

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

MANDATARIA:

MANDANTE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

MANDANTI:



## PROGETTO ESECUTIVO

**LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI, TRATTA NAPOLI-CANCELLO, IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014**

### RELAZIONE

FA – FABBRICATI

FA06 – Fabbricato tecnologico al Km 14+242.11 - Muri piazzale - Relazione di calcolo

APPALTATORE	PROGETTAZIONE
DIRETTORE TECNICO Ing. M. PANISI	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE Ing. A. CHECCHI

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV SCALA:

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

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE	S. CHECCHI	24/04/18	PINTI	26/04/18	D'ANGELO	26/04/18	COPPA
								27/04/18

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>2 di 220</b>

<b>1</b>	<b><i>PREMESSA</i></b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b><i>DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA</i></b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b><i>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</i></b> .....	<b>7</b>
<b>4</b>	<b><i>CARATTERISTICHE DEI MATERIALI</i></b> .....	<b>8</b>
4.1	<b><i>CALCESTRUZZO</i></b> .....	<b>8</b>
4.1.1	<b><i>Strutture di elevazione e fondazioni</i></b> .....	<b>8</b>
4.2	<b><i>ACCIAIO PER ARMATURE ORDINARIE</i></b> .....	<b>8</b>
4.3	<b><i>COPRIFERRI MINIMI</i></b> .....	<b>9</b>
<b>5</b>	<b><i>CARATTERISTICHE GEOTECNICHE</i></b> .....	<b>10</b>
<b>6</b>	<b><i>CRITERI DI VERIFICA</i></b> .....	<b>11</b>
6.1	<b><i>VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO</i></b> .....	<b>11</b>
6.1.1	<b><i>Verifica a fessurazione</i></b> .....	<b>11</b>
6.1.2	<b><i>Verifica delle tensioni in esercizio</i></b> .....	<b>12</b>
6.2	<b><i>VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI</i></b> .....	<b>14</b>
6.2.1	<b><i>Sollecitazioni flettenti</i></b> .....	<b>14</b>
6.2.2	<b><i>Sollecitazioni taglianti</i></b> .....	<b>14</b>
<b>7</b>	<b><i>CRITERI DI CALCOLO</i></b> .....	<b>16</b>
<b>8</b>	<b><i>ANALISI DEI CARICHI E CONDIZIONI DI CARICO</i></b> .....	<b>27</b>
8.1	<b><i>PESO PROPRIO DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI G1</i></b> .....	<b>27</b>
8.2	<b><i>SOVRACCARICHI ACCIDENTALI Q</i></b> .....	<b>27</b>
<b>9</b>	<b><i>AZIONE SISMICA DI VERIFICA</i></b> .....	<b>28</b>
<b>10</b>	<b><i>VERIFICHE</i></b> .....	<b>33</b>

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>3 di 220</b>				

**11 INCIDENZE.....219**

**12 INDICE DELLE FIGURE .....220**

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE          OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI          CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>	
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>4 di 220</b>

## 1 PREMESSA

La presente relazione afferisce ai calcoli e alle verifiche strutturali del muro di sostegno di delimitazione del piazzale del fabbricato tecnologico FA.06 al Km 14+242.11, nell'ambito della redazione dei documenti tecnici relativi alla progettazione esecutiva della linea ferroviaria Napoli-Bari, tratta Napoli-Cancello, in variante tra le pk 0+000 e 15+585.

Si riporta di seguito lo stralcio planimetrico dell'area interessata dall'intervento in esame, lungo la linea.

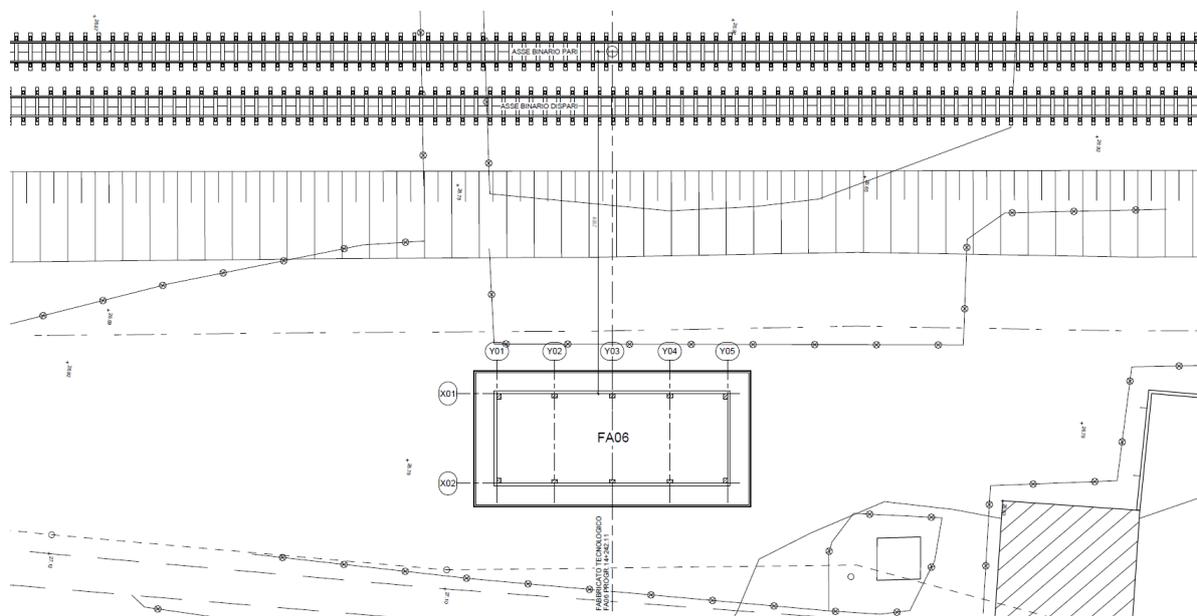


Figura 1: Stralcio planimetrico dell'area di intervento – Ubicazione del piazzale del fabbricato tecnologico FA.06

Le strutture sono state progettate coerentemente con quanto previsto dalla normativa vigente, "Norme Tecniche per le Costruzioni"- DM 14.1.2008 e Circolare n .617 "Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni".

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b> PAGINA <b>5 di 220</b>

## 2 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

Le opere strutturali consistono nella realizzazione di un muro di tipo a mensola in c.a., di altezza pari a 1.80m, con fondazione di tipo superficiale. Di seguito se ne fornisce la sezione tipo, dalla quale si evincono le proprietà geometriche del muro.

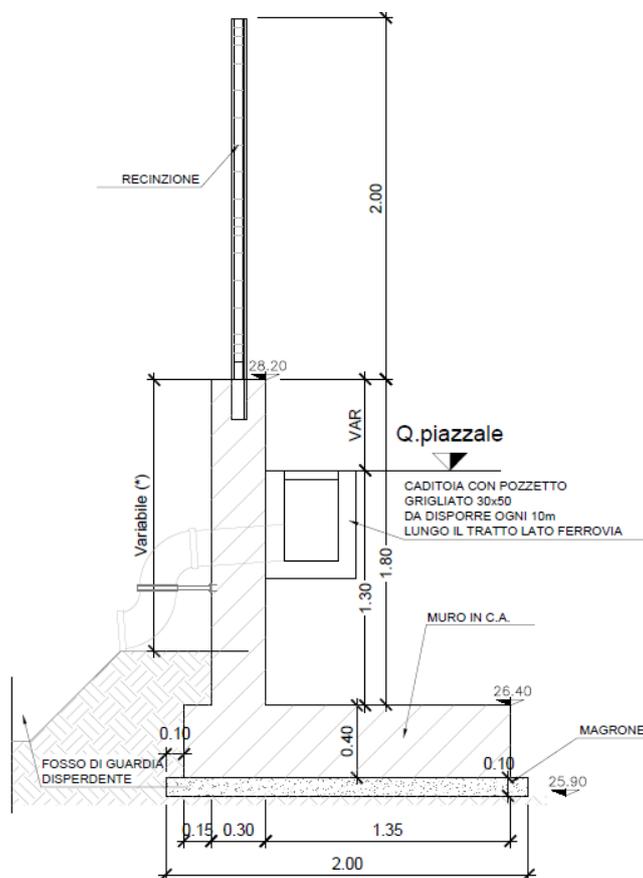


Figura 2: Sezione trasversale

Di seguito si riporta la planimetria dei muri di delimitazione del piazzale del fabbricato FA.06.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>6 di 220</b>

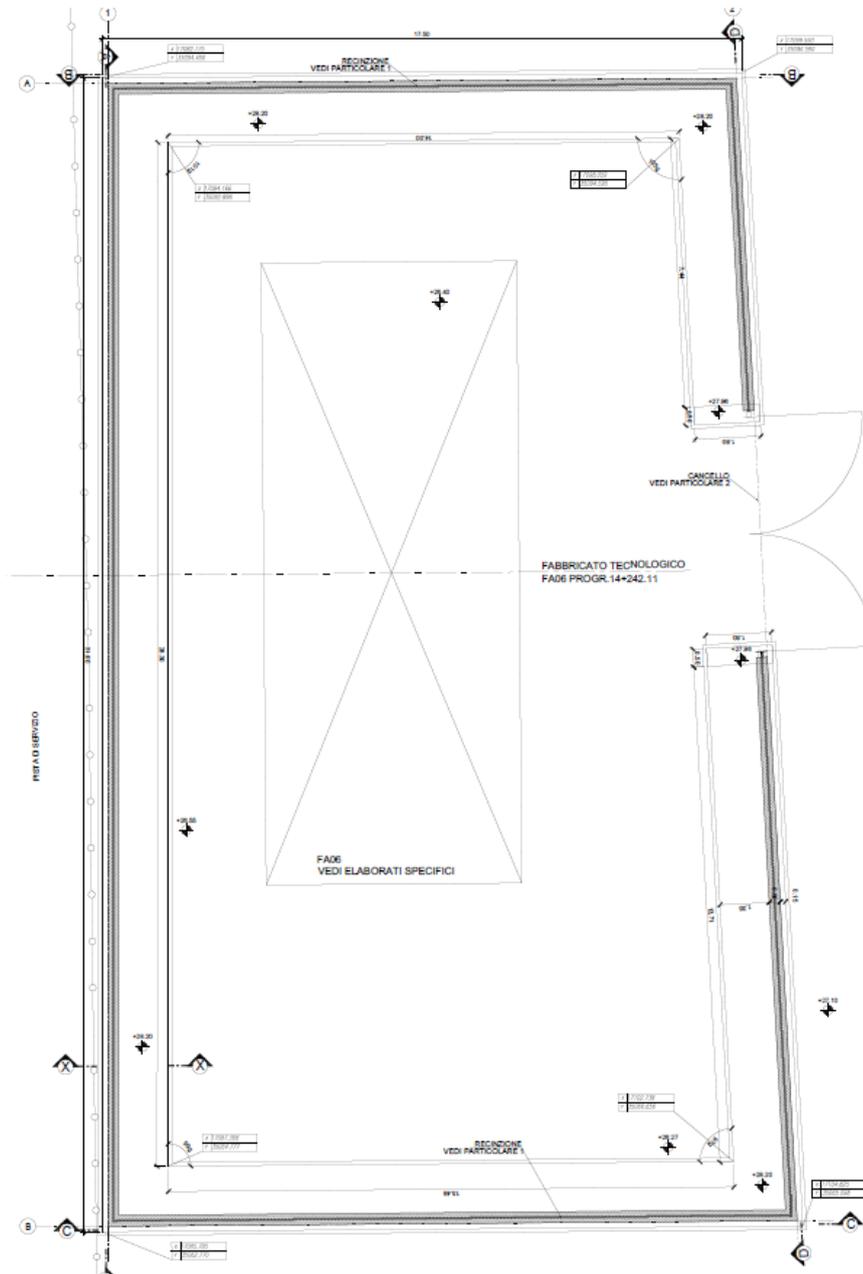


Figura 3: Planimetria muri di delimitazione del piazzale

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>				
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>7 di 220</b>

### 3 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

L'analisi dell'opera e le verifiche degli elementi strutturali sono state condotte in accordo con le vigenti disposizioni legislative e in particolare con le seguenti norme e circolari:

- Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008: "Norme Tecniche per le Costruzioni".
- Circolare M.LL.PP. n. 617 del 2 febbraio 2009: Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al Decreto Ministeriale del 14/01/2008".

Si è tenuto inoltre conto dei seguenti documenti:

- UNI EN 1990 – Aprile 2006: Eurocodice: Criteri generali di progettazione strutturale.
- UNI EN 1991-1-1 – Agosto 2004: Eurocodice 1 – Parte 1-1: Azioni in generale – Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi variabili.
- UNI EN 1991-1-4 – Luglio 2005: Eurocodice 1. Azioni sulle strutture. Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento.
- UNI EN 1992-1-1 – Novembre 2005: Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 1992-2 – Gennaio 2006: Eurocodice 2. Progettazione delle strutture di calcestruzzo. Parte 2: Ponti di calcestruzzo – Progettazione e dettagli costruttivi.
- UNI-EN 1997-1 – Febbraio 2005: Eurocodice 7. Progettazione geotecnica. Parte 1: Regole generali.
- UNI-EN 1998-1 – Marzo 2005: Eurocodice 8: Progettazione delle strutture per la resistenza sismica. Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici.
- UNI-EN 1998-5 – Gennaio 2005: Eurocodice 8: Progettazione delle strutture per la resistenza sismica. Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.
- Legge 5-1-1971 n° 1086: "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica".
- Legge. 2 febbraio 1974, n. 64.: "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".
- UNI EN 206-1-2001: Calcestruzzo. "Specificazione, prestazione, produzione e conformità".
- RFI DTC SI MA IFS 001 A – Dicembre 2016: Manuale di progettazione delle opere civili.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>8 di 220</b>

## 4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Di seguito si riportano le caratteristiche dei materiali impiegati, ricavate con riferimento alle indicazioni contenute D.M.14 gennaio 2008. Le classi di esposizione dei calcestruzzi sono coerenti con la UNI EN 206-1-2001.

### 4.1 CALCESTRUZZO

#### 4.1.1 Strutture di elevazione e fondazioni

Per il getto in opera del muro di sostegno si adotta un calcestruzzo con le caratteristiche riportate di seguito:

Classe d'esposizione: XC3

C28/35  $f_{ck} \geq 28$  MPa  $R_{ck} \geq 35$  MPa

Classe minima di consistenza: S4-S5

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

Resistenza caratteristica cubica a 28 giorni	$R_{ck}$	<b>35</b>	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica cilindrica a 28 giorni	$f_{ck} = 0.83 R_{ck}$	29.05	N/mm <sup>2</sup>
Valore medio della resistenza cilindrica	$f_{cm} = f_{ck} + 8$	37.05	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo breve durata	$f_{cd} \text{ (Breve durata)} = f_{ck} / 1.5$	19.37	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo lunga durata	$f_{cd} \text{ (Lunqo durata)} = 0.85 f_{cd}$	16.46	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza media a trazione assiale	$f_{ctm} = 0.3 (f_{ck})^{2/3}$ [Rck<50/60]	2.83	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione	$f_{ctk 0,05} = 0.7 f_{ctm}$	1.98	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza media a trazione per flessione	$f_{cfm} = 1.2 f_{ctm}$	3.40	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a trazione	$f_{ctd} = f_{ctk 0,05} / 1.5$	1.32	N/mm <sup>2</sup>
Modulo di Young	$E = 22000 (f_{cm}/10)^{0.3}$	32588	N/mm <sup>2</sup>

### 4.2 ACCIAIO PER ARMATURE ORDINARIE

Classe acciaio per armature ordinarie

B450C

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>9 di 220</b>	

Tensione di snervamento caratteristica

$f_{yk} \geq 450$  MPa

Tensione caratteristica di rottura

$f_t \geq 540$  MPa

Modulo di elasticità

$E_a = 210000$  MPa

### 4.3 COPRIFERRI MINIMI

Si riportano di seguito i copriferri minimi per le strutture in calcestruzzo armato:

Strutture di elevazione 4.0 cm

Strutture di fondazione 4.0 cm

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE          OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI          CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>	
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>10 di 220</b>

## 5 CARATTERISTICHE GEOTECNICHE

In accordo con gli elaborati specifici si considerano le seguenti caratteristiche geotecniche del terreno in sito:

$c' = 0$ KPa	Coesione efficace
$\varphi' = 30^\circ$	Angolo di attrito interno efficace
$\gamma = 16$ kN/m <sup>3</sup>	Peso dell'unità di volume
$z_w = -0,00$ m	Livello di falda rispetto al piano campagna

Per quanto riguarda le proprietà del terreno di riempimento a tergo del muro, si è fatto riferimento ai seguenti valori:

$c' = 0$ KPa	Coesione efficace
$\varphi' = 35^\circ$	Angolo di attrito interno efficace
$\gamma = 20$ kN/m <sup>3</sup>	Peso dell'unità di volume
$K_0 = 0.426$	Coefficiente di spinta a riposo

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTO ESECUTIVO FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	11 di 220

## 6 CRITERI DI VERIFICA

Le verifiche di sicurezza sono state effettuate sulla base dei criteri definiti nelle vigenti norme tecniche - “Norme tecniche per le costruzioni”- DM 14.1.2008 -, tenendo inoltre conto delle integrazioni riportate nel “Manuale di progettazione delle opere civili” - RFI DTC SI MA IFS 001 A .

In particolare vengono effettuate le verifiche agli stati limite di servizio ed allo stato limite ultimo. Le combinazioni di carico considerate ai fini delle verifiche sono quelle indicate nei successivi paragrafi.

Si espongono di seguito i criteri di verifica adottati per le verifiche degli elementi strutturali.

### 6.1 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO

#### 6.1.1 Verifica a fessurazione

Le verifiche a fessurazione sono eseguite adottando i criteri definiti nel paragrafo 4.1.2.2.4.5 del DM 14.1.2008, tenendo inoltre conto delle ulteriori prescrizioni riportate nel “Manuale di progettazione delle opere civili”.

Con riferimento alle classi di esposizione delle varie parti della struttura (si veda il paragrafo relativo alle caratteristiche dei materiali impiegati), alle corrispondenti condizioni ambientali ed alla sensibilità delle armature alla corrosione (armature sensibili per gli acciai da precompresso; poco sensibili per gli acciai ordinari), si individua lo stato limite di fessurazione per assicurare la funzionalità e la durata delle strutture, in accordo con il DM 14.1.2008:

Gruppi di esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	$w_d$	Stato limite	$w_d$
a	Ordinarie	frequente	ap. fessure	$\leq w_2$	ap. fessure	$\leq w_3$
		quasi permanente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
b	Aggressive	frequente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$
c	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	ap. fessure	$\leq w_1$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$

Tabella 1: Criteri di scelta dello stato limite di fessurazione - Tabella 4.1.IV del DM 14.1.2008

Nella Tabella sopra riportata,  $w_1=0.2\text{mm}$ ,  $w_2=0.3\text{mm}$ ;  $w_3=0.4\text{mm}$ .

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>			
PROGETTO ESECUTIVO FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.06.B0.002	REV. A	PAGINA 12 di 220

Più restrittivi risultano i limiti di apertura delle fessure riportati nel “Manuale di progettazione delle opere civili”. L’apertura convenzionale delle fessure, calcolata con la combinazione caratteristica (rara) per gli SLE, deve risultare:

- a)  $\delta_f \leq w_1$  per strutture in condizioni ambientali aggressive e molto aggressive, così come identificate nel par. 4.1.2.2.4.3 del DM 14.1.2008, per tutte le strutture a permanente contatto con il terreno e per le zone non ispezionabili di tutte le strutture;
- b)  $\delta_f \leq w_2$  per strutture in condizioni ambientali ordinarie secondo il citato paragrafo del DM 14.1.2008.

Si assume pertanto per tutti gli elementi strutturali analizzati nel presente documento:

- *Stato limite di fessurazione:*  $w_d \leq w_1 = 0.2 \text{ mm}$  - combinazione di carico rara

In accordo con la vigente normativa, il valore di calcolo di apertura delle fessure  $w_d$  è dato da:

$$w_d = 1,7 w_m$$

dove  $w_m$  rappresenta l’ampiezza media delle fessure calcolata come prodotto della deformazione media delle barre d’armatura  $\epsilon_{sm}$  per la distanza media tra le fessure  $\Delta_{sm}$ :

$$w_m = \epsilon_{sm} \Delta_{sm}$$

Per il calcolo di  $\epsilon_{sm}$  e  $\Delta_{sm}$  vanno utilizzati i criteri consolidati riportati nella letteratura tecnica.

### **6.1.2 Verifica delle tensioni in esercizio**

Valutate le azioni interne nelle varie parti della struttura, dovute alle combinazioni caratteristica e quasi permanente delle azioni, si calcolano le massime tensioni sia nel calcestruzzo sia nelle armature; si verifica che tali tensioni siano inferiori ai massimi valori consentiti, di seguito riportati.

Le prescrizioni riportate di seguito fanno riferimento al par. 2.5.1.8.3.2.1 del “Manuale di progettazione delle opere civili”.

La massima tensione di compressione del calcestruzzo  $\sigma_c$ , deve rispettare la limitazione seguente:

$$\sigma_c < 0,55 f_{ck} \text{ per combinazione caratteristica (rara)}$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>13 di 220</b>	

$\sigma_c < 0,40 f_{ck}$  per combinazione quasi permanente.

Per l'acciaio ordinario, la tensione massima  $\sigma_s$  per effetto delle azioni dovute alla combinazione caratteristica deve rispettare la limitazione seguente:

$$\sigma_s < 0,75 f_{yk}$$

dove  $f_{yk}$  per armatura ordinaria è la tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>			
PROGETTO ESECUTIVO FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.06.B0.002	REV. A	PAGINA 14 di 220

## 6.2 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI

### 6.2.1 Sollecitazioni flettenti

La verifica di resistenza (SLU) è stata condotta attraverso il calcolo dei domini di interazione N-M, ovvero il luogo dei punti rappresentativi di sollecitazioni che portano in crisi la sezione di verifica secondo i criteri di resistenza da normativa.

