

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:	PROGETTISTA:	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE
RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI	Ing. Geol. Massimo Pietrantoni	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

Barriere antirumore – Relazione di calcolo muro antisvio con barriera

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

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I F 2 6	1 2	E	Z Z	CL	OC 0 0 0 0	0 0 2	A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	G. Liporace	24/02/2020	A. Tagliaferri	24/02/2020	P. Grasso	24/02/2020	M. PIETRANTONI
								 24/02/2020

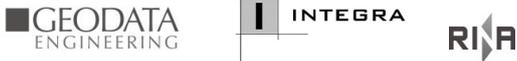
File: IF26.1.2.E.ZZ.CL.OC.00.0.0.002.A.doc

n. Elab.:

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI  RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Barriere antirumore - Relazione di calcolo muro antisvio</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>OC0000 002</td> <td>A</td> <td>2 di 18</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	OC0000 002	A	2 di 18
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	OC0000 002	A	2 di 18								

## Indice

<b>1. GENERALITA'</b> .....	<b>3</b>
1.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE .....	3
1.2 UNITÀ DI MISURA .....	4
<b>2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b> .....	<b>5</b>
<b>3. MATERIALI</b> .....	<b>6</b>
3.1 CALCESTRUZZO PER ELEVAZIONI E FONDAZIONE ( C 28/35).....	6
3.2 MISCELA CEMENTIZIA PER PALI (C 25/30).....	7
3.3 CALCESTRUZZO NON STRUTTURALE (C12/15).....	8
3.4 ACCIAIO IN BARRE D'ARMATURA PER C.A. (B450C) .....	8
3.5 ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA .....	10
3.5.1 PROFILI E LAMIERE NON SALDATE .....	10
3.5.2 TRAVI ED ELEMENTI SALDATI, TIRAFONDI E TUBI DELLA SELLA.....	10
<b>4. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA</b> .....	<b>11</b>
<b>5. MURO ANTISVIO</b> .....	<b>12</b>
5.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA .....	12
5.2 AZIONI ECCEZIONALI DA URTO .....	14
5.2.1 MURO DI PROTEZIONE TIPO A (D ≤ 5M).....	15
5.3 VERIFICA PALI DI FONDAZIONE A CARICO LIMITE ORIZZONTALE .....	15
5.4 VERIFICA MURO ELEVAZIONE .....	18
5.4.1 MURO DI PROTEZIONE TIPO A (D ≤ 5M).....	18

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>Barriere antirumore - Relazione di calcolo muro antisvio</b>	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO OC0000 002	REV. A	FOGLIO 3 di 18

## 1. GENERALITA'

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

Le Analisi e verifiche nel seguito esposte fanno in particolare riferimento ai muri di protezione in c.a. previsti a margine dell'asse principale del tracciato di progetto.

### 1.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE

Le opere in questione sono elencate nel dettaglio nella tabella seguente e sono suddivise in due tipologie in relazione alla distanza "D" che intercorre tra il paramento del muro e l'asse del binario più vicino. In particolare:

- Tipologia manufatto:  $D \leq 5m$

Lato	pk inizio	pk fine	Lunghezze parziali	Tipologia Manufatto	Barriera antirumore tipologia
B.P.	18+717	18+940	223	A	H4

**Tabella 1: Elenco opere**

Tale distinzione consente di differenziare le azioni eccezionali da urto di progetto in accordo al paragrafo 3.6.3.4 delle NTC2008.

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

## 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>Barriere antirumore - Relazione di calcolo muro antisvivo</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>OC0000 002</td> <td>A</td> <td>5 di 18</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	OC0000 002	A	5 di 18
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	OC0000 002	A	5 di 18								

## 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:

Ministero delle Infrastrutture, DM 14 gennaio 2008, «Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni»

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»

Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE I / Aspetti Generali (RFI DTC SI MA IFS 001 A)

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)

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 )

Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 3 / Corpo Stradale (RFI DTC SI CS MA IFS 001 A– rev 30/12/2016)

Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 4 / Gallerie (RFI DTC SI GA MA IFS 001 A– rev 30/12/2016)

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)

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)

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

Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture, Parte 1-4: Azioni in generale – Azioni del vento (UNI EN 1991-1-4)

