

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:	PROGETTISTA:	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE
RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI	Ing. Gaetano USAI	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

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri di sostegno

APPALTATORE		SCALA:
IMPRESA PIZZAROTTI & C. S.p.A. Dott. Ing. Sabino Del Balzo INGEGNERE TECNICO  24/02/2020		-

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

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

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	F. Del Drago	24/02/2020	G. Usai	24/02/2020	P. Grasso	24/02/2020	Ing. Gaetano USAI



File: IF26.1.2.E.ZZ.CL.SL.01.0.0.002.A.doc

n. Elab.:



  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri 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>SL0100 002</td> <td>A</td> <td>3 di 135</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	3 di 135
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	3 di 135								

## INDICE

1.1	DESCRIZIONE DELL'OPERA.....	5
1.2	UNITÀ DI MISURA .....	9
2.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	10
2.1	ELABORATI DI RIFERIMENTO .....	10
3.	MATERIALI.....	11
3.1	CLASSI DI ESPOSIZIONE E COPRIFERRI.....	11
3.2	CALCESTRUZZO PER ELEVAZIONI (C 32/40).....	12
3.3	CALCESTRUZZO PER FONDAZIONI (C 28/35) .....	13
3.4	CALCESTRUZZO PER PALI (C 25/30).....	13
3.5	CALCESTRUZZO MAGRO PER GETTI DI LIVELLAMENTO/SOTTOFONDAZIONI (C12/15).....	14
3.6	ACCIAIO IN BARRE D'ARMATURA PER C.A. (B450C) .....	14
4.	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA .....	15
4.1	MODELLO GEOTECNICO DI PROGETTO .....	15
4.2	CURVE DI PORTANZA DI PROGETTO A CARICO VERTICALE.....	17
5.	CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO .....	17
5.1	VITA NOMINALE E CLASSE D'USO .....	18
5.2	PARAMETRI DI PERICOLOSITÀ SISMICA .....	19
5.3	CATEGORIA DI SOTTOSUOLO E CATEGORIA TOPOGRAFICA .....	20
6.	CRITERI GENERALI PER LE VERIFICHE STRUTTURALI .....	21
6.1	VERIFICHE ALLO SLU .....	21
6.1.1	<i>Pressoflessione</i> .....	21
6.1.2	<i>Taglio</i> .....	22

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri 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>SL0100 002</td> <td>A</td> <td>4 di 135</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	4 di 135
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	4 di 135								

<b>6.2</b>	<b>VERIFICA SLE.....</b>	<b>24</b>
6.2.1	<i>Verifiche alle tensioni.....</i>	<b>24</b>
6.2.2	<i>Verifiche a fessurazione.....</i>	<b>25</b>
<b>7.</b>	<b>ANALISI DEI CARICHI .....</b>	<b>26</b>
7.1	<b>PESO PROPRIO .....</b>	<b>26</b>
7.2	<b>PERMANENTI (COND. DI CARICO 1).....</b>	<b>26</b>
7.3	<b>AZIONE DEL SOVRACCARICO A TERGO DEL MURO (COND. DI CARICO 2).....</b>	<b>27</b>
7.4	<b>SPINTA DEL TERRENO .....</b>	<b>28</b>
7.5	<b>SPINTA IN PRESENZA DI FALDA .....</b>	<b>31</b>
7.6	<b>COEFFICIENTI DI ATTRITO STRUTTURA-TERRENO .....</b>	<b>31</b>
<b>8.</b>	<b>COMBINAZIONI DI CARICO .....</b>	<b>31</b>
<b>9.</b>	<b>CRITERI GENERALI DI VERIFICA.....</b>	<b>35</b>
9.1	<b>VERIFICHE DI STABILITA' LOCALE: SCORRIMENTO E RIBALTAMENTO .....</b>	<b>35</b>
9.2	<b>CRITERI DI VERIFICA DELLE PALIFICATE DI FONDAZIONE .....</b>	<b>35</b>
<b>10.</b>	<b>ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO .....</b>	<b>39</b>
<b>11.</b>	<b>TABULATI DI CALCOLO .....</b>	<b>41</b>
11.1	<b>RELAZIONE DI CALCOLO MURO 1 .....</b>	<b>61</b>
11.2	<b>RELAZIONE DI CALCOLO: MURO 2 .....</b>	<b>98</b>

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri di sostegno</b>	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL0100 002	REV. A	FOGLIO 5 di 135

## GENERALITA'

Il presente documento si inserisce nell'ambito della redazione degli elaborati tecnici di progetto definitivo 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 imbocco al sottovia di via Orcoli, previsto sull'asse principale del tracciato di progetto in corrispondenza della pk. 17+577.50 per il ripristino della viabilità locale.

### 1.1 Descrizione dell'opera

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

OPERA	Hparam [m]	Tipo	FONDAZIONE		PARAMENTO		PALI			
			h [m]	Lf [m]	SP [m]	hP [m]	n°pali trasv.	i <sub>trasv</sub> [m]	i <sub>long</sub> [m]	D [m]
Muri bin. pari	5.00	Sostegno	1.10	4.00	0.4÷0.90	5.00	2	2.4	2.4	0.8
Muri bin. pari	5.00	Sostegno	1.10	6,40	0.4÷0.90	5.00	2	2.4	2.4	0.8

**Tabella 1 – Caratteristiche geometriche muri di sostegno.**

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

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

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	6 di 135

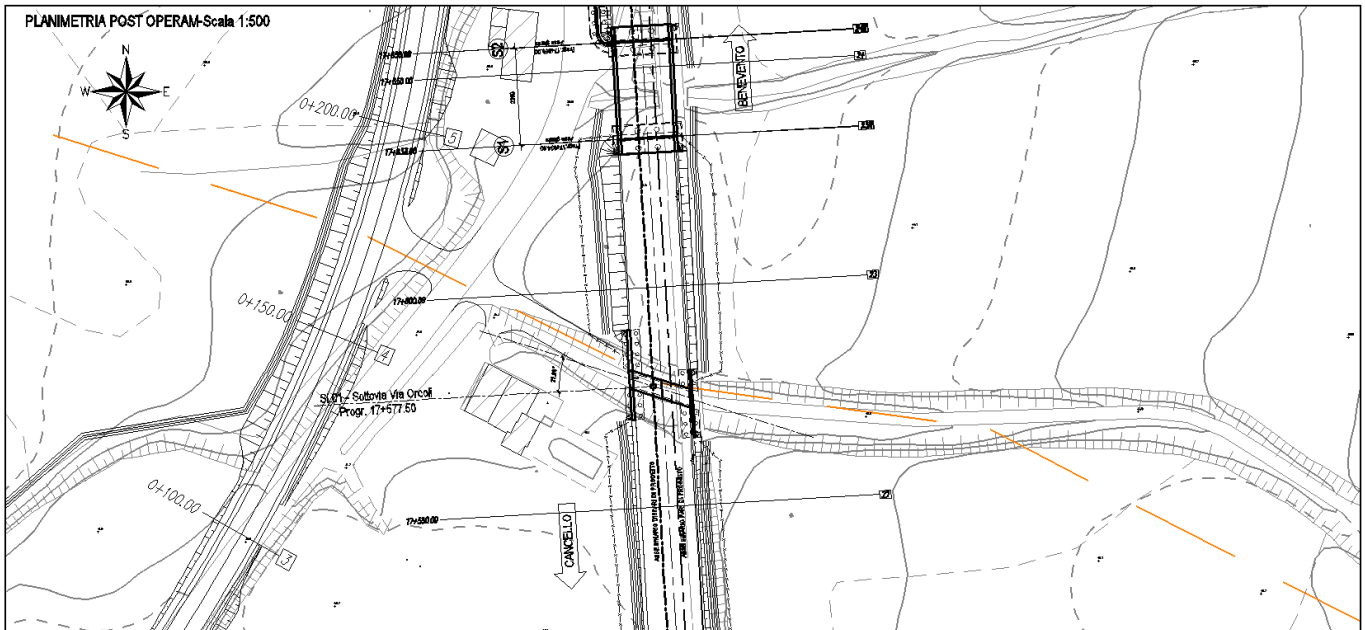


Figura 1 – Inquadramento planimetrico

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	7 di 135

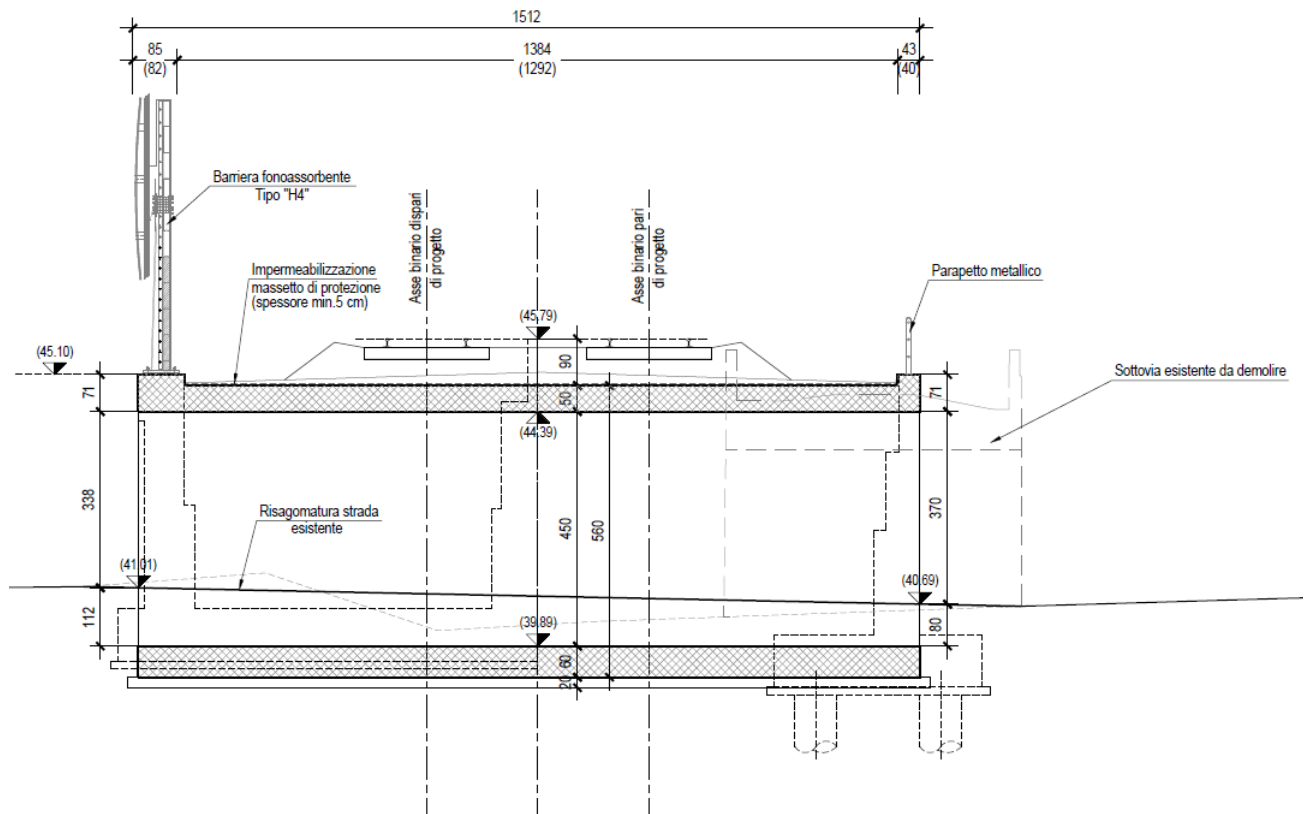
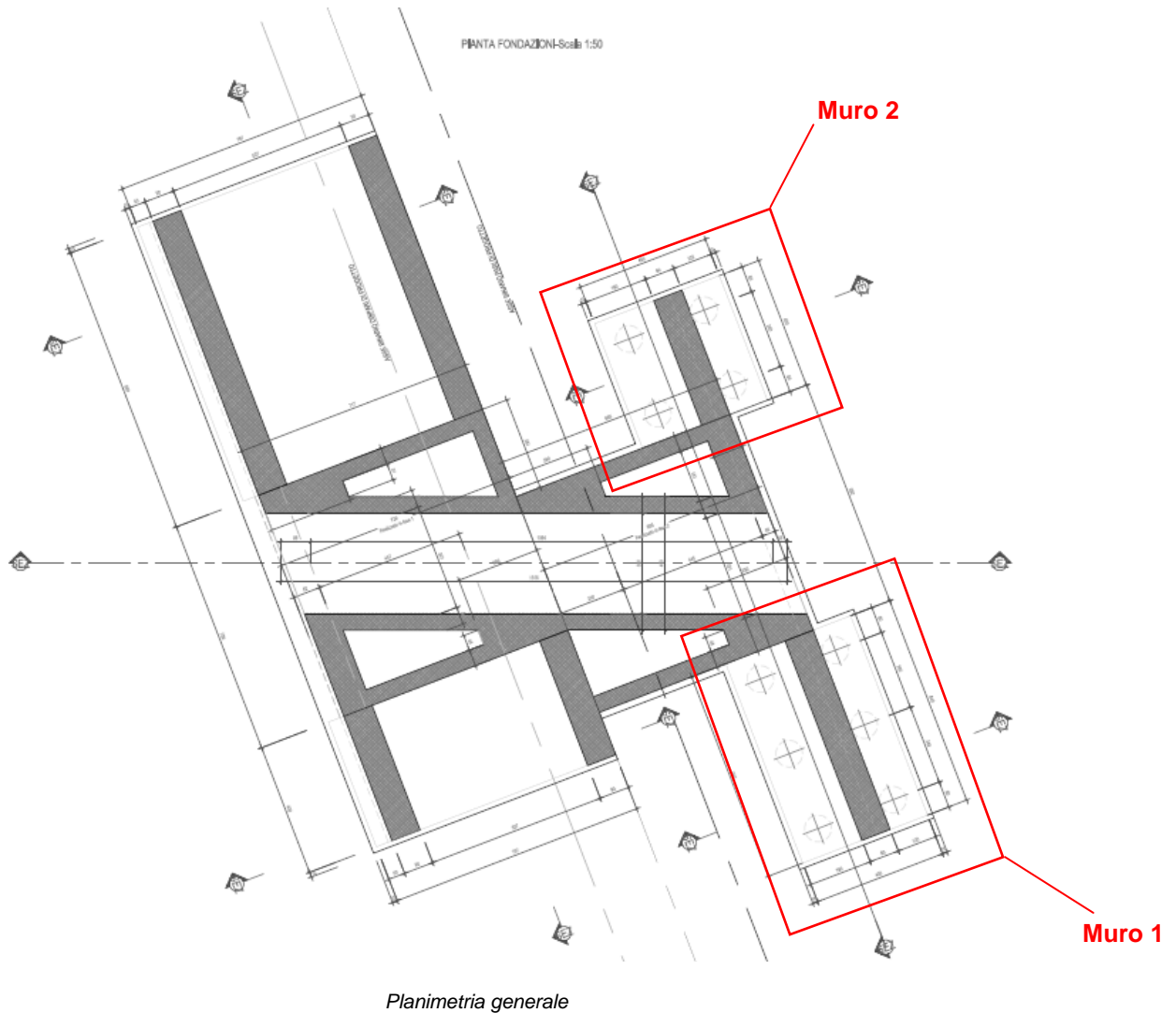


Figura 2 – Sezione trasversale

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	8 di 135



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



  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri 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>SL0100 002</td> <td>A</td> <td>9 di 135</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	9 di 135
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	9 di 135								

## 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>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri di sostegno</b>	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL0100 002	REV. A	FOGLIO 10 di 135

## 2. **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Di seguito si riporta l'elenco generale delle Normative Nazionali ed internazionali vigenti alla data di redazione del 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, DM 14 gennaio 2008, «Nuove 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

### 2.1 **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.

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

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	11 di 135

### 3. MATERIALI

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

#### 3.1 CLASSI DI ESPOSIZIONE E COPRIFERRI

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

- Soletta di Fondazione: XC2;
- Elevazioni: XC4;
- Pali di fondazione: XC2

Classe esposizione norma UNI 9558	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 eccetto dove c'è gelo/disgelo, o attacco chimico. Calcestruzzi con armatura o inserti metallici in ambiente molto asciutto.	Interno di edifici con umidità relativa molto bassa. Calcestruzzo non armato all'interno di edifici. Calcestruzzo non armato immerso in suolo non aggressivo o in acqua non aggressiva. Calcestruzzo non armato soggetto a cicli di bagnato asciutto ma non soggetto ad abrasione, gelo o attacco chimico.	-	C 12/15	
<b>2 Corrosione indotta da carbonatazione</b>						
Nota - Le condizioni di umidità si riferiscono a quelle presenti nel coperto 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 condensazione, o immerse 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 terreno 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 ad 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 comprese 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 9558	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	Esposto alla salinità 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 battigia 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 liquami provenienti dall'allevamento animale. Torri 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 fluviali.

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri 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>SL0100 002</td> <td>A</td> <td>12 di 135</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	12 di 135
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	12 di 135								

La determinazione delle classi di resistenza 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:

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 XA3		
	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3
Massimo rapporto <i>a/c</i>	-	0,60	0,55	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45	0,50	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>2)</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.  
a) 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.  
b) Qualora la presenza di solfati comporti le classi di esposizione XA2 e XA3 è essenziale utilizzare un cemento resistente ai solfati secondo UNI 9156.

#### Classi di resistenza minima del calcestruzzo secondo UNI – 11104

I copriferri di progetto adottati per le barre di armatura, tengono infine conto inoltre delle prescrizioni di cui alla Tabella C4.1.IV della Circolare n617 del 02-02-09; si è in particolare previsto di adottare i seguenti Copriferri minimi espressi in mm

- Fondazione ed elevazioni: 40 mm
- Pali di fondazione: 60 mm

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

$R_{ck} =$	40,00	MPa	Resistenza caratteristica cubica
$f_{ck} =$	32,00	MPa	Resistenza caratteristica cilindrica
$\alpha_{cc} =$	0,85		Coefficiente rid. Per carichi lunga durata
$\gamma_M =$	1,50		Coefficiente sicurezza parziale SLU
$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_M = 18,1$	MPa		Resistenza di progetto
$\sigma_c = 0,55 f_{ck} =$	17,6	MPa	Tensione in esercizio in comb. rara
$\sigma_c = 0,40 f_{ck} =$	12,8	MPa	Tensione in esercizio in comb. Quasi perm.
$W_{FREQ}$	0.2	mm	Massima ampiezza in esercizio delle fessure per comb. Frequenti

$W_{RARA} = 0.2$  mm Massima ampiezza in esercizio delle fessure per comb. Rare

$E_{cm} = 33346$  MPa Modulo elastico di progetto

$\mu = 0.20$  Coefficiente di Poisson

Condizioni ambientali = aggressive, classe di esposizione XC4

### 3.3 Calcestruzzo per Fondazioni (C 28/35)

$R_{ck} = 35,00$  MPa Resistenza caratteristica cubica

$f_{ck} = 28,00$  MPa Resistenza caratteristica cilindrica

$\alpha_{cc} = 0,85$  Coefficiente rid. Per carichi lunga durata

$\gamma_M = 1,50$  Coefficiente sicurezza parziale SLU

$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_M = 15,8$  MPa Resistenza di progetto

$\sigma_c = 0,55 f_{ck} = 15,4$  MPa Tensione in esercizio in comb. rara

$\sigma_c = 0,40 f_{ck} = 11,2$  MPa Tensione in esercizio in comb. Quasi perm.

$W_{FREQ} = 0.2$  mm Massima ampiezza in esercizio delle fessure per comb. Frequenti

$W_{RARA} = 0.2$  mm Massima ampiezza in esercizio delle fessure per comb. Rare

$E_{cm} = 32308$  MPa Modulo elastico di progetto

$\mu = 0.20$  Coefficiente di Poisson

Condizioni ambientali = aggressive, classe di esposizione XA1

### 3.4 Calcestruzzo per Pali (C 25/30)

$R_{ck} = 30,00$  MPa Resistenza caratteristica cubica

$f_{ck} = 25,00$  MPa Resistenza caratteristica cilindrica

$\alpha_{cc} = 0,85$  Coefficiente rid. Per carichi lunga durata

$\gamma_M = 1,50$  Coefficiente sicurezza parziale SLU

$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_M = 14,16$  MPa Resistenza di progetto

$\sigma_c = 0,55 f_{ck} = 13,7$  MPa Tensione in esercizio in comb. rara

$\sigma_c = 0,40 f_{ck} = 10,0$  MPa Tensione in esercizio in comb. Quasi perm.

$W_{FREQ} = 0.2$  mm Massima ampiezza in esercizio delle fessure per comb. Frequenti

$W_{RARA} = 0.2$  mm Massima ampiezza in esercizio delle fessure per comb. Rare

$E_{cm} = 31476$  MPa Modulo elastico di progetto

$\mu = 0.20$  Coefficiente di Poisson

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri 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>SL0100 002</td> <td>A</td> <td>14 di 135</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	14 di 135
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	14 di 135								

Condizioni ambientali = ordinaria, classe di esposizione XC2

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

$R_{ck}$	=	35,00	MPa	Resistenza caratteristica cubica
$f_{ck}$	=	28,00	MPa	Resistenza caratteristica cilindrica

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

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

$f_{tk}$	=	540	MPa	Tensione caratteristica di rottura
$f_{yk}$	=	450	MPa	Tensione caratteristica di snervamento
$f_{yd}$	=	393,1	MPa	Resistenza di calcolo acciaio
$\gamma_c$	=	1,50		Coefficiente sicurezza parziale SLU
$E$	=	210000	MPa	Modulo elastico acciaio
$\sigma_{s\ max}$	=	3600	MPa	Tensione in esercizio comb. rara

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri 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>SL0100 002</td> <td>A</td> <td>15 di 135</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	15 di 135
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	15 di 135								

#### 4. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Il sottovia in esame ricade nell'ambito del 1° Lotto Funzionale Frasso-Telese.

##### 4.1 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.

Strato 1: Unità TGC2 – Unità TGC2 – Cenere sabbiosa, sabbioso-limosa (Tufo grigio campano)

Da p.c. a 16,00 m (spessore strato = 16,00 m)

$\gamma = 17 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$\varphi' = 34^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata
$E = 60 \text{ MPa}$	modulo edometrico

Strato 2 : Unità MDL3 - Argilla limosa

Da 16,00 m a 17,5 m (spessore strato = 1,50 m)

$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$\varphi' = 25^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c' = 30 \text{ kPa}$	coesione drenata
$E = 80 \text{ MPa}$	modulo elastico

Strato 3 : Unità MDL1 – Ghiaia sabbiosa

Da 17,50 m a 36,50 m (spessore strato = 19,0 m)

$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
------------------------------	-------------------------

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri 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>SL0100 002</td> <td>A</td> <td>16 di 135</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	16 di 135
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	16 di 135								

$\varphi' = 38^\circ$                       angolo di resistenza al taglio  
 $c' = 0 \text{ kPa}$                       coesione drenata  
 $E = 100 \text{ MPa}$                       modulo elastico

Strato 4 : Unità MDL3 – Argilla limosa

> 36,40 m

$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$                       peso di volume naturale  
 $\varphi' = 25^\circ$                       angolo di resistenza al taglio  
 $c' = 30 \text{ kPa}$                       coesione drenata  
 $E = 80 \text{ MPa}$                       modulo elastico

Il terreno di ricoprimento è invece costituito dal riporto ferroviario avente le seguenti proprietà:

Terreno di Rinfiando e di Ricoprimento: Terreno da rilevato Ferroviario

$\gamma_{\text{nat}} = 20 \text{ kN/m}^3$                       peso di volume naturale  
 $c' = 0 \text{ kPa}$                       coesione drenata  
 $\varphi' = 38^\circ$                       angolo di resistenza al taglio  
 $\nu = 0.20$                       coefficiente di Poisson  
 $E_0 = 300\div 400 \text{ MPa}$                       modulo di deformazione elastico iniziale

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

Come terreno di rinfiando si utilizza il terreno da rilevato ferroviario avente le seguenti caratteristiche:

Terreno di Rinfiando: Terreno da rilevato Ferroviario

$\gamma_{\text{nat}} = 20 \text{ kN/m}^3$                       peso di volume naturale  
 $c' = 0 \text{ kPa}$                       coesione drenata  
 $\varphi' = 38^\circ$                       angolo di resistenza al taglio



	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri 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>SL0100 002</td> <td>A</td> <td>17 di 135</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	17 di 135
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	17 di 135								

$\nu = 0.20$

coefficiente di Poisson

$E_0 = 300 \div 400 \text{ MPa}$

modulo di deformazione elastico iniziale

Riguardo infine il livello di falda, dal profilo geotecnico locale si evince che la superficie piezometrica è situata a circa 2m di profondità rispetto alla quota delle fondazioni dell'opera. Cautelativamente si assume un livello di falda coincidente con la quota di imposta delle fondazioni.

#### 4.2 CURVE DI PORTANZA DI PROGETTO A CARICO VERTICALE

La capacità portante per le fondazioni dei muri è stata valutata per pali di diametro  $D=800 \text{ mm}$  considerando l'Approccio 2 (A1+M1+R3) di normativa e quindi con i seguenti coefficienti parziali sulle resistenze di base e laterale:

N. 1 verticali di indagine, da cui  $\xi_3 = 1.7$ ,

FSL = fattore di sicurezza per la portata laterale a compressione ( $=\xi_3 \cdot \gamma_s = 2.0$ ).

FSL,t = fattore di sicurezza per la portata laterale a trazione ( $=\xi_3 \cdot \gamma_{st} = 2.1$ ).

FSB = fattore di sicurezza per la portata di base ( $=\xi_3 \cdot \gamma_b = 2.3$ ).

Quindi per la verifica di capacità portante del palo si dovranno verificare le seguenti due condizioni:

- $N_{\max,SLU} < Q_d$ , la massima sollecitazione assiale (sia statica, che sismica) allo SLU dovrà essere inferiore alla portata di progetto del palo (riportata nelle seguenti tabelle);
- $N_{\max,SLE} < Q_{ll} / 1.25$  la massima sollecitazione assiale allo SLE RARA dovrà essere inferiore alla portata laterale limite del palo ( $Q_{ll}$ , riportata nelle seguenti tabelle) con un fattore di sicurezza di 1.25.

Inoltre si è considerato:

- testa palo a 1 m di profondità da p.c.;
- falda a 0 m di profondità da p.c..

#### 5. 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.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri di sostegno</b>	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL0100 002	REV. A	FOGLIO 18 di 135

L'opera in questione rientra in particolare nell'ambito del Progetto di Raddoppio della tratta Ferroviaria Frasso Telesino – Vitulano, che si sviluppa per circa 30Km, da ovest verso est, attraversando il territorio di diverse località tra cui Dugenta/Frasso (BN), Amorosi (BN), Telese(BN), Solopaca(BN), San Lorenzo Maggiore(BN), Ponte(BN), Torrecuso(BN), Vitulano (BN) , Benevento – Località Roseto (BN).

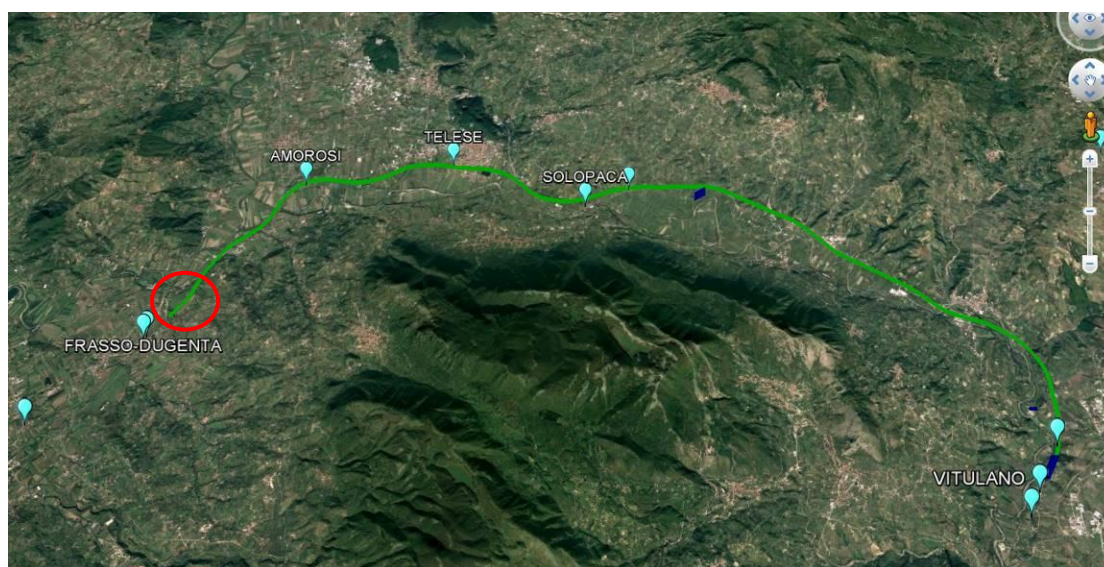


Figura 3 – Configurazione planimetrica tracciato

Nella fattispecie, l'opera ricade tra i comuni di Frasso Dugenta e Amorosi. Nei riguardi della valutazione delle azioni sismiche di progetto, si è fatto riferimento ai parametri di pericolosità sismica del Comune di Melizzano (BN) come esposto nei paragrafi seguenti.

### 5.1 Vita nominale e classe d'uso

Per la valutazione dei parametri di pericolosità sismica è necessario definire, oltre alla localizzazione geografica del sito, la Vita nominale dell'opera strutturale (VN), intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata, e la Classe d'Uso a cui è associato un coefficiente d'uso (CU)

Per l'opera in oggetto si considera una vita nominale:  $VN = 75$  anni (categoria 2: "Altre opere nuove a velocità  $V < 250$  Km/h"). Riguardo invece la Classe d'Uso, all' opera in oggetto corrisponde una Classe III a cui è associato un coefficiente d'uso pari a (NTC – Tabella 2.4.II):  $C_u = 1.5$ .

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri 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>SL0100 002</td> <td>A</td> <td>19 di 135</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	19 di 135
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	19 di 135								

I parametri di pericolosità sismica vengono quindi valutate 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  $V_R = 75 \times 1.5 = 112.5$  anni

## 5.2 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.

In accordo a quanto riportato in Allegato A delle Norme Tecniche per le costruzioni DM 14.01.08, si ottiene per il sito in esame:

Ricerca per comune

REGIONE: Campania

PROVINCIA: Benevento

COMUNE: Melizzano

**Elaborazioni grafiche**

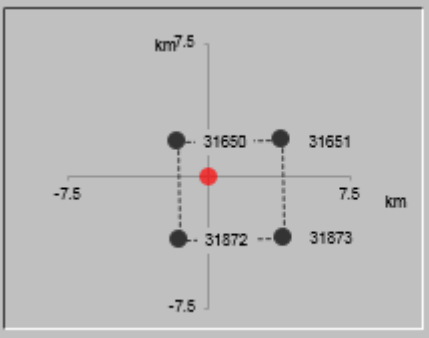
Grafici spettri di risposta >

Variabilità dei parametri >

**Elaborazioni numeriche**

Tabella parametri >

**Nodi del reticolo intorno al sito**




**Reticolo di riferimento**

Controllo sul reticolo

- Sito esterno al reticolo
- Interpolazione su 3 nodi
- Interpolazione corretta

Interpolazione

superficie rigata



La "Ricerca per comune" utilizza le coordinate ISTAT del comune per identificare il sito. Si sottolinea che all'interno del territorio comunale le azioni sismiche possono essere significativamente diverse da quelle così individuate e si consiglia, quindi, la "Ricerca per coordinate".