Nel calcolo dei domini sono state mantenute le consuete ipotesi, tra cui:

- conservazione delle sezioni piane;
- legame costitutivo del calcestruzzo parabolo-rettangolo non reagente a trazione, con plateau ad una deformazione pari a 0.002 e a rottura pari a 0.0035 ( $\sigma_{max} = 0.85 \times 0.83 \times R_{ck} / 1.5$ );
- legame costitutivo dell'armatura d'acciaio elastico-perfettamente plastico con deformazione limite di rottura a 0.01 ( $\sigma_{max} = f_{yk} / 1.15$ )

### 6.2.2 Sollecitazioni taglianti

La resistenza a taglio  $V_{Rd}$  di elementi sprovvisti di specifica armatura è stata calcolata sulla base della resistenza a trazione del calcestruzzo.

Con riferimento all'elemento fessurato da momento flettente, la resistenza al taglio si valuta con:

$$V_{Rd} = \left\{ 0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0,15 \cdot \sigma_{cp} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq (v_{min} + 0,15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w d$$

con:

$$k = 1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$$

$$v_{min} = 0,035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2}$$

e dove:

$d$  è l'altezza utile della sezione (in mm);

$\rho_1 = A_{sl} / (b_w \cdot d)$  è il rapporto geometrico di armatura longitudinale ( $\leq 0,02$ );

$\sigma_{cp} = N_{Ed} / A_c$  è la tensione media di compressione nella sezione ( $\leq 0,2 f_{cd}$ );

$b_w$  è la larghezza minima della sezione (in mm).

La resistenza a taglio  $V_{Rd}$  di elementi strutturali dotati di specifica armatura a taglio deve essere valutata sulla base di una adeguata schematizzazione a traliccio. Gli elementi

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>15 di 220</b>	

resistenti dell'ideale traliccio sono: le armature trasversali, le armature longitudinali, il corrente compresso di calcestruzzo e i puntoni d'anima inclinati. L'inclinazione  $\theta$  dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse della trave deve rispettare i limiti seguenti:

$$1 \leq \operatorname{ctg} \theta \leq 2.5$$

La verifica di resistenza (SLU) si pone con:

$$V_{Rd} \geq V_{Ed}$$

dove  $V_{Ed}$  è il valore di calcolo dello sforzo di taglio agente.

Con riferimento all'armatura trasversale, la resistenza di calcolo a "taglio trazione" è stata calcolata con:

$$V_{Rsd} = 0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \theta) \cdot \sin \alpha$$

Con riferimento al calcestruzzo d'anima, la resistenza di calcolo a "taglio compressione" è stata calcolata con:

$$V_{Rcd} = 0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \theta) / (1 + \operatorname{ctg}^2 \theta)$$

La resistenza al taglio della trave è la minore delle due sopra definite:

$$V_{Rd} = \min (V_{Rsd}, V_{Rcd})$$

In cui:

- $d$  è l'altezza utile della sezione;
- $b_w$  è la larghezza minima della sezione;
- $\sigma_{cp}$  è la tensione media di compressione della sezione;
- $A_{sw}$  è l'area dell'armatura trasversale;
- $S$  è interasse tra due armature trasversali consecutive;
- $\theta$  è l'angolo di inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave;
- $f'_{cd}$  è la resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima ( $f'_{cd}=0.5f_{cd}$ );
- $\alpha$  è un coefficiente maggiorativo, pari ad 1 per membrature non compresse.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>16 di 220</b>	

## 7 CRITERI DI CALCOLO

### Calcolo della spinta sul muro

#### Valori caratteristici e valori di calcolo

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

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

Operando in tal modo si ottengono valori delle spinte (azioni) maggiorate e valori di resistenza ridotti e pertanto nelle verifiche globali è possibile fare riferimento a coefficienti di sicurezza unitari.

#### Metodo di Culmann

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

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

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

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>				
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>17 di 220</b>

- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta S sulla parete.

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

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

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

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

### Spinta in presenza di sisma

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

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

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

$$\varepsilon' = \varepsilon + \theta$$

$$\beta' = \beta + \theta$$

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

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

Terreno a bassa permeabilità

$$\theta = \arctg[(\gamma_{sat}/(\gamma_{sat}-\gamma_w))^*(k_h/(1 \pm k_v))]$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV.    PAGINA <b>A        18 di 220</b>

Terreno a permeabilità elevata

$$\theta = \arctg\left[\frac{\gamma}{(\gamma_{sat}-\gamma_w)} \cdot (k_h/(1 \pm k_v))\right]$$

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

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

dove il coefficiente  $A$  vale:

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

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

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

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

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

$$F_{iH} = k_h W \quad F_{iV} = \pm k_v W$$

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

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

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>			
PROGETTO ESECUTIVO FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.06.B0.002	REV. A	PAGINA 19 di 220

### Verifica a ribaltamento

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

Eseguendo il calcolo mediante gli eurocodici si può impostare  $\eta_r \geq 1.0$ .

Deve quindi essere verificata la seguente disequaglianza

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

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

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

### Verifica a scorrimento

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

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare  $\eta_s \geq 1.0$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>								
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>20 di 220</b>			

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

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

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

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

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

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

### Verifica al carico limite

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

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

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare  $\eta_q \geq 1.0$

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

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>							
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo				PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.06.B0.002	REV. A	PAGINA 21 di 220

Caso generale

$$q_u = cN_c s_c d_c i_c g_c b_c + qN_q s_q d_q i_q g_q b_q + 0.5B\gamma N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma g_\gamma b_\gamma$$

Caso di terreno puramente coesivo  $\phi=0$

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

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

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

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} K_p$$

$$N_c = (N_q - 1) \tan \phi$$

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

Vediamo ora come si esprimono i vari fattori che compaiono nella espressione del carico ultimo.

### Fattori di forma

$$\text{per } \phi=0 \quad s_c = 0.2 \frac{B}{L}$$

$$\text{per } \phi>0 \quad s_c = 1 + \frac{N_q}{N_c} \frac{B}{L}$$

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \tan \phi$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.06.B0.002	REV. A	PAGINA 22 di 220				

$$s_{\gamma} = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$$

### Fattori di profondità

Si definisce il parametro  $k$  come

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

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

I vari coefficienti si esprimono come

per  $\phi=0$        $d_c = 0.4k$

per  $\phi>0$        $d_c = 1 + 0.4k$

$$d_q = 1 + 2 \operatorname{tg} \phi (1 - \sin \phi)^2 k$$

$$\gamma = 1$$

### Fattori di inclinazione del carico

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

I fattori di inclinazione del carico si esprimono come:

$$\text{per } \phi = 0 \quad i_c = 1/2 \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{H}{A_f c_a}} \right)$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. PAGINA <b>A 23 di 220</b>

$$\text{per } \phi > 0 \quad i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$$

$$i_q = \left(1 - \frac{0.5H}{V + A_f C_a \text{ctg} \phi}\right)^5$$

$$\text{per } \eta = 0 \quad i_\gamma = \left(1 - \frac{0.7H}{V + A_f C_a \text{ctg} \phi}\right)^5$$

$$\text{per } \eta > 0 \quad i_\gamma = \left(1 - \frac{(0.7 - \eta^\circ / 45^\circ)H}{V + A_f C_a \text{ctg} \phi}\right)^5$$

#### Fattori di inclinazione del piano di posa della fondazione

$$\text{per } \phi=0 \quad b_c = \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$$

$$\text{per } \phi>0 \quad b_c = 1 - \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$$

$$b_q = e^{-2\eta \text{tg} \phi}$$

$$b_\gamma = e^{-2.7\eta \text{tg} \phi}$$

#### Fattori di inclinazione del terreno

Indicando con  $\beta$  la pendenza del pendio i fattori  $g$  si ottengono dalle espressioni seguenti:

$$\text{per } \phi=0 \quad g_c = \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.06.B0.002	REV. A
					PAGINA 24 di 220	

$$\text{per } \phi > 0 \quad g_c = 1 - \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$$

$$g_q = g_\gamma = (1 - 0.05 \text{tg} \beta)^5$$

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

$$H < V \text{tg} \delta + A_f c_a$$

$$\beta \leq \phi$$

$$i_q, i_\gamma > 0$$

$$\beta + \eta \leq 90^\circ$$

### Verifica alla stabilità globale

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

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare  $\eta_g \geq 1.0$

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

Il coefficiente di sicurezza fornito da Fellenius si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\sum_i^n \left( \frac{c_i b_i}{\cos \alpha_i} + [W_i \cos \alpha_i - u_i l_i] \text{tg} \phi_i \right)}{\sum_i^n W_i \sin \alpha_i}$$

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

Inoltre  $u_i$  ed  $l_i$  rappresentano la pressione neutra lungo la base della striscia e la lunghezza della base della striscia ( $l_i = b_i / \cos \alpha_i$ ).

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>		
PROGETTO ESECUTIVO FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.06.B0.002	REV. PAGINA A 25 di 220

Quindi, assunto un cerchio di tentativo lo si suddivide in  $n$  strisce e dalla formula precedente si ricava  $\eta$ . Questo procedimento viene eseguito per il numero di centri prefissato e viene assunto come coefficiente di sicurezza della scarpata il minimo dei coefficienti così determinati.

## Normativa

N.T.C. 2008

### *Simbologia adottata*

$\gamma_{Gsfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{Gfav}$	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{Qsfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{Qfav}$	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{\tan\phi'}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
$\gamma_{c'}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
$\gamma_{cu}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
$\gamma_{qu}$	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
$\gamma_{\gamma}$	Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

## Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

### Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>EQU</i>	<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{Gfav}$	0,90	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1,10	1,30	1,00
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1,50	1,50	1,30

### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1,00	1,25

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTO ESECUTIVO FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.06.B0.002	REV. A	PAGINA 26 di 220

Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1,00	1,40
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$	1,00	1,60
Peso dell'unità di volume	$\gamma_{\gamma}$	1,00	1,00

### Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

#### Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>EQU</i>	<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{Gfav}$	1,00	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1,00	1,00	1,00
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1,00	1,00	1,00

#### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1,00	1,25
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1,00	1,40
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$	1,00	1,60
Peso dell'unità di volume	$\gamma_{\gamma}$	1,00	1,00

### **FONDAZIONE SUPERFICIALE**

#### **Coefficienti parziali $\gamma_R$ per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO**

<i>Verifica</i>	<i>Coefficienti parziali</i>		
	<i>R1</i>	<i>R2</i>	<i>R3</i>
Capacità portante della fondazione	1,00	1,00	1,40
Scorrimento	1,00	1,00	1,10
Resistenza del terreno a valle	1,00	1,00	1,40
Stabilità globale		1,10	

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>	
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>27 di 220</b>

## **8 ANALISI DEI CARICHI E CONDIZIONI DI CARICO**

Si considerano sulla struttura le azioni elementari elencate di seguito:

- peso proprio della struttura e della costruzione;
- sovraccarichi accidentali: carico dovuto al traffico stradale; carico dovuto alla categoria (Cat.F-‘Rimesse e parcheggi’);

Per il calcolo dell'azione eccezionale del sisma si rimanda alla successiva analisi sismica della struttura.

### **8.1 PESO PROPRIO DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI G1**

I pesi propri strutturali sono calcolati in automatico dal programma di calcolo strutturale sulla base delle caratteristiche dei materiali utilizzati. Il peso specifico del calcestruzzo è assunto pari a 25kN/m<sup>3</sup>.

### **8.2 SOVRACCARICHI ACCIDENTALI Q**

Per tener conto dei sovraccarichi accidentali stradali si considera un carico distribuito agente sul terreno a tergo del muro pari ad 20 kPa.

L'azione dell'urto dei veicoli sul muro non è considerata in quanto la sporgenza del paramento rispetto alla quota del piazzale è dell'ordine di 0.50m. Si considera tuttavia come azione orizzontale Hk, quella definita nella Cat.F “Rimesse e parcheggi” – Tab.3.1.II-DM 14.1.2008, considerando il muro come una partizione in zona pedonale.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>28 di 220</b>

## 9 AZIONE SISMICA DI VERIFICA

L'analisi in condizione sismica è eseguita con il metodo pseudo-statico, definendo l'azione sismica mediante una forza statica equivalente pari al prodotto delle masse per il coefficiente sismico. Ammettendo che il terreno di riporto sia ben costipato, si ipotizza che l'opera si muova insieme al terreno (§ 7.9.5.6.2 NTC). Di conseguenza il fattore di struttura  $q$  è posto pari ad 1 e per l'opera in esame, considerata non dissipativa, non si applicano i particolari costruttivi inerenti la duttilità degli elementi.

Il coefficiente sismico orizzontale risulterebbe, in accordo con il DM 14.1.2008, pari a:

$$k_h = \beta_m a_g \cdot S$$

tuttavia, conformemente con quanto prescritto nel "Manuale di progettazione delle opere civili" - RFI DTC SI MA IFS 001 A, è necessario sostituire la precedente espressione con quella più restrittiva riportata di seguito:

$$k_h = 2 \beta_m a_g \cdot S$$

in cui:

$a_g$  è la massima accelerazione dello spettro orizzontale elastico del sito, calcolata per il 10% di probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $V_R$  assegnato;

$S$  è il coefficiente di sottosuolo pari al prodotto del coefficiente di amplificazione stratigrafica  $S_s$  e del coefficiente di amplificazione topografica  $ST$  (§ 3.2.3 delle NTC).

$\beta_m$  assume i valori riportati nella Tab. 7.11-II del DM 14.1.2008, riportata di seguito.

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

Tabella 2: Coefficienti di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>			
PROGETTO ESECUTIVO FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.06.B0.002	REV. A	PAGINA 29 di 220

### Classificazione dei terreni

Per la definizione dell'azione sismica di progetto, la valutazione dell'influenza delle condizioni litologiche e morfologiche locali sulle caratteristiche del moto del suolo in superficie, deve essere basata su studi specifici di risposta sismica locale esistenti nell'area di intervento. In mancanza di tali studi la normativa prevede la classificazione, riportata nella tabella seguente, basata sulla stima dei valori della velocità media delle onde sismiche di taglio  $V_{s30}$ , ovvero sul numero medio di colpi NSPT ottenuti in una prova penetrometrica dinamica (per terreni prevalentemente granulari), ovvero sulla coesione non drenata media  $c_u$  (per terreni prevalentemente coesivi).

Categoria di suolo di fondazione	Descrizione
Cat. A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo di 3 m.
Cat. B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{spt,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina)
Cat. C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{spt,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina)
Cat. D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{spt,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina)
Cat. E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s)
Cat. S1	Depositi di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.
Cat. S2	Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

Si considera una **categoria C** di suolo di fondazione.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>			
PROGETTO ESECUTIVO FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.06.B0.002	REV. A	PAGINA 30 di 220

### Vita Nominale

La vita nominale di un'opera strutturale ( $V_N$ ), è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purchè soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata. La vita nominale delle infrastrutture ferroviarie può, di norma, assumersi come indicato nella seguente tabella.

TIPI DI COSTRUZIONE	Vita Nominale (VN)
Opere nuove su infrastrutture ferroviarie progettate con le norme vigenti prima del DM14/1/2008 a velocità convenzionale $V < 250$ Km/h	50
Altre opere nuove a velocità $V < 250$ Km/h	75
Altre opere nuove a velocità $V > 250$ Km/h	100
Opere di grandi dimensioni: ponti e viadotti con campate di luce maggiore di 150 m	$\geq 100$

Per l'opera in oggetto si considera una vita nominale  $V_N = 75$  anni.

### Classi D'uso

Il Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008 prevede quattro categorie di classi d'uso riportate nel seguito:

**Classe I:** Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.

**Classe II:** Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe III o in Classe IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

**Classe III:** Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

**Classe IV:** Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione di strade", e di tipo quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti o reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>  <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>31 di 220</b>

sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

Per l'opera in oggetto si considera una **Classe d'uso III**

### Amplificazione topografica

Per poter tenere conto delle condizioni topografiche e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica, si utilizzano i valori del coefficiente topografico  $S_T$  riportati nella seguente tabella.

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	$S_T$
T1	-	1
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1.2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo con inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$	1.2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo con inclinazione media $i > 30^\circ$	1.4

Nel caso in esame  $S_T = 1$

### Amplificazione stratigrafica

I due coefficienti prima definiti,  $S_s$  e  $C_c$ , dipendono dalla categoria del sottosuolo come mostrato nel prospetto seguente.

Per i terreni di categoria A, entrambi i coefficienti sono pari a 1, mentre per le altre categorie i due coefficienti sono pari a:

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. PAGINA <b>A 32 di 220</b>
		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				

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

Nel caso in esame (categoria di sottosuolo C) allo SLV risulta:

$$S_s = 1.38$$

$$C_c = 1.48$$

### Parametri sismici

SLATO LIMITE	$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_o$ [-]	$T_c^*$ [s]
SLO	68	0.072	2.345	0.324
SLD	113	0.092	2.351	0.335
SLV	1068	0.218	2.470	0.357
SLC	2193	0.269	2.560	0.359

Tabella 3: Valutazione dei parametri  $a_g$ ,  $F_o$  e  $T_c^*$  per i periodi di ritorno associati a ciascuno stato limite

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. PAGINA <b>A 33 di 220</b>

## 10 VERIFICHE

Si riportano di seguito le verifiche del muro in esame, effettuate considerando l'altezza massima del paramento ( $H=1.80\text{m}$ ) e la minima altezza del terreno di valle. Il software di calcolo adottato è 'Aztec Informatica-MAX 10.20'. L'approccio usato nei calcoli è l'Approccio tipo 1.

### Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	1.80 [m]
Spessore in sommità	0.30 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0.30 [m]
Inclinazione paramento esterno	0.00 [°]
Inclinazione paramento interno	0.00 [°]
Lunghezza del muro	1.00 [m]

### Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	0.15 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	1.35 [m]
Lunghezza totale fondazione	1.80 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore fondazione	0.40 [m]
Spessore magrone	0.10 [m]

### Materiali utilizzati per la struttura

#### *Calcestruzzo*

Peso specifico	25.000 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C28/35
Resistenza caratteristica a compressione $R_{ck}$	35.00 [N/mm <sup>2</sup> ]
Modulo elastico E	32587.986 [N/mm <sup>2</sup> ]

#### *Acciaio*

Tipo	B450C
Tensione di snervamento $\sigma_{fa}$	449.94 [N/mm <sup>2</sup> ]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>34 di 220</b>

## Geometria profilo terreno a monte del muro

### *Simbologia adottata e sistema di riferimento*

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

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	0.00	-0.50	-89.89
2	10.00	-0.50	0.00

## Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.00 [°]

Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento 0.30 [m]

## Falda

Quota della falda a monte del muro rispetto al piano di posa della fondazione 0.00 [m]

Quota della falda a valle del muro rispetto al piano di posa della fondazione 0.00 [m]

## Descrizione terreni

### *Simbologia adottata*

Nr. Indice del terreno

Descrizione Descrizione terreno

$\gamma$	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
$\gamma_s$	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
$\phi$	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
$\delta$	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [N/mm <sup>2</sup> ]
$c_a$	Adesione terra-muro espressa in [N/mm <sup>2</sup> ]

Descrizione	$\gamma$	$\gamma_s$	$\phi$	$\delta$	c	$c_a$
Rilevato	20.00	20.00	35.00	23.33	0.0000	0.0000
Fondazione	16.00	16.00	30.00	20.00	0.0000	0.0000

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b> PAGINA <b>35 di 220</b>

## Stratigrafia

### *Simbologia adottata*

N	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
a	Inclinazione espressa in [°]
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm <sup>2</sup> /cm
Ks	Coefficiente di spinta
Terreno	Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	1.80	0.00	0.00	0.00	Rilevato
2	4.00	0.00	4.84	0.00	Fondazione

## Condizioni di carico

### *Simbologia e convenzioni di segno adottate*

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

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

### Condizione n° 1 (Traffico)

D	Profilo	X <sub>i</sub> =0.50	X <sub>f</sub> =5.00	Q <sub>i</sub> =20.0000	Q <sub>f</sub> =20.0000
---	---------	----------------------	----------------------	-------------------------	-------------------------

### Condizione n° 2 (Cat.F-Parceggi)

C	Paramento	X=-0.15	Y=0.00	F <sub>x</sub> =1.0000	F <sub>y</sub> =0.0000	M=0.0000
---	-----------	---------	--------	------------------------	------------------------	----------

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>36 di 220</b>

## Descrizione combinazioni di carico

### *Simbologia adottata*

*F/S* Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)

$\gamma$  Coefficiente di partecipazione della condizione

$\Psi$  Coefficiente di combinazione della condizione

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

	<b>S/F</b>	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30

### Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.30	1.00	1.30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30

### Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30

### Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.30	1.00	1.30
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30

### Combinazione n° 5 - Caso A2-M2 (GEO)

	<b>S/F</b>	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

### Combinazione n° 6 - Caso EQU (SLU)

	<b>S/F</b>	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
--	------------	----------	--------	-----------------

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>37 di 220</b>

Peso proprio muro	FAV	0.90	1.00	0.90
Peso proprio terrapieno	FAV	0.90	1.00	0.90
Spinta terreno	SFAV	1.10	1.00	1.10

Combinazione n° 7 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	<b>S/F</b>	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.30	1.00	1.30
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Traffico	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Traffico	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.30	1.00	1.30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Traffico	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 11 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Traffico	SFAV	1.50	1.00	1.50

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>38 di 220</b>
		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Traffico	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 13 - Caso EQU (SLU)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	0.90	1.00	0.90
Peso proprio terrapieno	FAV	0.90	1.00	0.90
Spinta terreno	SFAV	1.10	1.00	1.10
Traffico	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 14 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Traffico	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 15 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Traffico	SFAV	1.50	1.00	1.50
Cat.F-Parcheggi	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 16 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1.30	1.00	1.30
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Traffico	SFAV	1.50	1.00	1.50
Cat.F-Parcheggi	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 17 - Caso A1-M1 (STR)

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>
					PAGINA <b>39 di 220</b>	

	<b>S/F</b>	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Traffico	SFAV	1.50	1.00	1.50
Cat.F-Parcheggi	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 18 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.30	1.00	1.30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Traffico	SFAV	1.50	1.00	1.50
Cat.F-Parcheggi	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 19 - Caso A2-M2 (GEO)

