.70	0.001608	0.001608	1.81	0.00	0.033	1.828	0.359
23	1.40	1.00	0.70	0.001608	0.001608	1.32	0.00	0.024	1.335	0.262
24	1.50	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.89	0.00	0.016	0.897	0.176
25	1.60	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.52	0.00	0.010	0.528	0.104
26	1.70	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.24	0.00	0.004	0.245	0.048
27	1.80	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.06	0.00	0.001	0.064	0.013
28	1.90	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000

Combinazioni SLEF

Paramento

Combinazione n° 14 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 33.200 [MPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450.000 [MPa]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[m]	[m]	[mq]	[mq]	[kNm]	[kN]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
1	0.00	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
2	-0.10	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.02	1.00	0.003	0.026	0.043
3	-0.20	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.07	2.00	0.007	0.038	0.101
4	-0.30	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.17	3.00	0.013	0.035	0.176
5	-0.40	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.31	4.00	0.020	0.012	0.269
6	-0.50	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.51	5.00	0.030	0.054	0.390
7	-0.60	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.76	6.00	0.043	0.196	0.547
8	-0.70	1.00	0.40	0.000804	0.001608	1.06	7.00	0.059	0.443	0.741
9	-0.80	1.00	0.40	0.000804	0.001608	1.43	8.00	0.080	0.816	0.972
10	-0.90	1.00	0.40	0.000804	0.001608	1.87	9.00	0.104	1.324	1.240
11	-1.00	1.00	0.40	0.000804	0.001608	2.38	10.00	0.132	1.976	1.545
12	-1.10	1.00	0.40	0.000804	0.001608	2.96	11.00	0.165	2.777	1.887
13	-1.20	1.00	0.40	0.001608	0.003217	3.62	12.00	0.159	2.027	1.895
14	-1.30	1.00	0.40	0.000804	0.001608	4.37	13.00	0.242	4.854	2.688
15	-1.40	1.00	0.40	0.000804	0.001608	5.20	14.00	0.288	6.145	3.152
16	-1.50	1.00	0.40	0.000804	0.001608	6.13	15.00	0.338	7.613	3.659
17	-1.60	1.00	0.40	0.000804	0.001608	7.15	16.00	0.393	9.266	4.212
18	-1.70	1.00	0.40	0.000804	0.001608	8.27	17.00	0.454	11.112	4.813
19	-1.80	1.00	0.40	0.000804	0.001608	9.49	18.00	0.519	13.159	5.464
20	-1.90	1.00	0.40	0.000804	0.001608	10.83	19.00	0.591	15.414	6.166
21	-2.00	1.00	0.40	0.000804	0.001608	12.27	20.00	0.668	17.885	6.923

Fondazione

Combinazione n° 14 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 29.050 [MPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450.000 [MPa]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[m]	[m]	[mq]	[mq]	[kNm]	[kN]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
1	-1.10	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
2	-1.00	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.11	0.00	0.002	0.112	0.022
3	-0.90	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.45	0.00	0.008	0.458	0.090
4	-0.80	1.00	0.70	0.001608	0.001608	1.04	0.00	0.019	1.052	0.207
5	-0.70	1.00	0.70	0.001608	0.001608	1.89	0.00	0.035	1.909	0.375
6	-0.60	1.00	0.70	0.001608	0.001608	3.01	0.00	0.055	3.043	0.598
7	-0.50	1.00	0.70	0.001608	0.001608	4.41	0.00	0.081	4.469	0.877

ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo Muro di sostegno

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO  
IF26 12 E ZZ CL NV0206 001 A 61 di 70

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[m]	[m]	[mq]	[mq]	[kNm]	[kN]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
8	-0.40	1.00	0.70	0.001608	0.001608	6.13	0.00	0.113	6.200	1.218
9	0.00	1.00	0.70	0.001608	0.001608	6.24	0.00	0.115	6.312	1.240
10	0.10	1.00	0.70	0.001608	0.001608	6.37	0.00	0.118	6.446	1.266
11	0.20	1.00	0.70	0.001608	0.001608	6.37	0.00	0.118	6.445	1.266
12	0.30	1.00	0.70	0.001608	0.001608	6.25	0.00	0.115	6.326	1.242
13	0.40	1.00	0.70	0.001608	0.001608	6.03	0.00	0.111	6.102	1.198
14	0.50	1.00	0.70	0.001608	0.001608	5.72	0.00	0.106	5.787	1.136
15	0.60	1.00	0.70	0.001608	0.001608	5.33	0.00	0.098	5.397	1.060
16	0.70	1.00	0.70	0.001608	0.001608	4.89	0.00	0.090	4.946	0.971
17	0.80	1.00	0.70	0.001608	0.001608	4.39	0.00	0.081	4.447	0.873
18	0.90	1.00	0.70	0.001608	0.001608	3.87	0.00	0.071	3.916	0.769
19	1.00	1.00	0.70	0.001608	0.001608	3.33	0.00	0.061	3.367	0.661
20	1.10	1.00	0.70	0.001608	0.001608	2.78	0.00	0.051	2.815	0.553
21	1.20	1.00	0.70	0.001608	0.001608	2.25	0.00	0.041	2.273	0.446
22	1.30	1.00	0.70	0.001608	0.001608	1.74	0.00	0.032	1.757	0.345
23	1.40	1.00	0.70	0.001608	0.001608	1.26	0.00	0.023	1.280	0.251
24	1.50	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.85	0.00	0.016	0.858	0.168
25	1.60	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.50	0.00	0.009	0.504	0.099
26	1.70	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.23	0.00	0.004	0.234	0.046
27	1.80	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.06	0.00	0.001	0.061	0.012
28	1.90	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000