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri 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>SL0100 002</td> <td>A</td> <td>20 di 135</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	20 di 135
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	20 di 135								

SLATO LIMITE	$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_o$ [-]	$T_c^*$ [s]
SLO	68	0.078	2.407	0.324
SLD	113	0.098	2.426	0.340
SLV	1068	0.261	2.376	0.421
SLC	2193	0.342	2.406	0.435

*Tabella di riepilogo Parametri di pericolosità sismica*

### 5.3 Categoria di sottosuolo e categoria topografica

Le Categoria di Sottosuolo e le Condizioni Topografiche sono valutate come descritte al punto 3.2.2 del DM 14.01.08. Per il caso in esame, come riportato all'interno della relazione geotecnica e di calcolo del lotto in esame (lotto1) (cod. elaborato IF0H02D 11CLGE0001004A), risulta una categoria di sottosuolo di tipo B e una classe Topografica T1.

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
	<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri di sostegno</b>	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL0100 002	REV. A

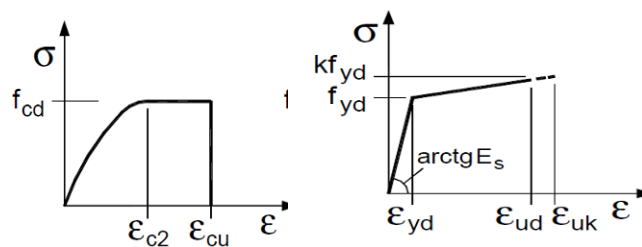
## 6. CRITERI GENERALI PER LE VERIFICHE STRUTTURALI

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

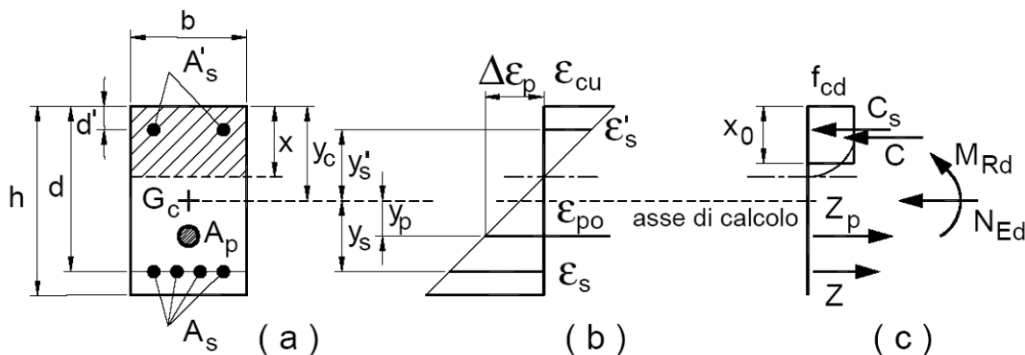
### 6.1 VERIFICHE ALLO SLU

#### 6.1.1 Pressoflessione

La determinazione della capacità resistente a flessione/pressoflessione della generica sezione, viene effettuata con i criteri di cui al punto 4.1.2.1.2.4 delle NTC08, secondo quanto riportato schematicamente nelle figure seguito, tenendo conto dei valori delle resistenze e deformazioni di calcolo riportate al paragrafo dedicato alle caratteristiche dei materiali:



Legami costitutivi Calcestruzzo ed Acciaio -



Schema di riferimento per la valutazione della capacità resistente a pressoflessione generica sezione -

La verifica consisterà nel controllare il soddisfacimento della seguente condizione:

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri di sostegno</b>	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL0100 002	REV. A	FOGLIO 22 di 135

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

dove

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

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

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

### 6.1.2 Taglio

La resistenza a taglio  $V_{Rd}$  della membratura priva di armatura specifica risulta pari a:

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

Dove:

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

In presenza di armatura, invece, la resistenza a taglio  $V_{Rd}$  è il minimo tra la resistenza a taglio trazione  $V_{Rsd}$  e la resistenza a taglio compressione  $V_{Rcd}$

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \theta) \cdot \sin \alpha$$

$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd}' \cdot \frac{(\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \theta)}{(1 + \text{ctg}^2 \theta)}$$

Essendo:

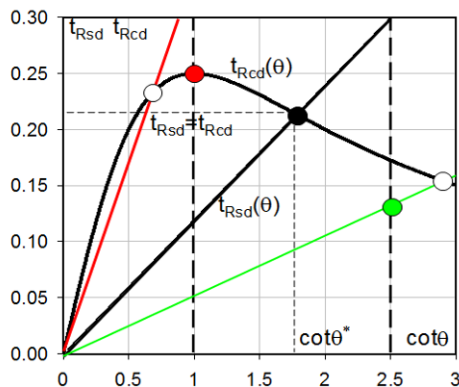
$$1 \leq \text{ctg} \theta \leq 2,5$$

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	23 di 135

Per quanto riguarda in particolare le verifiche a taglio per elementi armati a taglio, si è fatto riferimento al metodo del traliccio ad inclinazione variabile, in accordo a quanto prescritto al punto 4.1.2.1.3 delle NTC08, considerando ai fini delle verifiche, un angolo  $\theta$  di inclinazione delle bielle compresse del traliccio resistente tale da rispettare la condizione.

$$1 \leq \cot \theta \leq 2,5 \quad 45^\circ \geq \theta \geq 21,8^\circ$$



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

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

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

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

dove

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

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

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

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



	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri di sostegno</b>	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL0100 002	REV. A	FOGLIO 24 di 135

$\omega_{sw}$  : Percentuale meccanica di armatura trasversale.

$$\omega_{sw} = \frac{A_{sw} f_{yd}}{b s f_{cd}}$$

## 6.2 VERIFICA SLE

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

### 6.2.1 Verifiche alle tensioni

La verifica delle tensioni in esercizio consiste nel controllare il rispetto dei limiti tensionali previsti per il calcestruzzo e per l'acciaio per ciascuna delle combinazioni di carico caratteristiche "Rara" e "Quasi Permanente"; i valori tensionali nei materiali sono valutati secondo le note teorie di analisi delle sezioni in c.a. in campo elastico e con calcestruzzo "non reagente" adottando come limiti di riferimento, trattandosi nel caso in specie di opere Ferroviarie, quelli indicati nel documento " Specifica 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 ", ovvero:

#### Strutture in c.a.

##### Tensioni di compressione del calcestruzzo

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

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

##### Tensioni di trazione nell'acciaio

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



	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri di sostegno</b>	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL0100 002	REV. A	FOGLIO 25 di 135

## 6.2.2 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  $\delta_f$  dovrà rispettare i seguenti limiti:

- $\delta_f \leq w_1 = 0.2 \text{ mm}$  per tutte le strutture in condizioni ambientali aggressive o molto aggressive (così come identificate nel par. 4.1.2.2.4.3 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;
- $\delta_f \leq w_2 = 0.3 \text{ mm}$  per strutture in condizioni ambientali ordinarie.

**Tabella 4.1.III – Descrizione delle condizioni ambientali**

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

Tabella 4.1.III – DM 14.01.2008

In definitiva, nel caso in esame, con riferimento alle indicazioni della tabella di cui in precedenza, si adotta il limite **w1=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>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri di sostegno</b>	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL0100 002	REV. A	FOGLIO 26 di 135

## 7. ANALISI DEI CARICHI

Si riportano di seguito si riporta la valutazione dei carichi elementari considerati nel dimensionamento della struttura in esame, riferiti generalmente ad una fascia di struttura di dimensione unitaria.

Le condizioni di carico considerate complessivamente, sono quelle riportate nell'elenco seguente:

CONDIZIONI DI CARICO ELEMENTARI	
1	Permanenti (Ballast + Armamento)
2	Sovraccarico Accidentale
3	Azione sismica

Nel seguito si andranno ad esporre in dettaglio, le valutazioni di calcolo effettuate per ciascuna delle condizioni citate.

### 7.1 Peso proprio

Il peso proprio delle strutture è determinato automaticamente dal programma di calcolo, avendo considerato un peso dell'unità di volume del c.a.  $\gamma_{cls} = 25 \text{ KN/m}^3$ .

### 7.2 Permanenti (cond. di carico 1)

Ove non si eseguano valutazioni più dettagliate, la determinazione dei carichi permanenti portati relativi al peso della massicciata e dell'armamento (sovrastuttura ferroviaria) potrà effettuarsi assumendo, convenzionalmente, per linee in rettilineo, un peso di volume pari a 18,0 kN/m<sup>3</sup> applicato sull'impronta del ballast, per una altezza media fra il piano del ferro (P.F.) e l'estradosso del sub-ballast pari a 0,80 m. Per strutture su linee in curva, oltre al peso convenzionale sopraindicato andrà aggiunto il peso di tutte le parti di massicciata necessarie per realizzare il sovralzato, valutato con la sua reale distribuzione geometrica e con un peso di volume pari a 20 kN/m<sup>3</sup>.

Salvo più accurate determinazioni, per le caratteristiche dei rilevati ferroviari si possono assumere i seguenti valori dei parametri geotecnici caratteristici:

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
	<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri di sostegno</b>	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL0100 002	REV. A

- peso di volume  $\gamma = 20 \text{ kN/mc}$ ;

- angolo di attrito  $\varphi' = 38^\circ$ ;

- coesione efficace  $c' = 0$ .

Pertanto si ha:

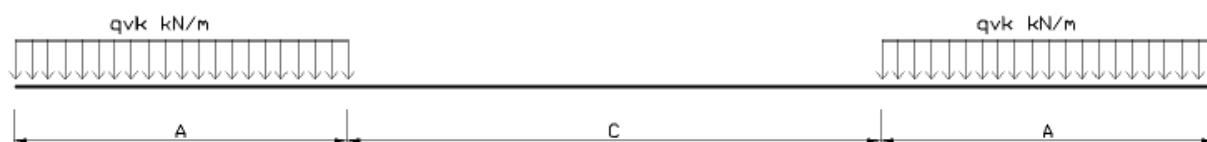
- Ballast  $14,4 \text{ kN/m}^2$
- Massetto  $1,25 \text{ kN/m}^2$

Totale G2 su traverso superiore =  $15,65 \text{ kN/m}^2$

### 7.3 Azione del sovraccarico a tergo del muro (cond. di carico 2)

Per quanto attiene il sovraccarico ferroviario a tergo del muro si applica il carico verticale dovuto al treno SW/2 pari a  $150 \times 1.0$  (RFI DTC SI CS MA IFS 001 A par. 3.8.1.3.2.2) definito nella tabella 5.2.I senza incremento dinamico (RFI DTC SI CS MA IFS 001 A par. 3.8.1.3.2.4):

#### “5.2.2.3.1.2. Treno di carico SW”



*Fig. 5.2.2 Treno di carico SW*

<i>Tipo di carico</i>	$Q_{vk}$ [kN/m]	A [m]	C [m]
<i>SW/0</i>	133	15,00	5,30
<i>SW/2</i>	150	25,00	7,00

*Tab. 5.2.I. caratteristiche treni di carico SW*

In accordo al punto 3.8.1.3.2.3 delle RFI DTC SI CS MA IFS 001 A, tale carico va ripartito ipotizzando una larghezza di ripartizione dei carichi ferroviari al livello del piano di regolamento pari alla larghezza della traversa più la larghezza dovuta alla diffusione del carico all'interno del ballast.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri di sostegno</b>	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL0100 002	REV. A	FOGLIO 28 di 135

Quest'ultima può essere assunta pari a  $45^\circ$  su un'altezza di 40 cm, senza tenere conto della presenza o meno di curve. All'interno del rilevato la ripartizione può essere proseguita con un angolo di diffusione pari all'angolo di attrito interno del terreno.

Per il modello di calcolo si è assunta un'azione in favore di sicurezza in corrispondenza dell'asse del binario pari a: 156,25 kN/m

#### 7.4 Spinta del terreno

Nel caso di muro su pali, in considerazione della ridotta capacità deformativa dell'opera, si è assunto che agisca la spinta calcolata in condizioni di riposo.

Si suppone valida l'ipotesi in base alla quale la spinta attiva si ingenera in seguito al movimento del manufatto nella direzione della spinta agente. Le ipotesi di base per il calcolo della spinta sono le seguenti, le medesime adottate dal metodo di calcolo secondo Coulomb, con l'estensione di Muller-Breslau e Mononobe-Okabe:

- In fase di spinta attiva si crea all'interno del terrapieno un cuneo di spinta, che si distacca dal terreno indisturbato tramite linee di frattura rettilinee, lungo le quali il cuneo scorre generando tensioni tangenziali dovute all'attrito.
- Sul cuneo di spinta agiscono le seguenti forze: peso proprio del terreno, sovraccarichi applicati sull'estradosso del terrapieno, spinte normali alle superfici di scorrimento del cuneo (da una parte contro il paramento e dall'altra contro la porzione di terreno indisturbato), forze di attrito che si innescano lungo le superfici del cuneo e che si oppongono allo scorrimento.
- In condizioni sismiche, al peso proprio del cuneo va aggiunta una componente orizzontale, ed eventualmente anche una verticale, pari al peso complessivo moltiplicato per il prodotto dei coefficienti sismici.
- Il fatto che il muro ha spostamenti significativi fa in modo che l'attrito che si genera è pari al valore massimo possibile, sia in condizioni di spinta attiva che di spinta passiva, quindi le risultanti delle reazioni sulle pareti del cuneo risultano inclinate di un angolo  $\phi$  rispetto alla normale alla superficie di scorrimento.

Il programma C.D.W. Win, pur adottando le stesse ipotesi, piuttosto che utilizzare la formula di Coulomb in forma chiusa, applica la procedura originaria derivante dall'equilibrio delle forze agenti sul cuneo di spinta, cercando il valore di massimo della spinta per tentativi successivi su tutti i possibili cunei di spinta. Così facendo si possono aggiungere alle ipotesi già indicate le seguenti generalizzazioni, che invece devono essere trascurate utilizzando i metodi classici:

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri 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>SL0100 002</td> <td>A</td> <td>29 di 135</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	29 di 135
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	29 di 135								

- Il terreno spingente può essere costituito da diversi strati, separati da superfici di forma generica, con caratteristiche geotecniche differenti.
- Il profilo dell'estradosso del terrapieno spingente può avere una forma generica qualsiasi, purché coerente con le caratteristiche del terreno.
- I sovraccarichi agenti sul terrapieno possono avere una distribuzione assolutamente libera.
- Può essere tenuta in conto la coesione interna del terreno e la forza di adesione tra terreno e muro.
- Si può calcolare la spinta di un muro con mensola aerea stabilizzante a monte, al di sotto della quale si crea un vuoto nel terreno.
- È possibile conoscere l'esatto andamento delle pressioni agenti sul profilo del muro anche nei casi sopra detti, in cui tale andamento non è lineare, ma la cui distribuzione incide sul calcolo delle sollecitazioni interne.
- Si può supporre anche l'esistenza una linea di rottura del cuneo interna, che va dal vertice estremo della mensola di fondazione a monte fino a intersecare il paramento, inclinata di un certo angolo legato a quello di attrito interno del terreno stesso. Si può quindi conoscere l'esatta forma del cuneo di spinta, per cui le forze in gioco variano in quanto solo una parte di esso è a contatto con il paramento. Il peso proprio del terreno portato sarà solo quello della parte di terrapieno che realmente rimarrà solidale con la fondazione e non risulterà interessato da scorrimenti, quindi in generale un triangolo. Ciò fa sì che il peso gravante sulla fondazione può risultare notevolmente inferiore a quello ricavato con i metodi usuali, dal momento che una parte è già stata conteggiata nel cuneo di spinta.

Per quanto riguarda la spinta passiva, quella del terrapieno a valle, le uniche differenze rispetto a quanto detto consistono nel fatto che le forze di attrito e di coesione tra le superfici di scorrimento del cuneo hanno la direzione opposta che nel caso di spinta attiva, nel senso che si oppongono a un moto di espulsione verso l'alto del cuneo, e la procedura iterativa va alla ricerca di un valore minimo piuttosto che un massimo.

Nei casi di fondazione su pali o muri tirantati si può ritenere più giusto adottare un tipo di spinta a riposo, che considera il cuneo di terreno non ancora formato e spostamenti dell'opera nulli o minimi. Tale spinta è in ogni caso superiore a quella attiva e la sua entità si dovrebbe basare su considerazioni meno semplicistiche. Il programma opera prendendo come riferimento una costante di spinta pari a:

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri 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>SL0100 002</td> <td>A</td> <td>30 di 135</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	30 di 135
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	30 di 135								

$$K_0 = 1 - 0,9 \times \sin f$$

essendo  $f$  l'angolo di attrito interno del terreno, formula che si trova diffusamente in letteratura. Se tale deve essere la costante di spinta per un terreno uniforme, ad estradosso rettilineo orizzontale e privo di sovraccarichi e di azione sismica, viene ricavato un fattore di riduzione dell'angolo di attrito interno del terreno, tale che utilizzando questo angolo ridotto e la consueta procedura per il calcolo della spinta attiva, la costante fittizia di spinta attiva corrisponda alla costante a riposo della formula sopra riportata.

Una volta ricavato questo fattore riduttivo, il programma procede al calcolo con le procedure standard, mettendo in gioco le altre variabili, quali la sagomatura dell'estradosso e degli strati, la presenza di sovraccarichi variamente distribuiti e la condizione sismica. La giustificazione di ciò risiede nella considerazione in base alla quale in condizioni di spinta a riposo, gli spostamenti interni al terreno sono ridotti rispetto alla spinta attiva, quindi l'attrito che si mobilita è una parte di quello massimo possibile, e di conseguenza la spinta risultante cresce.

In base a queste considerazioni di ordine generale, il programma opera come segue:

- Si definisce la geometria di tutti i vari cunei di spinta di tentativo, facendo variare l'angolo di scorrimento dalla parte di monte da 0 fino al valore limite  $90 - f$ . Quindi in caso di terreno multistrato, la superficie di scorrimento sarà costituita da una spezzata con inclinazioni differenti da strato a strato. Ciò assicura valori di spinta maggiori rispetto a una eventuale linea di scorrimento unica rettilinea. L'angolo di scorrimento interno, quello dalla parte del paramento, qualora si attivi la procedura "Coulomb estes" è posto pari a  $3/4$  dell'angolo utilizzato a monte. Tale percentuale è quella che massimizza il valore della spinta. È possibile però attivare la procedura "Coulomb classico", in cui tale superficie si mantiene verticale, ma utilizzando in ogni caso l'angolo di attrito tra terreno e muro.
- Si calcola l'entità complessiva dei sovraccarichi agenti sul terrapieno che ricadono nella porzione di estradosso compresa nel cuneo di spinta.
- Si calcola il peso proprio del cuneo di spinta e le eventuali componenti sismiche orizzontali e verticali dovute al peso proprio ed eventualmente anche ai sovraccarichi agenti sull'estradosso.
- Si calcolano le eventuali azioni tangenziali sulle superfici interne dovute alla coesione interna e all'adesione tra terreno e muro.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri di sostegno</b>	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL0100 002	REV. A	FOGLIO 31 di 135

- In base al rispetto dell'equilibrio alla traslazione verticale e orizzontale, nota l'inclinazione delle spinte sulle superfici interne (pari all'angolo di attrito), sviluppato in base a tutte le forze agenti sul concio, si ricavano le forze incognite, cioè le spinte agenti sul paramento e sulla superficie di scorrimento interna del cuneo.

- Si ripete la procedura per tutti i cunei di tentativo, ottenuti al variare dell'angolo alla base. Il valore massimo (minimo nel caso di spinta passiva) tra tutti quelli calcolati corrisponde alla spinta del terrapieno

### 7.5 Spinta in presenza di falda

Nel caso in cui a monte della parete sia presente la falda il diagramma delle pressioni sulla parete 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:

$$\gamma_a = \gamma_{sat} - \gamma_w$$

dove  $\gamma_{sat}$  è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e  $\gamma_w$  è il peso di volume 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.

Nel caso in esame, in relazione a quanto specificato al paragrafo 4, il regime di spinta non è influenzato dalla presenza della falda.

### 7.6 Coefficienti di attrito struttura-terreno

Per l'attrito paramento – terreno si utilizza il valore  $\delta = 2/3 \phi'$ . Mentre l'adesione ca terra-opera sarà considerata nulla.

## 8. COMBINAZIONI DI CARICO

Per la combinazione dei diversi carichi previsti sulla struttura di cui al precedente paragrafo 7, si è fatto riferimento a quanto specificato in merito al prg 2.5.3 del DM 14.01.08, secondo cui le combinazioni di carico da considerare nei riguardi dei diversi stati limite di verifica SLU, SLE e sisma sono le seguenti:

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri 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>SL0100 002</td> <td>A</td> <td>32 di 135</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	32 di 135
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	32 di 135								

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

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

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

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili, utilizzata nella verifica a Fessurazione:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Combinazione quasi permanente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) a lungo termine:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$

dove:

$$E = \pm 1.00 \times E_y \pm 0.3 \times E_z$$

avendo indicato con  $E_y$  e  $E_z$  rispettivamente le componenti orizzontale e verticale dell'azione sismica.

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

**Approccio 1:**

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

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

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

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



  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
	<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri di sostegno</b>	COMMESSA <b>IF26</b>	LOTTO <b>12 E ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>SL0100 002</b>	REV. <b>A</b>

## Approccio 2:

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

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

essendo:

**A1/A2** : coefficienti amplificativi delle azioni

**M1/M2** : coefficienti parziali sulle resistenze dei materiali e del terreno

**R1/R2/R3** : Coefficienti di sicurezza minimo nei riguardi del generico Stato limite di Verifica.

Tali coefficienti sono definite nelle apposite tabelle definite in normativa e che nel seguito si riportano per completezza espositiva:

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

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

## Tablelle coefficienti parziali sulle azioni e sui parametri di resistenza del terreno (DM 14.01.08)

**Tabella 5.2.V - Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU, eccezionali e sismica**

		Coefficiente	QU <sup>(1)</sup>	A1 STR	A2 GEO	Combinazione eccezionale	Combinazione Sismica
Carichi permanenti	favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00	1,00	1,00
Carichi permanenti non strutturali <sup>(2)</sup>	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	1,00
Ballast <sup>(3)</sup>	favorevoli	$\gamma_B$	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	1,00
Carichi variabili da traffico <sup>(4)</sup>	favorevoli	$\gamma_Q$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,45	1,45	1,25	0,20 <sup>(5)</sup>	0,20 <sup>(5)</sup>
Carichi variabili	favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	0,00
Precompressione	favorevole	$\gamma_P$	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevole		1,00 <sup>(6)</sup>	1,00 <sup>(7)</sup>	1,00	1,00	1,00

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

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

<sup>(3)</sup> Quando si prevedano variazioni significative del carico dovuto al ballast, se ne dovrà tener conto esplicitamente nelle verifiche.

<sup>(4)</sup> Le componenti delle azioni da traffico sono introdotte in combinazione considerando uno dei gruppi di carico gr della Tab. 5.2.IV.

<sup>(5)</sup> Aliquota di carico da traffico da considerare.

<sup>(6)</sup> 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna

<sup>(7)</sup> 1,20 per effetti locali

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri 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>SL0100 002</td> <td>A</td> <td>34 di 135</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	34 di 135
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	34 di 135								

**Tabella 5.2.VII - Ulteriori coefficienti di combinazione  $\psi$  delle azioni.**

Azioni		$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Azioni singole da traffico	Treno di carico LM 71	0,80 <sup>(3)</sup>	<sup>(1)</sup>	0,0
	Treno di carico SW /0	0,80 <sup>(3)</sup>	0,80	0,0
	Treno di carico SW/2	0,0 <sup>(3)</sup>	0,80	0,0
	Treno scarico	1,00 <sup>(3)</sup>	-	-
	Centrifuga	<sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>	<sup>(2)</sup>	<sup>(2)</sup>
	Azione laterale (serpeggio)	1,00 <sup>(3)</sup>	0,80	0,0

(1) 0,80 se è carico solo un binario, 0,60 se sono carichi due binari e 0,40 se sono carichi tre o più binari.

(2) Si usano gli stessi coefficienti  $\psi$  adottati per i carichi che provocano dette azioni.

(3) Quando come azione di base venga assunta quella del vento, i coefficienti  $\psi_0$  relativi ai gruppi di carico delle azioni da traffico vanno assunti pari a 0,0.

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

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

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

Per quanto riguarda i coefficienti di combinazione  $\Psi$  delle azioni accidentali è stato posto :

- Sovraccarico ferroviario :  $\Psi_0 = \Psi_1 = 0,80$  e  $\Psi_2 = 0,2$

Il programma opera in ottemperanza alle norme attuali per quanto riguarda le combinazioni di carico da usare per i vari tipi di verifiche. In particolare viene rispettato quanto segue.

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri 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>SL0100 002</td> <td>A</td> <td>35 di 135</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	35 di 135
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	35 di 135								

- Le verifiche di resistenza del paramento e della fondazione SLU vengono effettuate in base alle combinazioni di carico del tipo A1, riportate nei tabulati di stampa.
- Le verifiche geotecniche di portanza, scorrimento e ribaltamento vengono effettuate in base alle combinazioni di tipo A1, secondo l'approccio 2.
- Il sisma verticale viene considerato alternativamente in direzione verso l'alto e verso il basso. La spinta riportata nei tabulati si riferisce al caso in cui la spinta risulta maggiore.
- Le verifiche al ribaltamento vengono svolte utilizzando i coefficienti riportati in norma nella tabella 6.2.1 secondo le modalità previste dalla norma stessa, annullando quindi i contributi delle singole azioni che abbiano un effetto stabilizzante.
- I coefficienti delle combinazioni di carico riportati nei tabulati di stampa si riferiscono esclusivamente ai sovraccarichi applicati sul terrapieno e sul muro stesso. Il peso proprio strutturale del muro e quello del terreno di spinta vengono trattati in base a quanto prevede la norma per i pesi propri strutturali e non strutturali, a prescindere dai coefficienti utilizzati per le varie combinazioni.

## 9. CRITERI GENERALI DI VERIFICA

Si descrivono nel seguito i criteri generali seguiti per l'effettuazione delle verifiche di stabilità globale e locale dell'opera di sostegno.

### 9.1 VERIFICHE DI STABILITA' LOCALE: Scorrimento e ribaltamento

Tali verifiche perdono di significato nel caso di muro su pali.

### 9.2 CRITERI DI VERIFICA DELLE PALIFICATE DI FONDAZIONE

La portanza limite per ciascun palo è calcolata in base alle caratteristiche del terreno dei vari strati attraversati dal palo. È data dalla somma della portata alla punta e la portata per attrito laterale. I calcoli sono eseguiti secondo la teoria di Benabenq. La formula di seguito riportata è un'estensione di quella classica in quanto tiene conto del fatto che il terreno può presentare strati con caratteristiche differenti. Gli angoli vanno espressi in radianti.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri di sostegno</b>	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL0100 002	REV. A	FOGLIO 36 di 135

$$Ra = \pi \cdot D \cdot \sum \left[ \frac{1}{2} \cdot \tau \cdot h^2 \cdot \tan \phi' \cdot K + h \cdot \tan \phi' \cdot \sum (\tau \cdot h \cdot k) \right]$$

con la prima sommatoria estesa a tutti gli strati e la seconda a tutti quelli soprastanti lo strato i-esimo, ed essendo:

$$K = \tan^2 \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2} \right)$$

$$Rb = \pi \frac{D^2}{4} \cdot \gamma_m \cdot l \cdot \tan^4 \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\phi_b}{2} \right)$$

In presenza di fenomeni di attrito negativo, al carico agente sul palo va aggiunto il seguente termine:

$$R_{neg} = p \cdot D \cdot t_m \cdot l \cdot \text{Lambe}$$

La simbologia usata nella formula precedente è la seguente:

- D = diametro del palo
- L = lunghezza del palo
- H = spessore dello strato di terreno attraversato
- Ra = portanza per attrito laterale
- Rb = portanza alla base
- t = peso specifico del terreno del singolo strato
- t<sub>m</sub> = peso specifico in media pesata sugli strati
- f = angolo di attrito interno del terreno del singolo strato
- f<sub>b</sub> = angolo di attrito interno dello strato di base
- f' = angolo di attrito terreno-palo
- Lambe = coefficiente di Lambe per il calcolo dell'attrito negativo

Tale formula si riferisce alla portata del singolo palo isolato; nel caso di pali ravvicinati, si considera un coefficiente riduttivo di gruppo, funzione dell'interasse tra i pali rapportato al diametro. Ai fini del calcolo del coefficiente di sicurezza alla portanza, al carico di esercizio agente sul palo si somma il peso proprio del palo stesso.

#### • MURI IN CALCESTRUZZO A MENSOLA

Sulle sezioni del paramento e delle varie mensole, aeree e di fondazione, si effettua il progetto delle armature e le verifiche a presso-flessione e taglio in corrispondenza di tutte le sezioni singolari (punti di attacco e di spigolo) e in

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri 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>SL0100 002</td> <td>A</td> <td>37 di 135</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	37 di 135
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	37 di 135								

tutte quelle intermedie ad un passo pari a quello imposto nei dati generali. Vengono applicate le formule classiche relative alle sezioni rettangolari in cemento armato, con il progetto dell'armatura necessaria.

- **PALI DI FONDAZIONE**

I pali di fondazione collegati alla zattera di fondazione risultano sollecitati, oltre che a sforzo normale e a taglio, anche a momento flettente indotto dal taglio. Tali sollecitazioni sono diverse per i pali delle varie file, per cui la verifica viene ripetuta tutte le volte che è necessario.

Il taglio agente sul palo si ottiene dividendo la spinta complessiva del muro per il numero dei pali, ricavando la componente normale al palo di tale forza e moltiplicandola per il coefficiente di ripartizione del taglio assegnato nei dati generali. Circa il momento flettente, il calcolo viene effettuato con il metodo degli elementi finiti, utilizzando il modello di trave su suolo alla Winkler sottoposta ad una forza tagliante ad un estremo. Nel caso di tratto sveltante viene aggiunto un tratto di palo non contrastato dall'azione del terreno. Ai fini del calcolo il palo è suddiviso in tronchi per i quali la costante di Winkler varia con la profondità. In mancanza di dati espliciti forniti in input, la costante di Winkler viene ricavata con la seguente espressione (cfr. Bowles – Fondazioni, pag. 649):

$$K_w = 40 \cdot (c \cdot N_c + 0,5 \cdot g \cdot 1 \cdot N_g) + 40 \cdot g \cdot N_q \cdot z$$

essendo:

- c = coesione
- g = peso specifico efficace
- Nc, Nq, Ng = coefficienti di portanza
- z = ascissa della profondità

La verifica del palo viene effettuata con un calcolo a presso-flessione, per tutte le combinazioni di carico previste e per tutte le file di pali.

Per quanto riguarda la zattera di fondazione collegata ai pali, viene anche calcolata l'armatura trasversale, ipotizzando, in maniera semplificata, l'esistenza di tante travi in cemento armato che collegano i pali lungo ciascuna fila, incastrate in corrispondenza delle teste dei pali e caricate dal peso proprio e del terreno su essa gravante.