	<b>S/F</b>	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Traffico	SFAV	1.30	1.00	1.30
Cat.F-Parcheggi	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 20 - Caso EQU (SLU)

	<b>S/F</b>	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0.90	1.00	0.90
Peso proprio terrapieno	FAV	0.90	1.00	0.90
Spinta terreno	SFAV	1.10	1.00	1.10
Traffico	SFAV	1.50	1.00	1.50
Cat.F-Parcheggi	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 21 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	<b>S/F</b>	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Traffico	SFAV	1.30	1.00	1.30
Cat.F-Parcheggi	SFAV	1.30	1.00	1.30

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>40 di 220</b>

Combinazione n° 22 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Traffico	SFAV	1.00	1.00	1.00
Cat.F-Parcheggi	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 23 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Traffico	SFAV	1.00	1.00	1.00
Cat.F-Parcheggi	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 24 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Traffico	SFAV	1.00	1.00	1.00
Cat.F-Parcheggi	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 25 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Traffico	SFAV	1.00	1.00	1.00
Cat.F-Parcheggi	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 26 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Traffico	SFAV	1.00	1.00	1.00

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>  <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>							<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>							PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>

Cat.F-Parcheggi	SFAV	1.00	1.00	1.00
-----------------	------	------	------	------

Combinazione n° 27 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Traffico	SFAV	1.00	1.00	1.00
Cat.F-Parcheggi	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 28 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Traffico	SFAV	1.00	1.00	1.00
Cat.F-Parcheggi	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 29 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Traffico	SFAV	1.00	1.00	1.00
Cat.F-Parcheggi	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 30 - Quasi Permanente (SLE)

	<b>S/F</b>	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Traffico	SFAV	1.00	0.60	0.60
Cat.F-Parcheggi	SFAV	1.00	0.60	0.60

Combinazione n° 31 - Frequente (SLE)

	<b>S/F</b>	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>42 di 220</b>

Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Traffico	SFAV	1.00	0.70	0.70
Cat.F-Parcheggi	SFAV	1.00	0.60	0.60

Combinazione n° 32 - Frequente (SLE)

	<b>S/F</b>	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Cat.F-Parcheggi	SFAV	1.00	0.70	0.70
Traffico	SFAV	1.00	0.60	0.60

Combinazione n° 33 - Rara (SLE)

	<b>S/F</b>	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Traffico	SFAV	1.00	1.00	1.00
Cat.F-Parcheggi	SFAV	1.00	0.70	0.70

Combinazione n° 34 - Rara (SLE)

	<b>S/F</b>	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Cat.F-Parcheggi	SFAV	1.00	1.00	1.00
Traffico	SFAV	1.00	0.70	0.70

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

**Stato limite**

**Impostazioni verifiche SLU**

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.50
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione	1.50

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>														
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.06.B0.002</td> <td>A</td> <td>43 di 220</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	43 di 220
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA									
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	43 di 220									

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

### ***Impostazioni verifiche SLE***

Armatura ad aderenza migliorata

#### Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature	Poco sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure	$w_{lim} = 0.20$

Metodo di calcolo aperture delle fessure      Circ. Min. 252 (15/10/1996)

#### Verifica delle tensioni

Combinazione di carico	Rara $\sigma_c < 0.55 f_{ck}$ - $\sigma_t < 0.75 f_{yk}$
	Quasi permanente $\sigma_c < 0.40 f_{ck}$

Calcolo della portanza      metodo di Vesic

Coefficiente correttivo su  $N_\gamma$  per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1.00

Coefficiente correttivo su  $N_\gamma$  per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1.00

### ***Impostazioni avanzate***

Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni

Terreno a monte a elevata permeabilità

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>44 di 220</b>

### Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

#### *Simbologia adottata*

<b>C</b>	Identificativo della combinazione
<b>Tipo</b>	Tipo combinazione
<b>Sisma</b>	Combinazione sismica
<b>CS<sub>sco</sub></b>	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
<b>CS<sub>rib</sub></b>	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
<b>CS<sub>qlim</sub></b>	Coeff. di sicurezza a carico limite
<b>CS<sub>stab</sub></b>	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

<b>C</b>	<b>Tipo</b>	<b>Sisma</b>	<b>CS<sub>sco</sub></b>	<b>CS<sub>rib</sub></b>	<b>CS<sub>qlim</sub></b>	<b>CS<sub>stab</sub></b>
1	A1-M1 - [1]	--	14.55	--	16.78	--
2	A1-M1 - [1]	--	18.83	--	12.96	--
3	A1-M1 - [1]	--	16.82	--	14.46	--
4	A1-M1 - [1]	--	16.55	--	14.23	--
5	A2-M2 - [1]	--	9.74	--	8.85	--
6	EQU - [1]	--	--	18.96	--	--
7	STAB - [1]	--	--	--	--	4.03
8	A1-M1 - [2]	--	3.16	--	9.00	--
9	A1-M1 - [2]	--	2.89	--	9.81	--
10	A1-M1 - [2]	--	3.48	--	8.45	--
11	A1-M1 - [2]	--	3.20	--	8.82	--
12	A2-M2 - [2]	--	1.93	--	5.11	--
13	EQU - [2]	--	--	6.55	--	--
14	STAB - [2]	--	--	--	--	2.29
15	A1-M1 - [3]	--	2.86	--	8.81	--
16	A1-M1 - [3]	--	2.82	--	8.46	--
17	A1-M1 - [3]	--	2.57	--	9.31	--
18	A1-M1 - [3]	--	3.10	--	8.05	--
19	A2-M2 - [3]	--	1.77	--	4.80	--
20	EQU - [3]	--	--	5.30	--	--
21	STAB - [3]	--	--	--	--	2.29
22	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1.70	--	7.73	--
23	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1.67	--	8.33	--
24	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1.06	--	3.42	--
25	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1.04	--	3.67	--
26	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	3.52	--	--
27	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	4.11	--	--
28	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	2.03

<b>APPALTATORE:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		<b>PROGETTO</b> <b>IF1M</b>	<b>LOTTO</b> <b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CODIFICA</b> <b>CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>FA.06.B0.002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>PAGINA</b> <b>45 di 220</b>

29	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2.05
30	SLEQ - [1]	--	7.74	--	13.94	--
31	SLEF - [1]	--	6.72	--	13.46	--
32	SLEF - [1]	--	7.54	--	13.86	--
33	SLER - [1]	--	4.68	--	12.02	--
34	SLER - [1]	--	6.17	--	13.18	--

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b> PAGINA <b>46 di 220</b>

### Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle

Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

#### Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Culmann
Calcolo del carico limite	metodo di Vesic
Calcolo della stabilità globale	metodo di Bishop
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

#### Sisma

##### **Combinazioni SLU**

Accelerazione al suolo $a_g$	2.14 [m/s <sup>2</sup> ]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.38
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )	0.31
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(2a_g/g*\beta_m*St*S) = 18.60$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 9.30$
Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico
Lunghezza del muro	1.00 [m]
Peso muro	31.5000 [kN]
Baricentro del muro	X=0.19 Y=-1.53

#### Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 1.35 Y = -2.20
Punto superiore superficie di spinta	X = 1.35 Y = -0.50
Altezza della superficie di spinta	1.70 [m]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>47 di 220</b>

Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale) 0.00 [°]

**COMBINAZIONE n° 1**

**Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	1.7589	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	1.6528	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	0.6016	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.35	[m]	Y = -1.80[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	59.42	[°]	
Spinta falda	0.0637	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.35	[m]	Y = -2.17[m]
Sottospinta falda	2.2948	[kN]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	35.1050	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.67	[m]	Y = -1.15[m]

**Risultanti**

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1.7166	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	65.6318	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	65.6318	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1.7166	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.01	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Risultante in fondazione	65.6542	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	1.50	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	0.9218	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1101.3102	[kN]

**Tensioni sul terreno**

Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.03817	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.03476	[N/mm <sup>2</sup> ]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. PAGINA <b>A 48 di 220</b>

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 22.40$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.96$	$i_q = 0.97$	$i_\gamma = 0.94$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.16$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 33.56$	$N'_q = 19.76$	$N'_\gamma = 21.08$
----------------	----------------	---------------------

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	14.55
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	16.78

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b>								
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA			
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	49 di 220			

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Storzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.09	0.6750	0.0000	0.0000
3	0.18	1.3500	0.0000	0.0000
4	0.27	2.0250	0.0000	0.0000
5	0.36	2.7000	0.0000	0.0000
6	0.45	3.3750	0.0000	0.0000
7	0.54	4.0500	0.0000	0.0000
8	0.63	4.7250	0.0000	0.0000
9	0.72	5.4000	0.0000	0.0000
10	0.81	6.0750	0.0000	0.0000
11	0.90	6.7500	0.0000	0.0000
12	0.99	7.4250	0.0000	0.0000
13	1.08	8.1000	0.0000	0.0000
14	1.17	8.7750	0.0000	0.0001
15	1.26	9.4500	0.0002	0.0061
16	1.35	10.1250	0.0020	0.0407
17	1.44	10.8000	0.0089	0.1221
18	1.53	11.4750	0.0254	0.2515
19	1.62	12.1500	0.0557	0.4292
20	1.71	12.8250	0.1041	0.6552
21	1.80	13.5000	0.1735	0.8659

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 1

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b> PAGINA <b>50 di 220</b>

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.02	0.0025	0.3287
3	0.03	0.0099	0.6570
4	0.04	0.0222	0.9849
5	0.06	0.0394	1.3123
6	0.07	0.0615	1.6394
7	0.09	0.0886	1.9659
8	0.10	0.1205	2.2921
9	0.12	0.1573	2.6178
10	0.13	0.1991	2.9431
11	0.15	0.2456	3.2680

### Sollecitazioni fondazione di monte

#### Combinazione n° 1

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.14	-0.0816	-1.2038
3	0.27	-0.3235	-2.3730
4	0.41	-0.7208	-3.5076
5	0.54	-1.2690	-4.6077
6	0.68	-1.9633	-5.6732
7	0.81	-2.7992	-6.7042
8	0.95	-3.7719	-7.7006
9	1.08	-4.8768	-8.6624
10	1.22	-6.1092	-9.5896
11	1.35	-7.4644	-10.4888

### Armature e tensioni nei materiali del muro

#### Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B base della sezione espressa in [cm]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>51 di 220</b>

H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>ts</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>ti</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>ts</sub>	A <sub>ti</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 30	4.52	4.52	0.00	0.00	1000.00	127.46	--	--
2	0.09	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	6377.47	127.55	--	--
3	0.18	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	3188.74	127.63	--	--
4	0.27	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	2125.82	127.72	--	--
5	0.36	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	1594.37	127.81	--	--
6	0.45	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	1275.49	127.90	--	--
7	0.54	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	1062.91	127.98	--	--
8	0.63	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	911.07	128.07	--	--
9	0.72	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	797.18	128.16	--	--
10	0.81	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	708.61	128.25	--	--
11	0.90	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	637.75	128.34	--	--
12	0.99	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	579.77	128.42	--	--
13	1.08	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	531.46	128.51	--	--
14	1.17	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	490.57	128.60	--	--
15	1.26	100, 30	4.52	4.52	4304.63	-0.08	455.52	128.69	--	--
16	1.35	100, 30	4.52	4.52	4303.01	-0.84	424.99	128.77	--	--
17	1.44	100, 30	9.05	9.05	4650.20	-3.85	430.57	128.95	--	--
18	1.53	100, 30	4.52	4.52	4284.57	-9.48	373.38	128.95	--	--
19	1.62	100, 30	4.52	4.52	4263.13	-19.53	350.87	129.04	--	--
20	1.71	100, 30	4.52	4.52	4231.51	-34.34	329.94	129.13	--	--
21	1.80	100, 30	4.52	4.52	4189.88	-53.85	310.36	129.21	--	--

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>52 di 220</b>				

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 1

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	4.52	6.79	0.00	0.00	1000.00	158.24	--	--
2	0.02	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	37482.50	158.24	--	--
3	0.03	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	9374.68	158.24	--	--
4	0.04	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	4168.33	158.24	--	--
5	0.06	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	2345.70	158.24	--	--
6	0.07	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	1501.90	158.24	--	--
7	0.09	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	1043.44	158.24	--	--
8	0.10	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	766.94	158.24	--	--
9	0.12	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	587.44	158.24	--	--
10	0.13	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	464.35	158.24	--	--
11	0.15	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	376.29	158.24	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	6.79	6.79	0.00	0.00	1000.00	158.24	--	--
2	0.14	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	1133.06	158.24	--	--
3	0.27	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	285.99	158.24	--	--
4	0.41	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	128.34	158.24	--	--
5	0.54	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	72.90	158.24	--	--
6	0.68	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	47.12	158.24	--	--
7	0.81	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	33.05	158.24	--	--

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>											
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>												
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.06.B0.002</td> <td>A</td> <td>53 di 220</td> </tr> </tbody> </table>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	53 di 220								

8	0.95	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	24.53	158.24	--	--
9	1.08	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	18.97	158.24	--	--
10	1.22	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	15.14	158.24	--	--
11	1.35	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	12.39	158.24	--	--

#### COMBINAZIONE n° 2

##### **Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

Valore della spinta statica	1.7589	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	1.6528	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	0.6016	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.35	[m]	Y = -1.80[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	59.42	[°]	
Spinta falda	0.0637	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.35	[m]	Y = -2.17[m]
Sottospinta falda	2.2948	[kN]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	45.6365	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.67	[m]	Y = -1.15[m]

##### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1.7166	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	85.8293	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	85.8293	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1.7166	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.01	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Risultante in fondazione	85.8465	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	1.15	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1.1614	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1112.4763	[kN]

##### Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.04983	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.04553	[N/mm <sup>2</sup> ]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b>								
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA			
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	54 di 220			

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 22.40$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.97$	$i_q = 0.97$	$i_\gamma = 0.95$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.16$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 33.85$	$N'_q = 19.92$	$N'_\gamma = 21.38$
----------------	----------------	---------------------

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	18.83
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	12.96

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV.    PAGINA <b>A        55 di 220</b>

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Storzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.09	0.8775	0.0000	0.0000
3	0.18	1.7550	0.0000	0.0000
4	0.27	2.6325	0.0000	0.0000
5	0.36	3.5100	0.0000	0.0000
6	0.45	4.3875	0.0000	0.0000
7	0.54	5.2650	0.0000	0.0000
8	0.63	6.1425	0.0000	0.0000
9	0.72	7.0200	0.0000	0.0000
10	0.81	7.8975	0.0000	0.0000
11	0.90	8.7750	0.0000	0.0000
12	0.99	9.6525	0.0000	0.0000
13	1.08	10.5300	0.0000	0.0000
14	1.17	11.4075	0.0000	0.0001
15	1.26	12.2850	0.0002	0.0061
16	1.35	13.1625	0.0020	0.0407
17	1.44	14.0400	0.0089	0.1221
18	1.53	14.9175	0.0254	0.2515
19	1.62	15.7950	0.0557	0.4292
20	1.71	16.6725	0.1041	0.6552
21	1.80	17.5500	0.1735	0.8659

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 2

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>56 di 220</b>

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.02	0.0034	0.4586
3	0.03	0.0138	0.9167
4	0.04	0.0309	1.3743
5	0.06	0.0550	1.8313
6	0.07	0.0859	2.2878
7	0.09	0.1236	2.7438
8	0.10	0.1682	3.1992
9	0.12	0.2196	3.6540
10	0.13	0.2778	4.1084
11	0.15	0.3428	4.5622

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 2

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.14	-0.0106	-0.1494
3	0.27	-0.0384	-0.2552
4	0.41	-0.0775	-0.3175
5	0.54	-0.1221	-0.3362
6	0.68	-0.1663	-0.3114
7	0.81	-0.2042	-0.2430
8	0.95	-0.2300	-0.1311
9	1.08	-0.2377	0.0244
10	1.22	-0.2214	0.2235
11	1.35	-0.1754	0.4596

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>											
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>												
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.06.B0.002</td> <td>A</td> <td>57 di 220</td> </tr> </table>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	57 di 220								

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 30	4.52	4.52	0.00	0.00	1000.00	127.46	--	--
2	0.09	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	4905.75	127.57	--	--
3	0.18	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	2452.87	127.69	--	--
4	0.27	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	1635.25	127.80	--	--
5	0.36	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	1226.44	127.91	--	--
6	0.45	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	981.15	128.03	--	--
7	0.54	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	817.62	128.14	--	--
8	0.63	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	700.82	128.26	--	--
9	0.72	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	613.22	128.37	--	--
10	0.81	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	545.08	128.49	--	--
11	0.90	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	490.57	128.60	--	--
12	0.99	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	445.98	128.71	--	--
13	1.08	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	408.81	128.83	--	--
14	1.17	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	377.37	128.94	--	--
15	1.26	100, 30	4.52	4.52	4304.67	-0.06	350.40	129.06	--	--
16	1.35	100, 30	4.52	4.52	4303.42	-0.64	326.95	129.17	--	--
17	1.44	100, 30	9.05	9.05	4652.18	-2.96	331.35	129.37	--	--
18	1.53	100, 30	4.52	4.52	4289.22	-7.30	287.53	129.40	--	--
19	1.62	100, 30	4.52	4.52	4272.67	-15.06	270.51	129.51	--	--
20	1.71	100, 30	4.52	4.52	4248.20	-26.52	254.80	129.63	--	--
21	1.80	100, 30	4.52	4.52	4215.85	-41.68	240.22	129.74	--	--

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	58 di 220

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 2

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	4.52	6.79	0.00	0.00	1000.00	158.24	--	--
2	0.02	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	26865.79	158.24	--	--
3	0.03	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	6719.07	158.24	--	--
4	0.04	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	2987.42	158.24	--	--
5	0.06	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	1681.08	158.24	--	--
6	0.07	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	1076.31	158.24	--	--
7	0.09	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	747.73	158.24	--	--
8	0.10	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	549.57	158.24	--	--
9	0.12	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	420.93	158.24	--	--
10	0.13	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	332.72	158.24	--	--
11	0.15	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	269.61	158.24	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	6.79	6.79	0.00	0.00	1000.00	158.24	--	--
2	0.14	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	8749.21	158.24	--	--
3	0.27	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	2410.74	158.24	--	--
4	0.41	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	1193.34	158.24	--	--
5	0.54	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	757.42	158.24	--	--

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>											
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>												
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.06.B0.002</td> <td>A</td> <td>59 di 220</td> </tr> </tbody> </table>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	59 di 220								

6	0.68	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	556.15	158.24	--	--
7	0.81	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	452.92	158.24	--	--
8	0.95	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	402.24	158.24	--	--
9	1.08	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	389.23	158.24	--	--
10	1.22	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	417.78	158.24	--	--
11	1.35	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	527.49	158.24	--	--

### COMBINAZIONE n° 3

#### **Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

Valore della spinta statica	1.7589	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	1.6528	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	0.6016	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.35	[m]	Y = -1.80[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	59.42	[°]	
Spinta falda	0.0637	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.35	[m]	Y = -2.17[m]
Sottospinta falda	2.2948	[kN]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	45.6365	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.67	[m]	Y = -1.15[m]

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1.7166	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	76.3793	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	76.3793	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1.7166	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Risultante in fondazione	76.3986	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	1.29	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-1.2686	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1104.3724	[kN]

#### Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.04008	[N/mm <sup>2</sup> ]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.			
PROGETTO ESECUTIVO FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.06.B0.002	REV. A	PAGINA 60 di 220

Tensione terreno allo spigolo di monte

0.04478

[N/mm<sup>2</sup>]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 22.40$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.97$	$i_q = 0.97$	$i_\gamma = 0.95$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.16$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 33.74$

$N'_q = 19.86$

$N'_\gamma = 21.26$

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento

16.82

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

14.46

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>61 di 220</b>

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 3

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Storzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.09	0.6750	0.0000	0.0000
3	0.18	1.3500	0.0000	0.0000
4	0.27	2.0250	0.0000	0.0000
5	0.36	2.7000	0.0000	0.0000
6	0.45	3.3750	0.0000	0.0000
7	0.54	4.0500	0.0000	0.0000
8	0.63	4.7250	0.0000	0.0000
9	0.72	5.4000	0.0000	0.0000
10	0.81	6.0750	0.0000	0.0000
11	0.90	6.7500	0.0000	0.0000
12	0.99	7.4250	0.0000	0.0000
13	1.08	8.1000	0.0000	0.0000
14	1.17	8.7750	0.0000	0.0001
15	1.26	9.4500	0.0002	0.0061
16	1.35	10.1250	0.0020	0.0407
17	1.44	10.8000	0.0089	0.1221
18	1.53	11.4750	0.0254	0.2515
19	1.62	12.1500	0.0557	0.4292
20	1.71	12.8250	0.1041	0.6552
21	1.80	13.5000	0.1735	0.8659

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 3

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>62 di 220</b>

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.02	0.0027	0.3579
3	0.03	0.0107	0.7165
4	0.04	0.0242	1.0756
5	0.06	0.0430	1.4353
6	0.07	0.0672	1.7956
7	0.09	0.0969	2.1565
8	0.10	0.1319	2.5180
9	0.12	0.1724	2.8800
10	0.13	0.2183	3.2427
11	0.15	0.2697	3.6059

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 3

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.14	0.0079	0.1088
3	0.27	0.0272	0.1700
4	0.41	0.0516	0.1837
5	0.54	0.0747	0.1498
6	0.68	0.0900	0.0683
7	0.81	0.0910	-0.0607
8	0.95	0.0714	-0.2374
9	1.08	0.0248	-0.4616
10	1.22	-0.0553	-0.7333
11	1.35	-0.1754	-1.0592

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 3

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

A<sub>1s</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A<sub>1v</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

N<sub>u</sub> sforzo normale ultimo espresso in [kN]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>63 di 220</b>