Combinazioni SLEQ

Paramento

Combinazione n° 15 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 13.280 [MPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450.000 [MPa]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[m]	[m]	[mq]	[mq]	[kNm]	[kN]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
1	0.00	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
2	-0.10	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.00	1.00	0.002	0.032	0.036
3	-0.20	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.01	2.00	0.005	0.063	0.074
4	-0.30	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.02	3.00	0.008	0.091	0.116
5	-0.40	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.04	4.00	0.011	0.114	0.162
6	-0.50	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.09	5.00	0.015	0.131	0.215
7	-0.60	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.15	6.00	0.020	0.140	0.276
8	-0.70	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.24	7.00	0.025	0.140	0.347
9	-0.80	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.36	8.00	0.031	0.129	0.429
10	-0.90	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.51	9.00	0.038	0.106	0.525
11	-1.00	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.69	10.00	0.047	0.068	0.635
12	-1.10	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.92	11.00	0.057	0.003	0.766
13	-1.20	1.00	0.40	0.001608	0.003217	1.20	12.00	0.064	0.063	0.848
14	-1.30	1.00	0.40	0.000804	0.001608	1.52	13.00	0.087	0.310	1.121
15	-1.40	1.00	0.40	0.000804	0.001608	1.90	14.00	0.107	0.608	1.353
16	-1.50	1.00	0.40	0.000804	0.001608	2.34	15.00	0.130	1.030	1.622
17	-1.60	1.00	0.40	0.000804	0.001608	2.84	16.00	0.158	1.589	1.928
18	-1.70	1.00	0.40	0.000804	0.001608	3.40	17.00	0.189	2.294	2.271
19	-1.80	1.00	0.40	0.000804	0.001608	4.04	18.00	0.225	3.149	2.648
20	-1.90	1.00	0.40	0.000804	0.001608	4.75	19.00	0.264	4.159	3.063
21	-2.00	1.00	0.40	0.000804	0.001608	5.54	20.00	0.308	5.331	3.515

Combinazione n° 16 - SLEQ H + V

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 13.280 [MPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450.000 [MPa]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[m]	[m]	[mq]	[mq]	[kNm]	[kN]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
1	0.00	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
2	-0.10	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.00	1.00	0.003	0.032	0.037



ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo Muro di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	62 di 70

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[m]	[m]	[mq]	[mq]	[kNm]	[kN]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
3	-0.20	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.01	2.00	0.005	0.060	0.078
4	-0.30	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.04	3.00	0.009	0.084	0.124
5	-0.40	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.08	4.00	0.012	0.101	0.176
6	-0.50	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.14	5.00	0.017	0.110	0.237
7	-0.60	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.23	6.00	0.022	0.110	0.308
8	-0.70	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.35	7.00	0.028	0.099	0.390
9	-0.80	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.50	8.00	0.036	0.076	0.486
10	-0.90	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.69	9.00	0.045	0.035	0.598
11	-1.00	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.92	10.00	0.055	0.042	0.733
12	-1.10	1.00	0.40	0.000804	0.001608	1.19	11.00	0.069	0.179	0.899
13	-1.20	1.00	0.40	0.001608	0.003217	1.52	12.00	0.076	0.249	0.985
14	-1.30	1.00	0.40	0.000804	0.001608	1.90	13.00	0.106	0.730	1.334
15	-1.40	1.00	0.40	0.000804	0.001608	2.34	14.00	0.130	1.183	1.606
16	-1.50	1.00	0.40	0.000804	0.001608	2.84	15.00	0.158	1.771	1.913
17	-1.60	1.00	0.40	0.000804	0.001608	3.41	16.00	0.190	2.501	2.255
18	-1.70	1.00	0.40	0.000804	0.001608	4.05	17.00	0.226	3.379	2.632
19	-1.80	1.00	0.40	0.000804	0.001608	4.77	18.00	0.265	4.409	3.046
20	-1.90	1.00	0.40	0.000804	0.001608	5.56	19.00	0.309	5.599	3.498
21	-2.00	1.00	0.40	0.000804	0.001608	6.44	20.00	0.357	6.954	3.990

Combinazione n° 17 - SLEQ H - V

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 13.280 [MPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450.000 [MPa]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[m]	[m]	[mq]	[mq]	[kNm]	[kN]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
1	0.00	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
2	-0.10	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.00	1.00	0.003	0.032	0.037
3	-0.20	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.01	2.00	0.005	0.061	0.077
4	-0.30	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.04	3.00	0.008	0.085	0.122
5	-0.40	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.07	4.00	0.012	0.103	0.174
6	-0.50	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.13	5.00	0.017	0.114	0.233
7	-0.60	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.22	6.00	0.022	0.116	0.302
8	-0.70	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.33	7.00	0.028	0.107	0.382
9	-0.80	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.47	8.00	0.035	0.086	0.475
10	-0.90	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.65	9.00	0.043	0.050	0.583
11	-1.00	1.00	0.40	0.000804	0.001608	0.88	10.00	0.054	0.017	0.713
12	-1.10	1.00	0.40	0.000804	0.001608	1.14	11.00	0.067	0.138	0.872
13	-1.20	1.00	0.40	0.001608	0.003217	1.46	12.00	0.074	0.210	0.958
14	-1.30	1.00	0.40	0.000804	0.001608	1.83	13.00	0.102	0.640	1.293
15	-1.40	1.00	0.40	0.000804	0.001608	2.26	14.00	0.126	1.064	1.557
16	-1.50	1.00	0.40	0.000804	0.001608	2.75	15.00	0.153	1.621	1.858
17	-1.60	1.00	0.40	0.000804	0.001608	3.30	16.00	0.184	2.320	2.193
18	-1.70	1.00	0.40	0.000804	0.001608	3.93	17.00	0.219	3.165	2.564
19	-1.80	1.00	0.40	0.000804	0.001608	4.63	18.00	0.258	4.163	2.971
20	-1.90	1.00	0.40	0.000804	0.001608	5.41	19.00	0.301	5.320	3.416
21	-2.00	1.00	0.40	0.000804	0.001608	6.27	20.00	0.348	6.641	3.900

Fondazione

Combinazione n° 15 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 11.620 [MPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450.000 [MPa]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[m]	[m]	[mq]	[mq]	[kNm]	[kN]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
1	-1.10	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
2	-1.00	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.09	0.00	0.002	0.088	0.017
3	-0.90	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.35	0.00	0.007	0.359	0.070
4	-0.80	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.81	0.00	0.015	0.823	0.162
5	-0.70	1.00	0.70	0.001608	0.001608	1.47	0.00	0.027	1.491	0.293
6	-0.60	1.00	0.70	0.001608	0.001608	2.34	0.00	0.043	2.372	0.466

ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo Muro di sostegno

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO  
IF26 12 E ZZ CL NV0206 001 A 63 di 70

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[m]	[m]	[mq]	[mq]	[kNm]	[kN]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
7	-0.50	1.00	0.70	0.001608	0.001608	3.44	0.00	0.063	3.477	0.683
8	-0.40	1.00	0.70	0.001608	0.001608	4.76	0.00	0.088	4.817	0.946
9	0.00	1.00	0.70	0.001608	0.001608	7.35	0.00	0.136	7.439	1.461
10	0.10	1.00	0.70	0.001608	0.001608	7.14	0.00	0.132	7.231	1.420
11	0.20	1.00	0.70	0.001608	0.001608	6.86	0.00	0.127	6.945	1.364
12	0.30	1.00	0.70	0.001608	0.001608	6.51	0.00	0.120	6.590	1.294
13	0.40	1.00	0.70	0.001608	0.001608	6.10	0.00	0.113	6.177	1.213
14	0.50	1.00	0.70	0.001608	0.001608	5.65	0.00	0.104	5.717	1.123
15	0.60	1.00	0.70	0.001608	0.001608	5.16	0.00	0.095	5.218	1.025
16	0.70	1.00	0.70	0.001608	0.001608	4.64	0.00	0.086	4.693	0.922
17	0.80	1.00	0.70	0.001608	0.001608	4.10	0.00	0.076	4.151	0.815
18	0.90	1.00	0.70	0.001608	0.001608	3.56	0.00	0.066	3.601	0.707
19	1.00	1.00	0.70	0.001608	0.001608	3.02	0.00	0.056	3.056	0.600
20	1.10	1.00	0.70	0.001608	0.001608	2.49	0.00	0.046	2.524	0.496
21	1.20	1.00	0.70	0.001608	0.001608	1.99	0.00	0.037	2.016	0.396
22	1.30	1.00	0.70	0.001608	0.001608	1.52	0.00	0.028	1.543	0.303
23	1.40	1.00	0.70	0.001608	0.001608	1.10	0.00	0.020	1.114	0.219
24	1.50	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.73	0.00	0.014	0.741	0.145
25	1.60	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.43	0.00	0.008	0.432	0.085
26	1.70	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.20	0.00	0.004	0.199	0.039
27	1.80	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.05	0.00	0.001	0.051	0.010
28	1.90	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000

Combinazione n° 16 - SLEQ H + V

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

11.620 [MPa]  
450.000 [MPa]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[m]	[m]	[mq]	[mq]	[kNm]	[kN]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
1	-1.10	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
2	-1.00	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.10	0.00	0.002	0.104	0.020
3	-0.90	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.42	0.00	0.008	0.422	0.083
4	-0.80	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.95	0.00	0.018	0.962	0.189
5	-0.70	1.00	0.70	0.001608	0.001608	1.71	0.00	0.032	1.733	0.340
6	-0.60	1.00	0.70	0.001608	0.001608	2.71	0.00	0.050	2.744	0.539
7	-0.50	1.00	0.70	0.001608	0.001608	3.95	0.00	0.073	4.002	0.786
8	-0.40	1.00	0.70	0.001608	0.001608	5.45	0.00	0.101	5.516	1.083
9	0.00	1.00	0.70	0.001608	0.001608	5.75	0.00	0.106	5.821	1.143
10	0.10	1.00	0.70	0.001608	0.001608	5.62	0.00	0.104	5.684	1.116
11	0.20	1.00	0.70	0.001608	0.001608	5.41	0.00	0.100	5.480	1.076
12	0.30	1.00	0.70	0.001608	0.001608	5.15	0.00	0.095	5.218	1.025
13	0.40	1.00	0.70	0.001608	0.001608	4.85	0.00	0.089	4.905	0.963
14	0.50	1.00	0.70	0.001608	0.001608	4.50	0.00	0.083	4.551	0.894
15	0.60	1.00	0.70	0.001608	0.001608	4.11	0.00	0.076	4.164	0.818
16	0.70	1.00	0.70	0.001608	0.001608	3.71	0.00	0.068	3.752	0.737
17	0.80	1.00	0.70	0.001608	0.001608	3.28	0.00	0.061	3.325	0.653
18	0.90	1.00	0.70	0.001608	0.001608	2.85	0.00	0.053	2.889	0.567
19	1.00	1.00	0.70	0.001608	0.001608	2.43	0.00	0.045	2.455	0.482
20	1.10	1.00	0.70	0.001608	0.001608	2.01	0.00	0.037	2.031	0.399
21	1.20	1.00	0.70	0.001608	0.001608	1.60	0.00	0.030	1.624	0.319
22	1.30	1.00	0.70	0.001608	0.001608	1.23	0.00	0.023	1.245	0.244
23	1.40	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.89	0.00	0.016	0.900	0.177
24	1.50	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.59	0.00	0.011	0.599	0.118
25	1.60	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.35	0.00	0.006	0.349	0.069
26	1.70	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.16	0.00	0.003	0.161	0.032
27	1.80	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.04	0.00	0.001	0.042	0.008
28	1.90	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000

Combinazione n° 17 - SLEQ H - V

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

11.620 [MPa]  
450.000 [MPa]

ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo Muro di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	64 di 70