L'interazione cinematica, dove valutata, palo-terreno è calcolata secondo le Norme NEHRP:

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri di sostegno</b>	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL0100 002	REV. A	FOGLIO 38 di 135

- Per lo strato omogeneo:

$$M(z) = E_p \cdot I_p \cdot \frac{a(z)}{V_s^2}$$

in cui:

- Ep = modulo elastico longitudinale del palo
- Ip = momento di inerzia del palo
- a(z) = accelerazione sismica alla quota z
- Vs = velocità efficace delle onde di taglio dello strato

- Per il cambio strato:

$$M(z) = 0,042 \cdot S \cdot \frac{a}{g} \cdot g_1 \cdot h_1 \cdot d^3 \cdot \left(\frac{L}{d}\right)^{0,3} \cdot \left(\frac{E_p}{E_1}\right)^{0,65} \cdot \left(\frac{Vs2}{Vs1}\right)^{0,5}$$

in cui:

- Ep = modulo elastico longitudinale del palo
- E1 = modulo elastico dello strato superiore
- $S \cdot \frac{a}{g}$  = accelerazione (in frazioni di g) sismica alla superficie
- g1 = peso specifico strato superiore
- h1 = altezza dello strato superiore
- d = diametro del palo
- L = lunghezza del palo
- Vs1; Vs2 = velocità efficaci delle onde di taglio negli strati superiore ed inferiore

#### • CARICO LIMITE ORIZZONTALE DEI PALI DI FONDAZIONE

La resistenza limite per ciascun palo è calcolata in base alle caratteristiche del terreno dei vari strati attraversati dal palo. I calcoli sono eseguiti secondo la teoria di Broms. Gli angoli vanno espressi in radianti. In generale la pressione resistente lungo il fusto del palo viene calcolata in base alle due seguenti espressioni, valide per condizioni non drenate e drenate. La resistenza complessiva si ricava integrando tale pressione per la lunghezza del palo, tenendo così conto della presenza di diversi strati. Nei tabulati verrà riportato il valore minimo del carico limite tra condizioni drenata e non drenata. In condizioni non drenate si ha:

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri 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>SL0100 002</td> <td>A</td> <td>39 di 135</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	39 di 135
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	39 di 135								

$$P_u = 9 \times C_u \times D$$

Il carico limite si ricava da tale valore della pressione limite, estesa per tutto lo sviluppo del palo con eccezione del tratto iniziale per una lunghezza di 1,5 diametri. In condizioni drenate invece si ha:

$$P = (3 \times K_p \times g \times z + 9 \times C) \times D$$

Il carico limite si ricava da tale valore della pressione limite, estesa per tutto lo sviluppo del palo. La simbologia usata è la seguente:

- D = diametro del palo
- C<sub>u</sub> = coesione non drenata
- C = coesione drenata
- K<sub>p</sub> = costante di spinta passiva
- g = peso specifico del terreno
- z = profondità

Tali formule si riferiscono alla portata del singolo palo isolato; nel caso di pali ravvicinati, si considera un coefficiente riduttivo di gruppo, funzione dell'interasse tra i pali rapportato al diametro.

## 10. ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO

Nell'ambito del presente paragrafo si riporta una descrizione delle caratteristiche dei Software utilizzati per l'effettuazione delle Analisi e Verifiche strutturali e geotecniche esposte nel presente documento.

Produttore	S.T.S. srl
Titolo	CDSWin
Versione	Rel. 2019
Nro Licenza	34594

Ragione sociale completa del produttore del software:

S.T.S. s.r.l. Software Tecnico Scientifico S.r.l.

Via Tre Torri n°11 – Complesso Tre Torri

95030 Sant'Agata li Battiati (CT).



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

**SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	40 di 135



  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri 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>SL0100 002</td> <td>A</td> <td>41 di 135</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	41 di 135
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	41 di 135								

## 11. TABULATI DI CALCOLO

### NORMATIVA DI RIFERIMENTO

I calcoli sono condotti nel pieno rispetto della normativa vigente e, in particolare, la normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo, verifica e progettazione è costituita dalle *Norme Tecniche per le Costruzioni*, emanate con il D.M. 14/01/2008 pubblicato nel suppl. 30 G.U. 29 del 4/02/2008, nonché la Circolare del Ministero Infrastrutture e Trasporti del 2 Febbraio 2009, n. 617 “*Istruzioni per l'applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni*”.

#### • CALCOLO DELLE SPINTE

Si suppone valida l'ipotesi in base alla quale la spinta attiva si ingenera in seguito al movimento del manufatto nella direzione della spinta agente. Le ipotesi di base per il calcolo della spinta sono le seguenti, le medesime adottate dal metodo di calcolo secondo *Coulomb*, con l'estensione di *Muller-Breslau* e *Mononobe-Okabe*:

- In fase di spinta attiva si crea all'interno del terrapieno un cuneo di spinta, che si distacca dal terreno indisturbato tramite linee di frattura rettilinee, lungo le quali il cuneo scorre generando tensioni tangenziali dovute all'attrito.

- Sul cuneo di spinta agiscono le seguenti forze: peso proprio del terreno, sovraccarichi applicati sull'estradosso del terrapieno, spinte normali alle superfici di scorrimento del cuneo (da una parte contro il paramento e dall'altra contro la porzione di terreno indisturbato), forze di attrito che si innescano lungo le superfici del cuneo e che si oppongono allo scorrimento.

- In condizioni sismiche, al peso proprio del cuneo va aggiunta una componente orizzontale, ed eventualmente anche una verticale, pari al peso complessivo moltiplicato per il prodotto dei coefficienti sismici.

- Il fatto che il muro ha spostamenti significativi fa in modo che l'attrito che si genera è pari al valore massimo possibile, sia in condizioni di spinta attiva che di spinta passiva, quindi le risultanti delle reazioni sulle pareti del cuneo risultano inclinate di un angolo  $\phi$  rispetto alla normale alla superficie di scorrimento.

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri 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>SL0100 002</td> <td>A</td> <td>42 di 135</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	42 di 135
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	42 di 135								

Il programma *C.D.W. Win*, pur adottando le stesse ipotesi, piuttosto che utilizzare la formula di *Coulomb* in forma chiusa, applica la procedura originaria derivante dall'equilibrio delle forze agenti sul cuneo di spinta, cercando il valore di massimo della spinta per tentativi successivi su tutti i possibili cunei di spinta. Così facendo si possono aggiungere alle ipotesi già indicate le seguenti generalizzazioni, che invece devono essere trascurate utilizzando i metodi classici:

- Il terreno spingente può essere costituito da diversi strati, separati da superfici di forma generica, con caratteristiche geotecniche differenti.
- Il profilo dell'estradosso del terrapieno spingente può avere una forma generica qualsiasi, purché coerente con le caratteristiche del terreno.
- I sovraccarichi agenti sul terrapieno possono avere una distribuzione assolutamente libera.
- Può essere tenuta in conto la coesione interna del terreno e la forza di adesione tra terreno e muro.
- Si può calcolare la spinta di un muro con mensola aerea stabilizzante a monte, al di sotto della quale si crea un vuoto nel terreno.
- È possibile conoscere l'esatto andamento delle pressioni agenti sul profilo del muro anche nei casi sopra detti, in cui tale andamento non è lineare, ma la cui distribuzione incide sul calcolo delle sollecitazioni interne.
- Si può supporre anche l'esistenza una linea di rottura del cuneo interna, che va dal vertice estremo della mensola di fondazione a monte fino a intersecare il paramento, inclinata di un certo angolo legato a quello di attrito interno del terreno stesso. Si può quindi conoscere l'esatta forma del cuneo di spinta, per cui le forze in gioco variano in quanto solo una parte di esso è a contatto con il paramento. Il peso proprio del terreno portato sarà solo quello della parte di terrapieno che realmente rimarrà solidale con la fondazione e non risulterà interessato da scorrimenti, quindi in generale un triangolo. Ciò fa sì che il peso gravante sulla fondazione può risultare notevolmente inferiore a quello ricavato con i metodi usuali, dal momento che una parte è già stata conteggiata nel cuneo di 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>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri di sostegno</b>	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL0100 002	REV. A	FOGLIO 43 di 135

Per quanto riguarda la spinta passiva, quella del terrapieno a valle, le uniche differenza rispetto a quanto detto consistono nel fatto che le forze di attrito e di coesione tra le superfici di scorrimento del cuneo hanno la direzione opposta che nel caso di spinta attiva, nel senso che si oppongono a un moto di espulsione verso l'alto del cuneo, e la procedura iterativa va alla ricerca di un valore minimo piuttosto che un massimo.

Nei casi di fondazione su pali o muri tirantati si può ritenere più giusto adottare un tipo di spinta a riposo, che considera il cuneo di terreno non ancora formato e spostamenti dell'opera nulli o minimi. Tale spinta è in ogni caso superiore a quella attiva e la sua entità si dovrebbe basare su considerazioni meno semplicistiche. Il programma opera prendendo come riferimento una costante di spinta pari a:

$$K_0 = 1 - 0,9 \times \sin \varepsilon$$

essendo  $\varepsilon$  l'angolo di attrito interno del terreno, formula che si trova diffusamente in letteratura. Se tale deve essere la costante di spinta per un terreno uniforme, ad estradosso rettilineo orizzontale e privo di sovraccarichi e di azione sismica, viene ricavato un fattore di riduzione dell'angolo di attrito interno del terreno, tale che utilizzando questo angolo ridotto e la consueta procedura per il calcolo della spinta attiva, la costante fittizia di spinta attiva corrisponda alla costante a riposo della formula sopra riportata.

Una volta ricavato questo fattore riduttivo, il programma procede al calcolo con le procedure standard, mettendo in gioco le altre variabili, quali la sagomatura dell'estradosso e degli strati, la presenza di sovraccarichi variamente distribuiti e la condizione sismica. La giustificazione di ciò risiede nella considerazione in base alla quale in condizioni di spinta a riposo, gli spostamenti interni al terreno sono ridotti rispetto alla spinta attiva, quindi l'attrito che si mobilita è una parte di quello massimo possibile, e di conseguenza la spinta risultante cresce.

In base a queste considerazioni di ordine generale, il programma opera come segue:

- Si definisce la geometria di tutti i vari cunei di spinta di tentativo, facendo variare l'angolo di scorrimento dalla parte di monte da 0 fino al valore limite  $90 - \varepsilon$ . Quindi in caso di terreno multistrato, la superficie di scorrimento sarà costituita da una spezzata con inclinazioni differenti da strato a strato. Ciò assicura valori di spinta maggiori rispetto a una eventuale linea di scorrimento unica rettilinea. L'angolo di scorrimento interno, quello dalla parte del paramento, qualora si attivi la procedura "Coulomb estes" è posto pari a  $3/4$  dell'angolo utilizzato a monte. Tale percentuale è quella che massimizza il valore della spinta. È possibile però attivare la procedura "Coulomb classico", in cui tale superficie si mantiene verticale, ma utilizzando in ogni caso l'angolo di attrito tra terreno e muro.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri di sostegno</b>	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL0100 002	REV. A	FOGLIO 44 di 135

- Si calcola l'entità complessiva dei sovraccarichi agenti sul terrapieno che ricadono nella porzione di estradosso compresa nel cuneo di spinta.
- Si calcola il peso proprio del cuneo di spinta e le eventuali componenti sismiche orizzontali e verticali dovute al peso proprio ed eventualmente anche ai sovraccarichi agenti sull'estradosso.
- Si calcolano le eventuali azioni tangenziali sulle superfici interne dovute alla coesione interna e all'adesione tra terreno e muro.
- In base al rispetto dell'equilibrio alla traslazione verticale e orizzontale, nota l'inclinazione delle spinte sulle superfici interne (pari all'angolo di attrito), sviluppato in base a tutte le forze agenti sul concio, si ricavano le forze incognite, cioè le spinte agenti sul paramento e sulla superficie di scorrimento interna del cuneo.
- Si ripete la procedura per tutti i cunei di tentativo, ottenuti al variare dell'angolo alla base. Il valore massimo (minimo nel caso di spinta passiva) tra tutti quelli calcolati corrisponde alla spinta del terrapieno.

- **COMBINAZIONI DI CARICO**

Il programma opera in ottemperanza alle norme attuali per quanto riguarda le combinazioni di carico da usare per i vari tipi di verifiche. In particolare viene rispettato quanto segue.

- Le verifiche di resistenza del paramento e della fondazione SLU vengono effettuate in base alle combinazioni di carico del tipo A1, riportate nei tabulati di stampa.
- Le verifiche geotecniche di portanza, scorrimento e ribaltamento vengono effettuate in base alle combinazioni di tipo A1, secondo l'approccio 2.
- Il sisma verticale viene considerato alternativamente in direzione verso l'alto e verso il basso. La spinta riportata nei tabulati si riferisce al caso in cui la spinta risulta maggiore.

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri 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>SL0100 002</td> <td>A</td> <td>45 di 135</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	45 di 135
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	45 di 135								

- Le verifiche al ribaltamento vengono svolte utilizzando i coefficienti riportati in norma nella tabella 6.2.1 secondo le modalità previste dalla norma stessa, annullando quindi i contributi delle singole azioni che abbiano un effetto stabilizzante.

- I coefficienti delle combinazioni di carico riportati nei tabulati di stampa si riferiscono esclusivamente ai sovraccarichi applicati sul terrapieno e sul muro stesso. Il peso proprio strutturale del muro e quello del terreno di spinta vengono trattati in base a quanto prevede la norma per i pesi propri strutturali e non strutturali, a prescindere dai coefficienti utilizzati per le varie combinazioni.

#### • CAPACITA' PORTANTE DEI PALI DI FONDAZIONE

La portanza limite per ciascun palo è calcolata in base alle caratteristiche del terreno dei vari strati attraversati dal palo. E' data dalla somma della portata alla punta e la portata per attrito laterale. I calcoli sono eseguiti secondo la teoria di *Benabenq*. La formula di seguito riportata è un'estensione di quella classica in quanto tiene conto del fatto che il terreno può presentare strati con caratteristiche differenti. Gli angoli vanno espressi in radianti.

$$R_a = \pi \cdot D \cdot \sum \left[ \frac{1}{2} \cdot \tau \cdot h^2 \cdot \tan \phi' \cdot K + h \cdot \tan \phi' \cdot \sum (\tau \cdot h \cdot k) \right]$$

con la prima sommatoria estesa a tutti gli strati e la seconda a tutti quelli soprastanti lo strato i-esimo, ed essendo:

$$K = \tan^2 \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2} \right)$$

$$R_b = \pi \frac{D^2}{4} \cdot m \cdot l \cdot \tan^4 \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\phi_b}{2} \right)$$

In presenza di fenomeni di attrito negativo, al carico agente sul palo va aggiunto il seguente termine:

$$R_{neg} = p \cdot D \cdot \tau_m \cdot l \cdot \text{Lambe}$$

La simbologia usata nella formula precedente è la seguente:

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri 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>SL0100 002</td> <td>A</td> <td>46 di 135</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	46 di 135
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	46 di 135								

- $D$  = diametro del palo
- $L$  = lunghezza del palo
- $H$  = spessore dello strato di terreno attraversato
- $Ra$  = portanza per attrito laterale
- $Rb$  = portanza alla base
- $t$  = peso specifico del terreno del singolo strato
- $tm$  = peso specifico in media pesata sugli strati
- $f$  = angolo di attrito interno del terreno del singolo strato
- $f_b$  = angolo di attrito interno dello strato di base
- $f'$  = angolo di attrito terreno-palo
- $Lambe$  = coefficiente di Lambe per il calcolo dell'attrito negativo

Tale formula si riferisce alla portata del singolo palo isolato; nel caso di pali ravvicinati, si considera un coefficiente riduttivo di gruppo, funzione dell'interasse tra i pali rapportato al diametro. Ai fini del calcolo del coefficiente di sicurezza alla portanza, al carico di esercizio agente sul palo si somma il peso proprio del palo stesso.

- **MURI IN CALCESTRUZZO A MENSOLA**

Sulle sezioni del paramento e delle varie mensole, aeree e di fondazione, si effettua il progetto delle armature e le verifiche a presso-flessione e taglio in corrispondenza di tutte le sezioni singolari (punti di attacco e di spigolo) e in tutte quelle intermedie ad un passo pari a quello imposto nei dati generali. Vengono applicate le formule classiche relative alle sezioni rettangolari in cemento armato, con il progetto dell'armatura necessaria.

- **PALI DI FONDAZIONE**

I pali di fondazione collegati alla zattera di fondazione risultano sollecitati, oltre che a sforzo normale e a taglio, anche a momento flettente indotto dal taglio. Tali sollecitazioni sono diverse per i pali delle varie file, per cui la verifica viene ripetuta tutte le volte che è necessario.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri di sostegno</b>	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL0100 002	REV. A	FOGLIO 47 di 135

Il taglio agente sul palo si ottiene dividendo la spinta complessiva del muro per il numero dei pali, ricavando la componente normale al palo di tale forza e moltiplicandola per il coefficiente di ripartizione del taglio assegnato nei dati generali. Circa il momento flettente, il calcolo viene effettuato con il metodo degli elementi finiti, utilizzando il modello di trave su suolo alla *Winkler* sottoposta ad una forza tagliante ad un estremo. Nel caso di tratto sveltante viene aggiunto un tratto di palo non contrastato dall'azione del terreno. Ai fini del calcolo il palo è suddiviso in tronchi per i quali la costante di *Winkler* varia con la profondità. In mancanza di dati espliciti forniti in input, la costante di *Winkler* viene ricavata con la seguente espressione (cfr. *Bowles – Fondazioni*, pag. 649):

$$K_w = 40 \cdot (c \cdot N_c + 0,5 \cdot g \cdot 1 \cdot N_g) + 40 \cdot g \cdot N_q \cdot z$$

essendo:

- c = coesione
- g = peso specifico efficace
- Nc, Nq, Ng = coefficienti di portanza
- z = ascissa della profondità

La verifica del palo viene effettuata con un calcolo a presso-flessione, per tutte le combinazioni di carico previste e per tutte le file di pali.

Per quanto riguarda la zattera di fondazione collegata ai pali, viene anche calcolata l'armatura trasversale, ipotizzando, in maniera semplificata, l'esistenza di tante travi in cemento armato che collegano i pali lungo ciascuna fila, incastrate in corrispondenza delle teste dei pali e caricate dal peso proprio e del terreno su essa gravante.

L'interazione cinematica, dove valutata, palo-terreno è calcolata secondo le Norme NEHRP:

- Per lo strato omogeneo:

$$M(z) = E_p \cdot I_p \cdot \frac{a(z)}{V_s^2}$$

in cui:

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri 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>SL0100 002</td> <td>A</td> <td>48 di 135</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	48 di 135
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	48 di 135								

- $E_p$  = modulo elastico longitudinale del palo
- $I_p$  = momento di inerzia del palo
- $a(z)$  = accelerazione sismica alla quota  $z$
- $V_s$  = velocità efficace delle onde di taglio dello strato

- Per il cambio strato:

$$M(z) = 0,042 \cdot S \cdot \frac{a}{g} \cdot g_1 \cdot h_1 \cdot d^3 \cdot \left(\frac{L}{d}\right)^{0,3} \cdot \left(\frac{E_p}{E_1}\right)^{0,65} \cdot \left(\frac{V_{s2}}{V_{s1}}\right)^{0,5}$$

in cui:

- $E_p$  = modulo elastico longitudinale del palo
- $E_1$  = modulo elastico dello strato superiore
- $S \cdot \frac{a}{g}$  = accelerazione (in frazioni di  $g$ ) sismica alla superficie
- $g_1$  = peso specifico strato superiore
- $h_1$  = altezza dello strato superiore
- $d$  = diametro del palo
- $L$  = lunghezza del palo
- $V_{s1}; V_{s2}$  = velocità efficaci delle onde di taglio negli strati superiore ed inferiore



	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri di sostegno</b>	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL0100 002	REV. A	FOGLIO 49 di 135

I dati relativi all'interazione cinematica palo-terreno, hanno il significato seguente:

- Crit. N.ro** : Numero del criterio di progetto
- Profond (m)** : Profondità (media) che individua lo strato superiore in cui calcolare il momento per il cambio strato
- Vs1 ; Vs2** : Velocità delle onde di taglio negli strati superiore ed inferiore
- Vs1/Vs1eff** : Rapporto di decadimento della velocità efficace delle onde Vs2/Vs2eff di taglio del terreno soprastante (1) o sottostante (2) la quota di verifica in condizioni sismiche
- Vs** : Velocità delle onde di taglio nello strato omogeneo
- Vs/Vseff** : Rapporto di decadimento della velocità efficace delle onde di taglio del terreno nello strato omogeneo

## CARICO LIMITE ORIZZONTALE DEI PALI DI FONDAZIONE

La resistenza limite per ciascun palo è calcolata in base alle caratteristiche del terreno dei vari strati attraversati dal palo. I calcoli sono eseguiti secondo la teoria di Broms. Gli angoli vanno espressi in radianti. In generale la pressione resistente lungo il fusto del palo viene calcolata in base alle due seguenti espressioni, valide per condizioni non drenate e drenate. La resistenza complessiva si ricava integrando tale pressione per la lunghezza del palo, tenendo così conto della presenza di diversi strati. Nei tabulati verrà riportato il valore minimo del carico limite tra condizioni drenata e non drenata. In condizioni non drenate si ha:

$$P_u = 9 \times C_u \times D$$

Il carico limite si ricava da tale valore della pressione limite, estesa per tutto lo sviluppo del palo con eccezione del tratto iniziale per una lunghezza di 1,5 diametri. In condizioni drenate invece si ha:

$$P = (3 \times K_p \times g \times z + 9 \times C) \times D$$

Il carico limite si ricava da tale valore della pressione limite, estesa per tutto lo sviluppo del palo. La simbologia usata è la seguente:

- $D$  = diametro del palo  
 $C_u$  = coesione non drenata  
 $C$  = coesione drenata  
 $K_p$  = costante di spinta passiva

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri 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>SL0100 002</td> <td>A</td> <td>50 di 135</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	50 di 135
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	50 di 135								

$g$  = peso specifico del terreno  
 $z$  = profondità

Tali formule si riferiscono alla portata del singolo palo isolato; nel caso di pali ravvicinati, si considera un coefficiente riduttivo di gruppo, funzione dell'interasse tra i pali rapportato al diametro.

#### • SPINTE DEL TERRAPIENO

<b>Cmb n.</b>	: Numero della combinazione di carico
<b>Fx tot</b>	: Componente orizzontale della spinta complessiva del terrapieno
<b>Fy tot</b>	: Componente verticale della spinta complessiva del terrapieno
<b>H tot</b>	: Altezza del punto di applicazione della risultante della spinta del terrapieno
<b>X tot</b>	: Ascissa del punto di applicazione della risultante della spinta del terrapieno
<b>Fx tp</b>	: Componente orizzontale della spinta dovuta al peso proprio del terreno portato dalla mensola di fondazione
<b>Fy tp</b>	: Componente verticale della spinta dovuta al peso proprio del terreno portato dalla mensola di fondazione
<b>H tp</b>	: Altezza del punto di applicazione della risultante della spinta dovuta al peso proprio del terreno portato dalla mensola di fondazione
<b>X tp</b>	: Ascissa del punto di applicazione della risultante della spinta dovuta al peso proprio del terreno portato dalla mensola di fondazione
<b>Fx esp</b>	: Componente orizzontale della spinta aggiuntiva esplicita
<b>Fy esp</b>	: Componente verticale della spinta aggiuntiva esplicita
<b>H esp</b>	: Altezza del punto di applicazione della risultante della spinta aggiuntiva esplicita
<b>X esp</b>	: Ascissa del punto di applicazione della risultante della spinta aggiuntiva esplicita
<b>Fx w</b>	: Componente orizzontale della spinta dell'acqua
<b>Fy w</b>	: Componente verticale della spinta dell'acqua
<b>H w</b>	: Altezza del punto di applicazione della risultante della spinta dell'acqua
<b>X w</b>	: Ascissa del punto di applicazione della risultante della spinta dell'acqua
<b>K sta</b>	: Costante di spinta statica
<b>K sis</b>	: Costante di spinta sismica
<b>C sif</b>	: Coefficiente di sicurezza al sifonamento (dato assente se non è stata eseguita la verifica)

**N.B.:** Ascisse e altezze si intendono misurate a partire dal punto più a valle della fondazione del muro, quello attorno a cui avviene l'ipotetica rotazione del ribaltamento.

Tutte le spinte orizzontali si intendono positive se rivolte verso il paramento, quelle verticali se rivolte verso il basso.

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri 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>SL0100 002</td> <td>A</td> <td>51 di 135</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	51 di 135
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	51 di 135								

- **LEGENDA DELLE ABBREVIAZIONI**

- **PRESSIONI SUL MURO**

- X pres.** : *Ascissa del punto su cui insiste la pressione*
- Y pres.** : *Ordinata del punto su cui insiste la pressione*
- X muro** : *Ascissa del punto del paramento che si trova alla stessa altezza*
- X rott.** : *Ascissa del punto della superficie di scivolamento a monte del cuneo di rottura alla stessa altezza*
- Zona** : *Indica se la pressione è relativa al tratto di muro immediatamente precedente o seguente rispetto al punto indicato, dall'alto verso il basso (superiore e inferiore) per quanto riguarda le pressioni del terrapieno, in senso orario (precedente e seguente) per quanto riguarda le pressioni sul muro*
- Or.tot** : *Componente orizzontale della pressione efficace complessiva*
- Ver.tot** : *Componente verticale della pressione efficace complessiva*
- Or.sta** : *Componente orizzontale della pressione efficace dovuta alla sola spinta statica del terreno*
- Ver.sta** : *Componente verticale della pressione efficace dovuta alla sola spinta statica del terreno*
- Or.sis** : *Componente orizzontale della pressione efficace dovuta al solo effetto del sisma*
- Ver.sis** : *Componente verticale della pressione efficace dovuta al solo effetto del sisma*

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri 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>SL0100 002</td> <td>A</td> <td>52 di 135</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	52 di 135
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	52 di 135								

- Or.coe** : *Componente orizzontale della pressione efficace dovuta al solo effetto della coesione*
- Ver.coe** : *Componente verticale della pressione efficace dovuta al solo effetto della coesione*
- Or.fal** : *Componente orizzontale della pressione efficace dovuta al solo effetto della falda*
- Ver.fal** : *Componente verticale della pressione efficace dovuta al solo effetto della falda*
- Or.car** : *Componente orizzontale della pressione efficace dovuta al solo effetto dei sovraccarichi applicati sul terrapieno*
- Ver.car** : *Componente verticale della pressione efficace dovuta al solo effetto dei sovraccarichi applicati sul terrapieno*
- Or.tpr** : *Componente orizzontale della pressione efficace aggiuntiva dovuta alla pretensione dei tiranti*
- Ver.tpr** : *Componente verticale della pressione efficace aggiuntiva dovuta alla pretensione dei tiranti*
- X vert.** : *Ascissa del punto di muro su cui agisce la pressione*
- Y vert.** : *Ordinata del punto di muro su cui agisce la pressione*
- Or.terr.** : *Componente orizzontale della pressione efficace complessiva agente sul muro*
- Ver.terr.** : *Componente verticale della pressione efficace complessiva agente sul muro*
- Or.acqua** : *Componente orizzontale della pressione agente sul muro dovuta all'acqua*
- Ver.acqua** : *Componente verticale della pressione agente sul muro dovuta all'acqua*

**N.B.:** Ascisse e altezze si intendono misurate a partire dal punto più a valle della fondazione del muro, quello attorno a cui avviene l'ipotetica rotazione del ribaltamento.

Tutte le pressioni orizzontali si intendono positive se rivolte verso valle, quelle verticali se rivolte verso il basso. Per pressione efficace si intende quella al netto dell'eventuale spinta idrostatica dell'acqua.

#### • SPINTE DEL TERRAPIENO

- Cmb n.** : *Numero della combinazione di carico*
- Fx tot** : *Componente orizzontale della spinta complessiva del terrapieno*
- Fy tot** : *Componente verticale della spinta complessiva del terrapieno*
- H tot** : *Altezza del punto di applicazione della risultante della spinta del*

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri di sostegno</b>	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL0100 002	REV. A	FOGLIO 53 di 135

	<i>terrapieno</i>
<b>X tot</b>	: <i>Ascissa del punto di applicazione della risultante della spinta del terrapieno</i>
<b>Fx tp</b>	: <i>Componente orizzontale della spinta dovuta al peso proprio del terreno portato dalla mensola di fondazione</i>
<b>Fy tp</b>	: <i>Componente verticale della spinta dovuta al peso proprio del terreno portato dalla mensola di fondazione</i>
<b>H tp</b>	: <i>Altezza del punto di applicazione della risultante della spinta dovuta al peso proprio del terreno portato dalla mensola di fondazione</i>
<b>X tp</b>	: <i>Ascissa del punto di applicazione della risultante della spinta dovuta al peso proprio del terreno portato dalla mensola di fondazione</i>
<b>Fx esp</b>	: <i>Componente orizzontale della spinta aggiuntiva esplicita</i>
<b>Fy esp</b>	: <i>Componente verticale della spinta aggiuntiva esplicita</i>
<b>H esp</b>	: <i>Altezza del punto di applicazione della risultante della spinta aggiuntiva esplicita</i>
<b>X esp</b>	: <i>Ascissa del punto di applicazione della risultante della spinta aggiuntiva esplicita</i>
<b>Fx w</b>	: <i>Componente orizzontale della spinta dell'acqua</i>
<b>Fy w</b>	: <i>Componente verticale della spinta dell'acqua</i>
<b>H w</b>	: <i>Altezza del punto di applicazione della risultante della spinta dell'acqua</i>
<b>X w</b>	: <i>Ascissa del punto di applicazione della risultante della spinta dell'acqua</i>
<b>K sta</b>	: <i>Costante di spinta statica</i>
<b>K sis</b>	: <i>Costante di spinta sismica</i>
<b>C sif</b>	: <i>Coefficiente di sicurezza al sifonamento (dato assente se non è stata eseguita la verifica)</i>

**N.B.:** Ascisse e altezze si intendono misurate a partire dal punto più a valle della fondazione del muro, quello attorno a cui avviene l'ipotetica rotazione del ribaltamento.

Tutte le spinte orizzontali si intendono positive se rivolte verso il paramento, quelle verticali se rivolte verso il basso.

- CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE NEL MURO**

<b>Distanza</b>	: <i>Distanza della sezione dalla sezione iniziale del tipo di elemento (estremo libero)</i>
<b>Angolo</b>	: <i>Angolo di inclinazione della sezione rispetto al piano orizzontale</i>
<b>N</b>	: <i>Sforzo normale, positivo se di compressione</i>

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri 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>SL0100 002</td> <td>A</td> <td>54 di 135</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	54 di 135
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	54 di 135								

- M** : *Momento flettente, positivo se antiorario (ribaltante)*
- T** : *Sforzo di taglio, positivo se diretto verso sinistra (lembo più a valle)*

**N.B.:** Le caratteristiche N, M e T si intendono riferite ad 1 metro di sezione di muro, o a tutta la sezione nel caso di contrafforti o cordoli.