$M_u$  momento ultimo espresso in [kNm]  
CS coefficiente sicurezza sezione  
 $V_{Rcd}$  Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]  
 $V_{Rsd}$  Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]  
 $V_{Rd}$  Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$N_u$	$M_u$	CS	$V_{Rd}$	$V_{Rcd}$	$V_{Rsd}$
1	0.00	100, 30	4.52	4.52	0.00	0.00	1000.00	127.46	--	--
2	0.09	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	6377.47	127.55	--	--
3	0.18	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	3188.74	127.63	--	--
4	0.27	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	2125.82	127.72	--	--
5	0.36	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	1594.37	127.81	--	--
6	0.45	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	1275.49	127.90	--	--
7	0.54	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	1062.91	127.98	--	--
8	0.63	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	911.07	128.07	--	--
9	0.72	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	797.18	128.16	--	--
10	0.81	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	708.61	128.25	--	--
11	0.90	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	637.75	128.34	--	--
12	0.99	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	579.77	128.42	--	--
13	1.08	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	531.46	128.51	--	--
14	1.17	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	490.57	128.60	--	--
15	1.26	100, 30	4.52	4.52	4304.63	-0.08	455.52	128.69	--	--
16	1.35	100, 30	4.52	4.52	4303.01	-0.84	424.99	128.77	--	--
17	1.44	100, 30	9.05	9.05	4650.20	-3.85	430.57	128.95	--	--
18	1.53	100, 30	4.52	4.52	4284.57	-9.48	373.38	128.95	--	--
19	1.62	100, 30	4.52	4.52	4263.13	-19.53	350.87	129.04	--	--
20	1.71	100, 30	4.52	4.52	4231.51	-34.34	329.94	129.13	--	--
21	1.80	100, 30	4.52	4.52	4189.88	-53.85	310.36	129.21	--	--

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>64 di 220</b>				

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 3

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	4.52	6.79	0.00	0.00	1000.00	158.24	--	--
2	0.02	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	34439.01	158.24	--	--
3	0.03	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	8605.04	158.24	--	--
4	0.04	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	3822.37	158.24	--	--
5	0.06	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	2148.91	158.24	--	--
6	0.07	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	1374.55	158.24	--	--
7	0.09	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	954.03	158.24	--	--
8	0.10	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	700.54	158.24	--	--
9	0.12	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	536.06	158.24	--	--
10	0.13	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	423.32	158.24	--	--
11	0.15	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	342.70	158.24	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	6.79	6.79	0.00	0.00	1000.00	158.24	--	--
2	0.14	100, 40	6.79	6.79	0.00	92.51	11740.09	158.24	--	--
3	0.27	100, 40	6.79	6.79	0.00	92.51	3396.39	158.24	--	--
4	0.41	100, 40	6.79	6.79	0.00	92.51	1791.05	158.24	--	--
5	0.54	100, 40	6.79	6.79	0.00	92.51	1238.45	158.24	--	--
6	0.68	100, 40	6.79	6.79	0.00	92.51	1028.39	158.24	--	--
7	0.81	100, 40	6.79	6.79	0.00	92.51	1016.57	158.24	--	--
8	0.95	100, 40	6.79	6.79	0.00	92.51	1295.38	158.24	--	--

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>											
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>												
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.06.B0.002</td> <td>A</td> <td>65 di 220</td> </tr> </tbody> </table>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	65 di 220								

9	1.08	100, 40	6.79	6.79	0.00	92.51	3734.55	158.24	--	--
10	1.22	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	1671.34	158.24	--	--
11	1.35	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	527.49	158.24	--	--

#### COMBINAZIONE n° 4

#### **Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	1.7589	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	1.6528	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	0.6016	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.35	[m]	Y = -1.80[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	59.42	[°]	
Spinta falda	0.0637	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.35	[m]	Y = -2.17[m]
Sottospinta falda	2.2948	[kN]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	35.1050	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.67	[m]	Y = -1.15[m]

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1.7166	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	75.0818	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	75.0818	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1.7166	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.04	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Risultante in fondazione	75.1014	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	1.31	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3.3518	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1068.6559	[kN]

#### Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.04792	[N/mmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.03551	[N/mmq]

#### Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 22.40$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. PAGINA <b>A 66 di 220</b>

**Fattori inclinazione**  $i_c = 0.97$   $i_q = 0.97$   $i_y = 0.95$

**Fattori profondità**  $d_c = 1.16$   $d_q = 1.11$   $d_y = 1.00$

**Fattori inclinazione piano posa**  $b_c = 1.00$   $b_q = 1.00$   $b_y = 1.00$

**Fattori inclinazione pendio**  $g_c = 1.00$   $g_q = 1.00$   $g_y = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 33.72$

$N'_q = 19.85$

$N'_y = 21.24$

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 16.55

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 14.23

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	PROGETTO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>67 di 220</b>

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 4

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Storzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.09	0.8775	0.0000	0.0000
3	0.18	1.7550	0.0000	0.0000
4	0.27	2.6325	0.0000	0.0000
5	0.36	3.5100	0.0000	0.0000
6	0.45	4.3875	0.0000	0.0000
7	0.54	5.2650	0.0000	0.0000
8	0.63	6.1425	0.0000	0.0000
9	0.72	7.0200	0.0000	0.0000
10	0.81	7.8975	0.0000	0.0000
11	0.90	8.7750	0.0000	0.0000
12	0.99	9.6525	0.0000	0.0000
13	1.08	10.5300	0.0000	0.0000
14	1.17	11.4075	0.0000	0.0001
15	1.26	12.2850	0.0002	0.0061
16	1.35	13.1625	0.0020	0.0407
17	1.44	14.0400	0.0089	0.1221
18	1.53	14.9175	0.0254	0.2515
19	1.62	15.7950	0.0557	0.4292
20	1.71	16.6725	0.1041	0.6552
21	1.80	17.5500	0.1735	0.8659

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 4

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.02	0.0032	0.4294

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>68 di 220</b>

3	0.03	0.0129	0.8573
4	0.04	0.0289	1.2836
5	0.06	0.0514	1.7083
6	0.07	0.0802	2.1315
7	0.09	0.1153	2.5532
8	0.10	0.1568	2.9733
9	0.12	0.2045	3.3918
10	0.13	0.2585	3.8088
11	0.15	0.3188	4.2243

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 4

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.14	-0.1001	-1.4620
3	0.27	-0.3891	-2.7982
4	0.41	-0.8500	-4.0088
5	0.54	-1.4658	-5.0937
6	0.68	-2.2196	-6.0529
7	0.81	-3.0944	-6.8864
8	0.95	-4.0733	-7.5942
9	1.08	-5.1392	-8.1764
10	1.22	-6.2753	-8.6328
11	1.35	-7.4644	-8.9700

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 4

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>ts</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>ti</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
		<b>IF1M</b>	<b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FA.06.B0.002</b>	<b>A</b>	<b>69 di 220</b>				

VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 30	4.52	4.52	0.00	0.00	1000.00	127.46	--	--
2	0.09	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	4905.75	127.57	--	--
3	0.18	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	2452.87	127.69	--	--
4	0.27	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	1635.25	127.80	--	--
5	0.36	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	1226.44	127.91	--	--
6	0.45	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	981.15	128.03	--	--
7	0.54	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	817.62	128.14	--	--
8	0.63	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	700.82	128.26	--	--
9	0.72	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	613.22	128.37	--	--
10	0.81	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	545.08	128.49	--	--
11	0.90	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	490.57	128.60	--	--
12	0.99	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	445.98	128.71	--	--
13	1.08	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	408.81	128.83	--	--
14	1.17	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	377.37	128.94	--	--
15	1.26	100, 30	4.52	4.52	4304.67	-0.06	350.40	129.06	--	--
16	1.35	100, 30	4.52	4.52	4303.42	-0.64	326.95	129.17	--	--
17	1.44	100, 30	9.05	9.05	4652.18	-2.96	331.35	129.37	--	--
18	1.53	100, 30	4.52	4.52	4289.22	-7.30	287.53	129.40	--	--
19	1.62	100, 30	4.52	4.52	4272.67	-15.06	270.51	129.51	--	--
20	1.71	100, 30	4.52	4.52	4248.20	-26.52	254.80	129.63	--	--
21	1.80	100, 30	4.52	4.52	4215.85	-41.68	240.22	129.74	--	--

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>70 di 220</b>

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 4

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	4.52	6.79	0.00	0.00	1000.00	158.24	--	--
2	0.02	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	28682.61	158.24	--	--
3	0.03	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	7179.30	158.24	--	--
4	0.04	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	3194.65	158.24	--	--
5	0.06	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	1799.16	158.24	--	--
6	0.07	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	1152.86	158.24	--	--
7	0.09	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	801.56	158.24	--	--
8	0.10	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	589.62	158.24	--	--
9	0.12	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	451.97	158.24	--	--
10	0.13	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	357.55	158.24	--	--
11	0.15	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	289.97	158.24	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	6.79	6.79	0.00	0.00	1000.00	158.24	--	--
2	0.14	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	924.18	158.24	--	--
3	0.27	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	237.76	158.24	--	--
4	0.41	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	108.84	158.24	--	--
5	0.54	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	63.11	158.24	--	--

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>											
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>												
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.06.B0.002</td> <td>A</td> <td>71 di 220</td> </tr> </tbody> </table>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	71 di 220								

6	0.68	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	41.68	158.24	--	--
7	0.81	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	29.89	158.24	--	--
8	0.95	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	22.71	158.24	--	--
9	1.08	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	18.00	158.24	--	--
10	1.22	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	14.74	158.24	--	--
11	1.35	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	12.39	158.24	--	--

#### COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	2.1016	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	2.0178	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	0.5875	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.35	[m]	Y = -1.79[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16.23	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56.64	[°]	
Spinta falda	0.0490	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.35	[m]	Y = -2.17[m]
Sottospinta falda	1.7652	[kN]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	35.1050	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.67	[m]	Y = -1.15[m]

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2.0668	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	66.1473	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	66.1473	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2.0668	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Risultante in fondazione	66.1796	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	1.79	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1.1024	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	585.6469	[kN]

#### Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.03879	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.03471	[N/mm <sup>2</sup> ]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. PAGINA <b>A 72 di 220</b>

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.42$	$N_q = 10.43$	$N_\gamma = 10.56$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.95$	$i_q = 0.96$	$i_\gamma = 0.93$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.16$	$d_q = 1.12$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 22.52$	$N'_q = 11.21$	$N'_\gamma = 9.82$
----------------	----------------	--------------------

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	9.74
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	8.85

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	<b>IF1M</b>	<b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FA.06.B0.002</b>	<b>A</b>	<b>73 di 220</b>

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 5

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Storzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.09	0.6750	0.0000	0.0000
3	0.18	1.3500	0.0000	0.0000
4	0.27	2.0250	0.0000	0.0000
5	0.36	2.7000	0.0000	0.0000
6	0.45	3.3750	0.0000	0.0000
7	0.54	4.0500	0.0000	0.0000
8	0.63	4.7250	0.0000	0.0000
9	0.72	5.4000	0.0000	0.0000
10	0.81	6.0750	0.0000	0.0000
11	0.90	6.7500	0.0000	0.0000
12	0.99	7.4250	0.0000	0.0000
13	1.08	8.1000	0.0000	0.0000
14	1.17	8.7750	0.0000	0.0009
15	1.26	9.4500	0.0007	0.0206
16	1.35	10.1250	0.0051	0.0838
17	1.44	10.8000	0.0173	0.1946
18	1.53	11.4750	0.0415	0.3531
19	1.62	12.1500	0.0822	0.5594
20	1.71	12.8250	0.1437	0.8135
21	1.80	13.5000	0.2307	1.1418

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 5

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.02	0.0027	0.3596

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>74 di 220</b>

3	0.03	0.0108	0.7187
4	0.04	0.0243	1.0773
5	0.06	0.0431	1.4353
6	0.07	0.0673	1.7929
7	0.09	0.0969	2.1499
8	0.10	0.1318	2.5064
9	0.12	0.1721	2.8625
10	0.13	0.2177	3.2180
11	0.15	0.2686	3.5730

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 5

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.14	-0.0109	-0.1539
3	0.27	-0.0397	-0.2664
4	0.41	-0.0809	-0.3376
5	0.54	-0.1290	-0.3675
6	0.68	-0.1783	-0.3560
7	0.81	-0.2232	-0.3032
8	0.95	-0.2583	-0.2090
9	1.08	-0.2778	-0.0735
10	1.22	-0.2763	0.1033
11	1.35	-0.2481	0.3165

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 5

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>ts</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>ti</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>75 di 220</b>

VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 30	4.52	4.52	0.00	0.00	1000.00	127.46	--	--
2	0.09	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	6377.47	127.55	--	--
3	0.18	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	3188.74	127.63	--	--
4	0.27	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	2125.82	127.72	--	--
5	0.36	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	1594.37	127.81	--	--
6	0.45	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	1275.49	127.90	--	--
7	0.54	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	1062.91	127.98	--	--
8	0.63	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	911.07	128.07	--	--
9	0.72	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	797.18	128.16	--	--
10	0.81	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	708.61	128.25	--	--
11	0.90	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	637.75	128.34	--	--
12	0.99	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	579.77	128.42	--	--
13	1.08	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	531.46	128.51	--	--
14	1.17	100, 30	4.52	4.52	4304.78	-0.01	490.57	128.60	--	--
15	1.26	100, 30	4.52	4.52	4304.08	-0.34	455.46	128.69	--	--
16	1.35	100, 30	4.52	4.52	4300.19	-2.16	424.71	128.77	--	--
17	1.44	100, 30	9.05	9.05	4642.23	-7.42	429.84	128.95	--	--
18	1.53	100, 30	4.52	4.52	4271.79	-15.46	372.27	128.95	--	--
19	1.62	100, 30	4.52	4.52	4243.50	-28.73	349.26	129.04	--	--
20	1.71	100, 30	4.52	4.52	4204.30	-47.10	327.82	129.13	--	--
21	1.80	100, 30	4.52	4.52	4153.32	-70.99	307.65	129.21	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 5

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	76 di 220

#### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	4.52	6.79	0.00	0.00	1000.00	158.24	--	--
2	0.02	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	34263.99	158.24	--	--
3	0.03	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	8570.05	158.24	--	--
4	0.04	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	3810.71	158.24	--	--
5	0.06	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	2144.54	158.24	--	--
6	0.07	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	1373.16	158.24	--	--
7	0.09	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	954.03	158.24	--	--
8	0.10	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	701.26	158.24	--	--
9	0.12	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	537.15	158.24	--	--
10	0.13	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	424.62	158.24	--	--
11	0.15	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	344.10	158.24	--	--

#### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	6.79	6.79	0.00	0.00	1000.00	158.24	--	--
2	0.14	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	8524.48	158.24	--	--
3	0.27	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	2330.90	158.24	--	--
4	0.41	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	1143.12	158.24	--	--
5	0.54	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	717.20	158.24	--	--
6	0.68	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	518.87	158.24	--	--
7	0.81	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	414.38	158.24	--	--
8	0.95	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	358.16	158.24	--	--
9	1.08	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	332.97	158.24	--	--
10	1.22	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	334.84	158.24	--	--
11	1.35	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	372.91	158.24	--	--

#### COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica	2.9089	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	2.7929	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	0.8132	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.35	[m]	Y = -1.78[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16.23	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56.39	[°]	

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b> PAGINA <b>77 di 220</b>

Spinta falda	0.0539	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.35	[m]	Y = -2.17[m]
Sottospinta falda	1.9417	[kN]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	31.5945	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.67	[m]	Y = -1.15[m]

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2.8468	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	59.4640	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	2.9150	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	55.2782	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	59.4640	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2.8468	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Risultante in fondazione	59.5321	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	2.74	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1.1544	[kNm]

#### COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	18.96
--	-------

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		<b>IF1M</b>	<b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FA.06.B0.002</b>	<b>A</b>	<b>78 di 220</b>

## Stabilità globale muro + terreno

### Combinazione n° 7

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [N/mmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [N/mmq]

### Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

### Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.62 Y[m]= 0.21

Raggio del cerchio R[m]= 3.11

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3.23

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 2.42

Larghezza della striscia dx[m]= 0.23

Coefficiente di sicurezza C= 4.03

Le strisce sono numerate da monte verso valle

### Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u
1	1.4169	70.22	1.3333	0.0065	29.26	0.004	0.000
2	3.7299	60.38	3.2425	0.0045	29.26	0.004	0.000
3	5.2950	52.73	4.2138	0.0037	28.93	0.004	0.000
4	6.3722	46.28	4.6056	0.0032	24.79	0.007	0.000
5	7.2954	40.53	4.7414	0.0029	24.79	0.007	0.001
6	8.3397	35.25	4.8132	0.0027	24.79	0.007	0.002
7	8.8848	30.29	4.4816	0.0026	24.79	0.007	0.004
8	9.3316	25.58	4.0286	0.0025	24.79	0.007	0.005
9	9.6934	21.04	3.4802	0.0024	24.79	0.007	0.006
10	9.9793	16.64	2.8577	0.0023	24.79	0.007	0.007
11	12.4408	12.34	2.6586	0.0023	24.79	0.007	0.007

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>											
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>												
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.06.B0.002</td> <td>A</td> <td>79 di 220</td> </tr> </tbody> </table>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	79 di 220								

12	15.2123	8.11	2.1456	0.0022	24.79	0.007	0.008
13	6.1012	3.92	0.4173	0.0022	24.79	0.007	0.008
14	5.3295	-0.24	-0.0227	0.0022	24.79	0.007	0.008
15	5.2964	-4.41	-0.4073	0.0022	24.79	0.007	0.008
16	5.2033	-8.60	-0.7782	0.0022	24.79	0.007	0.008
17	5.0487	-12.84	-1.1219	0.0023	24.79	0.007	0.007
18	4.8300	-17.15	-1.4243	0.0023	24.79	0.007	0.006
19	4.5432	-21.56	-1.6698	0.0024	24.79	0.007	0.006
20	4.1822	-26.12	-1.8411	0.0025	24.79	0.007	0.005
21	3.7388	-30.86	-1.9178	0.0026	24.79	0.007	0.004
22	3.2008	-35.85	-1.8746	0.0027	24.79	0.007	0.002
23	2.5497	-41.18	-1.6788	0.0029	24.79	0.007	0.000
24	1.7559	-47.00	-1.2841	0.0032	24.79	0.007	0.000
25	0.6204	-53.55	-0.4990	0.0037	29.26	0.004	0.000

$$\Sigma W_i = 150.3917 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 28.4998 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 70.5113 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 2.45$$

#### COMBINAZIONE n° 8

#### **Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	13.0845	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	12.2954	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	4.4752	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.35	[m]	Y = -1.52[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.67	[°]	
Spinta falda	0.0637	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.35	[m]	Y = -2.17[m]
Sottospinta falda	2.2948	[kN]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	60.6050	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.67	[m]	Y = -1.15[m]

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	12.3592	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	104.4554	[kN]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b> PAGINA <b>80 di 220</b>

Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	104.4554	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	12.3592	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Risultante in fondazione	105.1840	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.75	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1.8122	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	939.8832	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.06139	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.05467	[N/mm <sup>2</sup> ]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 22.40$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.84$	$i_q = 0.85$	$i_\gamma = 0.75$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.16$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 29.14$	$N'_q = 17.31$	$N'_\gamma = 16.74$
----------------	----------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.16
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	9.00

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b> PAGINA <b>81 di 220</b>

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 8

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Storzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.09	0.8775	0.0000	0.0000
3	0.18	1.7550	0.0000	0.0000
4	0.27	2.6325	0.0000	0.0000
5	0.36	3.5100	0.0000	0.0000
6	0.45	4.3875	0.0000	0.0000
7	0.54	5.2650	0.0000	0.0000
8	0.63	6.1425	0.0000	0.0000
9	0.72	7.0200	0.0000	0.0000
10	0.81	7.8975	0.0000	0.0000
11	0.90	8.7750	0.0000	0.0000
12	0.99	9.6525	0.0000	0.0000
13	1.08	10.5300	0.0000	0.0000
14	1.17	11.4075	0.0014	0.0486
15	1.26	12.2850	0.0159	0.3209
16	1.35	13.1625	0.0661	0.8157
17	1.44	14.0400	0.1652	1.3989
18	1.53	14.9175	0.3199	2.0513
19	1.62	15.7950	0.5363	2.7681
20	1.71	16.6725	0.8200	3.5461
21	1.80	17.5500	1.1770	4.4070

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 8

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>82 di 220</b>

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.02	0.0047	0.6318
3	0.03	0.0189	1.2627
4	0.04	0.0426	1.8928
5	0.06	0.0757	2.5221
6	0.07	0.1183	3.1505
7	0.09	0.1702	3.7781
8	0.10	0.2316	4.4048
9	0.12	0.3024	5.0308
10	0.13	0.3825	5.6558
11	0.15	0.4721	6.2800

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 8

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.14	-0.2001	-2.9529
3	0.27	-0.7942	-5.8379
4	0.41	-1.7733	-8.6549
5	0.54	-3.1280	-11.4039
6	0.68	-4.8492	-14.0850
7	0.81	-6.9279	-16.6981
8	0.95	-9.2193	-16.3933
9	1.08	-11.3270	-14.8205
10	1.22	-13.2178	-13.1798
11	1.35	-14.8825	-11.4776

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 8

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

A<sub>1s</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A<sub>1v</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

N<sub>u</sub> sforzo normale ultimo espresso in [kN]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>83 di 220</b>

$M_u$  momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

$V_{Rcd}$  Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

$V_{Rsd}$  Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

$V_{Rd}$  Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$N_u$	$M_u$	CS	$V_{Rd}$	$V_{Rcd}$	$V_{Rsd}$
1	0.00	100, 30	4.52	4.52	0.00	0.00	1000.00	127.46	--	--
2	0.09	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	4905.75	127.57	--	--
3	0.18	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	2452.87	127.69	--	--
4	0.27	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	1635.25	127.80	--	--
5	0.36	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	1226.44	127.91	--	--
6	0.45	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	981.15	128.03	--	--
7	0.54	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	817.62	128.14	--	--
8	0.63	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	700.82	128.26	--	--
9	0.72	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	613.22	128.37	--	--
10	0.81	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	545.08	128.49	--	--
11	0.90	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	490.57	128.60	--	--
12	0.99	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	445.98	128.71	--	--
13	1.08	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	408.81	128.83	--	--
14	1.17	100, 30	4.52	4.52	4303.70	-0.51	377.27	128.94	--	--
15	1.26	100, 30	4.52	4.52	4292.92	-5.57	349.44	129.06	--	--
16	1.35	100, 30	4.52	4.52	4259.18	-21.38	323.58	129.17	--	--
17	1.44	100, 30	9.05	9.05	4539.54	-53.41	323.33	129.37	--	--
18	1.53	100, 30	4.52	4.52	4116.41	-88.28	275.95	129.40	--	--
19	1.62	100, 30	4.52	4.52	4001.14	-135.86	253.32	129.51	--	--
20	1.71	100, 30	4.52	4.52	3512.28	-172.75	210.66	129.63	--	--
21	1.80	100, 30	4.52	4.52	2979.98	-199.85	169.80	129.74	--	--