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[m]	[m]	[mq]	[mq]	[kNm]	[kN]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
1	-1.10	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
2	-1.00	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.10	0.00	0.002	0.100	0.020
3	-0.90	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.40	0.00	0.007	0.405	0.080
4	-0.80	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.91	0.00	0.017	0.925	0.182
5	-0.70	1.00	0.70	0.001608	0.001608	1.65	0.00	0.030	1.666	0.327
6	-0.60	1.00	0.70	0.001608	0.001608	2.61	0.00	0.048	2.638	0.518
7	-0.50	1.00	0.70	0.001608	0.001608	3.80	0.00	0.070	3.849	0.756
8	-0.40	1.00	0.70	0.001608	0.001608	5.24	0.00	0.097	5.307	1.042
9	0.00	1.00	0.70	0.001608	0.001608	3.65	0.00	0.067	3.699	0.726
10	0.10	1.00	0.70	0.001608	0.001608	3.73	0.00	0.069	3.772	0.741
11	0.20	1.00	0.70	0.001608	0.001608	3.72	0.00	0.069	3.767	0.740
12	0.30	1.00	0.70	0.001608	0.001608	3.65	0.00	0.067	3.694	0.725
13	0.40	1.00	0.70	0.001608	0.001608	3.52	0.00	0.065	3.560	0.699
14	0.50	1.00	0.70	0.001608	0.001608	3.33	0.00	0.062	3.375	0.663
15	0.60	1.00	0.70	0.001608	0.001608	3.11	0.00	0.057	3.145	0.618
16	0.70	1.00	0.70	0.001608	0.001608	2.85	0.00	0.053	2.881	0.566
17	0.80	1.00	0.70	0.001608	0.001608	2.56	0.00	0.047	2.589	0.508
18	0.90	1.00	0.70	0.001608	0.001608	2.25	0.00	0.042	2.279	0.448
19	1.00	1.00	0.70	0.001608	0.001608	1.94	0.00	0.036	1.959	0.385
20	1.10	1.00	0.70	0.001608	0.001608	1.62	0.00	0.030	1.637	0.321
21	1.20	1.00	0.70	0.001608	0.001608	1.31	0.00	0.024	1.322	0.260
22	1.30	1.00	0.70	0.001608	0.001608	1.01	0.00	0.019	1.021	0.201
23	1.40	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.74	0.00	0.014	0.744	0.146
24	1.50	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.49	0.00	0.009	0.499	0.098
25	1.60	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.29	0.00	0.005	0.293	0.058
26	1.70	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.13	0.00	0.002	0.136	0.027
27	1.80	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.03	0.00	0.001	0.035	0.007
28	1.90	1.00	0.70	0.001608	0.001608	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000

Verifica a fessurazione

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [m]
H	altezza sezione espressa in [m]
Af	area ferri zona tesa espresso in [mq]
Aeff	area efficace espressa in [mq]
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 SLER

Paramento

Combinazione n° 13 - SLER

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[m]	[m]	[mq]	[mq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	0.00	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.00	0.00	0.0000000	0.00	0.000
2	-0.10	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.02	50.62	0.0000000	0.00	0.000
3	-0.20	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.10	225.24	0.0000000	0.00	0.000
4	-0.30	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.22	1543.35	0.0000000	0.00	0.000
5	-0.40	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.40	314.56	0.0000000	0.00	0.000
6	-0.50	1.00	0.40	0.001608	0.065050	0.65	213.27	0.0000000	0.00	0.000
7	-0.60	1.00	0.40	0.001608	0.084170	0.96	175.78	0.0000000	0.00	0.000
8	-0.70	1.00	0.40	0.001608	0.097475	1.34	156.29	0.0000000	0.00	0.000
9	-0.80	1.00	0.40	0.001608	0.106809	1.79	144.38	0.0000000	0.00	0.000
10	-0.90	1.00	0.40	0.001608	0.113560	2.32	136.36	0.0000000	0.00	0.000
11	-1.00	1.00	0.40	0.001608	0.118611	2.94	130.60	0.0000000	0.00	0.000
12	-1.10	1.00	0.40	0.001608	0.122508	3.64	126.28	0.0000000	0.00	0.000

Relazione di calcolo Muro di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	65 di 70

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
13	-1.20	1.00	0.40	0.003217	0.108855	4.43	144.36	0.0000000	0.00	0.000
14	-1.30	1.00	0.40	0.001608	0.128094	5.32	120.24	0.0000000	0.00	0.000
15	-1.40	1.00	0.40	0.001608	0.130153	6.30	118.06	0.0000000	0.00	0.000
16	-1.50	1.00	0.40	0.001608	0.131876	7.39	116.24	0.0000000	0.00	0.000
17	-1.60	1.00	0.40	0.001608	0.133337	8.58	114.72	0.0000000	0.00	0.000
18	-1.70	1.00	0.40	0.001608	0.134590	9.89	113.42	0.0000000	0.00	0.000
19	-1.80	1.00	0.40	0.001608	0.135675	11.31	112.30	0.0000000	0.00	0.000
20	-1.90	1.00	0.40	0.001608	0.136623	12.85	111.32	0.0000000	0.00	0.000
21	-2.00	1.00	0.40	0.001608	0.137456	14.52	110.47	0.0000000	0.00	0.000