• **VERIFICHE PER IL MURO IN C.A.**

- Sez. N.** : *Numero della sezione da verificare*
- Ele** : *Tipo di elemento verificato:*
- 1 = PARAMENTO  
2 = MENSOLA AEREA A VALLE  
3 = MENSOLA AEREA A MONTE  
4 = MENSOLA DI FONDAZIONE A VALLE  
5 = MENSOLA DI FONDAZIONE A MONTE  
6 = DENTE DI FONDAZIONE  
7 = SEZIONE TRASVERSALE PARAMENTO  
8 = SEZIONE TRASVERSALE FONDAZIONE  
9 = CONTRAFFORTE  
10= CORDOLO
- Dist** : *Distanza della sezione dalla sezione iniziale del tipo di elemento (mezzeria della campata per sezioni verticali del paramento e cordoli)*
- H** : *Altezza della sezione*
- B** : *Larghezza della sezione (nel caso di contrafforti con sezione a T, tale dato è relativo alla larghezza dell'anima della sezione, al netto quindi dei tratti di paramento collaborante)*
- Xg** : *Ascissa del baricentro della sezione*
- Yg** : *Altezza del baricentro della sezione. Ascissa e altezza si intendono misurate a partire dal punto più a valle della fondazione del muro, quello attorno a cui avviene l'ipotetica rotazione del ribaltamento*
- Ang** : *Angolo di inclinazione della sezione rispetto al piano orizzontale*
- Cmb fle** : *Combinazione di carico più gravosa a presso-flessione. Un valore maggiore di 100 indica*

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri 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>SL0100 002</td> <td>A</td> <td>55 di 135</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	55 di 135
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	55 di 135								

*una combinazione del tipo A2*

- Nsdu** : Sforzo normale di calcolo relativo alla combinazione più gravosa a presso-flessione, agente su 1 metro di muro o su tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli. Positivo se di compressione
- Msdu** : Momento flettente di calcolo relativo alla combinazione più gravosa a presso-flessione, agente su 1 metro di muro o su tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli. Positivo se antiorario (ribaltante)
- A sin** : Area di armatura nel lembo di sinistra (quello più a valle) della sezione, relativa a 1 metro di muro o a tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli (nel caso di contrafforti con sezione a T, tale area va distribuita su tutta la larghezza delle ali e non è cumulabile all'area dei corrispondenti ferri verticali per la sezione orizzontale del paramento in quanto in essa già compresa)
- A des** : Area di armatura nel lembo di destra (quello più a monte) della sezione, relativa a 1 metro di muro o a tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli
- An. s** : Angolo della armatura di sinistra rispetto alla normale della sezione. L'angolo si intende positivo se l'armatura va a divergere all'aumentare della distanza
- An. d** : Angolo della armatura di destra rispetto alla normale della sezione. L'angolo si intende positivo se l'armatura va a divergere all'aumentare della distanza
- Nrdu** : Sforzo normale associato al momento resistente ultimo sulla sezione, agente su 1 metro di muro o su tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli. Positivo se di compressione
- Mrdu** : Momento flettente resistente ultimo sulla sezione, agente su 1 metro di muro o su tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli
- Cmb tag** : Combinazione di carico più gravosa a taglio. Un valore maggiore di 100 indica una combinazione del tipo A2
- Vsdu** : Sforzo di taglio di calcolo relativo alla combinazione più gravosa a taglio, agente su 1 metro di muro o su tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli. Positivo se diretto verso sinistra (lembo più a valle)
- Vrdu c** : Taglio resistente ultimo di calcolo per il meccanismo resistente affidato al calcestruzzo
- Vrdu s** : Taglio resistente ultimo di calcolo per il meccanismo resistente affidato alle staffe
- A sta** : Area di staffe necessaria nel concio precedente la sezione
- Verif.** : Indicazione soddisfacimento delle verifiche di resistenza

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri 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>SL0100 002</td> <td>A</td> <td>56 di 135</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	56 di 135
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	56 di 135								

- VERIFICHE FESSURAZIONE MURI**

<b>Muro N.</b>	: <i>Numero del muro</i>
<b>Ele</b>	: <i>Tipo di elemento verificato</i>
<b>Tipo Comb</b>	: <i>Tipo di combinazione di carico</i>
<b>Cmb fes</b>	: <i>Combinazione di carico più gravosa a fessurazione, tra quelle del tipo considerato</i>
<b>Sez. fes</b>	: <i>Sezione dell'elemento in cui risulta più gravosa la verifica a fessurazione</i>
<b>N fes</b>	: <i>Sforzo normale di calcolo in corrispondenza della sezione considerata</i>
<b>M fes</b>	: <i>Momento flettente di calcolo in corrispondenza della sezione considerata</i>
<b>Dist.</b>	: <i>Distanza media tra le fessure in condizioni di esercizio</i>
<b>W ese</b>	: <i>Ampiezza media delle fessure in condizioni di esercizio</i>
<b>W max</b>	: <i>Ampiezza massima limite tra le fessure</i>
<b>Verifica</b>	: <i>Indicazione soddisfacimento delle verifiche</i>

- VERIFICHE TENSIONI DI ESERCIZIO MURI**

<b>Muro N.</b>	: <i>Numero del muro</i>
<b>Ele</b>	: <i>Tipo di elemento verificato</i>
<b>Tipo Comb</b>	: <i>Tipo di combinazione di carico</i>
<b>Cmb àc</b>	: <i>Combinazione di carico più gravosa per le tensioni nel calcestruzzo, tra quelle del tipo considerato</i>
<b>Sez. <math>\sigma_c</math></b>	: <i>Sezione del palo nella quale la verifica della tensione nel calcestruzzo è più gravosa</i>



  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri 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>SL0100 002</td> <td>A</td> <td>57 di 135</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	57 di 135
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	57 di 135								

- N  $\sigma_c$**  : *Sforzo normale di calcolo in corrispondenza della sezione considerata*
- M  $\sigma_c$**  : *Momento flettente di calcolo in corrispondenza della sezione considerata*
- $\sigma_c$**  : *Tensione massima nel calcestruzzo in condizioni di esercizio*
- $\sigma_c$  max** : *Tensione massima limite nel calcestruzzo*
- Cmb  $\sigma_f$**  : *Combinazione di carico più gravosa per le tensioni nell'acciaio, tra quelle del tipo considerato*
- Sez.  $\sigma_f$**  : *Sezione del palo nella quale la verifica della tensione nell'acciaio è più gravosa*
- N  $\sigma_f$**  : *Sforzo normale di calcolo in corrispondenza della sezione considerata*
- M  $\sigma_f$**  : *Momento flettente di calcolo in corrispondenza della sezione considerata*
- $\sigma_f$**  : *Tensione massima nell'acciaio in condizioni di esercizio*
- $\sigma_f$  max** : *Tensione massima limite nell'acciaio*
- Verifica** : *Indicazione soddisfacimento delle verifiche*

- **CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE NEI PALI**

- Muro N.** : *Numero del muro*
- Fila N.** : *Fila di pali cui si riferiscono le sollecitazioni*
- Sez. N.** : *Numero della sezione del palo presa in esame*
- Dist.** : *Distanza della sezione di calcolo, misurata a partire dalla testa del palo*
- Kwin** : *Costante di Winkler orizzontale del terreno in corrispondenza del concio compreso tra la sezione di verifica e la precedente*

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri 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>SL0100 002</td> <td>A</td> <td>58 di 135</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	58 di 135
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	58 di 135								

- N** : Sforzo normale (sforzo parallelo all'asse) agente sul singolo palo, positivo se di compressione
- M** : Momento flettente agente sulla sezione del singolo palo
- T** : Taglio massimo (sforzo ortogonale all'asse) agente sulla sezione del singolo palo
- Spost.** : Spostamento del palo in corrispondenza dell'ascissa considerata (in direzione ortogonale all'asse)
- Press.** : Pressione di contatto del palo con il terreno in corrispondenza dell'ascissa considerata

• **VERIFICHE DI RESISTENZA PALI DI FONDAZIONE**

- Muro N.** : Numero del muro
- Sez. N.** : Numero della sezione del palo presa in esame
- Dist** : Distanza della sezione di calcolo misurata a partire dalla testa del palo
- Cmb fle** : Combinazione di carico più gravosa per la verifica a presso-flessione. Un valore maggiore di 100 indica una combinazione del tipo A2
- Fil fle** : Fila nella quale la verifica a presso-flessione è più gravosa
- Nsdu** : Sforzo normale di calcolo (sforzo parallelo all'asse) agente sul singolo palo utilizzato per la verifica a presso-flessione, positivo se di compressione
- Msdu** : Momento flettente di calcolo agente sul singolo palo utilizzato per la verifica a presso-flessione
- Atot** : Area complessiva delle armature della sezione uniformemente distribuite sul perimetro
- Nrdu** : Sforzo normale associato al momento resistente ultimo agente sul singolo palo utilizzato per la verifica a presso-flessione, positivo se di compressione
- Mrdu** : Momento flettente resistente ultimo sul singolo palo
- Cmb tag** : Combinazione di carico più gravosa per la verifica a taglio. Un valore maggiore di 100 indica una combinazione del tipo A2
- Fil tag** : Fila nella quale la verifica a taglio è più gravosa
- Vsdu** : Taglio massimo di calcolo (sforzo ortogonale all'asse del palo)

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri 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>SL0100 002</td> <td>A</td> <td>59 di 135</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	59 di 135
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	59 di 135								

**Vrdu c** : *Taglio resistente ultimo di calcolo per il meccanismo resistente affidato al calcestruzzo*

**Vrdu s** : *Taglio resistente ultimo di calcolo per il meccanismo resistente affidato alle staffe*

**A sta** : *Area di staffe necessaria nel concio precedente la sezione*

**Verifica** : *Indicazione soddisfacimento delle verifiche di resistenza*

- **VERIFICHE FESSURAZIONE PALI**

**Muro N.** : *Numero del muro*

**Tipo Comb** : *Tipo di combinazione di carico*

**Cmb fes** : *Combinazione di carico più gravosa a fessurazione, tra quelle del tipo considerato*

**Fil fes** : *Fila nella quale la verifica a fessurazione è più gravosa*

**Sez. fes** : *Sezione del palo in cui risulta più gravosa la verifica a fessurazione*

**N fes** : *Sforzo normale di calcolo in corrispondenza della sezione considerata*

**M fes** : *Momento flettente di calcolo in corrispondenza della sezione considerata*

**Dist.** : *Distanza media tra le fessure in condizioni di esercizio*

**W ese** : *Ampiezza media delle fessure in condizioni di esercizio*

**W max** : *Ampiezza massima limite tra le fessure*

**Verifica** : *Indicazione soddisfacimento delle verifiche*

- **VERIFICHE TENSIONI DI ESERCIZIO PALI**

**Muro N.** : *Numero del muro*

**Tipo Comb** : *Tipo di combinazione di carico*

**Cmb sc** : *Combinazione di carico più gravosa per le tensioni nel calcestruzzo, tra quelle del tipo considerato*

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri 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>SL0100 002</td> <td>A</td> <td>60 di 135</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	60 di 135
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	60 di 135								

- Fil  $\sigma_c$**  : Fila nella quale la verifica della tensione nel calcestruzzo è più gravosa
- Sez.  $\sigma_c$**  : Sezione del palo nella quale la verifica della tensione nel calcestruzzo è più gravosa
- N  $\sigma_c$**  : Sforzo normale di calcolo in corrispondenza della sezione considerata
- M  $\sigma_c$**  : Momento flettente di calcolo in corrispondenza della sezione considerata
- $\sigma_c$**  : Tensione massima nel calcestruzzo in condizioni di esercizio
- $\sigma_c \max$**  : Tensione massima limite nel calcestruzzo
- Cmb  $\sigma_f$**  : Combinazione di carico più gravosa per le tensioni nell'acciaio, tra quelle del tipo considerato
- Fil  $\sigma_f$**  : Fila nella quale la verifica della tensione nell'acciaio è più gravosa
- Sez.  $\sigma_f$**  : Sezione del palo nella quale la verifica della tensione nell'acciaio è più gravosa
- N  $\sigma_f$**  : Sforzo normale di calcolo in corrispondenza della sezione considerata
- M  $\sigma_f$**  : Momento flettente di calcolo in corrispondenza della sezione considerata
- $\sigma_f$**  : Tensione massima nell'acciaio in condizioni di esercizio
- $\sigma_f \max$**  : Tensione massima limite nell'acciaio
- Verifica** : Indicazione soddisfacimento delle verifiche

- **VERIFICHE PUNZONAMENTO PALI DI FONDAZIONE**

- Muro N.** : Numero del muro
- Fila N.** : Fila di pali alla quale si riferisce la verifica
- Diam** : Diametro dei pali
- Spess** : Spessore della zattera di fondazione
- Cmb pun** : Combinazione di carico più gravosa a punzonamento. Un valore maggiore di 100 indica una combinazione del tipo A2

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri 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>SL0100 002</td> <td>A</td> <td>61 di 135</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	61 di 135
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	61 di 135								

**N punz** : *Sforzo di calcolo di punzonamento ortogonale alla zattera di fondazione*

**Nrdu** : *Sforzo resistente ultimo di punzonamento*

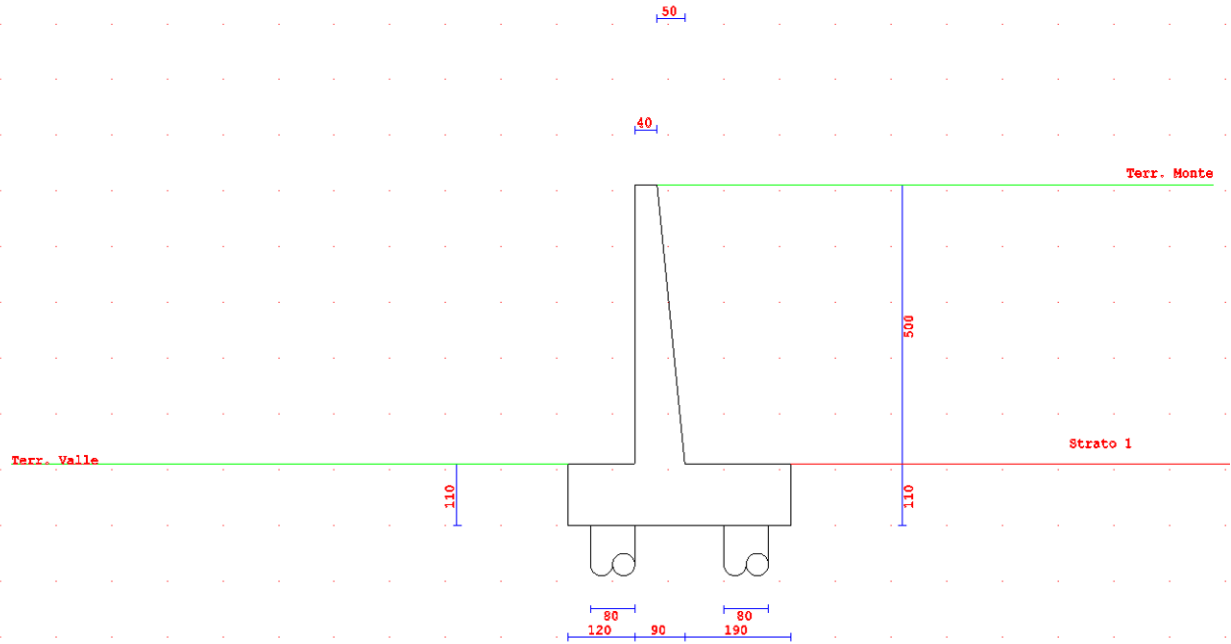
**Verifica** : *Indicazione soddisfacimento della verifica a punzonamento*

### 11.1 Relazione di Calcolo Muro 1

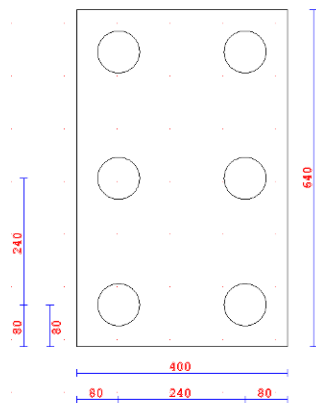
Sono illustrati con la presente i risultati dei calcoli che riguardano il calcolo delle spinte, le verifiche di stabilità e di resistenza del muro di sostegno 1. Il paramento è discretizzato con rastremazione come in figura con l'apposito modulo CDS per i muri di sostegno, il CDW. Si specifica che il paramento è stato verificato anche con il software CDS nel modello globale, pertanto le modeste differenze in termini di risultati riportate nella presente relazione sono dovute al fatto che il modulo CDW non tiene conto della presenza delle altre strutture presenti (sottovia) e quindi delle deformazioni che la loro presenza induce sul muro 1. Le verifiche sono comunque soddisfatte con entrambe le verifiche.

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	62 di 135



Sezione di calcolo



Vista in pianta

DATI DI CALCOLO			
<b>PARAMETRI SISMICI</b>			
Vita Nominale (Anni)	75	Classe d' Uso	TERZA
Longitudine Est (Grd)	14,50533	Latitudine Nord (Grd)	41,16361
Categoria Suolo	B	Coeff. Condiz. Topogr.	1,00000
Probabilita' Pvr (SLV)	0,10000	Periodo Ritorno Anni (SLV)	1068,00000
Accelerazione Ag/g (SLV)	0,26100	Fattore Stratigrafia 'S'	1,15094
Probabilita' Pvr (SLD)	0,63000	Periodo Ritorno Anni (SLD)	113,00000
Accelerazione Ag/g (SLD)	0,09800	-----	
<b>TEORIE DI CALCOLO</b>			
Verifiche effettuate con il metodo degli stati limite ultimi Portanza dei pali calcolata con la teoria di Benabenq Portanza terreno di fondazione calcolata con la teoria di Brinch-Hansen			
<b>CRITERI DI CALCOLO</b>			
E' considerata l'azione sismica dovuta ai sovraccarichi sul terrapieno. E' considerata l'azione sismica dovuta alle forze applicate al muro. Non si tiene conto dell'effetto stabilizzante delle forze applicate al muro.			
Rapporto tra il taglio medio e quello nel palo piu' caricato:			1,00
Coeff. maggiorativo diametro perforazione per micropali			1,20
Percentuale spinta a valle per la verifica a scorrimento			50
Percentuale spinta a valle per la verifica a ribaltam.			0
Percentuale spinta a valle per la verifica in fondazione			100
Percentuale spinta a valle per calcolo sollecitazioni			100
<b>COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA</b>			
	<b>TABELLA M1</b>		<b>TABELLA M2</b>
Tangente Resist. Taglio	1,00		1,25
Peso Specifico	1,00		1,00
Coesione Efficace (c'k)	1,00		1,25
Resist. a taglio NON drenata (cuk)	1,00		1,40
Tipo Approccio	Combinazione Unica: (A1+M1+R3)		
Tipo di fondazione	Su Pali Trivellati		
	<b>COEFFICIENTE R1</b>	<b>COEFFICIENTE R2</b>	<b>COEFFICIENTE R3</b>
Capacita' Portante			1,40
Scorrimento			1,10
Resist. Terreno Valle			1,40
Resist. alla Base			1,35
Resist. Lat. a Compr.			1,15
Resist. Lat. a Traz.			1,25
Carichi Trasversali			1,30

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	64 di 135

**CARATTERISTICHE MATERIALI**

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**

**CARATTERISTICHE C. A. ELEVAZIONE**

Classe Calcestruzzo	C32/40	Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	333457 kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2	Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	320,0 kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINAR. XC2/XC3
Resist. Calcolo 'fcd'	181,0 kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	181,0 kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4500,0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20 %	Resist. Calcolo'fyd'	3913,0 kg/cmq
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35 %	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00 %
Fessura Max.Comb.Rare	mm	Sigma CLS Comb.Rare	176,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,2 mm	Sigma CLS Comb.Perm	128,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,2 mm	Sigma Acc Comb.Rare	3600,0 kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500 kg/mc	Copriferro Netto	5,0 cm

**CARATTERISTICHE C. A. FONDAZIONE**

Classe Calcestruzzo	C28/35	Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	323082 kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2	Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	280,0 kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINAR. XC2/XC3
Resist. Calcolo 'fcd'	158,0 kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	158,0 kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4500,0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20 %	Resist. Calcolo'fyd'	3913,0 kg/cmq
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35 %	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00 %
Fessura Max.Comb.Rare	mm	Sigma CLS Comb.Rare	154,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,2 mm	Sigma CLS Comb.Perm	112,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,2 mm	Sigma Acc Comb.Rare	3600,0 kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500 kg/mc	Peso Spec.CLS Magro	2200 kg/mc
Copriferro Netto	5,0 cm		

**CARATTERISTICHE CEMENTO ARMATO PALI**

Classe Calcestruzzo	C25/30	Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	314758 kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2	Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	250,0 kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINAR. XC2/XC3
Resist. Calcolo 'fcd'	141,0 kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	141,0 kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4500,0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20 %	Resist. Calcolo'fyd'	3913,0 kg/cmq
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35 %	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00 %
Fessura Max.Comb.Rare	mm	Sigma CLS Comb.Rare	137,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,2 mm	Sigma CLS Comb.Perm	100,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,2 mm	Sigma Acc Comb.Rare	3600,0 kg/cmq



SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	65 di 135

### CARATTERISTICHE MATERIALI

#### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Peso Spec.CLS Armato	2500 kg/mc	Copriferro Netto	6,0 cm
----------------------	------------	------------------	--------

### DATI TERRAPIENO MURO 1

Muro n.1 muro 6 pali

#### DATI TERRAPIENO

Altezza del terrapieno a monte nel punto di contatto col muro:5 m  
 Altezza del terrapieno a valle nel punto di contatto col muro:1.1 m  
 Inclinaz. media terreno valle(positivo se scende verso valle):0 °  
 Angolo di attrito tra fondazione e terreno:0 °  
 Adesione tra fondazione e terreno:0 Kg/cmq  
 Angolo di attrito tra fondazione e terreno in presenza acqua:12 °  
 Adesione tra fondazione e terreno in presenza di acqua:0 Kg/cmq

Permeabilita' Terreno:BASSA

Muro Vincolato:SI

Coefficiente BetaM:1

Coefficiente di intensita' sismica orizzontale:.3

Coefficiente di intensita' sismica verticale:.15

Coordinate dei vertici aggiuntivi per la determinazione della spezzata dell'estradosso del terrapieno a monte e a valle. Le coordinate sono fornite per il terrapieno a monte rispetto al punto iniziale (ovvero piu' a sinistra), mentre per il terrapieno a valle sono riferite al punto piu' in basso a sinistra della fondazione.

#### POLIGONALE MONTE

#### POLIGONALE VALLE

Vertice	Ascissa m	Ordinata m	Vertice	Ascissa m	Ordinata m
1	0,10	0,00			

### DATI FALDA MURO 1

#### ALTEZZE DI FALDA

Combin.	Profondita' livello di falda rispetto alla testa del muro

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	66 di 135

carico	a monte		a valle	
1	5,00	m	5,00	m
2	5,00	m	5,00	m

**DATI STRATIGR. MURO 1**

**STRATIGRAFIA DEL TERRENO**

STRATO n.	1
Spessore dello strato:	5,00 m
Angolo di attrito interno del terreno:	38 °
Angolo di attrito tra terreno e muro:	25 °
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0,00 Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0,00 Kg/cmq
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	2000 Kg/mc
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	0,00 Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0,00 Kg/cmq
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	2000 Kg/mc
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:	0,00

STRATO n.	2
Spessore dello strato:	16,00 m
Angolo di attrito interno del terreno:	34 °
Angolo di attrito tra terreno e muro:	23 °
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0,00 Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0,00 Kg/cmq
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	1700 Kg/mc
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	0,00 Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0,00 Kg/cmq
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	1700 Kg/mc
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:	0,00

STRATO n.	3
Spessore dello strato:	1,50 m
Angolo di attrito interno del terreno:	25 °
Angolo di attrito tra terreno e muro:	17 °
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0,30 Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0,00 Kg/cmq
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	2000 Kg/mc
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	0,00 Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0,00 Kg/cmq
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	2000 Kg/mc
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:	0,00

STRATO n.	4
Spessore dello strato:	19,00 m
Angolo di attrito interno del terreno:	38 °
Angolo di attrito tra terreno e muro:	25 °

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	67 di 135

**DATI STRATIGR. MURO 1**

**STRATIGRAFIA DEL TERRENO**

Coesione del terreno in condizioni drenate:	0,00	Kg/cm <sup>2</sup>
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0,00	Kg/cm <sup>2</sup>
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	2000	Kg/m <sup>3</sup>
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cm <sup>2</sup>
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cm <sup>2</sup>
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	2000	Kg/m <sup>3</sup>
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:	0,00	

STRATO n.	5	:	
Spessore dello strato:	20,00	m	
Angolo di attrito interno del terreno:	25	°	
Angolo di attrito tra terreno e muro:	17	°	
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0,30	Kg/cm <sup>2</sup>	
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0,00	Kg/cm <sup>2</sup>	
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	2000	Kg/m <sup>3</sup>	
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cm <sup>2</sup>	
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cm <sup>2</sup>	
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	2000	Kg/m <sup>3</sup>	
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:	0,00		

**GEOMETRIA MURO 1**

**MURO A MENSOLA IN CEMENTO ARMATO**

Altezza del paramento:	5,00	m
Spessore del muro in testa (sezione orizzontale):	40	cm
Scostamento della testa del muro (positivo verso monte):	-50	cm
Spessore del muro alla base (sezione orizzontale):	90	cm

**GEOMETRIA MURO 1**

**FONDAZIONE SU PALI**

Lunghezza della mensola di fondazione a valle:	120	cm
Lunghezza della mensola di fondazione a monte:	190	cm
Spessore della zattera di fondazione:	110	cm
Inclinazione del piano di posa della fondazione:	0	°
Sviluppo della fondazione:	6.4	m
Diametro dei pali o del foro dei micropali:	80	cm
Lunghezza complessiva dei pali:	12	m
Interasse tra i pali:	240	cm
Tratto di palo sveltante fuori terra:	0	cm
Tipo disposizione file pali: allineata.	-----	----
Fattore correlaz. CSI per il calcolo di Rk pali:	1.7	----
Fila N.	Distanza dalla fila precedente o dal bordo	Inclinazione dei pali (positiva verso valle)
1	80 cm	0,0

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	68 di 135

### GEOMETRIA MURO 1

#### FONDAZIONE SU PALI

Lunghezza della mensola di fondazione a valle:	120	cm
Lunghezza della mensola di fondazione a monte:	190	cm
Spessore della zattera di fondazione:	110	cm
Inclinazione del piano di posa della fondazione:	0	°
Sviluppo della fondazione:	6.4	m
Diametro dei pali o del foro dei micropali:	80	cm
Lunghezza complessiva dei pali:	12	m
Interasse tra i pali:	240	cm
Tratto di palo sveltante fuori terra:	0	cm
Tipo disposizione file pali: allineata.	-----	----
Fattore correlaz. CSI per il calcolo di Rk pali:	1.7	----

Fila N.	Distanza dalla fila precedente o dal bordo	Inclinazione dei pali (positiva verso valle)
2	240 cm	0,0

### CARICHI MURO 1

#### SOVRACCARICHI SUL TERRAPIENO

CONDIZIONE n.	1	----
Sovraccarico uniformemente distribuito generalizzato:	0,00	t/mq
Sovraccarico uniformemente distribuito a nastro:	1,57	t/mq
Distanza dal muro del punto di inizio del carico a nastro:	2,00	m
Distanza dal muro del punto di fine del carico a nastro:	10,00	m
Sovraccarico concentrato lineare lungo lo sviluppo:	0,00	t/m
Distanza dal muro del punto di applicazione carico lineare:	0,00	m
Carico concentrato puntiforme:	0,00	t
Interasse tra i carichi puntiformi lungo lo sviluppo:	0,00	m
Distanza dal muro punto di applicazione carico puntiforme:	0,00	m
Sovraccarico uniformemente distribuito terrapieno a valle:	0,00	t/mq
CONDIZIONE n.	2	----
Sovraccarico uniformemente distribuito generalizzato:	0,00	t/mq
Sovraccarico uniformemente distribuito a nastro:	0,00	t/mq
Distanza dal muro del punto di inizio del carico a nastro:	3,00	m
Distanza dal muro del punto di fine del carico a nastro:	6,00	m
Sovraccarico concentrato lineare lungo lo sviluppo:	15,63	t/m
Distanza dal muro del punto di applicazione carico lineare:	5,00	m
Carico concentrato puntiforme:	0,00	t
Interasse tra i carichi puntiformi lungo lo sviluppo:	0,00	m
Distanza dal muro punto di applicazione carico puntiforme:	0,00	m
Sovraccarico uniformemente distribuito terrapieno a valle:	0,00	t/mq

### CARICHI MURO 1

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	69 di 135

### SOVRACCARICHI SUL MURO

Convenzioni: forze verticali positive se rivolte verso il basso;  
forze orizzontali positive se rivolte verso valle;  
momenti positivi se con effetto ribaltante.