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>84 di 220</b>

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 8

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	4.52	6.79	0.00	0.00	1000.00	158.24	--	--
2	0.02	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	19502.54	158.24	--	--
3	0.03	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	4877.79	158.24	--	--
4	0.04	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	2168.87	158.24	--	--
5	0.06	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	1220.53	158.24	--	--
6	0.07	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	781.49	158.24	--	--
7	0.09	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	542.94	158.24	--	--
8	0.10	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	399.07	158.24	--	--
9	0.12	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	305.67	158.24	--	--
10	0.13	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	241.63	158.24	--	--
11	0.15	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	195.81	158.24	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	6.79	6.79	0.00	0.00	1000.00	158.24	--	--
2	0.14	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	462.34	158.24	--	--
3	0.27	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	116.47	158.24	--	--
4	0.41	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	52.17	158.24	--	--
5	0.54	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	29.57	158.24	--	--
6	0.68	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	19.08	158.24	--	--
7	0.81	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	13.35	158.24	--	--
8	0.95	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	10.03	158.24	--	--

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>	
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO    LOTTO    CODIFICA    DOCUMENTO    REV.    PAGINA <b>IF1M    0.0.E.ZZ    CL    FA.06.B0.002    A    85 di 220</b>	

9	1.08	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	8.17	158.24	--	--
10	1.22	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	7.00	158.24	--	--
11	1.35	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	6.22	158.24	--	--

#### COMBINAZIONE n° 9

#### **Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	13.0845	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	12.2954	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	4.4752	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.35	[m]	Y = -1.52[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.67	[°]	
Spinta falda	0.0637	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.35	[m]	Y = -2.17[m]
Sottospinta falda	2.2948	[kN]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	60.6050	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.67	[m]	Y = -1.15[m]

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	12.3592	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	95.0054	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	95.0054	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	12.3592	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.01	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Risultante in fondazione	95.8059	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7.41	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-0.6178	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	932.2779	[kN]

#### Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.05164	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.05392	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 22.40$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b> PAGINA <b>86 di 220</b>

**Fattori inclinazione**  $i_c = 0.82$   $i_q = 0.83$   $i_y = 0.72$

**Fattori profondità**  $d_c = 1.16$   $d_q = 1.11$   $d_y = 1.00$

**Fattori inclinazione piano posa**  $b_c = 1.00$   $b_q = 1.00$   $b_y = 1.00$

**Fattori inclinazione pendio**  $g_c = 1.00$   $g_q = 1.00$   $g_y = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 28.60$

$N'_q = 17.01$

$N'_y = 16.24$

### **COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.89

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 9.81

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b> PAGINA <b>87 di 220</b>

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 9

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.09	0.6750	0.0000	0.0000
3	0.18	1.3500	0.0000	0.0000
4	0.27	2.0250	0.0000	0.0000
5	0.36	2.7000	0.0000	0.0000
6	0.45	3.3750	0.0000	0.0000
7	0.54	4.0500	0.0000	0.0000
8	0.63	4.7250	0.0000	0.0000
9	0.72	5.4000	0.0000	0.0000
10	0.81	6.0750	0.0000	0.0000
11	0.90	6.7500	0.0000	0.0000
12	0.99	7.4250	0.0000	0.0000
13	1.08	8.1000	0.0000	0.0000
14	1.17	8.7750	0.0014	0.0486
15	1.26	9.4500	0.0159	0.3209
16	1.35	10.1250	0.0661	0.8157
17	1.44	10.8000	0.1652	1.3989
18	1.53	11.4750	0.3199	2.0513
19	1.62	12.1500	0.5363	2.7681
20	1.71	12.8250	0.8200	3.5461
21	1.80	13.5000	1.1770	4.4070

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 9

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.02	0.0040	0.5311
3	0.03	0.0159	1.0625

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>88 di 220</b>

4	0.04	0.0359	1.5941
5	0.06	0.0638	2.1261
6	0.07	0.0996	2.6583
7	0.09	0.1435	3.1908
8	0.10	0.1954	3.7237
9	0.12	0.2552	4.2568
10	0.13	0.3231	4.7901
11	0.15	0.3989	5.3238

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 9

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.14	-0.1816	-2.6947
3	0.27	-0.7286	-5.4126
4	0.41	-1.6441	-8.1537
5	0.54	-2.9312	-10.9179
6	0.68	-4.5930	-13.7053
7	0.81	-6.6326	-16.5159
8	0.95	-8.9179	-16.4996
9	1.08	-11.0646	-15.3065
10	1.22	-13.0517	-14.1366
11	1.35	-14.8825	-12.9963

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 9

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>ts</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>ti</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>								
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>						
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA			
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	89 di 220			

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 30	4.52	4.52	0.00	0.00	1000.00	127.46	--	--
2	0.09	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	6377.47	127.55	--	--
3	0.18	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	3188.74	127.63	--	--
4	0.27	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	2125.82	127.72	--	--
5	0.36	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	1594.37	127.81	--	--
6	0.45	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	1275.49	127.90	--	--
7	0.54	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	1062.91	127.98	--	--
8	0.63	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	911.07	128.07	--	--
9	0.72	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	797.18	128.16	--	--
10	0.81	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	708.61	128.25	--	--
11	0.90	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	637.75	128.34	--	--
12	0.99	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	579.77	128.42	--	--
13	1.08	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	531.46	128.51	--	--
14	1.17	100, 30	4.52	4.52	4303.37	-0.67	490.41	128.60	--	--
15	1.26	100, 30	4.52	4.52	4289.37	-7.23	453.90	128.69	--	--
16	1.35	100, 30	4.52	4.52	4245.69	-27.70	419.33	128.77	--	--
17	1.44	100, 30	9.05	9.05	4504.95	-68.90	417.13	128.95	--	--
18	1.53	100, 30	4.52	4.52	4063.07	-113.28	354.08	128.95	--	--
19	1.62	100, 30	4.52	4.52	3671.09	-162.05	302.15	129.04	--	--
20	1.71	100, 30	4.52	4.52	3069.18	-196.24	239.31	129.13	--	--
21	1.80	100, 30	4.52	4.52	2462.59	-214.70	182.41	129.21	--	--

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>90 di 220</b>

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 9

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	4.52	6.79	0.00	0.00	1000.00	158.24	--	--
2	0.02	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	23207.16	158.24	--	--
3	0.03	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	5800.75	158.24	--	--
4	0.04	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	2577.65	158.24	--	--
5	0.06	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	1449.67	158.24	--	--
6	0.07	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	927.62	158.24	--	--
7	0.09	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	644.07	158.24	--	--
8	0.10	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	473.11	158.24	--	--
9	0.12	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	362.16	158.24	--	--
10	0.13	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	286.10	158.24	--	--
11	0.15	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	231.70	158.24	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	6.79	6.79	0.00	0.00	1000.00	158.24	--	--
2	0.14	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	509.31	158.24	--	--
3	0.27	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	126.96	158.24	--	--
4	0.41	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	56.27	158.24	--	--
5	0.54	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	31.56	158.24	--	--
6	0.68	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	20.14	158.24	--	--
7	0.81	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	13.95	158.24	--	--
8	0.95	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	10.37	158.24	--	--

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	91 di 220				

9	1.08	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	8.36	158.24	--	--
10	1.22	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	7.09	158.24	--	--
11	1.35	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	6.22	158.24	--	--

#### COMBINAZIONE n° 10

#### **Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

Valore della spinta statica	13.0845	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	12.2954	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	4.4752	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.35	[m]	Y = -1.52[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.67	[°]	
Spinta falda	0.0637	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.35	[m]	Y = -2.17[m]
Sottospinta falda	2.2948	[kN]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	71.1365	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.67	[m]	Y = -1.15[m]

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	12.3592	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	115.2029	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	115.2029	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	12.3592	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.00	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Risultante in fondazione	115.8639	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.12	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-0.3782	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	973.1840	[kN]

#### Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.06330	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.06470	[N/mm <sup>2</sup> ]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. PAGINA <b>A 92 di 220</b>

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 22.40$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.85$	$i_q = 0.86$	$i_\gamma = 0.77$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.16$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 29.65$	$N'_q = 17.59$	$N'_\gamma = 17.22$
----------------	----------------	---------------------

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.48
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	8.45

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>93 di 220</b>
		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 10

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Storzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.09	0.8775	0.0000	0.0000
3	0.18	1.7550	0.0000	0.0000
4	0.27	2.6325	0.0000	0.0000
5	0.36	3.5100	0.0000	0.0000
6	0.45	4.3875	0.0000	0.0000
7	0.54	5.2650	0.0000	0.0000
8	0.63	6.1425	0.0000	0.0000
9	0.72	7.0200	0.0000	0.0000
10	0.81	7.8975	0.0000	0.0000
11	0.90	8.7750	0.0000	0.0000
12	0.99	9.6525	0.0000	0.0000
13	1.08	10.5300	0.0000	0.0000
14	1.17	11.4075	0.0014	0.0486
15	1.26	12.2850	0.0159	0.3209
16	1.35	13.1625	0.0661	0.8157
17	1.44	14.0400	0.1652	1.3989
18	1.53	14.9175	0.3199	2.0513
19	1.62	15.7950	0.5363	2.7681
20	1.71	16.6725	0.8200	3.5461
21	1.80	17.5500	1.1770	4.4070

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 10

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. PAGINA <b>A 94 di 220</b>

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.02	0.0050	0.6610
3	0.03	0.0198	1.3222
4	0.04	0.0446	1.9835
5	0.06	0.0793	2.6451
6	0.07	0.1240	3.3068
7	0.09	0.1785	3.9687
8	0.10	0.2430	4.6307
9	0.12	0.3175	5.2930
10	0.13	0.4018	5.9554
11	0.15	0.4961	6.6179

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 10

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.14	-0.1106	-1.6403
3	0.27	-0.4435	-3.2948
4	0.41	-1.0008	-4.9635
5	0.54	-1.7843	-6.6464
6	0.68	-2.7960	-8.3435
7	0.81	-4.0377	-10.0547
8	0.95	-5.3760	-8.9301
9	1.08	-6.4255	-6.6197
10	1.22	-7.1640	-4.3235
11	1.35	-7.5934	-2.0480

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>95 di 220</b>				

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 10

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 30	4.52	4.52	0.00	0.00	1000.00	127.46	--	--
2	0.09	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	4905.75	127.57	--	--
3	0.18	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	2452.87	127.69	--	--
4	0.27	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	1635.25	127.80	--	--
5	0.36	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	1226.44	127.91	--	--
6	0.45	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	981.15	128.03	--	--
7	0.54	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	817.62	128.14	--	--
8	0.63	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	700.82	128.26	--	--
9	0.72	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	613.22	128.37	--	--
10	0.81	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	545.08	128.49	--	--
11	0.90	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	490.57	128.60	--	--
12	0.99	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	445.98	128.71	--	--
13	1.08	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	408.81	128.83	--	--
14	1.17	100, 30	4.52	4.52	4303.70	-0.51	377.27	128.94	--	--
15	1.26	100, 30	4.52	4.52	4292.92	-5.57	349.44	129.06	--	--
16	1.35	100, 30	4.52	4.52	4259.18	-21.38	323.58	129.17	--	--
17	1.44	100, 30	9.05	9.05	4539.54	-53.41	323.33	129.37	--	--
18	1.53	100, 30	4.52	4.52	4116.41	-88.28	275.95	129.40	--	--
19	1.62	100, 30	4.52	4.52	4001.14	-135.86	253.32	129.51	--	--
20	1.71	100, 30	4.52	4.52	3512.28	-172.75	210.66	129.63	--	--
21	1.80	100, 30	4.52	4.52	2979.98	-199.85	169.80	129.74	--	--

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b> PAGINA <b>96 di 220</b>

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 10

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	4.52	6.79	0.00	0.00	1000.00	158.24	--	--
2	0.02	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	18645.21	158.24	--	--
3	0.03	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	4660.89	158.24	--	--
4	0.04	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	2071.32	158.24	--	--
5	0.06	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	1165.02	158.24	--	--
6	0.07	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	745.54	158.24	--	--
7	0.09	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	517.69	158.24	--	--
8	0.10	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	380.31	158.24	--	--
9	0.12	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	291.15	158.24	--	--
10	0.13	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	230.03	158.24	--	--
11	0.15	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	186.30	158.24	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	6.79	6.79	0.00	0.00	1000.00	158.24	--	--
2	0.14	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	836.70	158.24	--	--
3	0.27	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	208.57	158.24	--	--
4	0.41	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	92.43	158.24	--	--
5	0.54	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	51.84	158.24	--	--
6	0.68	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	33.09	158.24	--	--
7	0.81	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	22.91	158.24	--	--

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>											
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>												
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.06.B0.002</td> <td>A</td> <td>97 di 220</td> </tr> </tbody> </table>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	97 di 220								

8	0.95	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	17.21	158.24	--	--
9	1.08	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	14.40	158.24	--	--
10	1.22	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	12.91	158.24	--	--
11	1.35	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	12.18	158.24	--	--

#### COMBINAZIONE n° 11

##### **Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

Valore della spinta statica	13.0845	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	12.2954	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	4.4752	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.35	[m]	Y = -1.52[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.67	[°]	
Spinta falda	0.0637	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.35	[m]	Y = -2.17[m]
Sottospinta falda	2.2948	[kN]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	71.1365	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.67	[m]	Y = -1.15[m]

##### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	12.3592	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	105.7529	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	105.7529	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	12.3592	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.03	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Risultante in fondazione	106.4726	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.67	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-2.8082	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	932.3773	[kN]

##### Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.05355	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.06395	[N/mm <sup>2</sup> ]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. PAGINA <b>A 98 di 220</b>
<b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>						
<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>						

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 22.40$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.84$	$i_q = 0.85$	$i_\gamma = 0.75$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.16$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 29.21$	$N'_q = 17.34$	$N'_\gamma = 16.80$
----------------	----------------	---------------------

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.20
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	8.82

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	<b>IF1M</b>	<b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FA.06.B0.002</b>	<b>A</b>	<b>99 di 220</b>

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 11

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Storzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.09	0.6750	0.0000	0.0000
3	0.18	1.3500	0.0000	0.0000
4	0.27	2.0250	0.0000	0.0000
5	0.36	2.7000	0.0000	0.0000
6	0.45	3.3750	0.0000	0.0000
7	0.54	4.0500	0.0000	0.0000
8	0.63	4.7250	0.0000	0.0000
9	0.72	5.4000	0.0000	0.0000
10	0.81	6.0750	0.0000	0.0000
11	0.90	6.7500	0.0000	0.0000
12	0.99	7.4250	0.0000	0.0000
13	1.08	8.1000	0.0000	0.0000
14	1.17	8.7750	0.0014	0.0486
15	1.26	9.4500	0.0159	0.3209
16	1.35	10.1250	0.0661	0.8157
17	1.44	10.8000	0.1652	1.3989
18	1.53	11.4750	0.3199	2.0513
19	1.62	12.1500	0.5363	2.7681
20	1.71	12.8250	0.8200	3.5461
21	1.80	13.5000	1.1770	4.4070

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 11

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.02	0.0042	0.5603

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>100 di 220</b>

3	0.03	0.0168	1.1219
4	0.04	0.0379	1.6849
5	0.06	0.0674	2.2491
6	0.07	0.1053	2.8146
7	0.09	0.1518	3.3814
8	0.10	0.2068	3.9495
9	0.12	0.2703	4.5190
10	0.13	0.3424	5.0897
11	0.15	0.4230	5.6617

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 11

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.14	-0.0921	-1.3821
3	0.27	-0.3779	-2.8696
4	0.41	-0.8716	-4.4623
5	0.54	-1.5875	-6.1604
6	0.68	-2.5397	-7.9638
7	0.81	-3.7424	-9.8724
8	0.95	-5.0746	-9.0364
9	1.08	-6.1630	-7.1057
10	1.22	-6.9979	-5.2803
11	1.35	-7.5934	-3.5667

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 11

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>ts</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>ti</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
		<b>IF1M</b>	<b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FA.06.B0.002</b>	<b>A</b>	<b>101 di 220</b>				

VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 30	4.52	4.52	0.00	0.00	1000.00	127.46	--	--
2	0.09	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	6377.47	127.55	--	--
3	0.18	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	3188.74	127.63	--	--
4	0.27	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	2125.82	127.72	--	--
5	0.36	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	1594.37	127.81	--	--
6	0.45	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	1275.49	127.90	--	--
7	0.54	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	1062.91	127.98	--	--
8	0.63	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	911.07	128.07	--	--
9	0.72	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	797.18	128.16	--	--
10	0.81	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	708.61	128.25	--	--
11	0.90	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	637.75	128.34	--	--
12	0.99	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	579.77	128.42	--	--
13	1.08	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	531.46	128.51	--	--
14	1.17	100, 30	4.52	4.52	4303.37	-0.67	490.41	128.60	--	--
15	1.26	100, 30	4.52	4.52	4289.37	-7.23	453.90	128.69	--	--
16	1.35	100, 30	4.52	4.52	4245.69	-27.70	419.33	128.77	--	--
17	1.44	100, 30	9.05	9.05	4504.95	-68.90	417.13	128.95	--	--
18	1.53	100, 30	4.52	4.52	4063.07	-113.28	354.08	128.95	--	--
19	1.62	100, 30	4.52	4.52	3671.09	-162.05	302.15	129.04	--	--
20	1.71	100, 30	4.52	4.52	3069.18	-196.24	239.31	129.13	--	--
21	1.80	100, 30	4.52	4.52	2462.59	-214.70	182.41	129.21	--	--

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>102 di 220</b>				

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 11

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	4.52	6.79	0.00	0.00	1000.00	158.24	--	--
2	0.02	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	22003.23	158.24	--	--
3	0.03	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	5496.55	158.24	--	--
4	0.04	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	2441.03	158.24	--	--
5	0.06	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	1372.02	158.24	--	--
6	0.07	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	877.41	158.24	--	--
7	0.09	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	608.85	158.24	--	--
8	0.10	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	446.97	158.24	--	--
9	0.12	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	341.95	158.24	--	--
10	0.13	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	269.97	158.24	--	--
11	0.15	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	218.51	158.24	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	6.79	6.79	0.00	0.00	1000.00	158.24	--	--
2	0.14	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	1004.32	158.24	--	--
3	0.27	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	244.78	158.24	--	--
4	0.41	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	106.13	158.24	--	--
5	0.54	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	58.27	158.24	--	--
6	0.68	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	36.42	158.24	--	--
7	0.81	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	24.72	158.24	--	--

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>											
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>												
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.06.B0.002</td> <td>A</td> <td>103 di 220</td> </tr> </tbody> </table>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	103 di 220								

8	0.95	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	18.23	158.24	--	--
9	1.08	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	15.01	158.24	--	--
10	1.22	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	13.22	158.24	--	--
11	1.35	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	12.18	158.24	--	--

#### COMBINAZIONE n° 12

Valore della spinta statica	14.8234	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	14.2323	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	4.1441	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.35	[m]	Y = -1.50[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16.23	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.70	[°]	
Spinta falda	0.0490	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.35	[m]	Y = -2.17[m]
Sottospinta falda	1.7652	[kN]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	57.2050	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.67	[m]	Y = -1.15[m]

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	14.2814	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	91.8039	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	91.8039	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	14.2814	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Risultante in fondazione	92.9081	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.84	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2.0968	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	469.0863	[kN]

#### Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.05489	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.04712	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.42$	$N_q = 10.43$	$N_\gamma = 10.56$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>				
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>104 di 220</b>

**Fattori inclinazione**  $i_c = 0.78$   $i_q = 0.80$   $i_y = 0.68$

**Fattori profondità**  $d_c = 1.16$   $d_q = 1.12$   $d_y = 1.00$

**Fattori inclinazione piano posa**  $b_c = 1.00$   $b_q = 1.00$   $b_y = 1.00$

**Fattori inclinazione pendio**  $g_c = 1.00$   $g_q = 1.00$   $g_y = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 18.34$

$N'_q = 9.34$

$N'_y = 7.15$

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.93

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 5.11

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b> PAGINA <b>105 di 220</b>

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 12

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.09	0.6750	0.0000	0.0000
3	0.18	1.3500	0.0000	0.0000
4	0.27	2.0250	0.0000	0.0000
5	0.36	2.7000	0.0000	0.0000
6	0.45	3.3750	0.0000	0.0000
7	0.54	4.0500	0.0000	0.0000
8	0.63	4.7250	0.0000	0.0000
9	0.72	5.4000	0.0000	0.0000
10	0.81	6.0750	0.0000	0.0000
11	0.90	6.7500	0.0000	0.0000
12	0.99	7.4250	0.0000	0.0000
13	1.08	8.1000	0.0021	0.0880
14	1.17	8.7750	0.0247	0.4642
15	1.26	9.4500	0.0901	1.0029
16	1.35	10.1250	0.2077	1.6218
17	1.44	10.8000	0.3842	2.3129
18	1.53	11.4750	0.6260	3.0705
19	1.62	12.1500	0.9388	3.8906
20	1.71	12.8250	1.3281	4.7703
21	1.80	13.5000	1.7995	5.7219

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 12

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.02	0.0045	0.6008
3	0.03	0.0180	1.2006