Fondazione

Combinazione n° 13 - SLER

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-1.10	1.00	0.70	0.000000	0.000000	0.00	0.00	0.0000000	0.00	0.000
2	-1.00	1.00	0.70	0.001608	0.279118	0.12	271.63	0.0000000	0.00	0.000
3	-0.90	1.00	0.70	0.001608	0.279118	0.49	271.63	0.0000000	0.00	0.000
4	-0.80	1.00	0.70	0.001608	0.279118	1.11	271.63	0.0000000	0.00	0.000
5	-0.70	1.00	0.70	0.001608	0.279118	2.02	271.63	0.0000000	0.00	0.000
6	-0.60	1.00	0.70	0.001608	0.279118	3.23	271.63	0.0000000	0.00	0.000
7	-0.50	1.00	0.70	0.001608	0.279118	4.74	271.63	0.0000000	0.00	0.000
8	-0.40	1.00	0.70	0.001608	0.279118	6.58	271.63	0.0000000	0.00	0.000
9	0.00	1.00	0.70	0.001608	0.279118	5.87	271.63	0.0000000	0.00	0.000
10	0.10	1.00	0.70	0.001608	0.279118	6.11	271.63	0.0000000	0.00	0.000
11	0.20	1.00	0.70	0.001608	0.279118	6.20	271.63	0.0000000	0.00	0.000
12	0.30	1.00	0.70	0.001608	0.279118	6.16	271.63	0.0000000	0.00	0.000
13	0.40	1.00	0.70	0.001608	0.279118	6.00	271.63	0.0000000	0.00	0.000
14	0.50	1.00	0.70	0.001608	0.279118	5.74	271.63	0.0000000	0.00	0.000
15	0.60	1.00	0.70	0.001608	0.279118	5.39	271.63	0.0000000	0.00	0.000
16	0.70	1.00	0.70	0.001608	0.279118	4.97	271.63	0.0000000	0.00	0.000
17	0.80	1.00	0.70	0.001608	0.279118	4.49	271.63	0.0000000	0.00	0.000
18	0.90	1.00	0.70	0.001608	0.279118	3.97	271.63	0.0000000	0.00	0.000
19	1.00	1.00	0.70	0.001608	0.279118	3.43	271.63	0.0000000	0.00	0.000
20	1.10	1.00	0.70	0.001608	0.279118	2.88	271.63	0.0000000	0.00	0.000
21	1.20	1.00	0.70	0.001608	0.279118	2.33	271.63	0.0000000	0.00	0.000
22	1.30	1.00	0.70	0.001608	0.279118	1.81	271.63	0.0000000	0.00	0.000
23	1.40	1.00	0.70	0.001608	0.279118	1.32	271.63	0.0000000	0.00	0.000
24	1.50	1.00	0.70	0.001608	0.279118	0.89	271.63	0.0000000	0.00	0.000
25	1.60	1.00	0.70	0.001608	0.279118	0.52	271.63	0.0000000	0.00	0.000
26	1.70	1.00	0.70	0.001608	0.279118	0.24	271.63	0.0000000	0.00	0.000
27	1.80	1.00	0.70	0.000000	0.000000	0.06	0.00	0.0000000	0.00	0.000
28	1.90	1.00	0.70	0.000000	0.000000	0.00	0.00	0.0000000	0.00	0.000

Combinazioni SLEF

Paramento

Combinazione n° 14 - SLEF

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0.00	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.00	0.00	0.0000000	0.00	0.000
2	-0.10	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.02	34.16	0.0000000	0.00	0.000
3	-0.20	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.07	112.57	0.0000000	0.00	0.000
4	-0.30	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.17	470.82	0.0000000	0.00	0.000
5	-0.40	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.31	813.79	0.0000000	0.00	0.000
6	-0.50	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.51	310.38	0.0000000	0.00	0.000

ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo Muro di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	66 di 70

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[m]	[m]	[mq]	[mq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
7	-0.60	1.00	0.40	0.001608	0.062219	0.76	220.39	0.0000000	0.00	0.000
8	-0.70	1.00	0.40	0.001608	0.079906	1.06	182.92	0.0000000	0.00	0.000
9	-0.80	1.00	0.40	0.001608	0.093003	1.43	162.45	0.0000000	0.00	0.000
10	-0.90	1.00	0.40	0.001608	0.102623	1.87	149.58	0.0000000	0.00	0.000
11	-1.00	1.00	0.40	0.001608	0.109797	2.38	140.77	0.0000000	0.00	0.000
12	-1.10	1.00	0.40	0.001608	0.115272	2.96	134.38	0.0000000	0.00	0.000
13	-1.20	1.00	0.40	0.003217	0.102691	3.62	152.43	0.0000000	0.00	0.000
14	-1.30	1.00	0.40	0.001608	0.122972	4.37	125.77	0.0000000	0.00	0.000
15	-1.40	1.00	0.40	0.001608	0.125759	5.20	122.75	0.0000000	0.00	0.000
16	-1.50	1.00	0.40	0.001608	0.128065	6.13	120.27	0.0000000	0.00	0.000
17	-1.60	1.00	0.40	0.001608	0.130000	7.15	118.22	0.0000000	0.00	0.000
18	-1.70	1.00	0.40	0.001608	0.131645	8.27	116.49	0.0000000	0.00	0.000
19	-1.80	1.00	0.40	0.001608	0.133058	9.49	115.01	0.0000000	0.00	0.000
20	-1.90	1.00	0.40	0.001608	0.134282	10.83	113.74	0.0000000	0.00	0.000
21	-2.00	1.00	0.40	0.001608	0.135352	12.27	112.63	0.0000000	0.00	0.000

Fondazione

Combinazione n° 14 - SLEF

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[m]	[m]	[mq]	[mq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	-1.10	1.00	0.70	0.000000	0.000000	0.00	0.00	0.0000000	0.00	0.000
2	-1.00	1.00	0.70	0.001608	0.279118	0.11	271.63	0.0000000	0.00	0.000
3	-0.90	1.00	0.70	0.001608	0.279118	0.45	271.63	0.0000000	0.00	0.000
4	-0.80	1.00	0.70	0.001608	0.279118	1.04	271.63	0.0000000	0.00	0.000
5	-0.70	1.00	0.70	0.001608	0.279118	1.89	271.63	0.0000000	0.00	0.000
6	-0.60	1.00	0.70	0.001608	0.279118	3.01	271.63	0.0000000	0.00	0.000
7	-0.50	1.00	0.70	0.001608	0.279118	4.41	271.63	0.0000000	0.00	0.000
8	-0.40	1.00	0.70	0.001608	0.279118	6.13	271.63	0.0000000	0.00	0.000
9	0.00	1.00	0.70	0.001608	0.279118	6.24	271.63	0.0000000	0.00	0.000
10	0.10	1.00	0.70	0.001608	0.279118	6.37	271.63	0.0000000	0.00	0.000
11	0.20	1.00	0.70	0.001608	0.279118	6.37	271.63	0.0000000	0.00	0.000
12	0.30	1.00	0.70	0.001608	0.279118	6.25	271.63	0.0000000	0.00	0.000
13	0.40	1.00	0.70	0.001608	0.279118	6.03	271.63	0.0000000	0.00	0.000
14	0.50	1.00	0.70	0.001608	0.279118	5.72	271.63	0.0000000	0.00	0.000
15	0.60	1.00	0.70	0.001608	0.279118	5.33	271.63	0.0000000	0.00	0.000
16	0.70	1.00	0.70	0.001608	0.279118	4.89	271.63	0.0000000	0.00	0.000
17	0.80	1.00	0.70	0.001608	0.279118	4.39	271.63	0.0000000	0.00	0.000
18	0.90	1.00	0.70	0.001608	0.279118	3.87	271.63	0.0000000	0.00	0.000
19	1.00	1.00	0.70	0.001608	0.279118	3.33	271.63	0.0000000	0.00	0.000
20	1.10	1.00	0.70	0.001608	0.279118	2.78	271.63	0.0000000	0.00	0.000
21	1.20	1.00	0.70	0.001608	0.279118	2.25	271.63	0.0000000	0.00	0.000
22	1.30	1.00	0.70	0.001608	0.279118	1.74	271.63	0.0000000	0.00	0.000
23	1.40	1.00	0.70	0.001608	0.279118	1.26	271.63	0.0000000	0.00	0.000
24	1.50	1.00	0.70	0.001608	0.279118	0.85	271.63	0.0000000	0.00	0.000
25	1.60	1.00	0.70	0.001608	0.279118	0.50	271.63	0.0000000	0.00	0.000
26	1.70	1.00	0.70	0.001608	0.279118	0.23	271.63	0.0000000	0.00	0.000
27	1.80	1.00	0.70	0.000000	0.000000	0.06	0.00	0.0000000	0.00	0.000
28	1.90	1.00	0.70	0.000000	0.000000	0.00	0.00	0.0000000	0.00	0.000