CONDIZIONE n.	1	----
Forza verticale applicata nella sezione di testa:	0	Kg/m
Forza orizzontale applicata nella sezione di testa:	0	Kg/m
Momento flettente applicato nella sezione di testa:	0	Kgm/m
Forza verticale applicata alla mensola aerea a valle:	0	Kg/m
Forza orizzontale applicata alla mensola aerea a valle:	0	Kg/m
Momento flettente applicato alla mensola aerea a valle:	0	Kgm/m
Forza verticale applicata alla fondazione a valle:	0	Kg/m
Forza orizzontale applicata alla fondazione a valle:	0	Kg/m
Momento flettente applicato alla fondazione a valle:	0	Kgm/m

### COMBINAZIONI MURO 1

Cond. Num.	Descrizione Condizione
1	PERMANENTE
2	Traffico Veicolare

### COMBINAZIONI MURO 1

#### COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U. A 1

Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond10	Sisma
1	1,50	0,00									0,00
2	1,50	1,50									0,00
3	1,00	0,20									1,00

### COMBINAZIONI MURO 1

#### COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. RARA

Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond10	Sisma
1	1,00	0,00									
2	1,00	1,00									

### COMBINAZIONI MURO 1

#### COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. FREQ.

Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond10	Sisma
1	1,00	0,20									
2	1,00	0,80									

### COMBINAZIONI MURO 1

#### COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. PERM.



SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	71 di 135

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1**

**PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE**

Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
	inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1**

**PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE**

Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
3	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	3296	1196	-645	-258	2823	1049	0	0	0	0	1118	406	0	0
	2	sup	5359	1944	1860	520	2381	1018	0	0	0	0	1118	406	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	5999	1975	2237	548	2495	1010	0	0	0	0	1266	417	0	0
	4	sup	6454	2125	2788	700	2399	1008	0	0	0	0	1266	417	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1**

**PRESSIONI SUL MURO**

Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	1	1,60	6,10	pre	0	0	0	0
				seg	767	39	0	0
1	2	1,60	6,09	pre	776	41	0	0
				seg	776	41	0	0
1	3	2,10	1,10	pre	5015	1034	0	0
				seg	0	10391	0	0
1	4	4,00	1,10	pre	0	10391	0	0
				seg	5814	0	0	0
1	5	4,00	0,00	pre	6735	0	1100	0
				seg	0	0	0	-1100
1	6	0,00	0,00	pre	0	0	0	-1100
				seg	0	0	-1100	0
1	7	0,00	1,10	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	8	1,20	1,10	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	9	1,20	6,10	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1**

**PRESSIONI SUL MURO**

Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
2	1	1,60	6,10	pre	0	0	0	0
				seg	3246	39	0	0
2	2	1,60	6,09	pre	3253	41	0	0
				seg	3253	41	0	0
2	3	2,10	1,10	pre	6972	1034	0	0
				seg	0	10391	0	0
2	4	4,00	1,10	pre	0	10391	0	0

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	72 di 135

**PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1**

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
2	5	4,00	0,00	seg	8118	0	0	0
				pre	8929	0	1100	0
2	6	0,00	0,00	seg	0	0	0	-1100
				pre	0	0	0	-1100
2	7	0,00	1,10	seg	0	0	-1100	0
				pre	0	0	0	0
2	8	1,20	1,10	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0
2	9	1,20	6,10	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1**

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
3	1	1,60	6,10	pre	0	0	0	0
				seg	23426	30	0	0
3	2	1,60	6,09	pre	23430	32	0	0
				seg	4718	32	0	0
3	3	2,10	1,10	pre	6468	1174	0	0
				seg	0	11802	0	0
3	4	4,00	1,10	pre	0	11802	0	0
				seg	5999	0	0	0
3	5	4,00	0,00	pre	6454	0	0	0
				seg	0	0	0	0
3	6	0,00	0,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
3	7	0,00	1,10	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
3	8	1,20	1,10	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
3	9	1,20	6,10	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Rare**

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	4,00	6,10	1,60	8,55
	2	4,00	1,10	2,10	4,87
	3	4,00	1,10	4,00	4,87
	4	4,00	0,00	4,00	4,00



SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	73 di 135

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Rare**

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
2	1	4,00	6,10	1,60	6,61
	2	4,00	1,10	2,10	4,49
	3	4,00	1,10	4,00	4,49
	4	4,00	0,00	4,00	4,00

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Rare**

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																	
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq	
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		inf	514	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	514	160	0	0
	2	sup	3798	1181	3284	1021	0	0	0	0	0	0	0	514	160	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	4381	1207	3788	1044	0	0	0	0	0	0	0	593	163	0	0
	4	sup	5090	1402	4497	1239	0	0	0	0	0	0	0	593	163	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Rare**

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																	
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq	
2	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		inf	2175	676	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2175	676	0	0
	2	sup	5055	1572	2881	896	0	0	0	0	0	0	0	2175	676	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	5857	1613	3337	919	0	0	0	0	0	0	0	2519	694	0	0
	4	sup	6481	1785	3962	1091	0	0	0	0	0	0	0	2519	694	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare**

PRESSIONI SUL MURO									
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq	
1	1	1,60	6,10	pre	0	0	0	0	
				seg	511	26	0	0	
1	2	1,60	6,09	pre	518	28	0	0	
				seg	518	28	0	0	
1	3	2,10	1,10	pre	3779	1021	0	0	
				seg	0	10261	0	0	
1	4	4,00	1,10	pre	0	10261	0	0	
				seg	4381	0	0	0	
1	5	4,00	0,00	pre	5090	0	1100	0	
				seg	0	0	0	-1100	
1	6	0,00	0,00	pre	0	0	0	-1100	
				seg	0	0	-1100	0	
1	7	0,00	1,10	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	8	1,20	1,10	pre	0	0	0	0	

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	74 di 135

**PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare**

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	9	1,20	6,10	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare**

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
2	1	1,60	6,10	pre	0	0	0	0
				seg	2164	26	0	0
2	2	1,60	6,09	pre	2169	28	0	0
				seg	2169	28	0	0
2	3	2,10	1,10	pre	5030	1021	0	0
				seg	0	10261	0	0
2	4	4,00	1,10	pre	0	10261	0	0
				seg	5857	0	0	0
2	5	4,00	0,00	pre	6481	0	1100	0
				seg	0	0	0	-1100
2	6	0,00	0,00	pre	0	0	0	-1100
				seg	0	0	-1100	0
2	7	0,00	1,10	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	8	1,20	1,10	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	9	1,20	6,10	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.**

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	4,00	6,10	1,60	8,18
	2	4,00	1,10	2,10	4,80
	3	4,00	1,10	4,00	4,80
	4	4,00	0,00	4,00	4,00

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.**

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
2	1	4,00	6,10	1,60	6,94
	2	4,00	1,10	2,10	4,56

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	75 di 135

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.**

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
	3	4,00	1,10	4,00	4,56
	4	4,00	0,00	4,00	4,00

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.**

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																	
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq	
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		inf	757	235	0	0	0	0	0	0	0	0	0	757	235	0	0
2	2	sup	4030	1253	3273	1018	0	0	0	0	0	0	0	757	235	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	4647	1280	3775	1040	0	0	0	0	0	0	0	873	240	0	0
4	4	sup	5353	1475	4480	1234	0	0	0	0	0	0	0	873	240	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.**

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																	
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq	
2	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		inf	1755	546	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1755	546	0	0
2	2	sup	4774	1485	3019	939	0	0	0	0	0	0	0	1755	546	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	5519	1521	3490	962	0	0	0	0	0	0	0	2029	559	0	0
4	4	sup	6172	1700	4143	1141	0	0	0	0	0	0	0	2029	559	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.**

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	1	1,60	6,10	pre	0	0	0	0
				seg	753	26	0	0
1	2	1,60	6,09	pre	760	28	0	0
				seg	760	28	0	0
1	3	2,10	1,10	pre	4010	1021	0	0
				seg	0	10261	0	0
1	4	4,00	1,10	pre	0	10261	0	0
				seg	4647	0	0	0
1	5	4,00	0,00	pre	5353	0	1100	0
				seg	0	0	0	-1100
1	6	0,00	0,00	pre	0	0	0	-1100
				seg	0	0	-1100	0
1	7	0,00	1,10	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	8	1,20	1,10	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	9	1,20	6,10	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	76 di 135

**PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.**

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
2	1	1,60	6,10	pre	0	0	0	0
				seg	1746	26	0	0
2	2	1,60	6,09	pre	1752	28	0	0
				seg	1752	28	0	0
2	3	2,10	1,10	pre	4750	1021	0	0
				seg	0	10261	0	0
2	4	4,00	1,10	pre	0	10261	0	0
				seg	5519	0	0	0
2	5	4,00	0,00	pre	6172	0	1100	0
				seg	0	0	0	-1100
2	6	0,00	0,00	pre	0	0	0	-1100
				seg	0	0	-1100	0
2	7	0,00	1,10	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	8	1,20	1,10	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	9	1,20	6,10	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Perm.**

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	4,00	6,10	1,60	8,18
	2	4,00	1,10	2,10	4,80
	3	4,00	1,10	4,00	4,80
	4	4,00	0,00	4,00	4,00

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Perm.**

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf	757	235	0	0	0	0	0	0	0	0	0	757	235	0	0
2	sup	4030	1253	3273	1018	0	0	0	0	0	0	0	757	235	0	0
	inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf	4647	1280	3775	1040	0	0	0	0	0	0	0	873	240	0	0
4	sup	5353	1475	4480	1234	0	0	0	0	0	0	0	873	240	0	0
	inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.**

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	1	1,60	6,10	pre	0	0	0	0

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	77 di 135

**PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.**

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	2	1,60	6,09	seg	753	26	0	0
				pre	760	28	0	0
1	3	2,10	1,10	seg	760	28	0	0
				pre	4010	1021	0	0
1	4	4,00	1,10	seg	0	10261	0	0
				pre	0	10261	0	0
1	5	4,00	0,00	seg	4647	0	0	0
				pre	5353	0	1100	0
1	6	0,00	0,00	seg	0	0	0	-1100
				pre	0	0	0	-1100
1	7	0,00	1,10	seg	0	0	-1100	0
				pre	0	0	0	0
1	8	1,20	1,10	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0
1	9	1,20	6,10	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0

**SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1**

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	21430	6420	2,25	4,00	0	28889	0,00	2,92	0	0	0,00	0,00	605	0	0,37	0,00	0,360	0,360	0,00
2	35047	10566	2,59	4,00	0	28889	0,00	2,92	0	0	0,00	0,00	605	0	0,37	0,00	0,316	0,316	0,00
3	28488	10106	2,88	4,00	6647	25449	3,76	2,92	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,161	0,616	0,00

**SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1**

SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	3638	0	0,37	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	605	0	0,37	0,00	3,537	3,54	0,00
2	3638	0	0,37	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	605	0	0,37	0,00	3,537	3,54	0,00
3	2484	0	0,28	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	3,619	2,42	0,00

**SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare**

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	15989	4788	2,22	4,00	0	22126	0,00	2,92	0	0	0,00	0,00	605	0	0,37	0,00	0,360	0,360	0,00
2	24860	7490	2,55	4,00	0	22126	0,00	2,92	0	0	0,00	0,00	605	0	0,37	0,00	0,316	0,316	0,00

**SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare**

SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	3638	0	0,37	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	605	0	0,37	0,00	3,537	3,54	0,00
2	3638	0	0,37	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	605	0	0,37	0,00	3,537	3,54	0,00

**SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.**

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	17468	5237	2,29	4,00	0	22126	0,00	2,92	0	0	0,00	0,00	605	0	0,37	0,00	0,359	0,359	0,00
2	22753	6848	2,49	4,00	0	22126	0,00	2,92	0	0	0,00	0,00	605	0	0,37	0,00	0,331	0,331	0,00

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

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	78 di 135

SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.

SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE																		
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis
1	3638	0	0,37	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	605	0	0,37	0,00	3,537	3,54
2	3638	0	0,37	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	605	0	0,37	0,00	3,537	3,54

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	17468	5237	2,29	4,00	0	22126	0,00	2,92	0	0	0,00	0,00	605	0	0,37	0,00	0,359	0,359	0,00

SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.

SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE																		
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis
1	3638	0	0,37	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	605	0	0,37	0,00	3,537	3,54

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: SLD

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
3	21206	6809	2,51	4,00	2602	23427	3,76	2,92	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,321	0,445	0,00

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	7507	-204	-6420
		2	30	90,0	7507	-2672	-10032
		3	60	90,0	7507	-6223	-13644
		4	90	90,0	-1389	-3932	3073
		5	120	90,0	-1389	-3552	-540
		6	150	90,0	-1389	-4256	-4152
		7	180	90,0	-1389	-6043	-7764
		8	190	90,0	-1389	-6880	-8969
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	605	111	0
		2	30	-90,0	605	185	495
		3	60	-90,0	605	408	990
		4	90	-90,0	605	779	1485
		5	120	-90,0	605	1299	1980
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	332	37	270
		3	60	0,0	704	167	616
		4	90	0,0	1117	413	1040
		5	120	0,0	1571	800	1540
		6	150	0,0	2065	1349	2117
		7	180	0,0	2599	2083	2771
		8	210	0,0	3174	3027	3502
		9	240	0,0	3790	4203	4309
		10	270	0,0	4446	5635	5194
		11	300	0,0	5142	7344	6155
		12	330	0,0	5879	9356	7193

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	79 di 135

**SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1**

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
		13	360	0,0	6657	11692	8309
		14	390	0,0	7475	14375	9500
		15	420	0,0	8333	17430	10769
		16	450	0,0	9232	20878	12115
		17	480	0,0	10172	24744	13537
		18	500	0,0	10821	27564	14528
1	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	14637	0
		2	30	0,0	0	12808	12198
		3	60	0,0	0	7319	24395
		4	90	0,0	0	-1830	36593
		5	120	0,0	0	-14637	48791

**SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1**

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
2	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	9981	-193	-10566
		2	30	90,0	9981	-3904	-14179
		3	60	90,0	9981	-8700	-17791
		4	90	90,0	-5724	-5126	-13247
		5	120	90,0	-5724	-9642	-16859
		6	150	90,0	-5724	-15241	-20471
		7	180	90,0	-5724	-21925	-24084
		8	190	90,0	-5724	-24393	-25288
2	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	605	111	0
		2	30	-90,0	605	185	495
		3	60	-90,0	605	408	990
		4	90	-90,0	605	779	1485
		5	120	-90,0	605	1299	1980
2	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	332	148	1012
		3	60	0,0	704	611	2092
		4	90	0,0	1117	1409	3239
		5	120	0,0	1571	2563	4453
		6	150	0,0	2065	4092	5735
		7	180	0,0	2599	6017	7085
		8	210	0,0	3174	8358	8501
		9	240	0,0	3790	11135	9985
		10	270	0,0	4446	14370	11537
		11	300	0,0	5142	18081	13156
		12	330	0,0	5879	22290	14842
		13	360	0,0	6657	27017	16596
		14	390	0,0	7475	32281	18417

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	80 di 135

**SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1**

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
2	SEZ.TRASV.FOND.	15	420	0,0	8333	38104	20306
		16	450	0,0	9232	44505	22262
		17	480	0,0	10172	51505	24285
		18	500	0,0	10821	56514	25671
		1	0	0,0	0	5873	0
		2	30	0,0	0	5139	4894
		3	60	0,0	0	2936	9788
		4	90	0,0	0	-734	14682
		5	120	0,0	0	-5873	19577

**SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1**

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
3	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	6849	-46	-10106
		2	30	90,0	7097	-3714	-14347
		3	60	90,0	7345	-8654	-18589
		4	90	90,0	-11605	-4873	-28479
		5	120	90,0	-11357	-14053	-32720
		6	150	90,0	-11109	-24506	-36962
		7	180	90,0	-10861	-36231	-41204
		8	190	90,0	-10779	-40422	-42618
3	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	0	0	0
		2	30	-90,0	-248	105	701
		3	60	-90,0	-496	421	1402
		4	90	-90,0	-743	946	2103
		5	120	-90,0	-991	1683	2804
3	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	284	282	1719
		3	60	0,0	608	1030	3288
		4	90	0,0	971	2254	4896
		5	120	0,0	1374	3966	6542
		6	150	0,0	1818	6177	8227
		7	180	0,0	2300	8898	9950
		8	210	0,0	2823	12142	11712
		9	240	0,0	3386	15920	13512
		10	270	0,0	3988	20243	15351
		11	300	0,0	4631	25123	17228
		12	330	0,0	5313	30571	19143
		13	360	0,0	6035	36600	21098
		14	390	0,0	6796	43219	23090
		15	420	0,0	7598	50442	25121
		16	450	0,0	8439	58279	27191



SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	81 di 135

**SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1**

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
3	SEZ.TRASV.FOND.	17	480	0,0	9321	66742	29299
		18	500	0,0	9930	72737	30726
		1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	0	0	0
		3	60	0,0	0	0	0
		4	90	0,0	0	0	0
		5	120	0,0	0	0	0

**SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare**

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	5814	-182	-4788
		2	30	90,0	5814	-2155	-8361
		3	60	90,0	5814	-5199	-11934
		4	90	90,0	-362	-4174	1934
		5	120	90,0	-362	-4130	-1639
		6	150	90,0	-362	-5158	-5212
		7	180	90,0	-362	-7257	-8785
		8	190	90,0	-362	-8195	-9976
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	605	111	0
		2	30	-90,0	605	185	495
		3	60	-90,0	605	408	990
		4	90	-90,0	605	779	1485
		5	120	-90,0	605	1299	1980
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	328	25	184
		3	60	0,0	697	115	427
		4	90	0,0	1106	288	729
		5	120	0,0	1555	561	1090
		6	150	0,0	2045	953	1510
		7	180	0,0	2576	1480	1989
		8	210	0,0	3147	2162	2528
		9	240	0,0	3759	3016	3125
		10	270	0,0	4411	4059	3782
		11	300	0,0	5103	5309	4498
		12	330	0,0	5836	6785	5272
		13	360	0,0	6610	8503	6107
		14	390	0,0	7424	10483	7000
		15	420	0,0	8279	12741	7952
		16	450	0,0	9174	15295	8963
		17	480	0,0	10109	18164	10034
		18	500	0,0	10755	20259	10780

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	82 di 135

**SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare**

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	12558	0
		2	30	0,0	0	10988	10465
		3	60	0,0	0	6279	20930
		4	90	0,0	0	-1570	31395
		5	120	0,0	0	-12558	41860

**SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare**

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
2	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	7391	-174	-7490
		2	30	90,0	7391	-2957	-11064
		3	60	90,0	7391	-6812	-14637
		4	90	90,0	-3221	-4961	-8790
		5	120	90,0	-3221	-8134	-12364
		6	150	90,0	-3221	-12379	-15937
		7	180	90,0	-3221	-17696	-19510
		8	190	90,0	-3221	-19707	-20701
2	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	605	111	0
		2	30	-90,0	605	185	495
		3	60	-90,0	605	408	990
		4	90	-90,0	605	779	1485
		5	120	-90,0	605	1299	1980
2	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	328	99	678
		3	60	0,0	697	411	1408
		4	90	0,0	1106	950	2190
		5	120	0,0	1555	1733	3024
		6	150	0,0	2045	2775	3910
		7	180	0,0	2576	4092	4848
		8	210	0,0	3147	5699	5837
		9	240	0,0	3759	7612	6878
		10	270	0,0	4411	9847	7971
		11	300	0,0	5103	12419	9116
		12	330	0,0	5836	15343	10313
		13	360	0,0	6610	18637	11562
		14	390	0,0	7424	22314	12862
		15	420	0,0	8279	26391	14215
		16	450	0,0	9174	30883	15619
		17	480	0,0	10109	35806	17075
		18	500	0,0	10755	39336	18074
2	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	6782	0
		2	30	0,0	0	5934	5652

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	83 di 135

**SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare**

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
		3	60	0,0	0	3391	11303
		4	90	0,0	0	-848	16955
		5	120	0,0	0	-6782	22607

**SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.**

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	6105	-182	-5237
		2	30	90,0	6105	-2289	-8810
		3	60	90,0	6105	-5468	-12384
		4	90	90,0	-810	-4298	229
		5	120	90,0	-810	-4765	-3344
		6	150	90,0	-810	-6304	-6917
		7	180	90,0	-810	-8915	-10491
		8	190	90,0	-810	-10024	-11682
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	605	111	0
		2	30	-90,0	605	185	495
		3	60	-90,0	605	408	990
		4	90	-90,0	605	779	1485
		5	120	-90,0	605	1299	1980
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	328	36	257
		3	60	0,0	697	159	572
		4	90	0,0	1106	386	946
		5	120	0,0	1555	735	1380
		6	150	0,0	2045	1225	1872
		7	180	0,0	2576	1872	2423
		8	210	0,0	3147	2694	3033
		9	240	0,0	3759	3710	3702
		10	270	0,0	4411	4937	4430
		11	300	0,0	5103	6392	5217
		12	330	0,0	5836	8094	6062
		13	360	0,0	6610	10060	6967
		14	390	0,0	7424	12309	7931
		15	420	0,0	8279	14856	8953
		16	450	0,0	9174	17722	10034
		17	480	0,0	10109	20922	11175
		18	500	0,0	10755	23251	11968
1	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	11654	0
		2	30	0,0	0	10197	9712
		3	60	0,0	0	5827	19423
		4	90	0,0	0	-1457	29135

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	84 di 135

**SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.**

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
		5	120	0,0	0	-11654	38846

**SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.**

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
2	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	7035	-177	-6848
		2	30	90,0	7035	-2767	-10421
		3	60	90,0	7035	-6429	-13994
		4	90	90,0	-2522	-4768	-6183
		5	120	90,0	-2522	-7159	-9757
		6	150	90,0	-2522	-10622	-13330
		7	180	90,0	-2522	-15157	-16903
		8	190	90,0	-2522	-16907	-18094
2	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	605	111	0
		2	30	-90,0	605	185	495
		3	60	-90,0	605	408	990
		4	90	-90,0	605	779	1485
		5	120	-90,0	605	1299	1980
2	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	328	81	554
		3	60	0,0	697	336	1162
		4	90	0,0	1106	784	1824
		5	120	0,0	1555	1439	2541
		6	150	0,0	2045	2319	3312
		7	180	0,0	2576	3439	4137
		8	210	0,0	3147	4817	5017
		9	240	0,0	3759	6468	5951
		10	270	0,0	4411	8408	6939
		11	300	0,0	5103	10655	7982
		12	330	0,0	5836	13225	9079
		13	360	0,0	6610	16133	10231
		14	390	0,0	7424	19397	11436
		15	420	0,0	8279	23032	12696
		16	450	0,0	9174	27055	14011
		17	480	0,0	10109	31483	15380
		18	500	0,0	10755	34667	16322
2	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	8196	0
		2	30	0,0	0	7172	6830
		3	60	0,0	0	4098	13661
		4	90	0,0	0	-1025	20491
		5	120	0,0	0	-8196	27322

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	85 di 135

**SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.**

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	6105	-182	-5237
		2	30	90,0	6105	-2289	-8810
		3	60	90,0	6105	-5468	-12384
		4	90	90,0	-810	-4298	229
		5	120	90,0	-810	-4765	-3344
		6	150	90,0	-810	-6304	-6917
		7	180	90,0	-810	-8915	-10491
		8	190	90,0	-810	-10024	-11682
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	605	111	0
		2	30	-90,0	605	185	495
		3	60	-90,0	605	408	990
		4	90	-90,0	605	779	1485
		5	120	-90,0	605	1299	1980
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	328	36	257
		3	60	0,0	697	159	572
		4	90	0,0	1106	386	946
		5	120	0,0	1555	735	1380
		6	150	0,0	2045	1225	1872
		7	180	0,0	2576	1872	2423
		8	210	0,0	3147	2694	3033
		9	240	0,0	3759	3710	3702
		10	270	0,0	4411	4937	4430
		11	300	0,0	5103	6392	5217
		12	330	0,0	5836	8094	6062
		13	360	0,0	6610	10060	6967
		14	390	0,0	7424	12309	7931
		15	420	0,0	8279	14856	8953
		16	450	0,0	9174	17722	10034
		17	480	0,0	10109	20922	11175
		18	500	0,0	10755	23251	11968
1	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	11654	0
		2	30	0,0	0	10197	9712
		3	60	0,0	0	5827	19423
		4	90	0,0	0	-1457	29135
		5	120	0,0	0	-11654	38846

**VERIFICHE MURO 1**

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																						
Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdm Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.

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

PROGETTO ESECUTIVO

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	86 di 135

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdm Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	1	0	40	100	140	610	0	1	0	0	0,0	0,0	0	6	0	0	1	0	0	0		OK
2	1	30	43	100	142	580	0	3	284	282	38,0	38,0	0	6	284	48695	3	1719	24651	0		OK
3	1	60	46	100	143	550	0	3	608	1030	38,0	38,0	0	6	608	53211	3	3288	25547	0		OK
4	1	90	49	100	145	520	0	3	971	2254	38,0	38,0	0	6	971	57780	3	4896	26417	0		OK
5	1	120	52	100	146	490	0	3	1374	3966	38,0	38,0	0	6	1374	62405	3	6542	27262	0		OK
6	1	150	55	100	148	460	0	3	1818	6177	38,0	38,0	0	6	1818	67053	3	8227	28085	0		OK
7	1	180	58	100	149	430	0	3	2300	8898	38,0	38,0	0	6	2300	71584	3	9950	28887	0		OK
8	1	210	61	100	151	400	0	3	2823	12142	38,0	38,0	0	6	2823	76123	3	11712	29672	0		OK
9	1	240	64	100	152	370	0	3	3386	15920	38,0	38,0	0	6	3386	80677	3	13512	30439	0		OK
10	1	270	67	100	154	340	0	3	3988	20243	38,0	38,0	0	6	3988	85253	3	15351	31191	0		OK
11	1	300	70	100	155	310	0	3	4631	25123	38,0	38,0	0	6	4631	89853	3	17228	31929	0		OK
12	1	330	73	100	157	280	0	3	5313	30571	38,0	38,0	0	6	5313	94481	3	19143	32653	0		OK
13	1	360	76	100	158	250	0	3	6035	36600	38,0	38,0	0	6	6035	99139	3	21098	33364	0		OK
14	1	390	79	100	160	220	0	3	6796	43219	38,0	38,0	0	6	6796	103831	3	23090	34063	0		OK
15	1	420	82	100	161	190	0	3	7598	50442	38,0	38,0	0	6	7598	108559	3	25121	34751	0		OK
16	1	450	85	100	163	160	0	3	8439	58279	38,0	38,0	0	6	8439	113324	3	27191	35429	0		OK
17	1	480	88	100	164	130	0	3	9321	66742	38,0	38,0	0	6	9321	118128	3	29299	36096	0		OK
18	1	500	90	100	165	110	0	3	9930	72737	38,0	38,0	0	6	9930	121354	3	30726	36536	0		OK

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdm Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	4	0	110	100	0	55	-90	1	605	111	0,0	0,0	0	0	0	0	1	0	0	0		OK
2	4	30	110	100	30	55	-90	1	605	185	8,6	16,1	0	0	605	49732	3	701	436346	0		OK
3	4	60	110	100	60	55	-90	3	-496	421	8,6	16,1	0	0	-496	48871	3	1402	459312	0		OK
4	4	90	110	100	90	55	-90	3	-743	946	8,6	16,1	0	0	-743	48677	3	2103	459312	0		OK
5	4	120	110	100	120	55	-90	3	-991	1683	8,6	16,1	0	0	-991	48483	3	2804	459312	0		OK

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdm Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	5	0	110	100	400	55	90	2	9981	-193	0,0	0,0	0	0	0	0	2	-10566	0	0		OK
2	5	30	110	100	370	55	90	2	9981	-3904	16,1	8,6	0	0	9981	57070	3	-14347	221640	0		OK
3	5	60	110	100	340	55	90	3	7345	-8654	16,1	8,6	0	0	7345	55007	3	-18589	221640	0		OK
4	5	90	110	100	310	55	90	3	-11605	-4873	16,1	8,6	0	0	-11605	40177	3	-28479	215241	0		OK
5	5	120	110	100	280	55	90	3	-11357	-14053	16,1	8,6	0	0	-11357	40371	3	-32720	221640	0		OK
6	5	150	110	100	250	55	90	3	-11109	-24506	16,1	8,6	0	0	-11109	40565	3	-36962	221640	0		OK
7	5	180	110	100	220	55	90	3	-10861	-36231	16,1	8,6	0	0	-10861	40759	3	-41204	221640	0		OK
8	5	190	110	100	210	55	90	3	-10779	-40422	16,1	8,6	0	0	-10779	40823	3	-42618	221640	0		OK

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdm Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	8	0	110	400	0	0	0	1	0	14637	69,1	69,1	0	0	0	264895	1	0	130954	0		OK
2	8	30	110	400	0	0	0	1	0	12808	69,1	69,1	0	0	0	264895	1	12198	130954	0		OK
3	8	60	110	400	0	0	0	1	0	7319	69,1	69,1	0	0	0	264895	1	24395	130954	0		OK
4	8	90	110	400	0	0	0	1	0	-1830	69,1	69,1	0	0	0	264895	1	36593	130954	0		OK
5	8	120	110	400	0	0	0	1	0	-14637	69,1	69,1	0	0	0	264895	1	48791	130954	0		OK

VERIFICHE MURO 1

FESSURAZIONE MURI

Muro N.	Ele	Tipo Comb	Cmb fes	Sez. fes	N fes Kg	M fes Kgm	Dist. cm	Wcalc mm	W Lim mm	Verifica
1	5	Freq	2	8	-2522	-16907	18	0,17	0,20	OK
		Perm	1	8	-810	-10024	18	0,10	0,20	OK
1	4	Freq	1	5	605	1299	19	0,01	0,20	OK
		Perm	1	5	605	1299	19	0,01	0,20	OK

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	87 di 135

**VERIFICHE MURO 1**

FESSURAZIONE MURI

Muro N.	Ele	Tipo Comb	Cmb fes	Sez. fes	N fes Kg	M fes Kgm	Dist. cm	Wcalc mm	W Lim mm	Verifica
1	1	Freq	2	18	10755	34667	14	0,12	0,20	OK
		Perm	1	18	10755	23251	14	0,07	0,20	OK
1	8	Freq	1	1	0	11654	22	0,03	0,20	OK
		Perm	1	1	0	11654	22	0,03	0,20	OK

**VERIFICHE MURO 1**

TENSIONI DI ESERCIZIO MURI

Muro N.	Ele	Tipo Comb	Cmb $\sigma_c$	Sez. $\sigma_c$	N $\sigma_c$ Kg	M $\sigma_c$ Kgm	$\sigma_c$ Kg/cm <sup>2</sup>	$\sigma_c$ max Kg/cm <sup>2</sup>	Cmb $\sigma_f$	Sez. $\sigma_f$	N $\sigma_f$ Kg	M $\sigma_f$ Kgm	$\sigma_f$ Kg/cm <sup>2</sup>	$\sigma_f$ max Kg/cm <sup>2</sup>	Verifica
1	5	rara	2	8	-3221	-19707	25,0	154,0	2	8	-3221	-19707	1332	3600	OK
		perm	1	8	-810	-10024	13,0	112,0							OK
1	4	rara	1	5	605	1299	1,8	154,0	1	5	605	1299	63	3600	OK
		perm	1	5	605	1299	1,8	112,0							OK
1	1	rara	2	18	10755	39336	49,5	176,0	2	18	10755	39336	1202	3600	OK
		perm	1	18	10755	23251	29,8	128,0							OK
1	8	rara	1	1	0	12558	4,1	154,0	1	1	0	12558	187	3600	OK
		perm	1	1	0	11654	3,8	112,0							OK

**SOLLECITAZIONI PALI**

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 1

Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm <sup>2</sup>	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm <sup>2</sup>
1	1	1	110	2,1	71290	0	21351	-5,35	-1,1
		2	210	2,1	69339	17332	13813	-3,58	-0,8
		3	310	4,1	60973	26121	4594	-2,07	-0,9
		4	410	6,1	46193	26620	-2697	-0,97	-0,6
		5	510	8,1	24997	21611	-6577	-0,29	-0,2
		6	610	10,1	0	14448	-7279	0,06	0,1
		7	710	12,1	0	7747	-5930	0,18	0,2
		8	810	14,1	0	2893	-3790	0,18	0,3
		9	910	16,1	0	165	-1780	0,13	0,2
		10	1010	18,1	0	-834	-359	0,07	0,1
		11	1110	20,1	0	-765	374	0,02	0,0
		12	1210	23,1	0	-285	479	-0,01	0,0
		13	1310	23,1	0	0	0	-0,04	-0,1
1	1	1	110	2,1	48791	0	21351	-5,35	-1,1
		2	210	2,1	46840	17332	13813	-3,58	-0,8
		3	310	4,1	38474	26121	4594	-2,07	-0,9

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	88 di 135

**SOLLECITAZIONI PALI**

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 1									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm <sup>2</sup>
		4	410	6,1	23693	26620	-2697	-0,97	-0,6
		5	510	8,1	2498	21611	-6577	-0,29	-0,2
		6	610	10,1	0	14448	-7279	0,06	0,1
		7	710	12,1	0	7747	-5930	0,18	0,2
		8	810	14,1	0	2893	-3790	0,18	0,3
		9	910	16,1	0	165	-1780	0,13	0,2
		10	1010	18,1	0	-834	-359	0,07	0,1
		11	1110	20,1	0	-765	374	0,02	0,0
		12	1210	23,1	0	-285	479	-0,01	0,0
		13	1310	23,1	0	0	0	-0,04	-0,1

**SOLLECITAZIONI PALI**

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 2									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm <sup>2</sup>
1	1	1	110	2,1	110456	0	37691	-9,44	-2,0
		2	210	2,1	108505	30595	24383	-6,32	-1,3
		3	310	4,1	100140	46111	8110	-3,66	-1,5
		4	410	6,1	85359	46992	-4760	-1,72	-1,1
		5	510	8,1	64163	38150	-11611	-0,50	-0,4
		6	610	10,1	36553	25505	-12850	0,11	0,1
		7	710	12,1	2527	13676	-10469	0,33	0,4
		8	810	14,1	0	5106	-6690	0,32	0,5
		9	910	16,1	0	292	-3143	0,23	0,4
		10	1010	18,1	0	-1472	-634	0,12	0,2
		11	1110	20,1	0	-1350	660	0,04	0,1
		12	1210	23,1	0	-504	846	-0,02	0,0
		13	1310	23,1	0	0	0	-0,07	-0,2
1		1	110	2,1	19577	0	37691	-9,44	-2,0
		2	210	2,1	17626	30595	24383	-6,32	-1,3
		3	310	4,1	9260	46111	8110	-3,66	-1,5
		4	410	6,1	0	46992	-4760	-1,72	-1,1
		5	510	8,1	0	38150	-11611	-0,50	-0,4
		6	610	10,1	0	25505	-12850	0,11	0,1
		7	710	12,1	0	13676	-10469	0,33	0,4
		8	810	14,1	0	5106	-6690	0,32	0,5
		9	910	16,1	0	292	-3143	0,23	0,4
		10	1010	18,1	0	-1472	-634	0,12	0,2
		11	1110	20,1	0	-1350	660	0,04	0,1
		12	1210	23,1	0	-504	846	-0,02	0,0
		13	1310	23,1	0	0	0	-0,07	-0,2



SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	89 di 135

### SOLLECITAZIONI PALI

#### SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 3

Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm <sup>2</sup>
1	1	1	110	2,1	137893	0	46074	-11,54	-2,4
		2	210	2,1	135942	37400	29806	-7,72	-1,6
		3	310	4,1	127576	56367	9913	-4,48	-1,8
		4	410	6,1	112796	57444	-5819	-2,10	-1,3
		5	510	8,1	91600	46635	-14193	-0,62	-0,5
		6	610	10,1	63990	31178	-15708	0,14	0,1
		7	710	12,1	29964	16718	-12797	0,40	0,5
		8	810	14,1	0	6242	-8178	0,39	0,6
		9	910	16,1	0	356	-3841	0,28	0,4
		10	1010	18,1	0	-1800	-775	0,15	0,3
		11	1110	20,1	0	-1650	807	0,05	0,1
		12	1210	23,1	0	-616	1034	-0,02	-0,1
		13	1310	23,1	0	0	0	-0,09	-0,2
1	1	1	110	2,1	-13556	0	46074	-11,54	-2,4
		2	210	2,1	-9091	37400	29806	-7,72	-1,6
		3	310	4,1	0	56367	9913	-4,48	-1,8
		4	410	6,1	0	57444	-5819	-2,10	-1,3
		5	510	8,1	0	46635	-14193	-0,62	-0,5
		6	610	10,1	0	31178	-15708	0,14	0,1
		7	710	12,1	0	16718	-12797	0,40	0,5
		8	810	14,1	0	6242	-8178	0,39	0,6
		9	910	16,1	0	356	-3841	0,28	0,4
		10	1010	18,1	0	-1800	-775	0,15	0,3
		11	1110	20,1	0	-1650	807	0,05	0,1
		12	1210	23,1	0	-616	1034	-0,02	-0,1
		13	1310	23,1	0	0	0	-0,09	-0,2

### SOLLECITAZIONI PALI

#### SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

Combinazione Rara - Combinazione Numero: 1

Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm <sup>2</sup>
1	1	1	110	2,1	58072	0	14822	-3,71	-0,8
		2	210	2,1	56122	12031	9588	-2,48	-0,5
		3	310	4,1	47756	18133	3189	-1,44	-0,6
		4	410	6,1	32975	18479	-1872	-0,68	-0,4
		5	510	8,1	11780	15002	-4566	-0,20	-0,2
		6	610	10,1	0	10030	-5053	0,04	0,0
		7	710	12,1	0	5378	-4117	0,13	0,2
		8	810	14,1	0	2008	-2631	0,13	0,2
		9	910	16,1	0	115	-1236	0,09	0,1

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	90 di 135

**SOLLECITAZIONI PALI**

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione Rara - Combinazione Numero: 1									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm <sup>2</sup>
1		10	1010	18,1	0	-579	-249	0,05	0,1
		11	1110	20,1	0	-531	260	0,02	0,0
		12	1210	23,1	0	-198	332	-0,01	0,0
		13	1310	23,1	0	0	0	-0,03	-0,1
		1	110	2,1	41860	0	14822	-3,71	-0,8
		2	210	2,1	39909	12031	9588	-2,48	-0,5
		3	310	4,1	31543	18133	3189	-1,44	-0,6
		4	410	6,1	16763	18479	-1872	-0,68	-0,4
		5	510	8,1	0	15002	-4566	-0,20	-0,2
		6	610	10,1	0	10030	-5053	0,04	0,0
		7	710	12,1	0	5378	-4117	0,13	0,2
		8	810	14,1	0	2008	-2631	0,13	0,2
		9	910	16,1	0	115	-1236	0,09	0,1
	10	1010	18,1	0	-579	-249	0,05	0,1	
	11	1110	20,1	0	-531	260	0,02	0,0	
	12	1210	23,1	0	-198	332	-0,01	0,0	
	13	1310	23,1	0	0	0	-0,03	-0,1	

**SOLLECITAZIONI PALI**

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione Rara - Combinazione Numero: 2									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm <sup>2</sup>
1	1	1	110	2,1	83812	0	25467	-6,38	-1,4
		2	210	2,1	81861	20672	16475	-4,27	-0,9
		3	310	4,1	73496	31156	5479	-2,47	-1,0
		4	410	6,1	58715	31751	-3216	-1,16	-0,7
		5	510	8,1	37519	25777	-7845	-0,34	-0,3
		6	610	10,1	9909	17233	-8682	0,08	0,1
		7	710	12,1	0	9241	-7074	0,22	0,3
		8	810	14,1	0	3450	-4520	0,22	0,3
		9	910	16,1	0	197	-2123	0,15	0,2
		10	1010	18,1	0	-995	-428	0,08	0,2
		11	1110	20,1	0	-912	446	0,03	0,1
		12	1210	23,1	0	-340	571	-0,01	0,0
		13	1310	23,1	0	0	0	-0,05	-0,1
1	1	1	110	2,1	22607	0	25467	-6,38	-1,4
		2	210	2,1	20656	20672	16475	-4,27	-0,9
		3	310	4,1	12290	31156	5479	-2,47	-1,0
		4	410	6,1	0	31751	-3216	-1,16	-0,7
		5	510	8,1	0	25777	-7845	-0,34	-0,3
		6	610	10,1	0	17233	-8682	0,08	0,1

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	91 di 135

### SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione Rara - Combinazione Numero: 2									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm <sup>2</sup>
		7	710	12,1	0	9241	-7074	0,22	0,3
		8	810	14,1	0	3450	-4520	0,22	0,3
		9	910	16,1	0	197	-2123	0,15	0,2
		10	1010	18,1	0	-995	-428	0,08	0,2
		11	1110	20,1	0	-912	446	0,03	0,1
		12	1210	23,1	0	-340	571	-0,01	0,0
		13	1310	23,1	0	0	0	-0,05	-0,1

### SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione Frequente - Combinazione Numero: 1									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm <sup>2</sup>
1	1	1	110	2,1	62165	0	16596	-4,16	-0,9
		2	210	2,1	60214	13472	10736	-2,78	-0,6
		3	310	4,1	51849	20304	3571	-1,61	-0,7
		4	410	6,1	37068	20692	-2096	-0,76	-0,5
		5	510	8,1	15872	16798	-5112	-0,22	-0,2
		6	610	10,1	0	11230	-5658	0,05	0,1
		7	710	12,1	0	6022	-4610	0,14	0,2
		8	810	14,1	0	2248	-2946	0,14	0,2
		9	910	16,1	0	128	-1384	0,10	0,2
		10	1010	18,1	0	-648	-279	0,05	0,1
		11	1110	20,1	0	-594	291	0,02	0,0
		12	1210	23,1	0	-222	372	-0,01	0,0
		13	1310	23,1	0	0	0	-0,03	-0,1
1		1	110	2,1	38846	0	16596	-4,16	-0,9
		2	210	2,1	36895	13472	10736	-2,78	-0,6
		3	310	4,1	28530	20304	3571	-1,61	-0,7
		4	410	6,1	13749	20692	-2096	-0,76	-0,5
		5	510	8,1	0	16798	-5112	-0,22	-0,2
		6	610	10,1	0	11230	-5658	0,05	0,1
		7	710	12,1	0	6022	-4610	0,14	0,2
		8	810	14,1	0	2248	-2946	0,14	0,2
		9	910	16,1	0	128	-1384	0,10	0,2
		10	1010	18,1	0	-648	-279	0,05	0,1
		11	1110	20,1	0	-594	291	0,02	0,0
		12	1210	23,1	0	-222	372	-0,01	0,0
		13	1310	23,1	0	0	0	-0,03	-0,1

### SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	92 di 135

Combinazione Frequente - Combinazione Numero: 2									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm <sup>2</sup>
1	1	1	110	2,1	77555	0	22938	-5,74	-1,2
		2	210	2,1	75604	18620	14839	-3,84	-0,8
		3	310	4,1	67238	28062	4935	-2,23	-0,9
		4	410	6,1	52458	28598	-2897	-1,05	-0,6
		5	510	8,1	31262	23217	-7066	-0,31	-0,2
		6	610	10,1	3652	15522	-7820	0,07	0,1
		7	710	12,1	0	8323	-6371	0,20	0,2
		8	810	14,1	0	3108	-4072	0,19	0,3
		9	910	16,1	0	177	-1912	0,14	0,2
		10	1010	18,1	0	-896	-386	0,07	0,1
		11	1110	20,1	0	-822	402	0,03	0,1
		12	1210	23,1	0	-306	515	-0,01	0,0
		13	1310	23,1	0	0	0	-0,04	-0,1
1	1	1	110	2,1	27322	0	22938	-5,74	-1,2
		2	210	2,1	25371	18620	14839	-3,84	-0,8
		3	310	4,1	17005	28062	4935	-2,23	-0,9
		4	410	6,1	2224	28598	-2897	-1,05	-0,6
		5	510	8,1	0	23217	-7066	-0,31	-0,2
		6	610	10,1	0	15522	-7820	0,07	0,1
		7	710	12,1	0	8323	-6371	0,20	0,2
		8	810	14,1	0	3108	-4072	0,19	0,3
		9	910	16,1	0	177	-1912	0,14	0,2
		10	1010	18,1	0	-896	-386	0,07	0,1
		11	1110	20,1	0	-822	402	0,03	0,1
		12	1210	23,1	0	-306	515	-0,01	0,0
		13	1310	23,1	0	0	0	-0,04	-0,1

### SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione Quasi Permanenti - Combinazione Numero: 1									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm <sup>2</sup>
1	1	1	110	2,1	62165	0	16596	-4,16	-0,9
		2	210	2,1	60214	13472	10736	-2,78	-0,6
		3	310	4,1	51849	20304	3571	-1,61	-0,7
		4	410	6,1	37068	20692	-2096	-0,76	-0,5
		5	510	8,1	15872	16798	-5112	-0,22	-0,2
		6	610	10,1	0	11230	-5658	0,05	0,1
		7	710	12,1	0	6022	-4610	0,14	0,2
		8	810	14,1	0	2248	-2946	0,14	0,2
		9	910	16,1	0	128	-1384	0,10	0,2
		10	1010	18,1	0	-648	-279	0,05	0,1
		11	1110	20,1	0	-594	291	0,02	0,0
		12	1210	23,1	0	-222	372	-0,01	0,0

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	93 di 135

**SOLLECITAZIONI PALI**

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

Combinazione Quasi Permanenti - Combinazione Numero: 1

Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cmq
1		13	1310	23,1	0	0	0	-0,03	-0,1
		1	110	2,1	38846	0	16596	-4,16	-0,9
		2	210	2,1	36895	13472	10736	-2,78	-0,6
		3	310	4,1	28530	20304	3571	-1,61	-0,7
		4	410	6,1	13749	20692	-2096	-0,76	-0,5
		5	510	8,1	0	16798	-5112	-0,22	-0,2
		6	610	10,1	0	11230	-5658	0,05	0,1
		7	710	12,1	0	6022	-4610	0,14	0,2
		8	810	14,1	0	2248	-2946	0,14	0,2
		9	910	16,1	0	128	-1384	0,10	0,2
		10	1010	18,1	0	-648	-279	0,05	0,1
		11	1110	20,1	0	-594	291	0,02	0,0
		12	1210	23,1	0	-222	372	-0,01	0,0
	13	1310	23,1	0	0	0	-0,03	-0,1	

**VERIFICHE PALI**

VERIFICHE DI RESISTENZA PALI

Muro N.	Sez. N.	Dist cm	Comb files	Fil file	Nsdu Kg	Msdu Kgm	Atot cmq	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Comb tagl	Fil tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verifica
1	1	110	3	2	-13556	0	62,8	-13556	66907	3	1	46074	104228	48312	8,7	OK
1	2	210	3	2	-9091	37400	62,8	-9091	67804	3	1	29806	99940	34784	6,3	OK
1	3	310	3	2	0	56367	62,8	0	69552	3	1	9913	98789	34784	6,3	OK
1	4	410	3	2	0	57444	62,8	0	69552	3	1	5819	97515	34784	6,3	OK
1	5	510	3	2	0	46635	62,8	0	69552	3	1	14193	110118	34784	6,3	OK
1	6	610	3	2	0	31178	62,8	0	69552	3	1	15708	106319	34784	6,3	OK
1	7	710	3	2	0	16718	62,8	0	69552	3	1	12797	101637	34784	6,3	OK
1	8	810	3	1	0	6242	62,8	0	69552	3	1	8178	97515	34784	6,3	OK
1	9	910	3	1	0	356	62,8	0	69552	3	1	3841	97515	34784	6,3	OK
1	10	1010	3	1	0	1800	62,8	0	69552	3	1	775	97515	34784	6,3	OK
1	11	1110	3	1	0	1650	62,8	0	69552	3	1	807	97515	34784	6,3	OK
1	12	1210	3	1	0	616	62,8	0	69552	3	1	1034	97515	34784	6,3	OK
1	13	1310	3	1	0	0	62,8	0	69552	1	2	0	97515	34784	6,3	OK

**VERIFICA A PUNZONAMENTO PALI**

PUNZONAMENTO PALI

Muro N.	Fila N.	Diam cm	Spess cm	Cmb pun	N punz Kg	Nrdu Kg	Status Verifica
1	2	80	110	1	48791	325431	OK

**VERIFICA A FESSURAZIONE PALI**

FESSURAZIONE PALI

Muro N.	Tipo Comb	Cmb fes	Fil fes	Sez fes	N fes Kg	M fes Kgm	Dist. cm	W ese mm	W max mm	Verifica
1	freq	2	2	4	2224	28598	11	0,19	0,20	OK
0	perm	1	2	4	13749	20692	11	0,12	0,20	OK

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	94 di 135

VERIFICA S.L.E. PALI

TENSIONI DI ESERCIZIO PALI

Muro N.	Tipo Comb	Cmb $\sigma_c$	Fil $\sigma_c$	Sez $\sigma_c$	N $\sigma_c$ Kg	M $\sigma_c$ Kgm	$\sigma_c$ Kg/cm <sup>2</sup>	$\sigma_c$ max Kg/cm <sup>2</sup>	Cmb $\sigma_f$	Fil $\sigma_f$	Sez. $\sigma_f$	N $\sigma_f$ Kg	M $\sigma_f$ Kgm	$\sigma_f$ Kg/cm <sup>2</sup>	$\sigma_f$ max Kg/cm <sup>2</sup>	Verifica
1	rara perm	2 1	2 2	4 4	0 13749	31751 20692	110,4 73,8	137,0 100,0	2	2	4	0	31751	2359	3600	OK OK

VERIFICA PORTANZA MURO 1

VERIFICHE PORTANZA PALI

FILA n.	1	
Interasse minimo tra i pali:	240	cm
Numero del primo strato su cui fondano i pali:	2	
Profondita' del primo strato attraversata dai pali:	12,000	m
Combinazione di carico piu' gravosa per carico assiale:	3	A1
Scarico ortogonale alla fondazione complessivo:	51,81	t/m
Scarico parallelo alla fondazione complessivo:	38,39	t/m
Momento ribaltante applicato in fondazione:	75,72	tm/m
Pressione verticale agente sul piano fondazione:	1,87	t/mq
Portanza limite alla base:	75,47	t
Portanza limite laterale:	271,69	t
Coefficiente di riduzione portata assiale pali in gruppo:	0,70	
Carico limite complessivo netto assiale:	204,51	t
Carico al limite dell'instabilita'secondo Eulero:	0,00	t
Carico di esercizio per il palo piu' sollecitato:	152,97	t
Coefficiente di sicurezza portanza assiale palo:	1,34	
Combinazione di carico piu' gravosa carico normale all'asse:	3	
Portanza limite per carico normale all'asse per ciasun palo:	482,81	t
Coefficiente riduzione portata normale pali in gruppo:	0,70	
Carico ortogonale limite complessivo netto:	259,98	t
Carico ortogonale di esercizio palo piu' sollecitato:	46,07	t
Coefficiente di sicurezza portanza normale palo	5,64	
LA VERIFICA RISULTA	SODDISFATTA	
FILA n.	2	
Interasse minimo tra i pali:	240	cm
Numero del primo strato su cui fondano i pali:	2	
Profondita' del primo strato attraversata dai pali:	12,000	m
Combinazione di carico piu' gravosa per carico assiale:	1	A1
Scarico ortogonale alla fondazione complessivo:	50,03	t/m
Scarico parallelo alla fondazione complessivo:	17,79	t/m
Momento ribaltante applicato in fondazione:	11,25	tm/m
Pressione verticale agente sul piano fondazione:	1,87	t/mq
Portanza limite alla base:	79,34	t
Portanza limite laterale:	271,69	t
Coefficiente di riduzione portata assiale pali in gruppo:	0,70	
Carico limite complessivo netto assiale:	206,52	t
Carico al limite dell'instabilita'secondo Eulero:	0,00	t

**SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	95 di 135

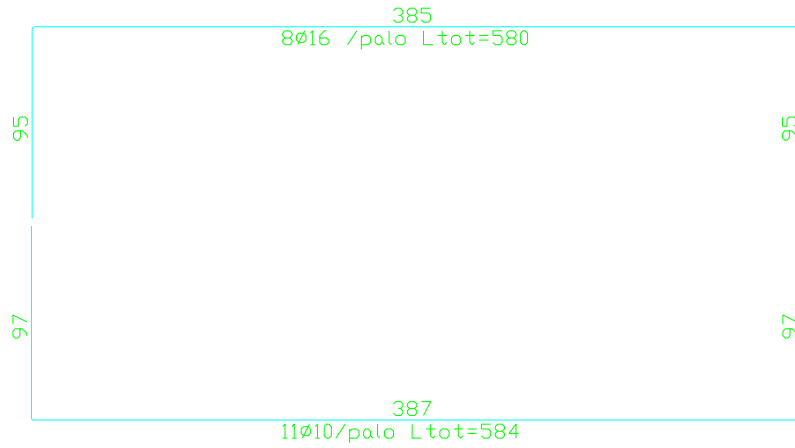
**VERIFICA PORTANZA MURO 1**

**VERIFICHE PORTANZA PALI**

Carico di esercizio per il palo piu' sollecitato:	68,39	t
Coefficiente di sicurezza portanza assiale palo:	3,02	
Combinazione di carico piu' gravosa carico normale all'asse:	3	
Portanza limite per carico normale all'asse per ciasun palo:	482,81	t
Coefficiente riduzione portata normale pali in gruppo:	0,70	
Carico ortogonale limite complessivo netto:	259,98	t
Carico ortogonale di esercizio palo piu' sollecitato:	46,07	t
Coefficiente di sicurezza portanza normale palo	5,64	
LA VERIFICA RISULTA	SODDISFATTA	

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

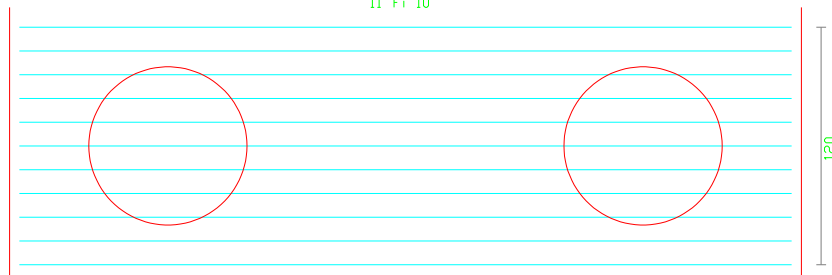
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	96 di 135



Disposizione Ferri Superiori  
8 Fi 16



Disposizione Ferri Inferiori  
11 Fi 10

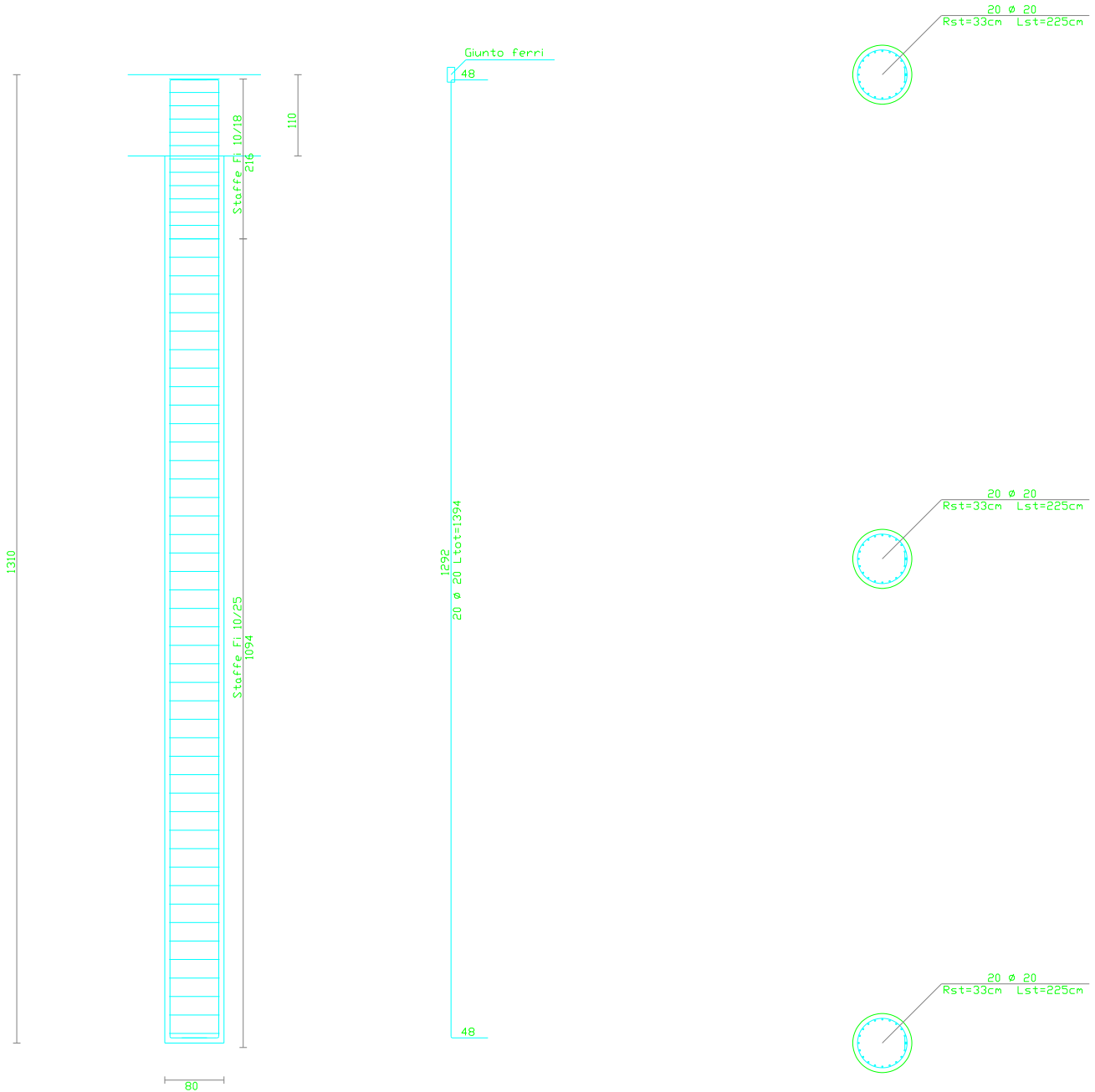




SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	97 di 135

Dettaglio armatura pali

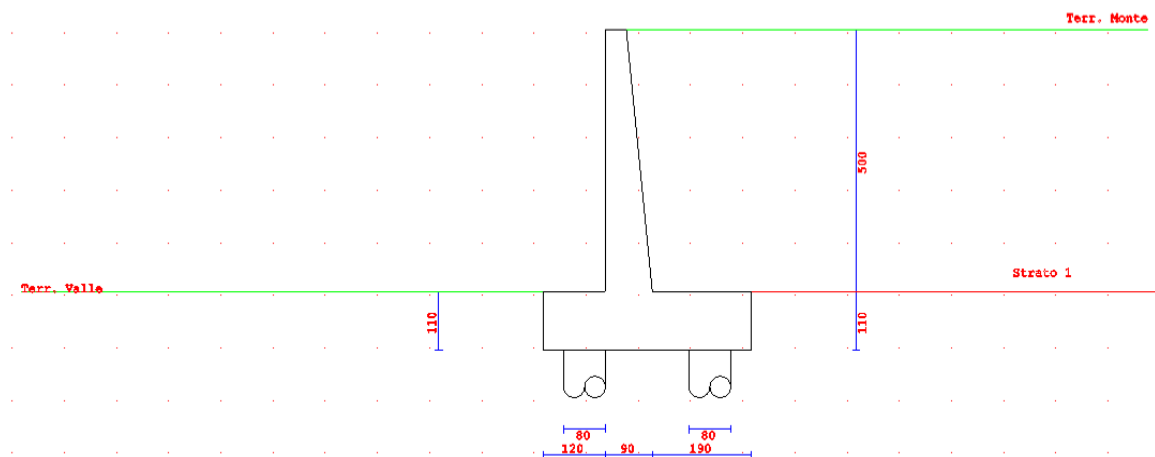


	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri di sostegno</b>	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL0100 002	REV. A	FOGLIO 98 di 135

Dettaglio armatura pali

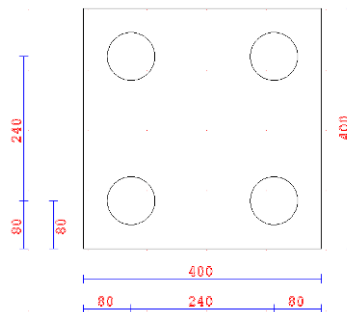
## 11.2 Relazione di Calcolo: Muro 2

Sono illustrati con la presente i risultati dei calcoli che riguardano il calcolo delle spinte, le verifiche di stabilità e di resistenza del muro di sostegno 2. Il paramento è discretizzato con rastremazione come in figura con l'apposito modulo CDS per i muri di sostegno, il CDW. Si specifica che il paramento è stato verificato anche con il software CDS nel modello globale, pertanto le modeste differenze in termini di risultati riportate nella presente relazione sono dovute al fatto che il modulo CDW non tiene conto della presenza delle altre strutture presenti (sottovia) e quindi delle deformazioni che la loro presenza induce sul muro 2. Le verifiche sono comunque soddisfatte con entrambe le verifiche



SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	99 di 135



### DATI DI CALCOLO

#### PARAMETRI SISMICI

Vita Nominale (Anni)	75	Classe d' Uso	TERZA
Longitudine Est (Grd)	14,50533	Latitudine Nord (Grd)	41,16361
Categoria Suolo	B	Coeff. Condiz. Topogr.	1,00000
Probabilita' Pvr (SLV)	0,10000	Periodo Ritorno Anni (SLV)	1068,00000
Accelerazione Ag/g (SLV)	0,26100	Fattore Stratigrafia 'S'	1,15094
Probabilita' Pvr (SLD)	0,63000	Periodo Ritorno Anni (SLD)	113,00000
Accelerazione Ag/g (SLD)	0,09800	-----	

#### TEORIE DI CALCOLO

Verifiche effettuate con il metodo degli stati limite ultimi  
Portanza dei pali calcolata con la teoria di Benabenq  
Portanza terreno di fondazione calcolata con la teoria di Brinch-Hansen

#### CRITERI DI CALCOLO

E' considerata l'azione sismica dovuta ai sovraccarichi sul terrapieno.  
E' considerata l'azione sismica dovuta alle forze applicate al muro.  
Non si tiene conto dell'effetto stabilizzante delle forze applicate al muro.

Rapporto tra il taglio medio e quello nel palo piu' caricato:	1,00
Coeff. maggiorativo diametro perforazione per micropali	1,20
Percentuale spinta a valle per la verifica a scorrimento	50
Percentuale spinta a valle per la verifica a ribaltam.	0
Percentuale spinta a valle per la verifica in fondazione	100
Percentuale spinta a valle per calcolo sollecitazioni	100

#### COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	100 di 135

**DATI DI CALCOLO**

**PARAMETRI SISMICI**

	TABELLA M1	TABELLA M2	
Tangente Resist. Taglio	1,00	1,25	
Peso Specifico	1,00	1,00	
Coesione Efficace (c'k)	1,00	1,25	
Resist. a taglio NON drenata (cuk)	1,00	1,40	
Tipo Approccio	Combinazione Unica: (A1+M1+R3)		
Tipo di fondazione	Su Pali Trivellati		
	COEFFICIENTE R1	COEFFICIENTE R2	COEFFICIENTE R3
Capacita' Portante			1,40
Scorrimento			1,10
Resist. Terreno Valle			1,40
Resist. alla Base			1,35
Resist. Lat. a Compr.			1,15
Resist. Lat. a Traz.			1,25
Carichi Trasversali			1,30

**CARATTERISTICHE MATERIALI**

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**

**CARATTERISTICHE C. A. ELEVAZIONE**

Classe Calcestruzzo	C32/40	Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	333457 kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2	Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	320,0 kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINAR. XC2/XC3
Resist. Calcolo 'fcd'	181,0 kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	181,0 kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4500,0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20 %	Resist. Calcolo'fyd'	3913,0 kg/cmq
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35 %	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00 %
Fessura Max.Comb.Rare	mm	Sigma CLS Comb.Rare	176,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,2 mm	Sigma CLS Comb.Perm	128,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,2 mm	Sigma Acc Comb.Rare	3600,0 kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500 kg/mc	Copriferro Netto	5,0 cm

**CARATTERISTICHE C. A. FONDAZIONE**

Classe Calcestruzzo	C28/35	Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	323082 kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	101 di 135

**CARATTERISTICHE MATERIALI**

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**

Coeff. di Poisson	0,2	Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	280,0 kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINAR. XC2/XC3
Resist. Calcolo 'fcd'	158,0 kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	158,0 kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4500,0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20 %	Resist. Calcolo'fyd'	3913,0 kg/cmq
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35 %	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00 %
Fessura Max.Comb.Rare	mm	Sigma CLS Comb.Rare	154,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,2 mm	Sigma CLS Comb.Perm	112,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,2 mm	Sigma Acc Comb.Rare	3600,0 kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500 kg/mc	Peso Spec.CLS Magro	2200 kg/mc
Copriferro Netto	5,0 cm		

**CARATTERISTICHE CEMENTO ARMATO PALI**

Classe Calcestruzzo	C25/30	Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	314758 kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2	Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	250,0 kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINAR. XC2/XC3
Resist. Calcolo 'fcd'	141,0 kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	141,0 kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4500,0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20 %	Resist. Calcolo'fyd'	3913,0 kg/cmq
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35 %	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00 %
Fessura Max.Comb.Rare	mm	Sigma CLS Comb.Rare	137,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,2 mm	Sigma CLS Comb.Perm	100,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,2 mm	Sigma Acc Comb.Rare	3600,0 kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500 kg/mc	Copriferro Netto	6,0 cm

**DATI TERRAPIENO MURO 1**

Muro n.1 muro 4 pali

**DATI TERRAPIENO**

Altezza del terrapieno a monte nel punto di contatto col muro:	5 m
Altezza del terrapieno a valle nel punto di contatto col muro:	1.1 m
Inclinaz. media terreno valle(positivo se scende verso valle):	0 °
Angolo di attrito tra fondazione e terreno:	0 °
Adesione tra fondazione e terreno:	0 Kg/cmq
Angolo di attrito tra fondazione e terreno in presenza acqua:	12 °
Adesione tra fondazione e terreno in presenza di acqua:	0 Kg/cmq

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	102 di 135

Permeabilita' Terreno:BASSA

Muro Vincolato:SI

Coefficiente BetaM:1

Coefficiente di intensita' sismica orizzontale:.3

Coefficiente di intensita' sismica verticale:.15

Coordinate dei vertici aggiuntivi per la determinazione della spezzata dell'estradosso del terrapieno a monte e a valle. Le coordinate sono fornite per il terrapieno a monte rispetto al punto iniziale (ovvero piu' a sinistra), mentre per il terrapieno a valle sono riferite al punto piu' in basso a sinistra della fondazione.