UNI 11104: Calcestruzzo: Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1

### 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 CALCESTRUZZO PER ELEVAZIONI E FONDAZIONE ( C 28/35)

Valore caratteristico della resistenza a compressione cubica a 28 gg:

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

Valore caratteristico della resistenza a compressione cilindrica a 28 gg:

$$f_{ck} = 29.1 \text{ MPa} \quad (0,83 \cdot R_{ck})$$

Resistenza a compressione cilindrica media:

$$f_{cm} = 37.1 \text{ MPa} \quad (f_{ck} + 8)$$

Resistenza a trazione assiale:

$$f_{ctm} = 2.83 \text{ MPa} \quad \text{Valore medio}$$

$$f_{ctk,0,05} = 1.98 \text{ MPa} \quad \text{Valore caratteristico frattile 5\%}$$

Resistenza a trazione per  
flessione:

$$f_{ctm} = 3.4 \text{ MPa} \quad \text{Valore medio}$$

$$f_{ctk,0,05} = 2.4 \text{ MPa} \quad \text{Valore caratteristico frattile 5\%}$$

Coefficiente parziale per le verifiche agli SLU:

$$\gamma_c = 1.5$$

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

Resistenza di calcolo a compressione allo SLU:

$$f_{cd} = 16.5 \text{ MPa} \quad (0,85 \cdot f_{ck} / \gamma_s)$$

Resistenza di calcolo a trazione diretta allo SLU:

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

Resistenza di calcolo a trazione per flessione SLU:

$$f_{ctd} = 1.59 \text{ MPa} \quad 1,2 \cdot f_{ctd}$$

*Per spessori minori di 50mm e calcestruzzi ordinari, tale valore va ridotto del 20%*

Modulo di elasticità normale :

$$E_{cm} = 32588 \text{ MPa}$$

Modulo di elasticità tangenziale:

$$G_{cm} = 13578 \text{ MPa}$$

Modulo di Poisson:

$$\nu = 0.2$$

□

Coefficiente di dilatazione lineare

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

**Barriere antirumore - Relazione di calcolo muro antisivio**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	OC0000 002	A	7 di 18

**Tensione di aderenza di calcolo acciaio-calcestruzzo**

$\eta = 1.00$

$f_{bd} = 2.98$  MPa  $(2,25 \cdot f_{ctk} \cdot \eta / \gamma_s)$

*Nel caso di armature molto addensate, o ancoraggi in zona tesa tale valore va diviso per 1,5*

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

$\sigma_{cmax QP} = (0,40 f_{ck}) = 11.62$  MPa (Combinazione di Carico Quasi Permanente)

$\sigma_{cmax R} = (0,55 f_{ck}) = 15.98$  MPa (Combinazione di Carico Caratteristica - Rara)

*Per spessori minori di 50mm e calcestruzzi ordinari, tale valori vanno ridotti del 20%*

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

**3.2 MISCELA CEMENTIZIA PER PALI (C 25/30)**

**Valore caratteristico della resistenza a compressione cubica a 28 gg:**

$R_{ck} = 30$  MPa

**Valore caratteristico della resistenza a compressione cilindrica a 28 gg:**

$f_{ck} = 24.9$  MPa  $(0,83 \cdot R_{ck})$

**Resistenza a compressione cilindrica media:**

$f_{cm} = 32.9$  MPa  $(f_{ck} + 8)$

**Resistenza a trazione assiale:**

$f_{ctm} = 2.56$  MPa Valore medio

$f_{ctk,0,05} = 1.79$  MPa Valore caratteristico frattile 5%

**Resistenza a trazione per flessione:**

$f_{ctm} = 3.1$  MPa Valore medio

$f_{ctk,0,05} = 2.1$  MPa Valore caratteristico frattile 5%

**Coefficiente parziale per le verifiche agli SLU:**

$\gamma_c = 1.5$

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

**Resistenza di calcolo a compressione allo SLU:**

$f_{cd} = 14.1$  MPa  $(0,85 \cdot f_{ck} / \gamma_s)$

**Resistenza di calcolo a trazione diretta allo SLU:**

$f_{ctd} = 1.19$  MPa  $(f_{ctk,0,05} / \gamma_s)$

**Resistenza di calcolo a trazione per flessione SLU:**

Barriere antirumore - Relazione di calcolo muro  
antisivio

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	OC0000 002	A	8 di 18

$$f_{ctd} = 1.43 \text{ MPa} \quad 1,2 \cdot f_{ctd}$$

*Per spessori minori di 50mm e calcestruzzi ordinari, tale valore va ridotto del 20%*