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b> PAGINA <b>106 di 220</b>

4	0.04	0.0405	1.7995
5	0.06	0.0720	2.3973
6	0.07	0.1124	2.9943
7	0.09	0.1618	3.5902
8	0.10	0.2201	4.1852
9	0.12	0.2874	4.7792
10	0.13	0.3635	5.3722
11	0.15	0.4485	5.9642

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 12

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.14	-0.1338	-1.9696
3	0.27	-0.5283	-3.8606
4	0.41	-1.1726	-5.6729
5	0.54	-2.0564	-7.4066
6	0.68	-3.1689	-9.0617
7	0.81	-4.4995	-10.6381
8	0.95	-5.9203	-9.6659
9	1.08	-7.0850	-7.5751
10	1.22	-7.9621	-5.4057
11	1.35	-8.5410	-3.1626

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 12

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>ts</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>ti</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b> PAGINA <b>107 di 220</b>

VRd      Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 30	4.52	4.52	0.00	0.00	1000.00	127.46	--	--
2	0.09	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	6377.47	127.55	--	--
3	0.18	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	3188.74	127.63	--	--
4	0.27	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	2125.82	127.72	--	--
5	0.36	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	1594.37	127.81	--	--
6	0.45	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	1275.49	127.90	--	--
7	0.54	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	1062.91	127.98	--	--
8	0.63	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	911.07	128.07	--	--
9	0.72	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	797.18	128.16	--	--
10	0.81	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	708.61	128.25	--	--
11	0.90	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	637.75	128.34	--	--
12	0.99	100, 30	4.52	4.52	4304.79	0.00	579.77	128.42	--	--
13	1.08	100, 30	4.52	4.52	4302.40	-1.12	531.16	128.51	--	--
14	1.17	100, 30	4.52	4.52	4279.06	-12.06	487.64	128.60	--	--
15	1.26	100, 30	4.52	4.52	4218.96	-40.23	446.45	128.69	--	--
16	1.35	100, 30	4.52	4.52	4124.30	-84.59	407.34	128.77	--	--
17	1.44	100, 30	9.05	9.05	4223.63	-150.25	391.08	128.95	--	--
18	1.53	100, 30	4.52	4.52	3346.57	-182.56	291.64	128.95	--	--
19	1.62	100, 30	4.52	4.52	2705.15	-209.01	222.65	129.04	--	--
20	1.71	100, 30	4.52	4.52	2077.41	-215.12	161.98	129.13	--	--
21	1.80	100, 30	4.52	4.52	1413.54	-188.42	104.71	129.21	--	--

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	108 di 220

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 12

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cm <sup>2</sup> ]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cm <sup>2</sup> ]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	4.52	6.79	0.00	0.00	1000.00	158.24	--	--
2	0.02	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	20507.48	158.24	--	--
3	0.03	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	5129.63	158.24	--	--
4	0.04	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	2281.06	158.24	--	--
5	0.06	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	1283.79	158.24	--	--
6	0.07	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	822.07	158.24	--	--
7	0.09	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	571.19	158.24	--	--
8	0.10	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	419.88	158.24	--	--
9	0.12	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	321.64	158.24	--	--
10	0.13	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	254.27	158.24	--	--
11	0.15	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	206.07	158.24	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	6.79	6.79	0.00	0.00	1000.00	158.24	--	--
2	0.14	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	691.22	158.24	--	--
3	0.27	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	175.12	158.24	--	--
4	0.41	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	78.89	158.24	--	--
5	0.54	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	44.99	158.24	--	--
6	0.68	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	29.19	158.24	--	--
7	0.81	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	20.56	158.24	--	--
8	0.95	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	15.63	158.24	--	--

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>											
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>												
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.06.B0.002</td> <td>A</td> <td>109 di 220</td> </tr> </tbody> </table>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	109 di 220								

9	1.08	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	13.06	158.24	--	--
10	1.22	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	11.62	158.24	--	--
11	1.35	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	10.83	158.24	--	--

#### COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	17.9478	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	17.2322	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	5.0176	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.35	[m]	Y = -1.49[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16.23	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.51	[°]	

Spinta falda	0.0539	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.35	[m]	Y = -2.17[m]
Sottospinta falda	1.9417	[kN]	

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	57.0945	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.67	[m]	Y = -1.15[m]

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	17.2861	[kN]	
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	89.1683	[kN]	
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	13.9658	[kNm]	
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	91.5311	[kNm]	
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	89.1683	[kN]	
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	17.2861	[kN]	
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.03	[m]	
Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]	
Risultante in fondazione	90.8284	[kN]	
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.97	[°]	
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2.6862	[kNm]	

#### COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	6.55
--	------

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>	
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>110 di 220</b>

## Stabilità globale muro + terreno

### Combinazione n° 14

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [N/mm <sup>2</sup> ]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [N/mm <sup>2</sup> ]

### Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

### Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.41 Y[m]= 0.83

Raggio del cerchio R[m]= 3.50

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3.04

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 2.84

Larghezza della striscia dx[m]= 0.24

Coefficiente di sicurezza C= 2.29

Le strisce sono numerate da monte verso valle

### Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u
1	7.1770	62.57	6.3702	0.0050	29.26	0.004	0.000
2	9.0622	56.03	7.5159	0.0041	29.26	0.004	0.000
3	10.5323	49.62	8.0230	0.0036	29.26	0.004	0.000
4	11.7152	43.97	8.1343	0.0032	29.15	0.004	0.000
5	12.5995	38.83	7.9000	0.0030	24.79	0.007	0.000
6	13.2539	34.04	7.4188	0.0028	24.79	0.007	0.000
7	14.1782	29.51	6.9828	0.0026	24.79	0.007	0.001
8	14.8414	25.17	6.3118	0.0025	24.79	0.007	0.002
9	15.2324	20.98	5.4544	0.0025	24.79	0.007	0.003
10	15.2267	16.91	4.4291	0.0024	24.79	0.007	0.004

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>											
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>												
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.06.B0.002</td> <td>A</td> <td>111 di 220</td> </tr> </tbody> </table>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	111 di 220								

11	9.6775	12.93	2.1647	0.0024	24.79	0.007	0.005
12	9.8540	9.00	1.5421	0.0023	24.79	0.007	0.005
13	14.6705	5.12	1.3102	0.0023	24.79	0.007	0.005
14	8.8718	1.27	0.1963	0.0023	24.79	0.007	0.006
15	4.6846	-2.58	-0.2111	0.0023	24.79	0.007	0.006
16	4.6147	-6.44	-0.5180	0.0023	24.79	0.007	0.005
17	4.4841	-10.34	-0.8046	0.0023	24.79	0.007	0.005
18	4.2910	-14.28	-1.0582	0.0024	24.79	0.007	0.005
19	4.0324	-18.29	-1.2654	0.0024	24.79	0.007	0.004
20	3.7040	-22.40	-1.4113	0.0025	24.79	0.007	0.003
21	3.3002	-26.63	-1.4792	0.0026	24.79	0.007	0.002
22	2.8126	-31.03	-1.4497	0.0027	24.79	0.007	0.001
23	2.2296	-35.64	-1.2992	0.0028	24.79	0.007	0.000
24	1.5238	-40.54	-0.9905	0.0030	24.79	0.007	0.000
25	0.5239	-45.83	-0.3758	0.0033	29.26	0.004	0.000

$\Sigma W_i = 203.0936$  [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 62.8908$  [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 97.6118$  [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 2.39$

#### COMBINAZIONE n° 15

#### **Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

Valore della spinta statica	13.0845	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	12.2954	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	4.4752	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.35	[m]	Y = -1.52[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.67	[°]	
Spinta falda	0.0637	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.35	[m]	Y = -2.17[m]
Sottospinta falda	2.2948	[kN]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	71.1365	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.67	[m]	Y = -1.15[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	1.50	[kN]
-------------------	------	------

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b> PAGINA <b>112 di 220</b>

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	13.8592	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	105.7529	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	105.7529	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	13.8592	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.00	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Risultante in fondazione	106.6572	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7.47	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	0.4918	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	932.1997	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.05966	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.05784	[N/mm <sup>2</sup> ]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 22.40$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.82$	$i_q = 0.83$	$i_\gamma = 0.72$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.16$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 28.54$	$N'_q = 16.97$	$N'_\gamma = 16.19$
----------------	----------------	---------------------

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.86
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	8.81

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>113 di 220</b>

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 15

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Storzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	1.5000
2	0.09	0.6750	0.1350	1.5000
3	0.18	1.3500	0.2700	1.5000
4	0.27	2.0250	0.4050	1.5000
5	0.36	2.7000	0.5400	1.5000
6	0.45	3.3750	0.6750	1.5000
7	0.54	4.0500	0.8100	1.5000
8	0.63	4.7250	0.9450	1.5000
9	0.72	5.4000	1.0800	1.5000
10	0.81	6.0750	1.2150	1.5000
11	0.90	6.7500	1.3500	1.5000
12	0.99	7.4250	1.4850	1.5000
13	1.08	8.1000	1.6200	1.5000
14	1.17	8.7750	1.7564	1.5486
15	1.26	9.4500	1.9059	1.8209
16	1.35	10.1250	2.0911	2.3157
17	1.44	10.8000	2.3252	2.8989
18	1.53	11.4750	2.6149	3.5513
19	1.62	12.1500	2.9663	4.2681
20	1.71	12.8250	3.3850	5.0461
21	1.80	13.5000	3.8770	5.9070

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 15

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.02	0.0049	0.6512

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b> PAGINA <b>114 di 220</b>

3	0.03	0.0195	1.3022
4	0.04	0.0439	1.9530
5	0.06	0.0781	2.6035
6	0.07	0.1221	3.2538
7	0.09	0.1757	3.9039
8	0.10	0.2392	4.5538
9	0.12	0.3123	5.2034
10	0.13	0.3953	5.8528
11	0.15	0.4879	6.5020

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 15

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.14	-0.1450	-2.1453
3	0.27	-0.5784	-4.2721
4	0.41	-1.2976	-6.3805
5	0.54	-2.3003	-8.4704
6	0.68	-3.5838	-10.5419
7	0.81	-5.1458	-12.5949
8	0.95	-6.8483	-11.7795
9	1.08	-8.3014	-9.7457
10	1.22	-9.4788	-7.6934
11	1.35	-10.3778	-5.6292

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 15

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>ts</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>ti</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	115 di 220				

VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 30	4.52	4.52	0.00	0.00	1000.00	127.46	--	--
2	0.09	100, 30	4.52	4.52	569.81	-113.96	844.17	127.55	--	--
3	0.18	100, 30	4.52	4.52	569.81	-113.96	422.08	127.63	--	--
4	0.27	100, 30	4.52	4.52	569.81	-113.96	281.39	127.72	--	--
5	0.36	100, 30	4.52	4.52	569.81	-113.96	211.04	127.81	--	--
6	0.45	100, 30	4.52	4.52	569.81	-113.96	168.83	127.90	--	--
7	0.54	100, 30	4.52	4.52	569.81	-113.96	140.69	127.98	--	--
8	0.63	100, 30	4.52	4.52	569.81	-113.96	120.60	128.07	--	--
9	0.72	100, 30	4.52	4.52	569.81	-113.96	105.52	128.16	--	--
10	0.81	100, 30	4.52	4.52	569.81	-113.96	93.80	128.25	--	--
11	0.90	100, 30	4.52	4.52	569.81	-113.96	84.42	128.34	--	--
12	0.99	100, 30	4.52	4.52	569.81	-113.96	76.74	128.42	--	--
13	1.08	100, 30	4.52	4.52	569.81	-113.96	70.35	128.51	--	--
14	1.17	100, 30	4.52	4.52	568.71	-113.83	64.81	128.60	--	--
15	1.26	100, 30	4.52	4.52	558.08	-112.56	59.06	128.69	--	--
16	1.35	100, 30	4.52	4.52	526.93	-108.82	52.04	128.77	--	--
17	1.44	100, 30	9.05	9.05	834.57	-179.68	77.27	128.95	--	--
18	1.53	100, 30	4.52	4.52	422.78	-96.34	36.84	128.95	--	--
19	1.62	100, 30	4.52	4.52	367.47	-89.72	30.24	129.04	--	--
20	1.71	100, 30	4.52	4.52	316.99	-83.67	24.72	129.13	--	--
21	1.80	100, 30	4.52	4.52	272.96	-78.39	20.22	129.21	--	--

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	116 di 220				

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 15

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	4.52	6.79	0.00	0.00	1000.00	158.24	--	--
2	0.02	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	18923.42	158.24	--	--
3	0.03	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	4731.41	158.24	--	--
4	0.04	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	2103.09	158.24	--	--
5	0.06	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	1183.13	158.24	--	--
6	0.07	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	757.29	158.24	--	--
7	0.09	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	525.96	158.24	--	--
8	0.10	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	386.46	158.24	--	--
9	0.12	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	295.92	158.24	--	--
10	0.13	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	233.84	158.24	--	--
11	0.15	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	189.43	158.24	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	6.79	6.79	0.00	0.00	1000.00	158.24	--	--
2	0.14	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	637.93	158.24	--	--
3	0.27	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	159.94	158.24	--	--
4	0.41	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	71.29	158.24	--	--
5	0.54	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	40.22	158.24	--	--
6	0.68	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	25.81	158.24	--	--
7	0.81	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	17.98	158.24	--	--

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>											
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>												
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.06.B0.002</td> <td>A</td> <td>117 di 220</td> </tr> </tbody> </table>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	117 di 220								

8	0.95	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	13.51	158.24	--	--
9	1.08	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	11.14	158.24	--	--
10	1.22	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	9.76	158.24	--	--
11	1.35	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	8.91	158.24	--	--

#### COMBINAZIONE n° 16

##### **Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	13.0845	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	12.2954	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	4.4752	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.35	[m]	Y = -1.52[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.67	[°]	
Spinta falda	0.0637	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.35	[m]	Y = -2.17[m]
Sottospinta falda	2.2948	[kN]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	60.6050	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.67	[m]	Y = -1.15[m]

##### Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	1.50	[kN]
-------------------	------	------

##### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	13.8592	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	104.4554	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	104.4554	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	13.8592	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.05	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Risultante in fondazione	105.3708	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7.56	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	5.1122	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	883.3848	[kN]

##### Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.06750	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.04856	[N/mm <sup>2</sup> ]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b> PAGINA <b>118 di 220</b>

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 22.40$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.82$	$i_q = 0.83$	$i_\gamma = 0.72$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.16$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 28.46$	$N'_q = 16.93$	$N'_\gamma = 16.11$
----------------	----------------	---------------------

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.82
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	8.46

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	<b>IF1M</b>	<b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FA.06.B0.002</b>	<b>A</b>	<b>119 di 220</b>

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 16

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Storzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	1.5000
2	0.09	0.8775	0.1350	1.5000
3	0.18	1.7550	0.2700	1.5000
4	0.27	2.6325	0.4050	1.5000
5	0.36	3.5100	0.5400	1.5000
6	0.45	4.3875	0.6750	1.5000
7	0.54	5.2650	0.8100	1.5000
8	0.63	6.1425	0.9450	1.5000
9	0.72	7.0200	1.0800	1.5000
10	0.81	7.8975	1.2150	1.5000
11	0.90	8.7750	1.3500	1.5000
12	0.99	9.6525	1.4850	1.5000
13	1.08	10.5300	1.6200	1.5000
14	1.17	11.4075	1.7564	1.5486
15	1.26	12.2850	1.9059	1.8209
16	1.35	13.1625	2.0911	2.3157
17	1.44	14.0400	2.3252	2.8989
18	1.53	14.9175	2.6149	3.5513
19	1.62	15.7950	2.9663	4.2681
20	1.71	16.6725	3.3850	5.0461
21	1.80	17.5500	3.8770	5.9070

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 16

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.02	0.0054	0.7227

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>120 di 220</b>

3	0.03	0.0217	1.4430
4	0.04	0.0487	2.1609
5	0.06	0.0865	2.8765
6	0.07	0.1350	3.5897
7	0.09	0.1942	4.3006
8	0.10	0.2640	5.0091
9	0.12	0.3444	5.7152
10	0.13	0.4354	6.4189
11	0.15	0.5370	7.1203

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 16

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.14	-0.2530	-3.7160
3	0.27	-0.9947	-7.2404
4	0.41	-2.1993	-10.5730
5	0.54	-3.8408	-13.7139
6	0.68	-5.8934	-16.6631
7	0.81	-8.3312	-19.4206
8	0.95	-10.9930	-19.1364
9	1.08	-13.4654	-17.4605
10	1.22	-15.6987	-15.5929
11	1.35	-17.6669	-13.5401

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 16

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>ts</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>ti</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	121 di 220				

VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 30	4.52	4.52	0.00	0.00	1000.00	127.46	--	--
2	0.09	100, 30	4.52	4.52	1044.48	-160.69	1190.29	127.57	--	--
3	0.18	100, 30	4.52	4.52	1044.48	-160.69	595.14	127.69	--	--
4	0.27	100, 30	4.52	4.52	1044.48	-160.69	396.76	127.80	--	--
5	0.36	100, 30	4.52	4.52	1044.48	-160.69	297.57	127.91	--	--
6	0.45	100, 30	4.52	4.52	1044.48	-160.69	238.06	128.03	--	--
7	0.54	100, 30	4.52	4.52	1044.48	-160.69	198.38	128.14	--	--
8	0.63	100, 30	4.52	4.52	1044.48	-160.69	170.04	128.26	--	--
9	0.72	100, 30	4.52	4.52	1044.48	-160.69	148.79	128.37	--	--
10	0.81	100, 30	4.52	4.52	1044.48	-160.69	132.25	128.49	--	--
11	0.90	100, 30	4.52	4.52	1044.48	-160.69	119.03	128.60	--	--
12	0.99	100, 30	4.52	4.52	1044.48	-160.69	108.21	128.71	--	--
13	1.08	100, 30	4.52	4.52	1044.48	-160.69	99.19	128.83	--	--
14	1.17	100, 30	4.52	4.52	1042.55	-160.52	91.39	128.94	--	--
15	1.26	100, 30	4.52	4.52	1023.90	-158.85	83.35	129.06	--	--
16	1.35	100, 30	4.52	4.52	969.08	-153.95	73.62	129.17	--	--
17	1.44	100, 30	9.05	9.05	1342.55	-222.34	95.62	129.37	--	--
18	1.53	100, 30	4.52	4.52	768.07	-134.64	51.49	129.40	--	--
19	1.62	100, 30	4.52	4.52	653.49	-122.73	41.37	129.51	--	--
20	1.71	100, 30	4.52	4.52	549.06	-111.48	32.93	129.63	--	--
21	1.80	100, 30	4.52	4.52	451.93	-99.84	25.75	129.74	--	--

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>122 di 220</b>				

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 16

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	4.52	6.79	0.00	0.00	1000.00	158.24	--	--
2	0.02	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	17043.88	158.24	--	--
3	0.03	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	4265.63	158.24	--	--
4	0.04	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	1897.91	158.24	--	--
5	0.06	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	1068.74	158.24	--	--
6	0.07	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	684.74	158.24	--	--
7	0.09	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	476.04	158.24	--	--
8	0.10	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	350.13	158.24	--	--
9	0.12	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	268.36	158.24	--	--
10	0.13	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	212.27	158.24	--	--
11	0.15	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	172.13	158.24	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	6.79	6.79	0.00	0.00	1000.00	158.24	--	--
2	0.14	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	365.66	158.24	--	--
3	0.27	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	93.00	158.24	--	--
4	0.41	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	42.06	158.24	--	--
5	0.54	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	24.09	158.24	--	--
6	0.68	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	15.70	158.24	--	--
7	0.81	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	11.10	158.24	--	--
8	0.95	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	8.42	158.24	--	--

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>											
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>												
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.06.B0.002</td> <td>A</td> <td>123 di 220</td> </tr> </tbody> </table>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	123 di 220								

9	1.08	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	6.87	158.24	--	--
10	1.22	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	5.89	158.24	--	--
11	1.35	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	5.24	158.24	--	--

#### COMBINAZIONE n° 17

#### **Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	13.0845	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	12.2954	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	4.4752	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.35	[m]	Y = -1.52[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.67	[°]	
Spinta falda	0.0637	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.35	[m]	Y = -2.17[m]
Sottospinta falda	2.2948	[kN]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	60.6050	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.67	[m]	Y = -1.15[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	13.8592	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	95.0054	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	95.0054	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	13.8592	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.03	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Risultante in fondazione	96.0109	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.30	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2.6822	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	884.1662	[kN]

#### Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
-------------------------------	------	-----

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. PAGINA <b>A 124 di 220</b>

Tensione terreno allo spigolo di valle 0.05775 [N/mm<sup>2</sup>]  
Tensione terreno allo spigolo di monte 0.04781 [N/mm<sup>2</sup>]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 22.40$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.80$	$i_q = 0.81$	$i_\gamma = 0.69$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.16$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 27.86$	$N'_q = 16.60$	$N'_\gamma = 15.56$
----------------	----------------	---------------------

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.57
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	9.31

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>125 di 220</b>

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 17

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Storzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	1.5000
2	0.09	0.6750	0.1350	1.5000
3	0.18	1.3500	0.2700	1.5000
4	0.27	2.0250	0.4050	1.5000
5	0.36	2.7000	0.5400	1.5000
6	0.45	3.3750	0.6750	1.5000
7	0.54	4.0500	0.8100	1.5000
8	0.63	4.7250	0.9450	1.5000
9	0.72	5.4000	1.0800	1.5000
10	0.81	6.0750	1.2150	1.5000
11	0.90	6.7500	1.3500	1.5000
12	0.99	7.4250	1.4850	1.5000
13	1.08	8.1000	1.6200	1.5000
14	1.17	8.7750	1.7564	1.5486
15	1.26	9.4500	1.9059	1.8209
16	1.35	10.1250	2.0911	2.3157
17	1.44	10.8000	2.3252	2.8989
18	1.53	11.4750	2.6149	3.5513
19	1.62	12.1500	2.9663	4.2681
20	1.71	12.8250	3.3850	5.0461
21	1.80	13.5000	3.8770	5.9070

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 17

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.02	0.0047	0.6220

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>	
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>126 di 220</b>