POLIGONALE MONTE			POLIGONALE VALLE		
Vertice	Ascissa m	Ordinata m	Vertice	Ascissa m	Ordinata m
1	0,10	0,00			

#### DATI FALDA MURO 1

##### ALTEZZE DI FALDA

Combin. carico	Profondita' livello di falda rispetto alla testa del muro	
	a monte	a valle
1	5,00 m	5,00 m
2	5,00 m	5,00 m

#### DATI STRATIGR. MURO 1

##### STRATIGRAFIA DEL TERRENO

STRATO n.	1	:	
Spessore dello strato:			5,00 m
Angolo di attrito interno del terreno:			38 °
Angolo di attrito tra terreno e muro:			25 °
Coesione del terreno in condizioni drenate:			0,00 Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:			0,00 Kg/cmq
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:			2000 Kg/mc
Coesione del terreno in condizioni non drenate:			0,00 Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:			0,00 Kg/cmq
Peso specifico efficace del terreno sommerso:			2000 Kg/mc
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:			0,00
STRATO n.	2	:	
Spessore dello strato:			16,00 m
Angolo di attrito interno del terreno:			34 °
Angolo di attrito tra terreno e muro:			23 °

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	103 di 135

**DATI STRATIGR. MURO 1**

**STRATIGRAFIA DEL TERRENO**

Coesione del terreno in condizioni drenate:	0,00	Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0,00	Kg/cmq
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	1700	Kg/mc
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cmq
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	1700	Kg/mc
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:	0,00	

STRATO n. 3 :		
Spessore dello strato:	1,50	m
Angolo di attrito interno del terreno:	25	°
Angolo di attrito tra terreno e muro:	17	°
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0,30	Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0,00	Kg/cmq
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	2000	Kg/mc
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cmq
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	2000	Kg/mc
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:	0,00	

STRATO n. 4 :		
Spessore dello strato:	19,00	m
Angolo di attrito interno del terreno:	38	°
Angolo di attrito tra terreno e muro:	25	°
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0,00	Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0,00	Kg/cmq
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	2000	Kg/mc
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cmq
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	2000	Kg/mc
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:	0,00	

STRATO n. 5 :		
Spessore dello strato:	20,00	m
Angolo di attrito interno del terreno:	25	°
Angolo di attrito tra terreno e muro:	17	°
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0,30	Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0,00	Kg/cmq
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	2000	Kg/mc
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cmq
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	2000	Kg/mc
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:	0,00	

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	104 di 135

### GEOMETRIA MURO 1

#### MURO A MENSOLA IN CEMENTO ARMATO

Altezza del paramento:	5,00	m
Spessore del muro in testa (sezione orizzontale):	40	cm
Scostamento della testa del muro (positivo verso monte):	-50	cm
Spessore del muro alla base (sezione orizzontale):	90	cm

### GEOMETRIA MURO 1

#### FONDAZIONE SU PALI

Lunghezza della mensola di fondazione a valle:	120	cm
Lunghezza della mensola di fondazione a monte:	190	cm
Spessore della zattera di fondazione:	110	cm
Inclinazione del piano di posa della fondazione:	0	°
Sviluppo della fondazione:	4	m
Diametro dei pali o del foro dei micropali:	80	cm
Lunghezza complessiva dei pali:	12	m
Interasse tra i pali:	240	cm
Tratto di palo sveltante fuori terra:	0	cm
Tipo disposizione file pali: allineata.	-----	----
Fattore correlaz. CSI per il calcolo di Rk pali:	1.7	----

Fila N.	Distanza dalla fila precedente o dal bordo	Inclinazione dei pali (positiva verso valle)
1	80 cm	0,0
2	240 cm	0,0

### CARICHI MURO 1

#### SOVRACCARICHI SUL TERRAPIENO

CONDIZIONE n.	1	----
Sovraccarico uniformemente distribuito generalizzato:	0,00	t/mq
Sovraccarico uniformemente distribuito a nastro:	1,57	t/mq
Distanza dal muro del punto di inizio del carico a nastro:	2,00	m
Distanza dal muro del punto di fine del carico a nastro:	10,00	m
Sovraccarico concentrato lineare lungo lo sviluppo:	0,00	t/m
Distanza dal muro del punto di applicazione carico lineare:	0,00	m
Carico concentrato puntiforme:	0,00	t
Interasse tra i carichi puntiformi lungo lo sviluppo:	0,00	m
Distanza dal muro punto di applicazione carico puntiforme:	0,00	m
Sovraccarico uniformemente distribuito terrapieno a valle:	0,00	t/mq
CONDIZIONE n.	2	----
Sovraccarico uniformemente distribuito generalizzato:	0,00	t/mq
Sovraccarico uniformemente distribuito a nastro:	0,00	t/mq
Distanza dal muro del punto di inizio del carico a nastro:	3,00	m
Distanza dal muro del punto di fine del carico a nastro:	6,00	m
Sovraccarico concentrato lineare lungo lo sviluppo:	15,63	t/m





SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	106 di 135

**COMBINAZIONI MURO 1**

COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. FREQ.

Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1,00	0,20									
2	1,00	0,80									

**COMBINAZIONI MURO 1**

COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. PERM.

Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1,00	0,20									

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1**

COORDINATE PUNTI

Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	4,00	6,10	1,60	8,55
	2	4,00	1,10	2,10	4,87
	3	4,00	1,10	4,00	4,87
	4	4,00	0,00	4,00	4,00

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1**

COORDINATE PUNTI

Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
2	1	4,00	6,10	1,60	6,61
	2	4,00	1,10	2,10	4,49
	3	4,00	1,10	4,00	4,49
	4	4,00	0,00	4,00	4,00

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1**

COORDINATE PUNTI

Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
3	1	4,00	6,10	1,60	11,06
	2	4,00	1,10	2,10	5,38
	3	4,00	1,10	4,00	5,38
	4	4,00	0,00	4,00	4,00

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1**

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE

Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	771	240	0	0	0	0	0	0	0	0	771	240	0	0
2	2	sup	5040	1567	4269	1328	0	0	0	0	0	0	771	240	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	5814	1602	4925	1357	0	0	0	0	0	0	889	245	0	0

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	107 di 135

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1**

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE

Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
4	sup		6735	1855	5846	1610	0	0	0	0	0	0	889	245	0	0
	inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1**

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE

Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
2	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf		3263	1015	0	0	0	0	0	0	0	0	3263	1015	0	0
2	sup		7008	2179	3745	1165	0	0	0	0	0	0	3263	1015	0	0
	inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	sup		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf		8118	2237	4339	1195	0	0	0	0	0	0	3780	1041	0	0
4	sup		8930	2460	5150	1419	0	0	0	0	0	0	3780	1041	0	0
	inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1**

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE

Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
3	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf		3296	1196	-645	-258	2823	1049	0	0	0	0	1118	406	0	0
2	sup		5359	1944	1860	520	2381	1018	0	0	0	0	1118	406	0	0
	inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	sup		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf		5999	1975	2237	548	2495	1010	0	0	0	0	1267	417	0	0
4	sup		6454	2125	2788	700	2399	1008	0	0	0	0	1267	417	0	0
	inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1**

PRESSIONI SUL MURO

Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	1	1,60	6,10	pre	0	0	0	0
				seg	767	39	0	0
1	2	1,60	6,09	pre	776	41	0	0
				seg	776	41	0	0
1	3	2,10	1,10	pre	5015	1034	0	0
				seg	0	10391	0	0
1	4	4,00	1,10	pre	0	10391	0	0
				seg	5814	0	0	0
1	5	4,00	0,00	pre	6735	0	1100	0
				seg	0	0	0	-1100
1	6	0,00	0,00	pre	0	0	0	-1100
				seg	0	0	-1100	0
1	7	0,00	1,10	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	8	1,20	1,10	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	9	1,20	6,10	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1**

PRESSIONI SUL MURO

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	108 di 135

Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
2	1	1,60	6,10	pre	0	0	0	0
				seg	3246	39	0	0
2	2	1,60	6,09	pre	3254	41	0	0
				seg	3254	41	0	0
2	3	2,10	1,10	pre	6973	1034	0	0
				seg	0	10391	0	0
2	4	4,00	1,10	pre	0	10391	0	0
				seg	8118	0	0	0
2	5	4,00	0,00	pre	8930	0	1100	0
				seg	0	0	0	-1100
2	6	0,00	0,00	pre	0	0	0	-1100
				seg	0	0	-1100	0
2	7	0,00	1,10	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	8	1,20	1,10	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	9	1,20	6,10	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1**

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
3	1	1,60	6,10	pre	0	0	0	0
				seg	23426	30	0	0
3	2	1,60	6,09	pre	23430	32	0	0
				seg	4718	32	0	0
3	3	2,10	1,10	pre	6468	1174	0	0
				seg	0	11802	0	0
3	4	4,00	1,10	pre	0	11802	0	0
				seg	5999	0	0	0
3	5	4,00	0,00	pre	6454	0	0	0
				seg	0	0	0	0
3	6	0,00	0,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
3	7	0,00	1,10	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
3	8	1,20	1,10	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
3	9	1,20	6,10	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Rare**

COORDINATE PUNTI					
Comb.	Punto	X pres.	Y pres.	X muro	X rott.

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	109 di 135

N.ro	N.	m	m	m	m
1	1	4,00	6,10	1,60	8,55
	2	4,00	1,10	2,10	4,87
	3	4,00	1,10	4,00	4,87
	4	4,00	0,00	4,00	4,00

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Rare**

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
2	1	4,00	6,10	1,60	6,61
	2	4,00	1,10	2,10	4,49
	3	4,00	1,10	4,00	4,49
	4	4,00	0,00	4,00	4,00

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Rare**

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																	
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq	
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		inf	514	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	514	160	0	0
	2	sup	3798	1181	3284	1021	0	0	0	0	0	0	0	514	160	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	4381	1207	3788	1044	0	0	0	0	0	0	0	593	163	0	0
	4	sup	5090	1402	4497	1239	0	0	0	0	0	0	0	593	163	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Rare**

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																	
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq	
2	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		inf	2175	676	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2175	676	0	0
	2	sup	5056	1572	2881	896	0	0	0	0	0	0	0	2175	676	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	5857	1614	3337	919	0	0	0	0	0	0	0	2520	694	0	0
	4	sup	6481	1786	3962	1091	0	0	0	0	0	0	0	2520	694	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare**

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	1	1,60	6,10	pre	0	0	0	0
				seg	511	26	0	0
1	2	1,60	6,09	pre	518	28	0	0
				seg	518	28	0	0
1	3	2,10	1,10	pre	3779	1021	0	0
				seg	0	10261	0	0
1	4	4,00	1,10	pre	0	10261	0	0
				seg	4381	0	0	0
1	5	4,00	0,00	pre	5090	0	1100	0
				seg	0	0	0	-1100

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	110 di 135

**PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare**

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	6	0,00	0,00	pre	0	0	0	-1100
				seg	0	0	-1100	0
1	7	0,00	1,10	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	8	1,20	1,10	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	9	1,20	6,10	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare**

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
2	1	1,60	6,10	pre	0	0	0	0
				seg	2164	26	0	0
2	2	1,60	6,09	pre	2170	28	0	0
				seg	2170	28	0	0
2	3	2,10	1,10	pre	5031	1021	0	0
				seg	0	10261	0	0
2	4	4,00	1,10	pre	0	10261	0	0
				seg	5857	0	0	0
2	5	4,00	0,00	pre	6481	0	1100	0
				seg	0	0	0	-1100
2	6	0,00	0,00	pre	0	0	0	-1100
				seg	0	0	-1100	0
2	7	0,00	1,10	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	8	1,20	1,10	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	9	1,20	6,10	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.**

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	4,00	6,10	1,60	8,18
	2	4,00	1,10	2,10	4,80
	3	4,00	1,10	4,00	4,80
	4	4,00	0,00	4,00	4,00

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.**

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	111 di 135

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
2	1	4,00	6,10	1,60	6,94
	2	4,00	1,10	2,10	4,56
	3	4,00	1,10	4,00	4,56
	4	4,00	0,00	4,00	4,00

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.																	
PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																	
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq	
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		inf	757	235	0	0	0	0	0	0	0	0	0	757	235	0	0
	2	sup	4030	1253	3273	1018	0	0	0	0	0	0	0	757	235	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	4647	1280	3775	1040	0	0	0	0	0	0	0	873	240	0	0
	4	sup	5353	1475	4480	1234	0	0	0	0	0	0	0	873	240	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.																	
PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																	
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq	
2	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		inf	1755	546	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1755	546	0	0
	2	sup	4774	1485	3019	939	0	0	0	0	0	0	0	1755	546	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	5520	1521	3490	962	0	0	0	0	0	0	0	2030	559	0	0
	4	sup	6173	1700	4143	1141	0	0	0	0	0	0	0	2030	559	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.									
PRESSIONI SUL MURO									
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq	
1	1	1,60	6,10	pre	0	0	0	0	
				seg	753	26	0	0	
1	2	1,60	6,09	pre	760	28	0	0	
				seg	760	28	0	0	
1	3	2,10	1,10	pre	4010	1021	0	0	
				seg	0	10261	0	0	
1	4	4,00	1,10	pre	0	10261	0	0	
				seg	4647	0	0	0	
1	5	4,00	0,00	pre	5353	0	1100	0	
				seg	0	0	0	-1100	
1	6	0,00	0,00	pre	0	0	0	-1100	
				seg	0	0	-1100	0	
1	7	0,00	1,10	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	8	1,20	1,10	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	9	1,20	6,10	pre	0	0	0	0	





SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	113 di 135

**PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.**

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	1	1,60	6,10	pre	0	0	0	0
				seg	753	26	0	0
1	2	1,60	6,09	pre	760	28	0	0
				seg	760	28	0	0
1	3	2,10	1,10	pre	4010	1021	0	0
				seg	0	10261	0	0
1	4	4,00	1,10	pre	0	10261	0	0
				seg	4647	0	0	0
1	5	4,00	0,00	pre	5353	0	1100	0
				seg	0	0	0	-1100
1	6	0,00	0,00	pre	0	0	0	-1100
				seg	0	0	-1100	0
1	7	0,00	1,10	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	8	1,20	1,10	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	9	1,20	6,10	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

**SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1**

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	21430	6420	2,25	4,00	0	28889	0,00	2,92	0	0	0,00	0,00	605	0	0,37	0,00	0,360	0,360	0,00
2	35052	10568	2,59	4,00	0	28889	0,00	2,92	0	0	0,00	0,00	605	0	0,37	0,00	0,316	0,316	0,00
3	28488	10106	2,88	4,00	6647	25449	3,76	2,92	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,161	0,616	0,00

**SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1**

SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE																		
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis
1	3638	0	0,37	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	605	0	0,37	0,00	3,537	3,54
2	3638	0	0,37	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	605	0	0,37	0,00	3,537	3,54
3	2484	0	0,28	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	3,619	2,42

**SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare**

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	15989	4788	2,22	4,00	0	22126	0,00	2,92	0	0	0,00	0,00	605	0	0,37	0,00	0,360	0,360	0,00
2	24864	7491	2,55	4,00	0	22126	0,00	2,92	0	0	0,00	0,00	605	0	0,37	0,00	0,316	0,316	0,00

**SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare**

SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE																		
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis
1	3638	0	0,37	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	605	0	0,37	0,00	3,537	3,54
2	3638	0	0,37	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	605	0	0,37	0,00	3,537	3,54

**SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.**

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	17468	5237	2,29	4,00	0	22126	0,00	2,92	0	0	0,00	0,00	605	0	0,37	0,00	0,359	0,359	0,00

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

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	114 di 135

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE

Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sis
2	22755	6848	2,49	4,00	0	22126	0,00	2,92	0	0	0,00	0,00	605	0	0,37	0,00	0,331	0,331	0,00

SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.

SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE

Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis
1	3638	0	0,37	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	605	0	0,37	0,00	3,537	3,54
2	3638	0	0,37	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	605	0	0,37	0,00	3,537	3,54

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE

Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sis
1	17468	5237	2,29	4,00	0	22126	0,00	2,92	0	0	0,00	0,00	605	0	0,37	0,00	0,359	0,359	0,00

SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.

SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE

Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis
1	3638	0	0,37	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	605	0	0,37	0,00	3,537	3,54

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: SLD

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE

Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sis
3	21206	6809	2,51	4,00	2602	23427	3,76	2,92	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,321	0,445	0,00

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

SOLLECITAZIONI MURO

Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	7507	-204	-6420
		2	30	90,0	7507	-2672	-10032
		3	60	90,0	7507	-6223	-13644
		4	90	90,0	-1389	-3932	3073
		5	120	90,0	-1389	-3552	-540
		6	150	90,0	-1389	-4256	-4152
		7	180	90,0	-1389	-6043	-7764
		8	190	90,0	-1389	-6880	-8969
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	605	111	0
		2	30	-90,0	605	185	495
		3	60	-90,0	605	408	990
		4	90	-90,0	605	779	1485
		5	120	-90,0	605	1299	1980
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	332	37	270
		3	60	0,0	704	167	616
		4	90	0,0	1117	413	1040
		5	120	0,0	1571	800	1540
		6	150	0,0	2065	1349	2117
		7	180	0,0	2599	2083	2771
		8	210	0,0	3174	3027	3502

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	115 di 135

**SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1**

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
		9	240	0,0	3790	4203	4309
		10	270	0,0	4446	5635	5194
		11	300	0,0	5142	7344	6155
		12	330	0,0	5879	9356	7193
		13	360	0,0	6657	11692	8309
		14	390	0,0	7475	14375	9500
		15	420	0,0	8333	17430	10769
		16	450	0,0	9232	20878	12115
		17	480	0,0	10172	24744	13537
		18	500	0,0	10821	27564	14528
1	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	14637	0
		2	30	0,0	0	12808	12198
		3	60	0,0	0	7319	24395
		4	90	0,0	0	-1830	36593
		5	120	0,0	0	-14637	48791

**SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1**

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
2	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	9982	-193	-10568
		2	30	90,0	9982	-3905	-14180
		3	60	90,0	9982	-8701	-17793
		4	90	90,0	-5726	-5126	-13252
		5	120	90,0	-5726	-9644	-16865
		6	150	90,0	-5726	-15245	-20477
		7	180	90,0	-5726	-21930	-24090
		8	190	90,0	-5726	-24399	-25294
2	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	605	111	0
		2	30	-90,0	605	185	495
		3	60	-90,0	605	408	990
		4	90	-90,0	605	779	1485
		5	120	-90,0	605	1299	1980
2	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	332	148	1012
		3	60	0,0	704	611	2092
		4	90	0,0	1117	1410	3240
		5	120	0,0	1571	2563	4454
		6	150	0,0	2065	4093	5737
		7	180	0,0	2599	6018	7086
		8	210	0,0	3174	8360	8503
		9	240	0,0	3790	11138	9987
		10	270	0,0	4446	14373	11539

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	116 di 135

**SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1**

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
2	SEZ.TRASV.FOND.	11	300	0,0	5142	18085	13158
		12	330	0,0	5879	22295	14845
		13	360	0,0	6657	27022	16599
		14	390	0,0	7475	32287	18420
		15	420	0,0	8333	38111	20309
		16	450	0,0	9232	44513	22265
		17	480	0,0	10172	51514	24289
		18	500	0,0	10821	56525	25676
		1	0	0,0	0	5870	0
		2	30	0,0	0	5136	4892
		3	60	0,0	0	2935	9783
		4	90	0,0	0	-734	14675
		5	120	0,0	0	-5870	19566

**SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1**

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
3	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	6849	-46	-10106
		2	30	90,0	7097	-3714	-14347
		3	60	90,0	7345	-8654	-18589
		4	90	90,0	-11605	-4874	-28479
		5	120	90,0	-11357	-14054	-32721
		6	150	90,0	-11109	-24506	-36963
		7	180	90,0	-10861	-36231	-41204
		8	190	90,0	-10779	-40422	-42618
3	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	0	0	0
		2	30	-90,0	-248	105	701
		3	60	-90,0	-496	421	1402
		4	90	-90,0	-743	946	2103
		5	120	-90,0	-991	1683	2804
3	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	284	282	1719
		3	60	0,0	608	1030	3288
		4	90	0,0	971	2254	4896
		5	120	0,0	1374	3966	6542
		6	150	0,0	1818	6177	8227
		7	180	0,0	2300	8898	9950
		8	210	0,0	2823	12142	11712
		9	240	0,0	3386	15920	13512
		10	270	0,0	3988	20243	15351
		11	300	0,0	4631	25123	17228
		12	330	0,0	5313	30572	19144

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	117 di 135

**SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1**

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
3	SEZ.TRASV.FOND.	13	360	0,0	6035	36600	21098
		14	390	0,0	6796	43220	23091
		15	420	0,0	7598	50442	25122
		16	450	0,0	8439	58279	27191
		17	480	0,0	9321	66743	29299
		18	500	0,0	9930	72738	30726
		1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	0	0	0
		3	60	0,0	0	0	0
		4	90	0,0	0	0	0
		5	120	0,0	0	0	0

**SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare**

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	5814	-182	-4788
		2	30	90,0	5814	-2155	-8361
		3	60	90,0	5814	-5199	-11934
		4	90	90,0	-362	-4174	1934
		5	120	90,0	-362	-4130	-1639
		6	150	90,0	-362	-5158	-5212
		7	180	90,0	-362	-7257	-8785
		8	190	90,0	-362	-8195	-9976
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	605	111	0
		2	30	-90,0	605	185	495
		3	60	-90,0	605	408	990
		4	90	-90,0	605	779	1485
		5	120	-90,0	605	1299	1980
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	328	25	184
		3	60	0,0	697	115	427
		4	90	0,0	1106	288	729
		5	120	0,0	1555	561	1090
		6	150	0,0	2045	953	1510
		7	180	0,0	2576	1480	1989
		8	210	0,0	3147	2162	2528
		9	240	0,0	3759	3016	3125
		10	270	0,0	4411	4059	3782
		11	300	0,0	5103	5309	4498
		12	330	0,0	5836	6785	5272
		13	360	0,0	6610	8503	6107
		14	390	0,0	7424	10483	7000

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	118 di 135

**SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare**

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	SEZ.TRASV.FOND.	15	420	0,0	8279	12741	7952
		16	450	0,0	9174	15295	8963
		17	480	0,0	10109	18164	10034
		18	500	0,0	10755	20259	10780
		1	0	0,0	0	12558	0
		2	30	0,0	0	10988	10465
		3	60	0,0	0	6279	20930
		4	90	0,0	0	-1570	31395
		5	120	0,0	0	-12558	41860

**SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare**

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
2	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	7391	-174	-7491
		2	30	90,0	7391	-2957	-11065
		3	60	90,0	7391	-6813	-14638
		4	90	90,0	-3222	-4961	-8794
		5	120	90,0	-3222	-8135	-12368
		6	150	90,0	-3222	-12382	-15941
		7	180	90,0	-3222	-17700	-19514
		8	190	90,0	-3222	-19711	-20705
2	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	605	111	0
		2	30	-90,0	605	185	495
		3	60	-90,0	605	408	990
		4	90	-90,0	605	779	1485
		5	120	-90,0	605	1299	1980
2	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	328	99	678
		3	60	0,0	697	411	1409
		4	90	0,0	1106	951	2191
		5	120	0,0	1555	1734	3025
		6	150	0,0	2045	2776	3911
		7	180	0,0	2576	4093	4848
		8	210	0,0	3147	5700	5838
		9	240	0,0	3759	7614	6879
		10	270	0,0	4411	9849	7973
		11	300	0,0	5103	12421	9118
		12	330	0,0	5836	15346	10315
		13	360	0,0	6610	18640	11564
		14	390	0,0	7424	22318	12864
		15	420	0,0	8279	26396	14217
		16	450	0,0	9174	30889	15621

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	119 di 135

**SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare**

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
2	SEZ.TRASV.FOND.	17	480	0,0	10109	35813	17078
		18	500	0,0	10755	39343	18077
		1	0	0,0	0	6780	0
		2	30	0,0	0	5932	5650
		3	60	0,0	0	3390	11300
		4	90	0,0	0	-848	16950
		5	120	0,0	0	-6780	22600

**SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.**

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	6105	-182	-5237
		2	30	90,0	6105	-2289	-8810
		3	60	90,0	6105	-5468	-12384
		4	90	90,0	-810	-4298	229
		5	120	90,0	-810	-4765	-3345
		6	150	90,0	-810	-6304	-6918
		7	180	90,0	-810	-8916	-10491
		8	190	90,0	-810	-10024	-11682
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	605	111	0
		2	30	-90,0	605	185	495
		3	60	-90,0	605	408	990
		4	90	-90,0	605	779	1485
		5	120	-90,0	605	1299	1980
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	328	36	257
		3	60	0,0	697	159	572
		4	90	0,0	1106	386	946
		5	120	0,0	1555	735	1380
		6	150	0,0	2045	1225	1872
		7	180	0,0	2576	1872	2423
		8	210	0,0	3147	2694	3033
		9	240	0,0	3759	3710	3702
		10	270	0,0	4411	4937	4430
		11	300	0,0	5103	6393	5217
		12	330	0,0	5836	8095	6063
		13	360	0,0	6610	10061	6967
		14	390	0,0	7424	12309	7931
		15	420	0,0	8279	14857	8953
		16	450	0,0	9174	17722	10035
		17	480	0,0	10109	20923	11175
		18	500	0,0	10755	23252	11968

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	120 di 135

**SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.**

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	11654	0
		2	30	0,0	0	10197	9711
		3	60	0,0	0	5827	19423
		4	90	0,0	0	-1457	29134
		5	120	0,0	0	-11654	38845

**SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.**

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
2	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	7036	-177	-6848
		2	30	90,0	7036	-2767	-10422
		3	60	90,0	7036	-6430	-13995
		4	90	90,0	-2523	-4769	-6186
		5	120	90,0	-2523	-7161	-9760
		6	150	90,0	-2523	-10624	-13333
		7	180	90,0	-2523	-15160	-16906
		8	190	90,0	-2523	-16910	-18097
2	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	605	111	0
		2	30	-90,0	605	185	495
		3	60	-90,0	605	408	990
		4	90	-90,0	605	779	1485
		5	120	-90,0	605	1299	1980
2	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	328	81	554
		3	60	0,0	697	336	1162
		4	90	0,0	1106	784	1824
		5	120	0,0	1555	1439	2541
		6	150	0,0	2045	2319	3312
		7	180	0,0	2576	3440	4138
		8	210	0,0	3147	4818	5018
		9	240	0,0	3759	6469	5952
		10	270	0,0	4411	8410	6940
		11	300	0,0	5103	10657	7983
		12	330	0,0	5836	13227	9080
		13	360	0,0	6610	16136	10232
		14	390	0,0	7424	19400	11438
		15	420	0,0	8279	23035	12698
		16	450	0,0	9174	27059	14013
		17	480	0,0	10109	31488	15382
		18	500	0,0	10755	34673	16324
2	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	8195	0
		2	30	0,0	0	7171	6829



SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	121 di 135

**SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.**

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
		3	60	0,0	0	4097	13658
		4	90	0,0	0	-1024	20487
		5	120	0,0	0	-8195	27316

**SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.**

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	6105	-182	-5237
		2	30	90,0	6105	-2289	-8810
		3	60	90,0	6105	-5468	-12384
		4	90	90,0	-810	-4298	229
		5	120	90,0	-810	-4765	-3345
		6	150	90,0	-810	-6304	-6918
		7	180	90,0	-810	-8916	-10491
		8	190	90,0	-810	-10024	-11682
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	605	111	0
		2	30	-90,0	605	185	495
		3	60	-90,0	605	408	990
		4	90	-90,0	605	779	1485
		5	120	-90,0	605	1299	1980
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	328	36	257
		3	60	0,0	697	159	572
		4	90	0,0	1106	386	946
		5	120	0,0	1555	735	1380
		6	150	0,0	2045	1225	1872
		7	180	0,0	2576	1872	2423
		8	210	0,0	3147	2694	3033
		9	240	0,0	3759	3710	3702
		10	270	0,0	4411	4937	4430
		11	300	0,0	5103	6393	5217
		12	330	0,0	5836	8095	6063
		13	360	0,0	6610	10061	6967
		14	390	0,0	7424	12309	7931
		15	420	0,0	8279	14857	8953
		16	450	0,0	9174	17722	10035
		17	480	0,0	10109	20923	11175
		18	500	0,0	10755	23252	11968
1	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	11654	0
		2	30	0,0	0	10197	9711
		3	60	0,0	0	5827	19423
		4	90	0,0	0	-1457	29134

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

PROGETTO ESECUTIVO

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	122 di 135

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipologia Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
5			120	0,0	0	-11654	38845

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	1	0	40	100	140	610	0	1	0	0	0,0	0,0	0	6	0	0	1	0	0	0	0	OK
2	1	30	43	100	142	580	0	3	284	282	38,0	38,0	0	6	284	48695	3	1719	24651	0	0	OK
3	1	60	46	100	143	550	0	3	608	1030	38,0	38,0	0	6	608	53211	3	3288	25547	0	0	OK
4	1	90	49	100	145	520	0	3	971	2254	38,0	38,0	0	6	971	57780	3	4896	26417	0	0	OK
5	1	120	52	100	146	490	0	3	1374	3966	38,0	38,0	0	6	1374	62405	3	6542	27262	0	0	OK
6	1	150	55	100	148	460	0	3	1818	6177	38,0	38,0	0	6	1818	67053	3	8227	28085	0	0	OK
7	1	180	58	100	149	430	0	3	2300	8898	38,0	38,0	0	6	2300	71584	3	9950	28887	0	0	OK
8	1	210	61	100	151	400	0	3	2823	12142	38,0	38,0	0	6	2823	76123	3	11712	29672	0	0	OK
9	1	240	64	100	152	370	0	3	3386	15920	38,0	38,0	0	6	3386	80677	3	13512	30439	0	0	OK
10	1	270	67	100	154	340	0	3	3988	20243	38,0	38,0	0	6	3988	85253	3	15351	31191	0	0	OK
11	1	300	70	100	155	310	0	3	4631	25123	38,0	53,7	0	6	4631	125285	3	17228	35776	0	0	OK
12	1	330	73	100	157	280	0	3	5313	30572	38,0	53,7	0	6	5313	131962	3	19144	36587	0	0	OK
13	1	360	76	100	158	250	0	3	6035	36600	38,0	53,7	0	6	6035	138626	3	21098	37383	0	0	OK
14	1	390	79	100	160	220	0	3	6796	43220	38,0	53,7	0	6	6796	145141	3	23091	38167	0	0	OK
15	1	420	82	100	161	190	0	3	7598	50442	38,0	53,7	0	6	7598	151684	3	25122	38937	0	0	OK
16	1	450	85	100	163	160	0	3	8439	58279	38,0	53,7	0	6	8439	158257	3	27191	39696	0	0	OK
17	1	480	88	100	164	130	0	3	9321	66743	38,0	53,7	0	6	9321	164864	3	29299	40444	0	0	OK
18	1	500	90	100	165	110	0	3	9930	72738	38,0	53,7	0	6	9930	169289	3	30726	40937	0	0	OK