Modulo di elasticità normale :

$$E_{cm} = 31447 \text{ MPa}$$

Modulo di elasticità tangenziale:

$$G_{cm} = 13103 \text{ MPa}$$

Modulo di Poisson:

$$\nu = 0.2$$

□

Coefficiente di dilatazione lineare

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

Tensione di aderenza di calcolo acciaio-calcestruzzo

$$\eta = 1.00$$

$$f_{bd} = 2.69 \text{ MPa} \quad (2,25 \cdot f_{ctk} \cdot \eta / \gamma_s)$$

*Nel caso di armature molto addensate, o ancoraggi in zona tesa tale valore va diviso per 1,5*

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

$$\sigma_{cmax \text{ QP}} = (0,40 f_{ck}) = 9.96 \text{ MPa} \quad (\text{Combinazione di Carico Quasi Permanente})$$

$$\sigma_{cmax \text{ R}} = (0,55 f_{ck}) = 13.70 \text{ MPa} \quad (\text{Combinazione di Carico Caratteristica - Rara})$$

*Per spessori minori di 50mm e calcestruzzi ordinari, tale valori vanno ridotti del 20%*

### 3.3 CALCESTRUZZO NON STRUTTURALE (C12/15)

Valore caratteristico della resistenza a compressione cubica a 28 gg:

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

Valore caratteristico della resistenza a compressione cilindrica a 28 gg:

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

Resistenza a compressione cilindrica media:

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

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

### 3.4 ACCIAIO IN BARRE D'ARMATURA PER C.A. (B450C)

Tensione caratteristica di rottura:

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

**Barriere antirumore - Relazione di calcolo muro  
antisivio**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	OC0000 002	A	9 di 18

**Tensione caratteristica allo snervamento:**

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

**Fattore di sovraresistenza** (nel caso di impiego di legame costitutivo tipo bilineare con incrudimento)

$$k = f_{tk}/f_{yk} = \boxed{1.20} \text{ MPa}$$

**Allungamento a rottura** (nel caso di impiego di legame costitutivo tipo bilineare con incrudimento)

$$(A_{gt})_k = \quad \varepsilon_{uk} = \boxed{7.5} \%$$

$$\varepsilon_{ud} = \quad 0,9 \varepsilon_{uk} = \boxed{6.75} \%$$

**Coefficiente parziale per le verifiche agli SLU:**

$$\gamma_c = \quad \mathbf{1.15}$$

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

**Resistenza di calcolo allo SLU:**

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

**Modulo di elasticità :**

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

**Tensione massima per la verifica agli SLE (Prescrizioni Manuale RFI Parte 2-Sezione 2)**

$$\sigma_{s \max} = (0,75 f_{yk}) = \boxed{360} \text{ MPa} \quad \text{Combinazione di Carico Caratteristica(Rara)}$$

Barriere antirumore - Relazione di calcolo muro  
antisvivo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	OC0000 002	A	10 di 18

### 3.5 ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

Peso per unità di volume

$$\gamma = 78.5 \text{ kN/m}^3$$

Modulo elastico

$$E = 210000 \text{ N/mm}^2$$

Coefficiente di Poisson

$$\nu = 0.3$$

Coefficiente di espansione termica lineare

$$\alpha = 12 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

Coefficiente di sicurezza per la resistenza delle  
membrature

$$\gamma_{M0} = 1.05$$

#### 3.5.1 PROFILI E LAMIERE NON SALDATE

Nome e qualità dell'acciaio S 275 J0

Spessore nominale dell'elemento			
t ≤ 40 mm		40 < t ≤ 80 mm	
$f_{yk}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_{tk}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_{yk}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_{tk}$ (N/mm <sup>2</sup> )
275	430	255	410

#### 3.5.2 TRAVI ED ELEMENTI SALDATI, TIRAFONDI E TUBI DELLA SELLA

Nome e qualità dell'acciaio S 275 J2

Spessore nominale dell'elemento			
t ≤ 40 mm		40 < t ≤ 80 mm	
$f_{yk}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_{tk}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_{yk}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_{tk}$ (N/mm <sup>2</sup> )
275	430	255	410

## 4. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Le opere in esame ricade nell'ambito del 1° Lotto Funzionale Frasso-Telese, individuato dalle pk 18+717 – 18+940.