3	0.03	0.0187	1.2427
4	0.04	0.0419	1.8623
5	0.06	0.0745	2.4805
6	0.07	0.1164	3.0976
7	0.09	0.1674	3.7133
8	0.10	0.2277	4.3279
9	0.12	0.2973	4.9412
10	0.13	0.3760	5.5533
11	0.15	0.4639	6.1641

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 17

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.14	-0.2345	-3.4578
3	0.27	-0.9291	-6.8151
4	0.41	-2.0701	-10.0718
5	0.54	-3.6440	-13.2279
6	0.68	-5.6371	-16.2834
7	0.81	-8.0360	-19.2384
8	0.95	-10.6916	-19.2427
9	1.08	-13.2030	-17.9465
10	1.22	-15.5326	-16.5497
11	1.35	-17.6669	-15.0588

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 17

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>ts</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>ti</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	127 di 220				

VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 30	4.52	4.52	0.00	0.00	1000.00	127.46	--	--
2	0.09	100, 30	4.52	4.52	569.81	-113.96	844.17	127.55	--	--
3	0.18	100, 30	4.52	4.52	569.81	-113.96	422.08	127.63	--	--
4	0.27	100, 30	4.52	4.52	569.81	-113.96	281.39	127.72	--	--
5	0.36	100, 30	4.52	4.52	569.81	-113.96	211.04	127.81	--	--
6	0.45	100, 30	4.52	4.52	569.81	-113.96	168.83	127.90	--	--
7	0.54	100, 30	4.52	4.52	569.81	-113.96	140.69	127.98	--	--
8	0.63	100, 30	4.52	4.52	569.81	-113.96	120.60	128.07	--	--
9	0.72	100, 30	4.52	4.52	569.81	-113.96	105.52	128.16	--	--
10	0.81	100, 30	4.52	4.52	569.81	-113.96	93.80	128.25	--	--
11	0.90	100, 30	4.52	4.52	569.81	-113.96	84.42	128.34	--	--
12	0.99	100, 30	4.52	4.52	569.81	-113.96	76.74	128.42	--	--
13	1.08	100, 30	4.52	4.52	569.81	-113.96	70.35	128.51	--	--
14	1.17	100, 30	4.52	4.52	568.71	-113.83	64.81	128.60	--	--
15	1.26	100, 30	4.52	4.52	558.08	-112.56	59.06	128.69	--	--
16	1.35	100, 30	4.52	4.52	526.93	-108.82	52.04	128.77	--	--
17	1.44	100, 30	9.05	9.05	834.57	-179.68	77.27	128.95	--	--
18	1.53	100, 30	4.52	4.52	422.78	-96.34	36.84	128.95	--	--
19	1.62	100, 30	4.52	4.52	367.47	-89.72	30.24	129.04	--	--
20	1.71	100, 30	4.52	4.52	316.99	-83.67	24.72	129.13	--	--
21	1.80	100, 30	4.52	4.52	272.96	-78.39	20.22	129.21	--	--

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	<b>IF1M</b>	<b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FA.06.B0.002</b>	<b>A</b>	<b>128 di 220</b>

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 17

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	4.52	6.79	0.00	0.00	1000.00	158.24	--	--
2	0.02	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	19807.14	158.24	--	--
3	0.03	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	4955.08	158.24	--	--
4	0.04	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	2203.72	158.24	--	--
5	0.06	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	1240.42	158.24	--	--
6	0.07	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	794.40	158.24	--	--
7	0.09	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	552.03	158.24	--	--
8	0.10	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	405.85	158.24	--	--
9	0.12	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	310.93	158.24	--	--
10	0.13	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	245.84	158.24	--	--
11	0.15	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	199.26	158.24	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	6.79	6.79	0.00	0.00	1000.00	158.24	--	--
2	0.14	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	394.43	158.24	--	--
3	0.27	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	99.57	158.24	--	--
4	0.41	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	44.69	158.24	--	--
5	0.54	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	25.39	158.24	--	--
6	0.68	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	16.41	158.24	--	--
7	0.81	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	11.51	158.24	--	--
8	0.95	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	8.65	158.24	--	--

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>											
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>												
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.06.B0.002</td> <td>A</td> <td>129 di 220</td> </tr> </tbody> </table>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	129 di 220								

9	1.08	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	7.01	158.24	--	--
10	1.22	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	5.96	158.24	--	--
11	1.35	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	5.24	158.24	--	--

#### COMBINAZIONE n° 18

##### **Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

Valore della spinta statica	13.0845	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	12.2954	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	4.4752	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.35	[m]	Y = -1.52[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.67	[°]	
Spinta falda	0.0637	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.35	[m]	Y = -2.17[m]
Sottospinta falda	2.2948	[kN]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	71.1365	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.67	[m]	Y = -1.15[m]

##### Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	1.50	[kN]
-------------------	------	------

##### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	13.8592	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	115.2029	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	115.2029	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	13.8592	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.03	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Risultante in fondazione	116.0335	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.86	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2.9218	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	927.7675	[kN]

##### Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.06941	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.05859	[N/mm <sup>2</sup> ]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. PAGINA <b>A 130 di 220</b>

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 22.40$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.83$	$i_q = 0.84$	$i_\gamma = 0.74$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.16$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 29.04$	$N'_q = 17.25$	$N'_\gamma = 16.64$
----------------	----------------	---------------------

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.10
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	8.05

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. PAGINA <b>A 131 di 220</b>

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 18

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Storzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	1.5000
2	0.09	0.8775	0.1350	1.5000
3	0.18	1.7550	0.2700	1.5000
4	0.27	2.6325	0.4050	1.5000
5	0.36	3.5100	0.5400	1.5000
6	0.45	4.3875	0.6750	1.5000
7	0.54	5.2650	0.8100	1.5000
8	0.63	6.1425	0.9450	1.5000
9	0.72	7.0200	1.0800	1.5000
10	0.81	7.8975	1.2150	1.5000
11	0.90	8.7750	1.3500	1.5000
12	0.99	9.6525	1.4850	1.5000
13	1.08	10.5300	1.6200	1.5000
14	1.17	11.4075	1.7564	1.5486
15	1.26	12.2850	1.9059	1.8209
16	1.35	13.1625	2.0911	2.3157
17	1.44	14.0400	2.3252	2.8989
18	1.53	14.9175	2.6149	3.5513
19	1.62	15.7950	2.9663	4.2681
20	1.71	16.6725	3.3850	5.0461
21	1.80	17.5500	3.8770	5.9070

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 18

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
-----	---	---	---

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>								<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>	
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>				PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>132 di 220</b>

1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.02	0.0056	0.7519
3	0.03	0.0226	1.5025
4	0.04	0.0507	2.2517
5	0.06	0.0901	2.9995
6	0.07	0.1407	3.7460
7	0.09	0.2025	4.4912
8	0.10	0.2754	5.2350
9	0.12	0.3595	5.9774
10	0.13	0.4547	6.7185
11	0.15	0.5611	7.4582

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 18

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.14	-0.1635	-2.4035
3	0.27	-0.6440	-4.6973
4	0.41	-1.4268	-6.8816
5	0.54	-2.4971	-8.9564
6	0.68	-3.8401	-10.9216
7	0.81	-5.4410	-12.7772
8	0.95	-7.1496	-11.6732
9	1.08	-8.5639	-9.2597
10	1.22	-9.6448	-6.7366
11	1.35	-10.3778	-4.1105

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 18

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

A<sub>1s</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A<sub>1v</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

N<sub>u</sub> sforzo normale ultimo espresso in [kN]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>133 di 220</b>				

$M_u$  momento ultimo espresso in [kNm]  
 $CS$  coefficiente sicurezza sezione  
 $V_{Rcd}$  Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]  
 $V_{Rsd}$  Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]  
 $V_{Rd}$  Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$N_u$	$M_u$	$CS$	$V_{Rd}$	$V_{Rcd}$	$V_{Rsd}$
1	0.00	100, 30	4.52	4.52	0.00	0.00	1000.00	127.46	--	--
2	0.09	100, 30	4.52	4.52	1044.48	-160.69	1190.29	127.57	--	--
3	0.18	100, 30	4.52	4.52	1044.48	-160.69	595.14	127.69	--	--
4	0.27	100, 30	4.52	4.52	1044.48	-160.69	396.76	127.80	--	--
5	0.36	100, 30	4.52	4.52	1044.48	-160.69	297.57	127.91	--	--
6	0.45	100, 30	4.52	4.52	1044.48	-160.69	238.06	128.03	--	--
7	0.54	100, 30	4.52	4.52	1044.48	-160.69	198.38	128.14	--	--
8	0.63	100, 30	4.52	4.52	1044.48	-160.69	170.04	128.26	--	--
9	0.72	100, 30	4.52	4.52	1044.48	-160.69	148.79	128.37	--	--
10	0.81	100, 30	4.52	4.52	1044.48	-160.69	132.25	128.49	--	--
11	0.90	100, 30	4.52	4.52	1044.48	-160.69	119.03	128.60	--	--
12	0.99	100, 30	4.52	4.52	1044.48	-160.69	108.21	128.71	--	--
13	1.08	100, 30	4.52	4.52	1044.48	-160.69	99.19	128.83	--	--
14	1.17	100, 30	4.52	4.52	1042.55	-160.52	91.39	128.94	--	--
15	1.26	100, 30	4.52	4.52	1023.90	-158.85	83.35	129.06	--	--
16	1.35	100, 30	4.52	4.52	969.08	-153.95	73.62	129.17	--	--
17	1.44	100, 30	9.05	9.05	1342.55	-222.34	95.62	129.37	--	--
18	1.53	100, 30	4.52	4.52	768.07	-134.64	51.49	129.40	--	--
19	1.62	100, 30	4.52	4.52	653.49	-122.73	41.37	129.51	--	--
20	1.71	100, 30	4.52	4.52	549.06	-111.48	32.93	129.63	--	--
21	1.80	100, 30	4.52	4.52	451.93	-99.84	25.75	129.74	--	--

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	134 di 220				

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 18

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	4.52	6.79	0.00	0.00	1000.00	158.24	--	--
2	0.02	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	16385.44	158.24	--	--
3	0.03	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	4098.82	158.24	--	--
4	0.04	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	1822.79	158.24	--	--
5	0.06	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	1025.94	158.24	--	--
6	0.07	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	656.99	158.24	--	--
7	0.09	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	456.52	158.24	--	--
8	0.10	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	335.60	158.24	--	--
9	0.12	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	257.10	158.24	--	--
10	0.13	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	203.26	158.24	--	--
11	0.15	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	164.74	158.24	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	6.79	6.79	0.00	0.00	1000.00	158.24	--	--
2	0.14	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	565.91	158.24	--	--
3	0.27	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	143.64	158.24	--	--
4	0.41	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	64.83	158.24	--	--
5	0.54	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	37.05	158.24	--	--
6	0.68	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	24.09	158.24	--	--
7	0.81	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	17.00	158.24	--	--

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>											
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>												
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.06.B0.002</td> <td>A</td> <td>135 di 220</td> </tr> </tbody> </table>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	135 di 220								

8	0.95	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	12.94	158.24	--	--
9	1.08	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	10.80	158.24	--	--
10	1.22	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	9.59	158.24	--	--
11	1.35	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	8.91	158.24	--	--

#### COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	14.8234	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	14.2323	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	4.1441	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.35	[m]	Y = -1.50[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16.23	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.70	[°]	
Spinta falda	0.0490	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.35	[m]	Y = -2.17[m]
Sottospinta falda	1.7652	[kN]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	57.2050	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.67	[m]	Y = -1.15[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	1.30	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	15.5814	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	91.8039	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	91.8039	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	15.5814	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.05	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Risultante in fondazione	93.1168	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9.63	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	4.9568	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	440.5427	[kN]

#### Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.06018	[N/mm <sup>2</sup> ]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b> PAGINA <b>136 di 220</b>

Tensione terreno allo spigolo di monte

0.04182

[N/mm<sup>2</sup>]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.42$	$N_q = 10.43$	$N_\gamma = 10.56$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.76$	$i_q = 0.78$	$i_\gamma = 0.65$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.16$	$d_q = 1.12$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 17.88$	$N'_q = 9.13$	$N'_\gamma = 6.87$

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento

1.77

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

4.80

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b> PAGINA <b>137 di 220</b>

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 19

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	1.3000
2	0.09	0.6750	0.1170	1.3000
3	0.18	1.3500	0.2340	1.3000
4	0.27	2.0250	0.3510	1.3000
5	0.36	2.7000	0.4680	1.3000
6	0.45	3.3750	0.5850	1.3000
7	0.54	4.0500	0.7020	1.3000
8	0.63	4.7250	0.8190	1.3000
9	0.72	5.4000	0.9360	1.3000
10	0.81	6.0750	1.0530	1.3000
11	0.90	6.7500	1.1700	1.3000
12	0.99	7.4250	1.2870	1.3000
13	1.08	8.1000	1.4061	1.3880
14	1.17	8.7750	1.5457	1.7642
15	1.26	9.4500	1.7281	2.3029
16	1.35	10.1250	1.9627	2.9218
17	1.44	10.8000	2.2562	3.6129
18	1.53	11.4750	2.6150	4.3705
19	1.62	12.1500	3.0448	5.1906
20	1.71	12.8250	3.5511	6.0703
21	1.80	13.5000	4.1395	7.0219

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 19

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.02	0.0051	0.6796

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>138 di 220</b>

3	0.03	0.0204	1.3569
4	0.04	0.0458	2.0318
5	0.06	0.0813	2.7045
6	0.07	0.1269	3.3749
7	0.09	0.1826	4.0430
8	0.10	0.2482	4.7088
9	0.12	0.3238	5.3723
10	0.13	0.4094	6.0336
11	0.15	0.5048	6.6925

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 19

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.14	-0.1797	-2.6310
3	0.27	-0.7020	-5.0761
4	0.41	-1.5419	-7.3353
5	0.54	-2.6742	-9.4086
6	0.68	-4.0738	-11.2961
7	0.81	-5.7157	-12.9976
8	0.95	-7.4575	-12.0433
9	1.08	-8.9383	-9.8631
10	1.22	-10.1122	-7.4970
11	1.35	-10.9541	-4.9501

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 19

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>ts</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>ti</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>139 di 220</b>				

VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 30	4.52	4.52	0.00	0.00	1000.00	127.46	--	--
2	0.09	100, 30	4.52	4.52	789.76	-136.89	1170.02	127.55	--	--
3	0.18	100, 30	4.52	4.52	789.76	-136.89	585.01	127.63	--	--
4	0.27	100, 30	4.52	4.52	789.76	-136.89	390.01	127.72	--	--
5	0.36	100, 30	4.52	4.52	789.76	-136.89	292.51	127.81	--	--
6	0.45	100, 30	4.52	4.52	789.76	-136.89	234.00	127.90	--	--
7	0.54	100, 30	4.52	4.52	789.76	-136.89	195.00	127.98	--	--
8	0.63	100, 30	4.52	4.52	789.76	-136.89	167.15	128.07	--	--
9	0.72	100, 30	4.52	4.52	789.76	-136.89	146.25	128.16	--	--
10	0.81	100, 30	4.52	4.52	789.76	-136.89	130.00	128.25	--	--
11	0.90	100, 30	4.52	4.52	789.76	-136.89	117.00	128.34	--	--
12	0.99	100, 30	4.52	4.52	789.76	-136.89	106.37	128.42	--	--
13	1.08	100, 30	4.52	4.52	786.81	-136.59	97.14	128.51	--	--
14	1.17	100, 30	4.52	4.52	758.94	-133.69	86.49	128.60	--	--
15	1.26	100, 30	4.52	4.52	694.34	-126.97	73.48	128.69	--	--
16	1.35	100, 30	4.52	4.52	609.58	-118.16	60.21	128.77	--	--
17	1.44	100, 30	9.05	9.05	883.81	-184.63	81.83	128.95	--	--
18	1.53	100, 30	4.52	4.52	422.76	-96.34	36.84	128.95	--	--
19	1.62	100, 30	4.52	4.52	349.33	-87.54	28.75	129.04	--	--
20	1.71	100, 30	4.52	4.52	290.86	-80.53	22.68	129.13	--	--
21	1.80	100, 30	4.52	4.52	244.55	-74.99	18.11	129.21	--	--

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	140 di 220				

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 19

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	4.52	6.79	0.00	0.00	1000.00	158.24	--	--
2	0.02	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	18124.75	158.24	--	--
3	0.03	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	4536.29	158.24	--	--
4	0.04	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	2018.40	158.24	--	--
5	0.06	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	1136.63	158.24	--	--
6	0.07	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	728.27	158.24	--	--
7	0.09	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	506.31	158.24	--	--
8	0.10	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	372.41	158.24	--	--
9	0.12	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	285.45	158.24	--	--
10	0.13	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	225.79	158.24	--	--
11	0.15	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	183.10	158.24	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	6.79	6.79	0.00	0.00	1000.00	158.24	--	--
2	0.14	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	514.84	158.24	--	--
3	0.27	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	131.78	158.24	--	--
4	0.41	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	60.00	158.24	--	--
5	0.54	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	34.59	158.24	--	--
6	0.68	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	22.71	158.24	--	--
7	0.81	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	16.18	158.24	--	--

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>											
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>												
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.06.B0.002</td> <td>A</td> <td>141 di 220</td> </tr> </tbody> </table>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	141 di 220								

8	0.95	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	12.40	158.24	--	--
9	1.08	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	10.35	158.24	--	--
10	1.22	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	9.15	158.24	--	--
11	1.35	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	8.44	158.24	--	--

#### COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica	17.9478	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	17.2322	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	5.0176	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.35	[m]	Y = -1.49[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16.23	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.51	[°]	
Spinta falda	0.0539	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.35	[m]	Y = -2.17[m]
Sottospinta falda	1.9417	[kN]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	57.0945	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.67	[m]	Y = -1.15[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	18.7861	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	89.1683	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	17.2658	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	91.5311	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	89.1683	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	18.7861	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.07	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Risultante in fondazione	91.1258	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.90	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	5.9862	[kNm]

#### COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	5.30
--	------

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		<b>IF1M</b>	<b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FA.06.B0.002</b>	<b>A</b>	<b>142 di 220</b>

## Stabilità globale muro + terreno

### Combinazione n° 21

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [N/mmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [N/mmq]

### Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.41 Y[m]= 0.83

Raggio del cerchio R[m]= 3.50

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3.04

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 2.84

Larghezza della striscia dx[m]= 0.24

Coefficiente di sicurezza C= 2.29

Le strisce sono numerate da monte verso valle

### Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	$\phi$	c	u
1	7.1770	62.57	6.3702	0.0050	29.26	0.004	0.000
2	9.0622	56.03	7.5159	0.0041	29.26	0.004	0.000
3	10.5323	49.62	8.0230	0.0036	29.26	0.004	0.000
4	11.7152	43.97	8.1343	0.0032	29.15	0.004	0.000
5	12.5995	38.83	7.9000	0.0030	24.79	0.007	0.000
6	13.2539	34.04	7.4188	0.0028	24.79	0.007	0.000
7	14.1782	29.51	6.9828	0.0026	24.79	0.007	0.001
8	14.8414	25.17	6.3118	0.0025	24.79	0.007	0.002
9	15.2324	20.98	5.4544	0.0025	24.79	0.007	0.003
10	15.2267	16.91	4.4291	0.0024	24.79	0.007	0.004
11	9.6775	12.93	2.1647	0.0024	24.79	0.007	0.005

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>143 di 220</b>

12	9.8540	9.00	1.5421	0.0023	24.79	0.007	0.005
13	14.6705	5.12	1.3102	0.0023	24.79	0.007	0.005
14	8.8718	1.27	0.1963	0.0023	24.79	0.007	0.006
15	4.6846	-2.58	-0.2111	0.0023	24.79	0.007	0.006
16	4.6147	-6.44	-0.5180	0.0023	24.79	0.007	0.005
17	4.4841	-10.34	-0.8046	0.0023	24.79	0.007	0.005
18	4.2910	-14.28	-1.0582	0.0024	24.79	0.007	0.005
19	4.0324	-18.29	-1.2654	0.0024	24.79	0.007	0.004
20	3.7040	-22.40	-1.4113	0.0025	24.79	0.007	0.003
21	3.3002	-26.63	-1.4792	0.0026	24.79	0.007	0.002
22	2.8126	-31.03	-1.4497	0.0027	24.79	0.007	0.001
23	2.2296	-35.64	-1.2992	0.0028	24.79	0.007	0.000
24	1.5238	-40.54	-0.9905	0.0030	24.79	0.007	0.000
25	0.5239	-45.83	-0.3758	0.0033	29.26	0.004	0.000

$\Sigma W_i = 203.0936$  [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 62.8908$  [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 97.6118$  [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 2.39$

#### COMBINAZIONE n° 22

Valore della spinta statica	6.4604	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	6.0708	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	2.2096	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.35	[m]	Y = -1.57[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.23	[°]	
Incremento sismico della spinta	5.3618	[kN]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.35	[m]	Y = -1.57[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	53.11	[°]	
Spinta falda	0.0490	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.35	[m]	Y = -2.17[m]
Sottospinta falda	1.7652	[kN]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	52.1050	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.67	[m]	Y = -1.15[m]
Inerzia del muro	2.9295	[kN]	
Inerzia verticale del muro	1.4647	[kN]	

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. PAGINA <b>A 144 di 220</b>

Inerzia del terrapieno fondazione di monte	4.8458	[kN]
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	2.4229	[kN]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	1.00	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	20.0005	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	90.4908	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	90.4908	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	20.0005	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.10	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Risultante in fondazione	92.6747	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12.46	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	9.4841	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	699.7412	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.06784	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.03271	[N/mm <sup>2</sup> ]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 22.40$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.70$	$i_q = 0.72$	$i_\gamma = 0.56$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.16$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 24.42$	$N'_q = 14.68$	$N'_\gamma = 12.58$
----------------	----------------	---------------------

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.70
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.73