Combinazioni SLEQ

Paramento

Combinazione n° 15 - SLEQ

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo Muro di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	67 di 70

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0.00	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.00	0.00	0.000000	0.00	0.000
2	-0.10	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.00	1.03	0.000000	0.00	0.000
3	-0.20	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.01	4.24	0.000000	0.00	0.000
4	-0.30	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.02	10.07	0.000000	0.00	0.000
5	-0.40	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.04	19.37	0.000000	0.00	0.000
6	-0.50	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.09	33.88	0.000000	0.00	0.000
7	-0.60	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.15	57.18	0.000000	0.00	0.000
8	-0.70	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.24	97.85	0.000000	0.00	0.000
9	-0.80	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.36	182.03	0.000000	0.00	0.000
10	-0.90	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.51	444.55	0.000000	0.00	0.000
11	-1.00	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.69	13636.89	0.000000	0.00	0.000
12	-1.10	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.92	557.65	0.000000	0.00	0.000
13	-1.20	1.00	0.40	0.000000	0.000000	1.20	401.17	0.000000	0.00	0.000
14	-1.30	1.00	0.40	0.001608	0.054634	1.52	242.64	0.000000	0.00	0.000
15	-1.40	1.00	0.40	0.001608	0.069616	1.90	202.83	0.000000	0.00	0.000
16	-1.50	1.00	0.40	0.001608	0.082141	2.34	179.11	0.000000	0.00	0.000
17	-1.60	1.00	0.40	0.001608	0.092288	2.84	163.46	0.000000	0.00	0.000
18	-1.70	1.00	0.40	0.001608	0.100406	3.40	152.43	0.000000	0.00	0.000
19	-1.80	1.00	0.40	0.001608	0.106903	4.04	144.26	0.000000	0.00	0.000
20	-1.90	1.00	0.40	0.001608	0.112145	4.75	138.00	0.000000	0.00	0.000
21	-2.00	1.00	0.40	0.001608	0.116421	5.54	133.07	0.000000	0.00	0.000

Combinazione n° 16 - SLEQ H + V

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0.00	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.00	0.00	0.000000	0.00	0.000
2	-0.10	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.00	4.47	0.000000	0.00	0.000
3	-0.20	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.01	11.85	0.000000	0.00	0.000
4	-0.30	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.04	23.36	0.000000	0.00	0.000
5	-0.40	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.08	41.40	0.000000	0.00	0.000
6	-0.50	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.14	71.27	0.000000	0.00	0.000
7	-0.60	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.23	127.01	0.000000	0.00	0.000
8	-0.70	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.35	260.89	0.000000	0.00	0.000
9	-0.80	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.50	968.25	0.000000	0.00	0.000
10	-0.90	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.69	1009.48	0.000000	0.00	0.000
11	-1.00	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.92	399.75	0.000000	0.00	0.000
12	-1.10	1.00	0.40	0.001608	0.046627	1.19	273.20	0.000000	0.00	0.000
13	-1.20	1.00	0.40	0.003217	0.052332	1.52	264.21	0.000000	0.00	0.000
14	-1.30	1.00	0.40	0.001608	0.076594	1.90	188.87	0.000000	0.00	0.000
15	-1.40	1.00	0.40	0.001608	0.087879	2.34	169.97	0.000000	0.00	0.000
16	-1.50	1.00	0.40	0.001608	0.096924	2.84	157.03	0.000000	0.00	0.000
17	-1.60	1.00	0.40	0.001608	0.104142	3.41	147.67	0.000000	0.00	0.000
18	-1.70	1.00	0.40	0.001608	0.109931	4.05	140.61	0.000000	0.00	0.000
19	-1.80	1.00	0.40	0.001608	0.114624	4.77	135.13	0.000000	0.00	0.000
20	-1.90	1.00	0.40	0.001608	0.118474	5.56	130.76	0.000000	0.00	0.000
21	-2.00	1.00	0.40	0.001608	0.121670	6.44	127.20	0.000000	0.00	0.000

Combinazione n° 17 - SLEQ H - V

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0.00	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.00	0.00	0.000000	0.00	0.000
2	-0.10	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.00	3.79	0.000000	0.00	0.000
3	-0.20	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.01	10.31	0.000000	0.00	0.000
4	-0.30	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.04	20.57	0.000000	0.00	0.000
5	-0.40	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.07	36.57	0.000000	0.00	0.000
6	-0.50	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.13	62.57	0.000000	0.00	0.000
7	-0.60	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.22	109.20	0.000000	0.00	0.000
8	-0.70	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.33	211.67	0.000000	0.00	0.000
9	-0.80	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.47	596.25	0.000000	0.00	0.000
10	-0.90	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.65	1962.79	0.000000	0.00	0.000

ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo Muro di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	68 di 70

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
11	-1.00	1.00	0.40	0.000000	0.000000	0.88	468.89	0.0000000	0.00	0.000
12	-1.10	1.00	0.40	0.001608	0.041849	1.14	296.62	0.0000000	0.00	0.000
13	-1.20	1.00	0.40	0.003217	0.048778	1.46	279.21	0.0000000	0.00	0.000
14	-1.30	1.00	0.40	0.001608	0.073000	1.83	195.80	0.0000000	0.00	0.000
15	-1.40	1.00	0.40	0.001608	0.084947	2.26	174.53	0.0000000	0.00	0.000
16	-1.50	1.00	0.40	0.001608	0.094568	2.75	160.25	0.0000000	0.00	0.000
17	-1.60	1.00	0.40	0.001608	0.102249	3.30	150.06	0.0000000	0.00	0.000
18	-1.70	1.00	0.40	0.001608	0.108400	3.93	142.45	0.0000000	0.00	0.000
19	-1.80	1.00	0.40	0.001608	0.113372	4.63	136.57	0.0000000	0.00	0.000
20	-1.90	1.00	0.40	0.001608	0.117438	5.41	131.92	0.0000000	0.00	0.000
21	-2.00	1.00	0.40	0.001608	0.120803	6.27	128.16	0.0000000	0.00	0.000

Fondazione

Combinazione n° 15 - SLEQ

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-1.10	1.00	0.70	0.000000	0.000000	0.00	0.00	0.0000000	0.00	0.000
2	-1.00	1.00	0.70	0.000000	0.000000	0.09	0.00	0.0000000	0.00	0.000
3	-0.90	1.00	0.70	0.001608	0.279118	0.35	271.63	0.0000000	0.00	0.000
4	-0.80	1.00	0.70	0.001608	0.279118	0.81	271.63	0.0000000	0.00	0.000
5	-0.70	1.00	0.70	0.001608	0.279118	1.47	271.63	0.0000000	0.00	0.000
6	-0.60	1.00	0.70	0.001608	0.279118	2.34	271.63	0.0000000	0.00	0.000
7	-0.50	1.00	0.70	0.001608	0.279118	3.44	271.63	0.0000000	0.00	0.000
8	-0.40	1.00	0.70	0.001608	0.279118	4.76	271.63	0.0000000	0.00	0.000
9	0.00	1.00	0.70	0.001608	0.279118	7.35	271.63	0.0000000	0.00	0.000
10	0.10	1.00	0.70	0.001608	0.279118	7.14	271.63	0.0000000	0.00	0.000
11	0.20	1.00	0.70	0.001608	0.279118	6.86	271.63	0.0000000	0.00	0.000
12	0.30	1.00	0.70	0.001608	0.279118	6.51	271.63	0.0000000	0.00	0.000
13	0.40	1.00	0.70	0.001608	0.279118	6.10	271.63	0.0000000	0.00	0.000
14	0.50	1.00	0.70	0.001608	0.279118	5.65	271.63	0.0000000	0.00	0.000
15	0.60	1.00	0.70	0.001608	0.279118	5.16	271.63	0.0000000	0.00	0.000
16	0.70	1.00	0.70	0.001608	0.279118	4.64	271.63	0.0000000	0.00	0.000
17	0.80	1.00	0.70	0.001608	0.279118	4.10	271.63	0.0000000	0.00	0.000
18	0.90	1.00	0.70	0.001608	0.279118	3.56	271.63	0.0000000	0.00	0.000
19	1.00	1.00	0.70	0.001608	0.279118	3.02	271.63	0.0000000	0.00	0.000
20	1.10	1.00	0.70	0.001608	0.279118	2.49	271.63	0.0000000	0.00	0.000
21	1.20	1.00	0.70	0.001608	0.279118	1.99	271.63	0.0000000	0.00	0.000
22	1.30	1.00	0.70	0.001608	0.279118	1.52	271.63	0.0000000	0.00	0.000
23	1.40	1.00	0.70	0.001608	0.279118	1.10	271.63	0.0000000	0.00	0.000
24	1.50	1.00	0.70	0.001608	0.279118	0.73	271.63	0.0000000	0.00	0.000
25	1.60	1.00	0.70	0.001608	0.279118	0.43	271.63	0.0000000	0.00	0.000
26	1.70	1.00	0.70	0.001608	0.279118	0.20	271.63	0.0000000	0.00	0.000
27	1.80	1.00	0.70	0.000000	0.000000	0.05	0.00	0.0000000	0.00	0.000
28	1.90	1.00	0.70	0.000000	0.000000	0.00	0.00	0.0000000	0.00	0.000

Combinazione n° 16 - SLEQ H + V

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-1.10	1.00	0.70	0.000000	0.000000	0.00	0.00	0.0000000	0.00	0.000
2	-1.00	1.00	0.70	0.001608	0.279118	0.10	271.63	0.0000000	0.00	0.000
3	-0.90	1.00	0.70	0.001608	0.279118	0.42	271.63	0.0000000	0.00	0.000
4	-0.80	1.00	0.70	0.001608	0.279118	0.95	271.63	0.0000000	0.00	0.000
5	-0.70	1.00	0.70	0.001608	0.279118	1.71	271.63	0.0000000	0.00	0.000
6	-0.60	1.00	0.70	0.001608	0.279118	2.71	271.63	0.0000000	0.00	0.000
7	-0.50	1.00	0.70	0.001608	0.279118	3.95	271.63	0.0000000	0.00	0.000
8	-0.40	1.00	0.70	0.001608	0.279118	5.45	271.63	0.0000000	0.00	0.000
9	0.00	1.00	0.70	0.001608	0.279118	5.75	271.63	0.0000000	0.00	0.000

ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo Muro di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	69 di 70