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	4	0	110	100	0	55	-90	1	605	111	0,0	0,0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	OK
2	4	30	110	100	30	55	-90	1	605	185	8,6	16,1	0	0	605	49732	3	701	436346	0	0	OK
3	4	60	110	100	60	55	-90	3	-496	421	8,6	16,1	0	0	-496	48871	3	1402	459312	0	0	OK
4	4	90	110	100	90	55	-90	3	-743	946	8,6	16,1	0	0	-743	48677	3	2103	459312	0	0	OK
5	4	120	110	100	120	55	-90	3	-991	1683	8,6	16,1	0	0	-991	48483	3	2804	459312	0	0	OK

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	5	0	110	100	400	55	90	2	9982	-193	0,0	0,0	0	0	0	0	2	-10568	0	0	0	OK
2	5	30	110	100	370	55	90	2	9982	-3905	16,1	8,6	0	0	9982	57071	3	-14347	221640	0	0	OK
3	5	60	110	100	340	55	90	3	7345	-8654	16,1	8,6	0	0	7345	55007	3	-18589	221640	0	0	OK
4	5	90	110	100	310	55	90	3	-11605	-4874	16,1	8,6	0	0	-11605	40177	3	-28479	215240	0	0	OK
5	5	120	110	100	280	55	90	3	-11357	-14054	16,1	8,6	0	0	-11357	40370	3	-32721	221640	0	0	OK
6	5	150	110	100	250	55	90	3	-11109	-24506	16,1	8,6	0	0	-11109	40564	3	-36963	221640	0	0	OK
7	5	180	110	100	220	55	90	3	-10861	-36231	16,1	8,6	0	0	-10861	40758	3	-41204	221640	0	0	OK
8	5	190	110	100	210	55	90	3	-10779	-40422	16,1	8,6	0	0	-10779	40823	3	-42618	221640	0	0	OK

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	8	0	110	400	0	0	0	1	0	14637	69,1	69,1	0	0	0	264895	1	0	130954	0	0	OK
2	8	30	110	400	0	0	0	1	0	12808	69,1	69,1	0	0	0	264895	1	12198	130954	0	0	OK
3	8	60	110	400	0	0	0	1	0	7319	69,1	69,1	0	0	0	264895	1	24395	130954	0	0	OK
4	8	90	110	400	0	0	0	1	0	-1830	69,1	69,1	0	0	0	264895	1	36593	130954	0	0	OK
5	8	120	110	400	0	0	0	1	0	-14637	69,1	69,1	0	0	0	264895	1	48791	130954	0	0	OK

VERIFICHE MURO 1

FESSURAZIONE MURI

Muro	Ele	Tipologia	Cmb	Sez.	N fes	M fes	Dist.	Wcalc	W Lim	Verifica
------	-----	-----------	-----	------	-------	-------	-------	-------	-------	----------

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	123 di 135

N.		Comb	fes	fes	Kg	Kgm	cm	mm	mm	
1	5	Freq	2	8	-2523	-16910	18	0,17	0,20	OK
		Perm	1	8	-810	-10024	18	0,10	0,20	OK
1	4	Freq	1	5	605	1299	19	0,01	0,20	OK
		Perm	1	5	605	1299	19	0,01	0,20	OK
1	1	Freq	2	18	10755	34673	11	0,07	0,20	OK
		Perm	1	18	10755	23252	11	0,04	0,20	OK
1	8	Freq	1	5	0	-11654	22	0,03	0,20	OK
		Perm	1	5	0	-11654	22	0,03	0,20	OK

VERIFICHE MURO 1

TENSIONI DI ESERCIZIO MURI															
Muro N.	Ele	Tipo Comb	Cmb σc	Sez. σc	N σc Kg	M σc Kgm	σc Kg/cm <sup>2</sup>	σc max Kg/cm <sup>2</sup>	Cmb σf	Sez. σf	N σf Kg	M σf Kgm	σf Kg/cm <sup>2</sup>	σf max Kg/cm <sup>2</sup>	Verifica
1	5	rara	2	8	-3222	-19711	25,0	154,0	2	8	-3222	-19711	1332	3600	OK
		perm	1	8	-810	-10024	13,0	112,0							OK
1	4	rara	1	5	605	1299	1,8	154,0	1	5	605	1299	63	3600	OK
		perm	1	5	605	1299	1,8	112,0							OK
1	1	rara	2	18	10755	39343	43,8	176,0	2	18	10755	39343	860	3600	OK
		perm	1	18	10755	23252	26,6	128,0							OK
1	8	rara	1	1	0	12558	4,1	154,0	1	1	0	12558	187	3600	OK
		perm	1	5	0	-11654	3,8	112,0							OK

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI										
Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 1										
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm <sup>2</sup>	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm <sup>2</sup>	
1	1	1	110	2,1	71290	0	21351	-5,35	-1,1	
		2	210	2,1	69339	17332	13813	-3,58	-0,8	
		3	310	4,1	60973	26121	4594	-2,07	-0,9	
		4	410	6,1	46193	26620	-2697	-0,97	-0,6	
		5	510	8,1	24997	21611	-6577	-0,29	-0,2	
		6	610	10,1	0	14448	-7279	0,06	0,1	
		7	710	12,1	0	7747	-5930	0,18	0,2	
		8	810	14,1	0	2893	-3790	0,18	0,3	
		9	910	16,1	0	165	-1780	0,13	0,2	
		10	1010	18,1	0	-834	-359	0,07	0,1	
		11	1110	20,1	0	-765	374	0,02	0,0	
		12	1210	23,1	0	-285	479	-0,01	0,0	
		13	1310	23,1	0	0	0	-0,04	-0,1	
1	1	1	110	2,1	48791	0	21351	-5,35	-1,1	

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	124 di 135

### SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 1									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cmq
		2	210	2,1	46840	17332	13813	-3,58	-0,8
		3	310	4,1	38474	26121	4594	-2,07	-0,9
		4	410	6,1	23693	26620	-2697	-0,97	-0,6
		5	510	8,1	2498	21611	-6577	-0,29	-0,2
		6	610	10,1	0	14448	-7279	0,06	0,1
		7	710	12,1	0	7747	-5930	0,18	0,2
		8	810	14,1	0	2893	-3790	0,18	0,3
		9	910	16,1	0	165	-1780	0,13	0,2
		10	1010	18,1	0	-834	-359	0,07	0,1
		11	1110	20,1	0	-765	374	0,02	0,0
		12	1210	23,1	0	-285	479	-0,01	0,0
		13	1310	23,1	0	0	0	-0,04	-0,1

### SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 2									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cmq
1	1	1	110	2,1	110470	0	37697	-9,44	-2,0
		2	210	2,1	108520	30601	24388	-6,32	-1,3
		3	310	4,1	100154	46119	8111	-3,66	-1,5
		4	410	6,1	85373	47000	-4761	-1,72	-1,1
		5	510	8,1	64178	38156	-11612	-0,50	-0,4
		6	610	10,1	36567	25510	-12852	0,11	0,1
		7	710	12,1	2542	13679	-10471	0,33	0,4
		8	810	14,1	0	5107	-6691	0,32	0,5
		9	910	16,1	0	292	-3143	0,23	0,4
		10	1010	18,1	0	-1473	-634	0,12	0,2
		11	1110	20,1	0	-1350	660	0,04	0,1
		12	1210	23,1	0	-504	846	-0,02	0,0
		13	1310	23,1	0	0	0	-0,07	-0,2
1		1	110	2,1	19566	0	37697	-9,44	-2,0
		2	210	2,1	17615	30601	24388	-6,32	-1,3
		3	310	4,1	9249	46119	8111	-3,66	-1,5
		4	410	6,1	0	47000	-4761	-1,72	-1,1
		5	510	8,1	0	38156	-11612	-0,50	-0,4
		6	610	10,1	0	25510	-12852	0,11	0,1
		7	710	12,1	0	13679	-10471	0,33	0,4
		8	810	14,1	0	5107	-6691	0,32	0,5
		9	910	16,1	0	292	-3143	0,23	0,4
		10	1010	18,1	0	-1473	-634	0,12	0,2
		11	1110	20,1	0	-1350	660	0,04	0,1

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	125 di 135

### SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 2									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm <sup>2</sup>
		12	1210	23,1	0	-504	846	-0,02	0,0
		13	1310	23,1	0	0	0	-0,07	-0,2

### SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 3									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm <sup>2</sup>
1	1	1	110	2,1	137895	0	46074	-11,54	-2,4
		2	210	2,1	135944	37401	29807	-7,72	-1,6
		3	310	4,1	127578	56368	9913	-4,48	-1,8
		4	410	6,1	112797	57445	-5819	-2,10	-1,3
		5	510	8,1	91602	46635	-14193	-0,62	-0,5
		6	610	10,1	63991	31178	-15708	0,14	0,1
		7	710	12,1	29966	16719	-12798	0,40	0,5
		8	810	14,1	0	6242	-8178	0,39	0,6
		9	910	16,1	0	356	-3842	0,28	0,4
		10	1010	18,1	0	-1800	-775	0,15	0,3
		11	1110	20,1	0	-1650	807	0,05	0,1
		12	1210	23,1	0	-616	1034	-0,02	-0,1
		13	1310	23,1	0	0	0	-0,09	-0,2
1	1	1	110	2,1	-13557	0	46074	-11,54	-2,4
		2	210	2,1	-9093	37401	29807	-7,72	-1,6
		3	310	4,1	0	56368	9913	-4,48	-1,8
		4	410	6,1	0	57445	-5819	-2,10	-1,3
		5	510	8,1	0	46635	-14193	-0,62	-0,5
		6	610	10,1	0	31178	-15708	0,14	0,1
		7	710	12,1	0	16719	-12798	0,40	0,5
		8	810	14,1	0	6242	-8178	0,39	0,6
		9	910	16,1	0	356	-3842	0,28	0,4
		10	1010	18,1	0	-1800	-775	0,15	0,3
		11	1110	20,1	0	-1650	807	0,05	0,1
		12	1210	23,1	0	-616	1034	-0,02	-0,1
		13	1310	23,1	0	0	0	-0,09	-0,2

### SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione Rara - Combinazione Numero: 1									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm <sup>2</sup>
1	1	1	110	2,1	58072	0	14822	-3,71	-0,8
		2	210	2,1	56122	12031	9588	-2,48	-0,5

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	126 di 135

### SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione Rara - Combinazione Numero: 1									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cmq
		3	310	4,1	47756	18133	3189	-1,44	-0,6
		4	410	6,1	32975	18479	-1872	-0,68	-0,4
		5	510	8,1	11780	15002	-4566	-0,20	-0,2
		6	610	10,1	0	10030	-5053	0,04	0,0
		7	710	12,1	0	5378	-4117	0,13	0,2
		8	810	14,1	0	2008	-2631	0,13	0,2
		9	910	16,1	0	115	-1236	0,09	0,1
		10	1010	18,1	0	-579	-249	0,05	0,1
		11	1110	20,1	0	-531	260	0,02	0,0
		12	1210	23,1	0	-198	332	-0,01	0,0
		13	1310	23,1	0	0	0	-0,03	-0,1
1		1	110	2,1	41860	0	14822	-3,71	-0,8
		2	210	2,1	39909	12031	9588	-2,48	-0,5
		3	310	4,1	31543	18133	3189	-1,44	-0,6
		4	410	6,1	16763	18479	-1872	-0,68	-0,4
		5	510	8,1	0	15002	-4566	-0,20	-0,2
		6	610	10,1	0	10030	-5053	0,04	0,0
		7	710	12,1	0	5378	-4117	0,13	0,2
		8	810	14,1	0	2008	-2631	0,13	0,2
		9	910	16,1	0	115	-1236	0,09	0,1
		10	1010	18,1	0	-579	-249	0,05	0,1
		11	1110	20,1	0	-531	260	0,02	0,0
		12	1210	23,1	0	-198	332	-0,01	0,0
		13	1310	23,1	0	0	0	-0,03	-0,1

### SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione Rara - Combinazione Numero: 2									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cmq
1	1	1	110	2,1	83822	0	25471	-6,38	-1,4
		2	210	2,1	81871	20676	16478	-4,27	-0,9
		3	310	4,1	73505	31161	5480	-2,48	-1,0
		4	410	6,1	58724	31756	-3217	-1,16	-0,7
		5	510	8,1	37529	25781	-7846	-0,34	-0,3
		6	610	10,1	9918	17236	-8684	0,08	0,1
		7	710	12,1	0	9242	-7075	0,22	0,3
		8	810	14,1	0	3451	-4521	0,22	0,3
		9	910	16,1	0	197	-2124	0,15	0,2
		10	1010	18,1	0	-995	-428	0,08	0,2
		11	1110	20,1	0	-912	446	0,03	0,1
		12	1210	23,1	0	-340	571	-0,01	0,0

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	127 di 135

**SOLLECITAZIONI PALI**

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

Combinazione Rara - Combinazione Numero: 2

Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm <sup>2</sup>
1		13	1310	23,1	0	0	0	-0,05	-0,1
		1	110	2,1	22600	0	25471	-6,38	-1,4
		2	210	2,1	20649	20676	16478	-4,27	-0,9
		3	310	4,1	12283	31161	5480	-2,48	-1,0
		4	410	6,1	0	31756	-3217	-1,16	-0,7
		5	510	8,1	0	25781	-7846	-0,34	-0,3
		6	610	10,1	0	17236	-8684	0,08	0,1
		7	710	12,1	0	9242	-7075	0,22	0,3
		8	810	14,1	0	3451	-4521	0,22	0,3
		9	910	16,1	0	197	-2124	0,15	0,2
		10	1010	18,1	0	-995	-428	0,08	0,2
		11	1110	20,1	0	-912	446	0,03	0,1
		12	1210	23,1	0	-340	571	-0,01	0,0
	13	1310	23,1	0	0	0	-0,05	-0,1	

**SOLLECITAZIONI PALI**

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

Combinazione Frequente - Combinazione Numero: 1

Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm <sup>2</sup>
1	1	1	110	2,1	62167	0	16597	-4,16	-0,9
		2	210	2,1	60216	13472	10737	-2,78	-0,6
		3	310	4,1	51850	20304	3571	-1,61	-0,7
		4	410	6,1	37069	20692	-2096	-0,76	-0,5
		5	510	8,1	15874	16799	-5113	-0,22	-0,2
		6	610	10,1	0	11231	-5658	0,05	0,1
		7	710	12,1	0	6022	-4610	0,14	0,2
		8	810	14,1	0	2248	-2946	0,14	0,2
		9	910	16,1	0	128	-1384	0,10	0,2
		10	1010	18,1	0	-648	-279	0,05	0,1
		11	1110	20,1	0	-594	291	0,02	0,0
		12	1210	23,1	0	-222	372	-0,01	0,0
		13	1310	23,1	0	0	0	-0,03	-0,1
1	1	1	110	2,1	38845	0	16597	-4,16	-0,9
		2	210	2,1	36894	13472	10737	-2,78	-0,6
		3	310	4,1	28529	20304	3571	-1,61	-0,7
		4	410	6,1	13748	20692	-2096	-0,76	-0,5
		5	510	8,1	0	16799	-5113	-0,22	-0,2
		6	610	10,1	0	11231	-5658	0,05	0,1
		7	710	12,1	0	6022	-4610	0,14	0,2
		8	810	14,1	0	2248	-2946	0,14	0,2
		9	910	16,1	0	128	-1384	0,10	0,2

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	128 di 135

### SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione Frequente - Combinazione Numero: 1									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm <sup>2</sup>
		10	1010	18,1	0	-648	-279	0,05	0,1
		11	1110	20,1	0	-594	291	0,02	0,0
		12	1210	23,1	0	-222	372	-0,01	0,0
		13	1310	23,1	0	0	0	-0,03	-0,1

### SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione Frequente - Combinazione Numero: 2									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm <sup>2</sup>
1	1	1	110	2,1	77562	0	22941	-5,74	-1,2
		2	210	2,1	75611	18622	14841	-3,84	-0,8
		3	310	4,1	67245	28066	4936	-2,23	-0,9
		4	410	6,1	52465	28602	-2897	-1,05	-0,6
		5	510	8,1	31269	23220	-7067	-0,31	-0,2
		6	610	10,1	3659	15524	-7821	0,07	0,1
		7	710	12,1	0	8324	-6372	0,20	0,2
		8	810	14,1	0	3108	-4072	0,19	0,3
		9	910	16,1	0	177	-1913	0,14	0,2
		10	1010	18,1	0	-896	-386	0,07	0,1
		11	1110	20,1	0	-822	402	0,03	0,1
		12	1210	23,1	0	-306	515	-0,01	0,0
		13	1310	23,1	0	0	0	-0,04	-0,1
1	1	1	110	2,1	27316	0	22941	-5,74	-1,2
		2	210	2,1	25366	18622	14841	-3,84	-0,8
		3	310	4,1	17000	28066	4936	-2,23	-0,9
		4	410	6,1	2219	28602	-2897	-1,05	-0,6
		5	510	8,1	0	23220	-7067	-0,31	-0,2
		6	610	10,1	0	15524	-7821	0,07	0,1
		7	710	12,1	0	8324	-6372	0,20	0,2
		8	810	14,1	0	3108	-4072	0,19	0,3
		9	910	16,1	0	177	-1913	0,14	0,2
		10	1010	18,1	0	-896	-386	0,07	0,1
		11	1110	20,1	0	-822	402	0,03	0,1
		12	1210	23,1	0	-306	515	-0,01	0,0
		13	1310	23,1	0	0	0	-0,04	-0,1

### SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione Quasi Permanenti - Combinazione Numero: 1									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm <sup>2</sup>



SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	129 di 135

**SOLLECITAZIONI PALI**

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

Combinazione Quasi Permanenti - Combinazione Numero: 1

Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cmq
1	1	1	110	2,1	62167	0	16597	-4,16	-0,9
		2	210	2,1	60216	13472	10737	-2,78	-0,6
		3	310	4,1	51850	20304	3571	-1,61	-0,7
		4	410	6,1	37069	20692	-2096	-0,76	-0,5
		5	510	8,1	15874	16799	-5113	-0,22	-0,2
		6	610	10,1	0	11231	-5658	0,05	0,1
		7	710	12,1	0	6022	-4610	0,14	0,2
		8	810	14,1	0	2248	-2946	0,14	0,2
		9	910	16,1	0	128	-1384	0,10	0,2
		10	1010	18,1	0	-648	-279	0,05	0,1
		11	1110	20,1	0	-594	291	0,02	0,0
		12	1210	23,1	0	-222	372	-0,01	0,0
		13	1310	23,1	0	0	0	-0,03	-0,1
1	1	1	110	2,1	38845	0	16597	-4,16	-0,9
		2	210	2,1	36894	13472	10737	-2,78	-0,6
		3	310	4,1	28529	20304	3571	-1,61	-0,7
		4	410	6,1	13748	20692	-2096	-0,76	-0,5
		5	510	8,1	0	16799	-5113	-0,22	-0,2
		6	610	10,1	0	11231	-5658	0,05	0,1
		7	710	12,1	0	6022	-4610	0,14	0,2
		8	810	14,1	0	2248	-2946	0,14	0,2
		9	910	16,1	0	128	-1384	0,10	0,2
		10	1010	18,1	0	-648	-279	0,05	0,1
		11	1110	20,1	0	-594	291	0,02	0,0
		12	1210	23,1	0	-222	372	-0,01	0,0
		13	1310	23,1	0	0	0	-0,03	-0,1

**VERIFICHE PALI**

VERIFICHE DI RESISTENZA PALI

Muro N.	Sez. N.	Dist cm	Comb fles	Fil file	Nsdu Kg	Msdu Kgm	Atot cmq	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Comb tagl	Fil tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verifica
1	1	110	2	2	19566	0	62,8	19566	73484	3	1	46074	100525	46527	8,4	OK
1	2	210	3	2	-9093	37401	62,8	-9093	68069	3	1	29807	100256	31018	5,6	OK
1	3	310	3	2	0	56368	62,8	0	69803	3	1	9913	99101	22333	4,0	OK
1	4	410	3	2	0	57445	62,8	0	69803	3	1	5819	97825	22333	4,0	OK
1	5	510	3	2	0	46635	62,8	0	69803	3	1	14193	110468	22333	4,0	OK
1	6	610	3	2	0	31178	62,8	0	69803	3	1	15708	106657	22333	4,0	OK
1	7	710	3	2	0	16719	62,8	0	69803	3	1	12798	101961	22333	4,0	OK
1	8	810	3	1	0	6242	62,8	0	69803	3	1	8178	97825	22333	4,0	OK
1	9	910	3	1	0	356	62,8	0	69803	3	1	3842	97825	22333	4,0	OK
1	10	1010	3	1	0	1800	62,8	0	69803	3	1	775	97825	22333	4,0	OK
1	11	1110	3	1	0	1650	62,8	0	69803	3	1	807	97825	22333	4,0	OK
1	12	1210	3	1	0	616	62,8	0	69803	3	1	1034	97825	22333	4,0	OK
1	13	1310	2	1	0	0	62,8	0	69803	3	1	0	97825	22333	4,0	OK

**VERIFICA A PUNZONAMENTO PALI**

PUNZONAMENTO PALI

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	130 di 135

Muro N.	Fila N.	Diam cm	Spess cm	Cmb pun	N punz Kg	Nrdu Kg	Status Verifica
1	2	80	110	1	48791	325431	OK

### VERIFICA A FESSURAZIONE PALI

FESSURAZIONE PALI										
Muro N.	Tipo Comb	Cmb fes	Fil fes	Sez fes	N fes Kg	M fes Kgm	Dist. cm	W ese mm	W max mm	Verifica
1	freq	2	2	4	2219	28602	11	0,19	0,20	OK
0	perm	1	2	4	13748	20692	11	0,11	0,20	OK

### VERIFICA S.L.E. PALI

TENSIONI DI ESERCIZIO PALI																
Muro N.	Tipo Comb	Cmb $\sigma_c$	Fil $\sigma_c$	Sez $\sigma_c$	N $\sigma_c$ Kg	M $\sigma_c$ Kgm	$\sigma_c$ Kg/cmq	$\sigma_c$ max Kg/cmq	Cmb $\sigma_f$	Fil $\sigma_f$	Sez. $\sigma_f$	N $\sigma_f$ Kg	M $\sigma_f$ Kgm	$\sigma_f$ Kg/cmq	$\sigma_f$ max Kg/cmq	Verifica
1	rara	2	2	4	0	31756	109,8	137,0	2	2	4	0	31756	2354	3600	OK
	perm	1	2	4	13748	20692	73,4	100,0								OK

### VERIFICA PORTANZA MURO 1

#### VERIFICHE PORTANZA PALI/MICROPALI

FILA n.	1
Interasse minimo tra i pali:	240 cm
Numero del primo strato su cui fondano i pali:	2
Profondita' del primo strato attraversata dai pali:	12,000 m
Combinazione di carico piu' gravosa per carico assiale:	3 A1
Scarico ortogonale alla fondazione complessivo:	51,81 t/m
Scarico parallelo alla fondazione complessivo:	38,40 t/m
Momento ribaltante applicato in fondazione:	75,73 tm/m
Pressione verticale agente sul piano fondazione:	1,87 t/mq
Portanza limite alla base:	75,47 t
Portanza limite laterale:	271,69 t
Coefficiente di riduzione portata assiale pali in gruppo:	0,70
Carico limite complessivo netto assiale:	204,51 t
Carico al limite dell'instabilita' secondo Eulero:	0,00 t
Carico di esercizio per il palo piu' sollecitato:	152,97 t
Coefficiente di sicurezza portanza assiale palo:	1,34
Combinazione di carico piu' gravosa carico normale all'asse:	3
Portanza limite per carico normale all'asse per ciasun palo:	482,81 t
Coefficiente riduzione portata normale pali in gruppo:	0,70
Carico ortogonale limite complessivo netto:	259,98 t
Carico ortogonale di esercizio palo piu' sollecitato:	46,07 t
Coefficiente di sicurezza portanza normale palo	5,64
LA VERIFICA RISULTA	SODDISFATTA

FILA n.	2
Interasse minimo tra i pali:	240 cm

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	131 di 135

### VERIFICA PORTANZA MURO 1

#### VERIFICHE PORTANZA PALI/MICROPALI

Numero del primo strato su cui fondano i pali:	2	
Profondita' del primo strato attraversata dai pali:	12,000	m
Combinazione di carico piu' gravosa per carico assiale:	1	A1
Scarico ortogonale alla fondazione complessivo:	50,03	t/m
Scarico parallelo alla fondazione complessivo:	17,79	t/m
Momento ribaltante applicato in fondazione:	11,25	tm/m
Pressione verticale agente sul piano fondazione:	1,87	t/mq
Portanza limite alla base:	79,34	t
Portanza limite laterale:	271,69	t
Coefficiente di riduzione portata assiale pali in gruppo:	0,70	
Carico limite complessivo netto assiale:	206,52	t
Carico al limite dell'instabilita'secondo Eulero:	0,00	t
Carico di esercizio per il palo piu' sollecitato:	68,39	t
Coefficiente di sicurezza portanza assiale palo:	3,02	
Combinazione di carico piu' gravosa carico normale all'asse:	3	
Portanza limite per carico normale all'asse per ciasun palo:	482,81	t
Coefficiente riduzione portata normale pali in gruppo:	0,70	
Carico ortogonale limite complessivo netto:	259,98	t
Carico ortogonale di esercizio palo piu' sollecitato:	46,07	t
Coefficiente di sicurezza portanza normale palo	5,64	
LA VERIFICA RISULTA	SODDISFATTA	



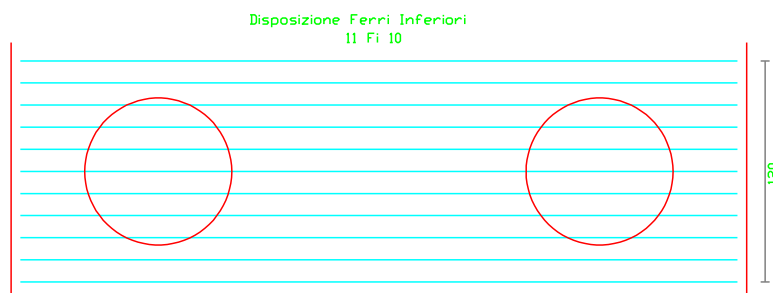
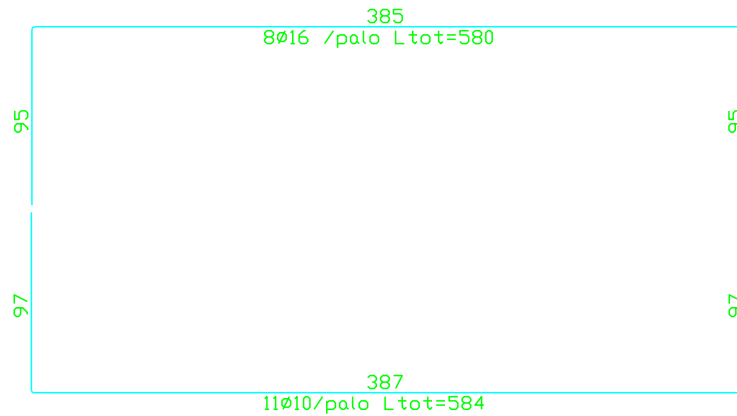
**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	132 di 135

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	133 di 135

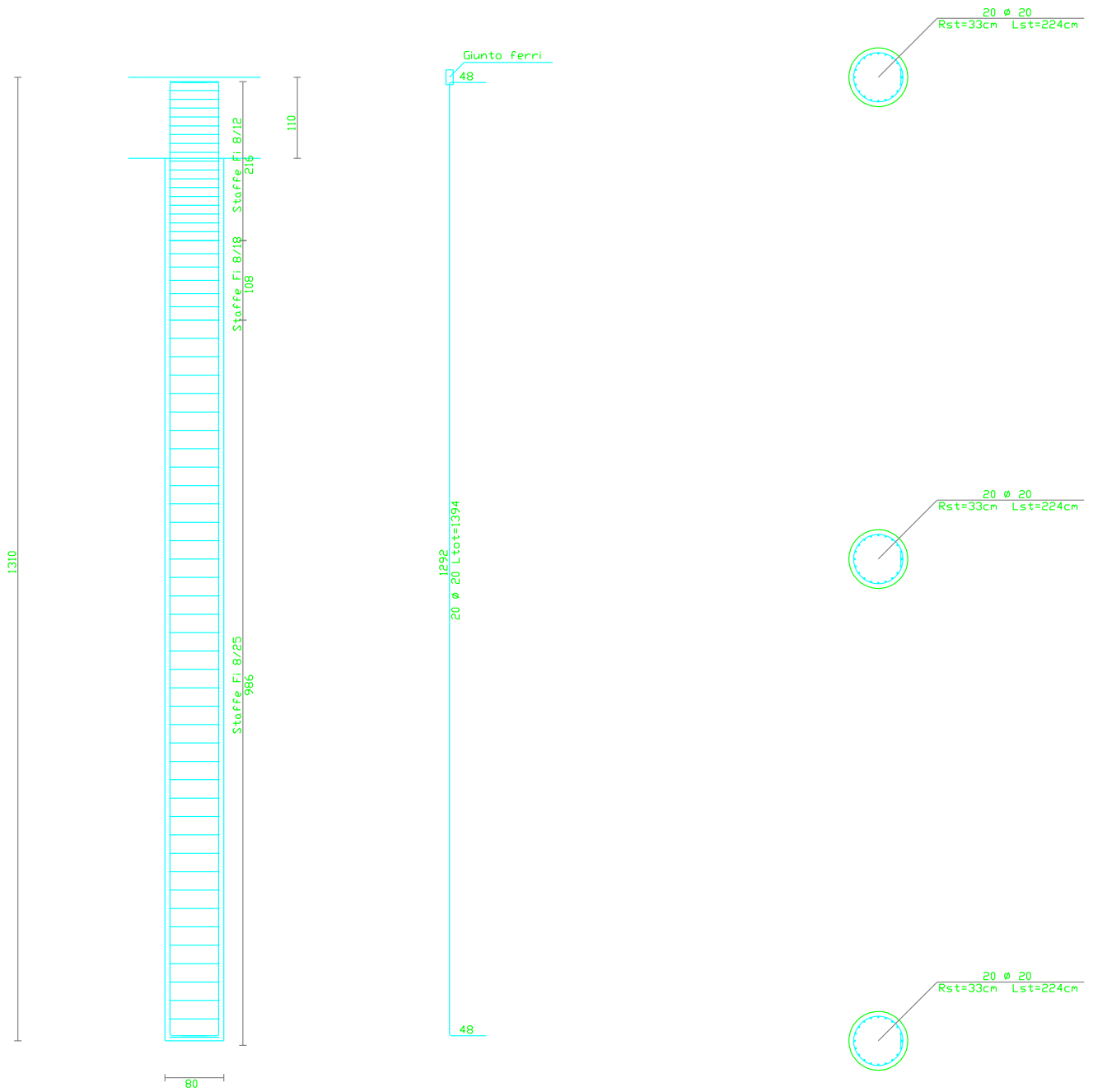


Dettaglio armatura pali

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

SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo  
muri di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	SL0100 002	A	134 di 135



  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>SL01 - Sottovia Via Orcoli: Relazione di calcolo muri di sostegno</b>	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL0100 002	REV. A	FOGLIO 135 di 135

Dettaglio armatura pali