A seguire si riportano gli schemi geotecnici associati alle sezioni di calcolo impiegate per il dimensionamento e la verifica delle fondazioni delle barriere oggetto della presente relazione.

	spessore strati (m)	$\gamma$	c	$\varphi'$	cu	$E_{op}$
		[kN/m <sup>3</sup> ]	kPa	°	kPa	Mpa
TGC2	11	17	0	34	0	60
MDL1	11.7	20	0	40	0	80

## 5. MURO ANTISVIO

### 5.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Le opere in questione sono elencate nel dettaglio nella tabella seguente e sono suddivise in due tipologie in relazione alla distanza "D" che intercorre tra il paramento del muro e l'asse del binario più vicino. In particolare:

- Tipologia manufatto:  $D \leq 5m$

Lato	pk inizio	pk fine	Lunghezze parziali	Barriera antirumore tipologia
B.P.	18+717	18+940	223	H4

Tabella 2: Elenco opere

Tale distinzione consente di differenziare le azioni eccezionali da urto di progetto in accordo al paragrafo 3.6.3.4 delle NTC2008.

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

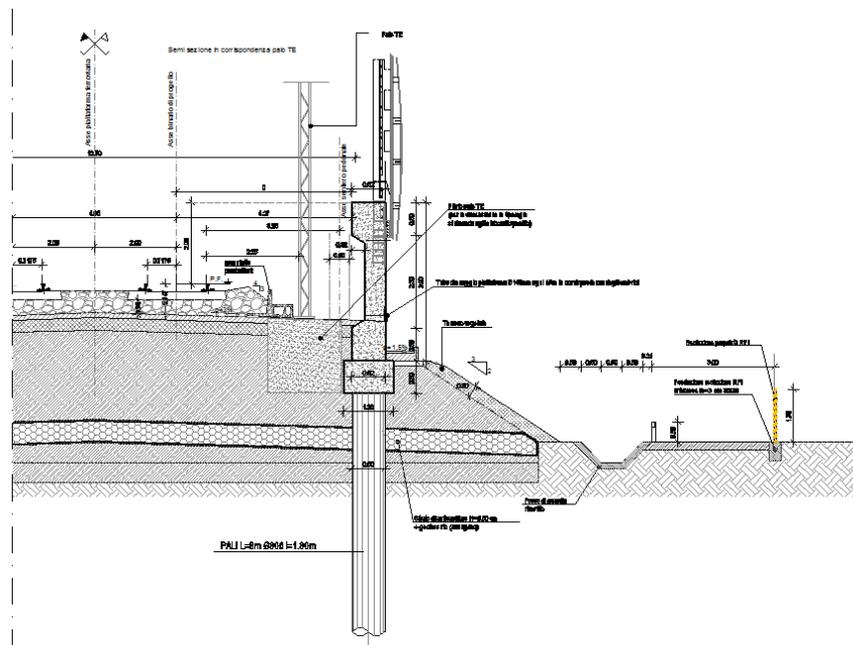


Figura 1 – Sezione trasversale muro di protezione

PROSPETTO MURO ANTISVIO TIPO "A"

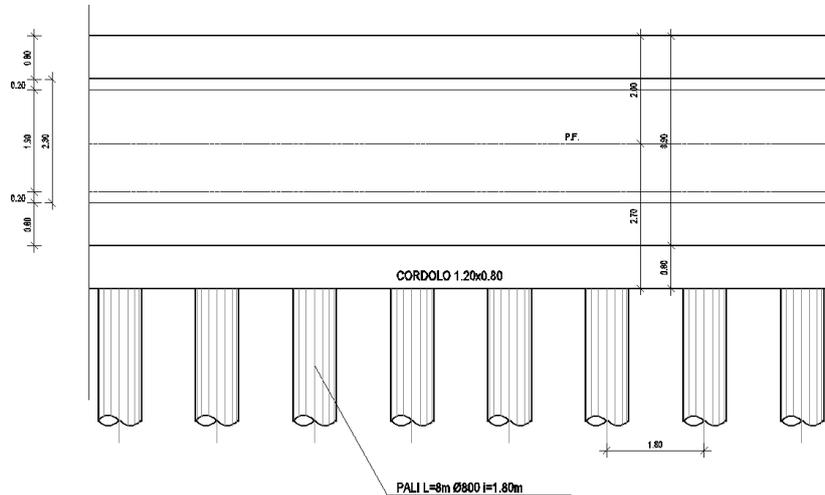


Figura 2 – Prospetto muro di protezione

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

## 5.2 AZIONI ECCEZIONALI DA URTO

Con riferimento al paragrafo 3.6.3.4 delle NTC il quale afferma che:

“All’occorrenza di un deragliamento può verificarsi il rischio di collisione fra i veicoli deragliati e le strutture adiacenti la ferrovia. Queste ultime dovranno essere progettate in modo da resistere alle azioni conseguenti ad una tale evenienza.

Dette azioni devono determinarsi sulla base di una specifica analisi di rischio, tenendo conto della presenza di eventuali elementi protettivi o sacrificali (respingenti) ovvero di condizioni di impianto che possano ridurre il rischio di accadimento dell’evento (marciapiedi, controrotaie, ecc.).

In mancanza di specifiche analisi di rischio possono assumersi le seguenti azioni statiche equivalenti, in funzione della distanza  $d$  degli elementi esposti dall’asse del binario:

- per  $5\text{ m} < d \leq 15\text{ m}$ :
  - 4000 kN in direzione parallela alla direzione di marcia dei convogli ferroviari;
  - 1500 kN in direzione perpendicolare alla direzione di marcia dei convogli ferroviari;

Queste forze dovranno essere applicate a 1,80 m dal piano del ferro e non dovranno essere considerate agenti simultaneamente”

Per quanto concerne la distribuzione di questa forza sul paramento si è considerata una ripartizione nel paramento secondo un angolo di 45 gradi a partire dal punto di applicazione della forza.

In particolare si ha:

PROSPETTO TIPO MURO ANTISVIO

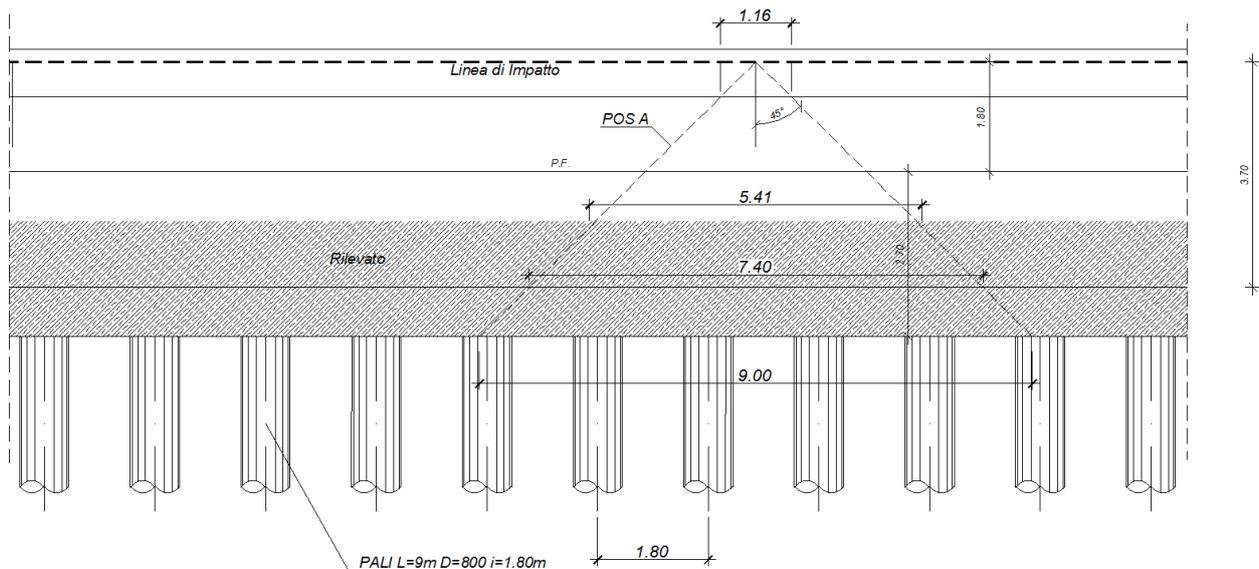


Figura 3: Schema diffusione azione eccezionale da urto sul paramento del muro

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Barriere antirumore - Relazione di calcolo muro antisvio</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>OC0000 002</td> <td>A</td> <td>15 di 18</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	OC0000 002	A	15 di 18
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	OC0000 002	A	15 di 18								