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
10	0.10	1.00	0.70	0.001608	0.279118	5.62	271.63	0.0000000	0.00	0.000
11	0.20	1.00	0.70	0.001608	0.279118	5.41	271.63	0.0000000	0.00	0.000
12	0.30	1.00	0.70	0.001608	0.279118	5.15	271.63	0.0000000	0.00	0.000
13	0.40	1.00	0.70	0.001608	0.279118	4.85	271.63	0.0000000	0.00	0.000
14	0.50	1.00	0.70	0.001608	0.279118	4.50	271.63	0.0000000	0.00	0.000
15	0.60	1.00	0.70	0.001608	0.279118	4.11	271.63	0.0000000	0.00	0.000
16	0.70	1.00	0.70	0.001608	0.279118	3.71	271.63	0.0000000	0.00	0.000
17	0.80	1.00	0.70	0.001608	0.279118	3.28	271.63	0.0000000	0.00	0.000
18	0.90	1.00	0.70	0.001608	0.279118	2.85	271.63	0.0000000	0.00	0.000
19	1.00	1.00	0.70	0.001608	0.279118	2.43	271.63	0.0000000	0.00	0.000
20	1.10	1.00	0.70	0.001608	0.279118	2.01	271.63	0.0000000	0.00	0.000
21	1.20	1.00	0.70	0.001608	0.279118	1.60	271.63	0.0000000	0.00	0.000
22	1.30	1.00	0.70	0.001608	0.279118	1.23	271.63	0.0000000	0.00	0.000
23	1.40	1.00	0.70	0.001608	0.279118	0.89	271.63	0.0000000	0.00	0.000
24	1.50	1.00	0.70	0.001608	0.279118	0.59	271.63	0.0000000	0.00	0.000
25	1.60	1.00	0.70	0.001608	0.279118	0.35	271.63	0.0000000	0.00	0.000
26	1.70	1.00	0.70	0.001608	0.279118	0.16	271.63	0.0000000	0.00	0.000
27	1.80	1.00	0.70	0.000000	0.000000	0.04	0.00	0.0000000	0.00	0.000
28	1.90	1.00	0.70	0.000000	0.000000	0.00	0.00	0.0000000	0.00	0.000

Combinazione n° 17 - SLEQ H - V

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-1.10	1.00	0.70	0.000000	0.000000	0.00	0.00	0.0000000	0.00	0.000
2	-1.00	1.00	0.70	0.001608	0.279118	0.10	271.63	0.0000000	0.00	0.000
3	-0.90	1.00	0.70	0.001608	0.279118	0.40	271.63	0.0000000	0.00	0.000
4	-0.80	1.00	0.70	0.001608	0.279118	0.91	271.63	0.0000000	0.00	0.000
5	-0.70	1.00	0.70	0.001608	0.279118	1.65	271.63	0.0000000	0.00	0.000
6	-0.60	1.00	0.70	0.001608	0.279118	2.61	271.63	0.0000000	0.00	0.000
7	-0.50	1.00	0.70	0.001608	0.279118	3.80	271.63	0.0000000	0.00	0.000
8	-0.40	1.00	0.70	0.001608	0.279118	5.24	271.63	0.0000000	0.00	0.000
9	0.00	1.00	0.70	0.001608	0.279118	3.65	271.63	0.0000000	0.00	0.000
10	0.10	1.00	0.70	0.001608	0.279118	3.73	271.63	0.0000000	0.00	0.000
11	0.20	1.00	0.70	0.001608	0.279118	3.72	271.63	0.0000000	0.00	0.000
12	0.30	1.00	0.70	0.001608	0.279118	3.65	271.63	0.0000000	0.00	0.000
13	0.40	1.00	0.70	0.001608	0.279118	3.52	271.63	0.0000000	0.00	0.000
14	0.50	1.00	0.70	0.001608	0.279118	3.33	271.63	0.0000000	0.00	0.000
15	0.60	1.00	0.70	0.001608	0.279118	3.11	271.63	0.0000000	0.00	0.000
16	0.70	1.00	0.70	0.001608	0.279118	2.85	271.63	0.0000000	0.00	0.000
17	0.80	1.00	0.70	0.001608	0.279118	2.56	271.63	0.0000000	0.00	0.000
18	0.90	1.00	0.70	0.001608	0.279118	2.25	271.63	0.0000000	0.00	0.000
19	1.00	1.00	0.70	0.001608	0.279118	1.94	271.63	0.0000000	0.00	0.000
20	1.10	1.00	0.70	0.001608	0.279118	1.62	271.63	0.0000000	0.00	0.000
21	1.20	1.00	0.70	0.001608	0.279118	1.31	271.63	0.0000000	0.00	0.000
22	1.30	1.00	0.70	0.001608	0.279118	1.01	271.63	0.0000000	0.00	0.000
23	1.40	1.00	0.70	0.001608	0.279118	0.74	271.63	0.0000000	0.00	0.000
24	1.50	1.00	0.70	0.001608	0.279118	0.49	271.63	0.0000000	0.00	0.000
25	1.60	1.00	0.70	0.001608	0.279118	0.29	271.63	0.0000000	0.00	0.000
26	1.70	1.00	0.70	0.001608	0.279118	0.13	271.63	0.0000000	0.00	0.000
27	1.80	1.00	0.70	0.000000	0.000000	0.03	0.00	0.0000000	0.00	0.000
28	1.90	1.00	0.70	0.000000	0.000000	0.00	0.00	0.0000000	0.00	0.000



	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Relazione di calcolo Muro di sostegno</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>NV0206 001</td> <td>A</td> <td>70 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	70 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	NV0206 001	A	70 di 70								

## 10 DICHIARAZIONI SECONDO N.T.C. 2008 (PUNTO 10.2)

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

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

#### Tipo di analisi svolta

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

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

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

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del D.M. 14/01/2008.

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

#### Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno
Versione	15.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casali del Manco - loc. Casole Bruzio (CS)
Utente	Ethos Engineering S.r.l.
Licenza	AIU5092A3

#### Affidabilità dei codici di calcolo

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

#### Modalità di presentazione dei risultati

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

#### Informazioni generali sull'elaborazione

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

#### Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

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

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