Pertanto per la tipologia di palo definita in premessa si ha:

### 5.2.1 MURO DI PROTEZIONE TIPO A ( $D \leq 5M$ )

$$H_{svio} = 1500.0 \text{ kN} \quad (\text{Azione eccezionale da urto da traffico ferroviario par.3.6.3.4 NTC2008})$$

$$L_d \text{ (m)} = 9.0 \text{ m} \quad (\text{lunghezza di diffusione longitudinale del carico da urto})$$

$$H_{svio,d} = 166.7 \text{ kN/m} \quad (H_{svio} / L_d)$$

### 5.3 VERIFICA PALI DI FONDAZIONE A CARICO LIMITE ORIZZONTALE

$$H_{svio} = 1500.0 \text{ kN} \quad (\text{Azione eccezionale da urto da traffico ferroviario par.3.6.3.4 NTC2008})$$

$$L_d \text{ (m)} = 9.0 \text{ m} \quad (\text{lunghezza di diffusione longitudinale del carico da urto})$$

$$H_{svio,d} = 166.7 \text{ kN/m} \quad (H_{svio}/L_d)$$

$$i_p = 1.8 \text{ m} \quad (\text{interasse pali})$$

$$e_v = 4.5 \text{ m} \quad (\text{eccentricità verticale carico-testa palo effettiva})$$

$$e = 1.2 \text{ m} \quad (\text{eccentricità verticale aggiuntiva fino a quota reazione terreno } \cong 1,5 D)$$

$$D = 0.8 \text{ m} \quad (\text{Diametro palo})$$

$$L_p = 8.0 \text{ m} \quad (\text{lunghezza effettiva palo})$$

$$\varphi' = 34^\circ \quad (\text{Angolo di attrito terreno, Unità TGC2})$$

$$\gamma = 17.0 \text{ kN/m}^3 \quad (\text{Peso unità volume terreno, Unità TGC2})$$

$$H_{svio p} = 300.0 \text{ kN} \quad (\text{taglio sul palo})$$

$$M_{tp} = 1710.0 \text{ (kN m)} \quad (\text{momento massimo a testa palo})$$

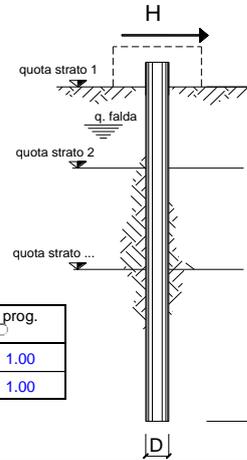
$$M_y = 1760.3 \text{ (kNm)} \quad (\text{momento di plasticizzazione})$$

Barriere antirumore - Relazione di calcolo muro antisvio

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO  
IF26 12 E ZZ CL OC0000 002 A 16 di 18

opera **MURO ANTISVIO TIPO A**

coefficienti parziali			A		M		R
Metodo di calcolo			permanenti	variabili	$\gamma_w$	$\gamma_{cu}$	$\gamma_r$
			$\gamma_G$	$\gamma_Q$			
S.U.	A1+M1+R1	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.00	1.00
	A2+M1+R2	<input type="radio"/>	1.00	1.30	1.00	1.00	1.60
	A1+M1+R3	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.00	1.30
	SISMA	<input checked="" type="radio"/>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.30
DM88			1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
definiti dal progettista			1.00	1.00	1.00	1.00	1.30



n	1	2	3	4	5	7	≥10	T.A.	prog.
$\xi_3$	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.00
$\xi_4$	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.00

strati terreno	descrizione	quote (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\varphi$ (°)	Parametri medi		Parametri minimi		
						$k_p$	$c_u$ (kPa)	$\varphi$ (°)	$k_p$	$c_u$ (kPa)
p.c.=strato 1	TGC2	100.00	17	7	34	3.54		38	4.20	
<input checked="" type="checkbox"/> strato 2						1.00			1.00	
<input checked="" type="checkbox"/> strato 3						1.00			1.00	
<input type="checkbox"/> strato 4						1.00			1.00	
<input type="checkbox"/> strato 5						1.00			1.00	
<input type="checkbox"/> strato 6						1.00			1.00	

Quota falda 95 (m)  
 Diametro del palo D 0.80 (m)  
 Lunghezza del palo L 9.00 (m)  
 Momento di plasticizzazione palo  $M_y$  1765.07 (kNm)  
 Step di calcolo 0.01 (m)

palo impedito di ruotare  
 palo libero

Calcolo  
(ctrl+r)

	<b>H medio</b>		<b>H minimo</b>	
Palo lungo	797.7 (kN)		842.8 (kN)	
Palo corto	1423.8 (kN)		1692.1 (kN)	
	<b>H<sub>med</sub> 797.7 (kN)</b>	<b>Palo lungo</b>	<b>H<sub>min</sub> 842.8 (kN)</b>	<b>Palo lungo</b>
	<b><math>H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4)</math></b>		469.26 (kN)	
	<b><math>H_d = H_k/\gamma_r</math></b>		<b>360.97 (kN)</b>	
Carico Assiale Permanente (G):	G =		300 (kN)	
Carico Assiale variabile (Q):	Q =		(kN)	
	<b><math>F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q =</math></b>		<b>300.00 (kN)</b>	
	<b>FS = H<sub>d</sub> / F<sub>d</sub> =</b>		<b>1.20</b>	

**Calcolo del momento di plasticizzazione di una sezione circolare**

Diametro = 800 (mm)  
Raggio = 400 (mm)  
Sforzo Normale = 0 (kN)

**Caratteristiche dei Materiali**

calcestruzzo

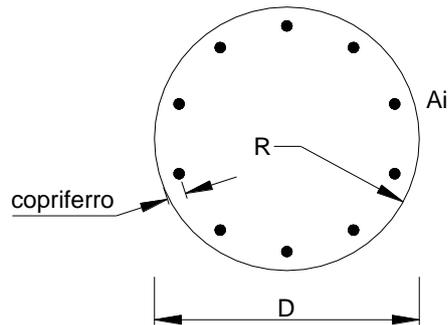
Rck = 30 (Mpa)

fck = 25 (Mpa)

$\gamma_c = 1.5$

$\alpha_{cc} = 0.85$

$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c = 14.17$  (Mpa)



**Acciaio**

tipo di acciaio

fyk = 450 (Mpa)

$\gamma_s = 1.15$

$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s / \gamma_E = 391.3$  (Mpa)

Es = 206000 (Mpa)

$\epsilon_{ys} = 0.190\%$

$\epsilon_{uk} = 10.000\%$

**Armature**

numero	diametro (mm)	area (mm <sup>2</sup> )	copriferro (mm)
36	$\phi$ 26	19113.45	87
	$\phi$	0.00	
	$\phi$	0.00	

calcolo

**Momento di Plasticizzazione**

My = 1765.1 (kN m)

Inserisci

## 5.4 VERIFICA MURO ELEVAZIONE

### 5.4.1 MURO DI PROTEZIONE TIPO A (D ≤ 5M)

#### SEZIONE DI SOMMITA

Ld (m) = 1.0 m (lunghezza di diffusione longitudinale del carico da urto)

V = 1500 KN/m

#### SLU

CLS : C32/40

B	H	c	Af	Af '	Af t
cm	cm	cm			
100	50	6	10φ24	5 φ 24	1φ12/20x10

M	N	T	Mrd	C.S. NM min	Trd long *	C.S. T min (Trd/T)
kNm	KN	KN	kNm		KN	
0	0	1500	-	-	1685	1.12

\* θ = 21,8

#### SEZIONE DI BASE (ext cordolo pali)

Ld (m) = 4.0 m (lunghezza di diffusione longitudinale del carico da urto)

ev(m) = 3.7 m (eccentricità verticale linea impatto - testa cordolo)

M = 1387.5 KNm/m

CLS : C32/40

B	H	c	Af	Af '	Af t
cm	cm	cm			
100	82	6	10+10 φ24	5 φ 24	1φ12/20x20

M	N	T	Mrd	C.S. NM min	Trd long *	C.S. T min (Trd/T)
kNm	KN	KN	kNm		KN	
1388	0	0	2421	1.74		