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b> PAGINA <b>145 di 220</b>

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 22

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Storzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	1.0000
2	0.09	0.6750	0.0928	1.0628
3	0.18	1.3500	0.1913	1.1255
4	0.27	2.0250	0.2954	1.1883
5	0.36	2.7000	0.4052	1.2511
6	0.45	3.3750	0.5206	1.3139
7	0.54	4.0500	0.6417	1.3766
8	0.63	4.7250	0.7684	1.4394
9	0.72	5.4000	0.9008	1.5022
10	0.81	6.0750	1.0388	1.5650
11	0.90	6.7500	1.1825	1.6277
12	0.99	7.4250	1.3318	1.6905
13	1.08	8.1000	1.4868	1.7533
14	1.17	8.7750	1.6474	1.8187
15	1.26	9.4500	1.8172	1.9873
16	1.35	10.1250	2.0135	2.4162
17	1.44	10.8000	2.2579	3.0332
18	1.53	11.4750	2.5622	3.7423
19	1.62	12.1500	2.9341	4.5356
20	1.71	12.8250	3.3810	5.4095
21	1.80	13.5000	3.9094	6.3313

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 22

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.02	0.0060	0.7933

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b> PAGINA <b>146 di 220</b>

3	0.03	0.0238	1.5823
4	0.04	0.0534	2.3669
5	0.06	0.0948	3.1470
6	0.07	0.1478	3.9228
7	0.09	0.2124	4.6942
8	0.10	0.2886	5.4612
9	0.12	0.3762	6.2238
10	0.13	0.4753	6.9820
11	0.15	0.5857	7.7358

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 22

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.14	-0.2042	-2.9664
3	0.27	-0.7849	-5.5771
4	0.41	-1.6940	-7.8322
5	0.54	-2.8836	-9.7316
6	0.68	-4.3056	-11.2754
7	0.81	-5.9119	-12.4635
8	0.95	-7.5645	-11.3960
9	1.08	-8.9569	-9.1728
10	1.22	-10.0251	-6.5939
11	1.35	-10.7212	-3.6644

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 22

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>is</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>it</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	147 di 220				

VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 30	4.52	4.52	0.00	0.00	1000.00	127.46	--	--
2	0.09	100, 30	4.52	4.52	1325.65	-182.30	1963.93	127.55	--	--
3	0.18	100, 30	4.52	4.52	1248.71	-176.95	924.97	127.63	--	--
4	0.27	100, 30	4.52	4.52	1180.20	-172.18	582.82	127.72	--	--
5	0.36	100, 30	4.52	4.52	1109.36	-166.49	410.87	127.81	--	--
6	0.45	100, 30	4.52	4.52	1037.85	-160.10	307.51	127.90	--	--
7	0.54	100, 30	4.52	4.52	974.99	-154.48	240.74	127.98	--	--
8	0.63	100, 30	4.52	4.52	919.32	-149.51	194.56	128.07	--	--
9	0.72	100, 30	4.52	4.52	869.66	-145.07	161.05	128.16	--	--
10	0.81	100, 30	4.52	4.52	817.27	-139.75	134.53	128.25	--	--
11	0.90	100, 30	4.52	4.52	769.25	-134.76	113.96	128.34	--	--
12	0.99	100, 30	4.52	4.52	726.57	-130.32	97.85	128.42	--	--
13	1.08	100, 30	4.52	4.52	688.37	-126.35	84.98	128.51	--	--
14	1.17	100, 30	4.52	4.52	653.97	-122.78	74.53	128.60	--	--
15	1.26	100, 30	4.52	4.52	620.22	-119.27	65.63	128.69	--	--
16	1.35	100, 30	4.52	4.52	577.32	-114.81	57.02	128.77	--	--
17	1.44	100, 30	9.05	9.05	882.50	-184.50	81.71	128.95	--	--
18	1.53	100, 30	4.52	4.52	441.56	-98.59	38.48	128.95	--	--
19	1.62	100, 30	4.52	4.52	375.49	-90.68	30.90	129.04	--	--
20	1.71	100, 30	4.52	4.52	317.68	-83.75	24.77	129.13	--	--
21	1.80	100, 30	4.52	4.52	269.10	-77.93	19.93	129.21	--	--

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>148 di 220</b>				

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 22

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	4.52	6.79	0.00	0.00	1000.00	158.24	--	--
2	0.02	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	15520.05	158.24	--	--
3	0.03	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	3887.18	158.24	--	--
4	0.04	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	1730.83	158.24	--	--
5	0.06	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	975.40	158.24	--	--
6	0.07	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	625.41	158.24	--	--
7	0.09	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	435.12	158.24	--	--
8	0.10	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	320.28	158.24	--	--
9	0.12	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	245.67	158.24	--	--
10	0.13	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	194.47	158.24	--	--
11	0.15	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	157.82	158.24	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	6.79	6.79	0.00	0.00	1000.00	158.24	--	--
2	0.14	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	452.95	158.24	--	--
3	0.27	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	117.86	158.24	--	--
4	0.41	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	54.61	158.24	--	--
5	0.54	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	32.08	158.24	--	--
6	0.68	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	21.49	158.24	--	--
7	0.81	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	15.65	158.24	--	--

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>											
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>												
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.06.B0.002</td> <td>A</td> <td>149 di 220</td> </tr> </tbody> </table>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	149 di 220								

8	0.95	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	12.23	158.24	--	--
9	1.08	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	10.33	158.24	--	--
10	1.22	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	9.23	158.24	--	--
11	1.35	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	8.63	158.24	--	--

#### COMBINAZIONE n° 23

Valore della spinta statica	6.4604	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	6.0708	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	2.2096	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.35	[m]	Y = -1.57[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.23	[°]	
Incremento sismico della spinta	3.8572	[kN]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.35	[m]	Y = -1.57[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52.86	[°]	
Spinta falda	0.0490	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.35	[m]	Y = -2.17[m]
Sottospinta falda	1.7652	[kN]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	52.1050	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.67	[m]	Y = -1.15[m]
Inerzia del muro	2.9295	[kN]	
Inerzia verticale del muro	-1.4647	[kN]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	4.8458	[kN]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-2.4229	[kN]	

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	1.00	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	18.5866	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	82.2010	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	82.2010	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	18.5866	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.11	[m]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. PAGINA <b>A 150 di 220</b>
		<b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				

Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Risultante in fondazione	84.2761	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12.74	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	9.3901	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	685.0032	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.06306	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.02828	[N/mm <sup>2</sup> ]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 22.40$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.70$	$i_q = 0.71$	$i_\gamma = 0.55$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.16$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 24.21$	$N'_q = 14.57$	$N'_\gamma = 12.41$
----------------	----------------	---------------------

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.67
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	8.33

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>151 di 220</b>

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 23

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Storzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	1.0000
2	0.09	0.6750	0.0928	1.0628
3	0.18	1.3500	0.1913	1.1255
4	0.27	2.0250	0.2954	1.1883
5	0.36	2.7000	0.4052	1.2511
6	0.45	3.3750	0.5206	1.3139
7	0.54	4.0500	0.6417	1.3766
8	0.63	4.7250	0.7684	1.4394
9	0.72	5.4000	0.9008	1.5022
10	0.81	6.0750	1.0388	1.5650
11	0.90	6.7500	1.1825	1.6277
12	0.99	7.4250	1.3318	1.6905
13	1.08	8.1000	1.4868	1.7533
14	1.17	8.7750	1.6474	1.8185
15	1.26	9.4500	1.8169	1.9784
16	1.35	10.1250	2.0112	2.3771
17	1.44	10.8000	2.2501	2.9484
18	1.53	11.4750	2.5444	3.6043
19	1.62	12.1500	2.9012	4.3374
20	1.71	12.8250	3.3274	5.1444
21	1.80	13.5000	3.8287	5.9954

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 23

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.02	0.0054	0.7217

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>152 di 220</b>

3	0.03	0.0216	1.4390
4	0.04	0.0486	2.1520
5	0.06	0.0862	2.8606
6	0.07	0.1344	3.5649
7	0.09	0.1931	4.2648
8	0.10	0.2623	4.9604
9	0.12	0.3419	5.6516
10	0.13	0.4318	6.3385
11	0.15	0.5320	7.0211

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 23

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.14	-0.2447	-3.5664
3	0.27	-0.9471	-6.7806
4	0.41	-2.0596	-9.6428
5	0.54	-3.5348	-12.1527
6	0.68	-5.3250	-14.3106
7	0.81	-7.3828	-16.1164
8	0.95	-9.5703	-15.6700
9	1.08	-11.5818	-14.0715
10	1.22	-13.3538	-12.1208
11	1.35	-14.8386	-9.8231

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 23

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>ls</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>li</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>153 di 220</b>				

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 30	4.52	4.52	0.00	0.00	1000.00	127.46	--	--
2	0.09	100, 30	4.52	4.52	1325.65	-182.30	1963.93	127.55	--	--
3	0.18	100, 30	4.52	4.52	1248.71	-176.95	924.97	127.63	--	--
4	0.27	100, 30	4.52	4.52	1180.20	-172.18	582.82	127.72	--	--
5	0.36	100, 30	4.52	4.52	1109.36	-166.49	410.87	127.81	--	--
6	0.45	100, 30	4.52	4.52	1037.85	-160.10	307.51	127.90	--	--
7	0.54	100, 30	4.52	4.52	974.99	-154.48	240.74	127.98	--	--
8	0.63	100, 30	4.52	4.52	919.32	-149.51	194.56	128.07	--	--
9	0.72	100, 30	4.52	4.52	869.66	-145.07	161.05	128.16	--	--
10	0.81	100, 30	4.52	4.52	817.27	-139.75	134.53	128.25	--	--
11	0.90	100, 30	4.52	4.52	769.25	-134.76	113.96	128.34	--	--
12	0.99	100, 30	4.52	4.52	726.57	-130.32	97.85	128.42	--	--
13	1.08	100, 30	4.52	4.52	688.37	-126.35	84.98	128.51	--	--
14	1.17	100, 30	4.52	4.52	653.98	-122.78	74.53	128.60	--	--
15	1.26	100, 30	4.52	4.52	620.44	-119.29	65.65	128.69	--	--
16	1.35	100, 30	4.52	4.52	578.71	-114.95	57.16	128.77	--	--
17	1.44	100, 30	9.05	9.05	888.43	-185.10	82.26	128.95	--	--
18	1.53	100, 30	4.52	4.52	448.28	-99.40	39.07	128.95	--	--
19	1.62	100, 30	4.52	4.52	384.03	-91.70	31.61	129.04	--	--
20	1.71	100, 30	4.52	4.52	327.20	-84.89	25.51	129.13	--	--
21	1.80	100, 30	4.52	4.52	278.92	-79.10	20.66	129.21	--	--

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	154 di 220				

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 23

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	4.52	6.79	0.00	0.00	1000.00	158.24	--	--
2	0.02	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	17060.02	158.24	--	--
3	0.03	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	4273.58	158.24	--	--
4	0.04	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	1903.19	158.24	--	--
5	0.06	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	1072.71	158.24	--	--
6	0.07	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	687.92	158.24	--	--
7	0.09	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	478.69	158.24	--	--
8	0.10	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	352.41	158.24	--	--
9	0.12	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	270.36	158.24	--	--
10	0.13	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	214.05	158.24	--	--
11	0.15	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	173.74	158.24	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	6.79	6.79	0.00	0.00	1000.00	158.24	--	--
2	0.14	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	378.06	158.24	--	--
3	0.27	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	97.68	158.24	--	--
4	0.41	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	44.91	158.24	--	--
5	0.54	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	26.17	158.24	--	--
6	0.68	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	17.37	158.24	--	--
7	0.81	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	12.53	158.24	--	--

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>								
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>						
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>				PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>155 di 220</b>	

8	0.95	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	9.67	158.24	--	--
9	1.08	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	7.99	158.24	--	--
10	1.22	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	6.93	158.24	--	--
11	1.35	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	6.23	158.24	--	--

#### COMBINAZIONE n° 24

Valore della spinta statica	11.5526	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	11.0919	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	3.2297	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.35	[m]	Y = -1.53[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16.23	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.95	[°]	
Incremento sismico della spinta	6.1692	[kN]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.35	[m]	Y = -1.53[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49.26	[°]	
Spinta falda	0.0490	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.35	[m]	Y = -2.17[m]
Sottospinta falda	1.7652	[kN]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	52.1050	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.67	[m]	Y = -1.15[m]
Inerzia del muro	2.9295	[kN]	
Inerzia verticale del muro	1.4647	[kN]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	4.8458	[kN]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	2.4229	[kN]	

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	1.00	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	25.9064	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	91.4018	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	91.4018	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	25.9064	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.14	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b> PAGINA <b>156 di 220</b>

Risultante in fondazione	95.0023	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15.82	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	13.0107	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	313.0251	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.07487	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.02668	[N/mm <sup>2</sup> ]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.42$	$N_q = 10.43$	$N_\gamma = 10.56$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.60$	$i_q = 0.64$	$i_\gamma = 0.46$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.16$	$d_q = 1.12$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 14.25$	$N'_q = 7.51$	$N'_\gamma = 4.89$
----------------	---------------	--------------------

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.06
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.42

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b> PAGINA <b>157 di 220</b>

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 24

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Storzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	1.0000
2	0.09	0.6750	0.0928	1.0628
3	0.18	1.3500	0.1913	1.1255
4	0.27	2.0250	0.2954	1.1883
5	0.36	2.7000	0.4052	1.2511
6	0.45	3.3750	0.5206	1.3139
7	0.54	4.0500	0.6417	1.3766
8	0.63	4.7250	0.7684	1.4394
9	0.72	5.4000	0.9008	1.5022
10	0.81	6.0750	1.0388	1.5650
11	0.90	6.7500	1.1825	1.6277
12	0.99	7.4250	1.3318	1.6905
13	1.08	8.1000	1.4881	1.8082
14	1.17	8.7750	1.6657	2.2016
15	1.26	9.4500	1.8934	2.8957
16	1.35	10.1250	2.1908	3.7302
17	1.44	10.8000	2.5679	4.6675
18	1.53	11.4750	3.0338	5.7009
19	1.62	12.1500	3.5968	6.8257
20	1.71	12.8250	4.2651	8.0385
21	1.80	13.5000	5.0510	9.5298

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 24

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.02	0.0067	0.8981

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		<b>IF1M</b>	<b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FA.06.B0.002</b>	<b>A</b>	<b>158 di 220</b>

3	0.03	0.0269	1.7901
4	0.04	0.0604	2.6762
5	0.06	0.1072	3.5562
6	0.07	0.1671	4.4302
7	0.09	0.2400	5.2981
8	0.10	0.3260	6.1601
9	0.12	0.4248	7.0160
10	0.13	0.5364	7.8659
11	0.15	0.6608	8.7097

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 24

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.14	-0.2562	-3.7136
3	0.27	-0.9807	-6.9393
4	0.41	-2.1078	-9.6771
5	0.54	-3.5716	-11.9269
6	0.68	-5.3061	-13.6889
7	0.81	-7.2456	-14.9630
8	0.95	-9.2339	-13.8492
9	1.08	-10.9469	-11.4475
10	1.22	-12.3028	-8.5578
11	1.35	-13.2356	-5.1853

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 24

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>ts</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>ti</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	159 di 220				

VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 30	4.52	4.52	0.00	0.00	1000.00	127.46	--	--
2	0.09	100, 30	4.52	4.52	1325.65	-182.30	1963.93	127.55	--	--
3	0.18	100, 30	4.52	4.52	1248.71	-176.95	924.97	127.63	--	--
4	0.27	100, 30	4.52	4.52	1180.20	-172.18	582.82	127.72	--	--
5	0.36	100, 30	4.52	4.52	1109.36	-166.49	410.87	127.81	--	--
6	0.45	100, 30	4.52	4.52	1037.85	-160.10	307.51	127.90	--	--
7	0.54	100, 30	4.52	4.52	974.99	-154.48	240.74	127.98	--	--
8	0.63	100, 30	4.52	4.52	919.32	-149.51	194.56	128.07	--	--
9	0.72	100, 30	4.52	4.52	869.66	-145.07	161.05	128.16	--	--
10	0.81	100, 30	4.52	4.52	817.27	-139.75	134.53	128.25	--	--
11	0.90	100, 30	4.52	4.52	769.25	-134.76	113.96	128.34	--	--
12	0.99	100, 30	4.52	4.52	726.57	-130.32	97.85	128.42	--	--
13	1.08	100, 30	4.52	4.52	686.97	-126.21	84.81	128.51	--	--
14	1.17	100, 30	4.52	4.52	638.11	-121.13	72.72	128.60	--	--
15	1.26	100, 30	4.52	4.52	567.25	-113.66	60.03	128.69	--	--
16	1.35	100, 30	4.52	4.52	473.17	-102.38	46.73	128.77	--	--
17	1.44	100, 30	9.05	9.05	697.73	-165.90	64.60	128.95	--	--
18	1.53	100, 30	4.52	4.52	316.01	-83.55	27.54	128.95	--	--
19	1.62	100, 30	4.52	4.52	259.25	-76.75	21.34	129.04	--	--
20	1.71	100, 30	4.52	4.52	214.74	-71.41	16.74	129.13	--	--
21	1.80	100, 30	4.52	4.52	179.62	-67.21	13.31	129.21	--	--

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	160 di 220				

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 24

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	4.52	6.79	0.00	0.00	1000.00	158.24	--	--
2	0.02	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	13707.37	158.24	--	--
3	0.03	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	3434.51	158.24	--	--
4	0.04	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	1529.87	158.24	--	--
5	0.06	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	862.49	158.24	--	--
6	0.07	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	553.24	158.24	--	--
7	0.09	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	385.06	158.24	--	--
8	0.10	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	283.54	158.24	--	--
9	0.12	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	217.58	158.24	--	--
10	0.13	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	172.31	158.24	--	--
11	0.15	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	139.89	158.24	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	6.79	6.79	0.00	0.00	1000.00	158.24	--	--
2	0.14	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	361.14	158.24	--	--
3	0.27	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	94.33	158.24	--	--
4	0.41	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	43.89	158.24	--	--
5	0.54	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	25.90	158.24	--	--
6	0.68	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	17.43	158.24	--	--
7	0.81	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	12.77	158.24	--	--

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>											
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>												
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.06.B0.002</td> <td>A</td> <td>161 di 220</td> </tr> </tbody> </table>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	161 di 220								

8	0.95	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	10.02	158.24	--	--
9	1.08	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	8.45	158.24	--	--
10	1.22	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	7.52	158.24	--	--
11	1.35	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	6.99	158.24	--	--

#### COMBINAZIONE n° 25

Valore della spinta statica	11.5526	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	11.0919	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	3.2297	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.35	[m]	Y = -1.53[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16.23	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.95	[°]	
Incremento sismico della spinta	4.2974	[kN]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.35	[m]	Y = -1.53[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	48.95	[°]	
Spinta falda	0.0490	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.35	[m]	Y = -2.17[m]
Sottospinta falda	1.7652	[kN]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	52.1050	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.67	[m]	Y = -1.15[m]
Inerzia del muro	2.9295	[kN]	
Inerzia verticale del muro	-1.4647	[kN]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	4.8458	[kN]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-2.4229	[kN]	

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	1.00	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	24.1092	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	83.1032	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	83.1032	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	24.1092	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.15	[m]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b> PAGINA <b>162 di 220</b>

Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Risultante in fondazione	86.5298	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16.18	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	12.6174	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	304.8823	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.06953	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.02280	[N/mm <sup>2</sup> ]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.42$	$N_q = 10.43$	$N_\gamma = 10.56$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.60$	$i_q = 0.63$	$i_\gamma = 0.45$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.16$	$d_q = 1.12$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 14.06$	$N'_q = 7.42$	$N'_\gamma = 4.79$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.04
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.67

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>163 di 220</b>

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 25

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Storzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	1.0000
2	0.09	0.6750	0.0928	1.0628
3	0.18	1.3500	0.1913	1.1255
4	0.27	2.0250	0.2954	1.1883
5	0.36	2.7000	0.4052	1.2511
6	0.45	3.3750	0.5206	1.3139
7	0.54	4.0500	0.6417	1.3766
8	0.63	4.7250	0.7684	1.4394
9	0.72	5.4000	0.9008	1.5022
10	0.81	6.0750	1.0388	1.5650
11	0.90	6.7500	1.1825	1.6277
12	0.99	7.4250	1.3318	1.6905
13	1.08	8.1000	1.4879	1.8002
14	1.17	8.7750	1.6630	2.1451
15	1.26	9.4500	1.8817	2.7468
16	1.35	10.1250	2.1607	3.4683
17	1.44	10.8000	2.5087	4.2775
18	1.53	11.4750	2.9331	5.1688
19	1.62	12.1500	3.4414	6.1381
20	1.71	12.8250	4.0403	7.1824
21	1.80	13.5000	4.7404	8.4646

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 25

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.02	0.0061	0.8181

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b> PAGINA <b>164 di 220</b>

3	0.03	0.0245	1.6303
4	0.04	0.0550	2.4367
5	0.06	0.0976	3.2373
6	0.07	0.1521	4.0320
7	0.09	0.2185	4.8209
8	0.10	0.2967	5.6040
9	0.12	0.3866	6.3812
10	0.13	0.4881	7.1525
11	0.15	0.6012	7.9180

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 25

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.14	-0.2919	-4.2450
3	0.27	-1.1249	-8.0169
4	0.41	-2.4351	-11.3156
5	0.54	-4.1588	-14.1412
6	0.68	-6.2320	-16.4936
7	0.81	-8.5908	-18.3729
8	0.95	-11.0811	-17.8790
9	1.08	-13.3808	-16.1120
10	1.22	-15.4101	-13.8718
11	1.35	-17.1049	-11.1634

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 25

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>ts</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>ti</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	165 di 220				

VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 30	4.52	4.52	0.00	0.00	1000.00	127.46	--	--
2	0.09	100, 30	4.52	4.52	1325.65	-182.30	1963.93	127.55	--	--
3	0.18	100, 30	4.52	4.52	1248.71	-176.95	924.97	127.63	--	--
4	0.27	100, 30	4.52	4.52	1180.20	-172.18	582.82	127.72	--	--
5	0.36	100, 30	4.52	4.52	1109.36	-166.49	410.87	127.81	--	--
6	0.45	100, 30	4.52	4.52	1037.85	-160.10	307.51	127.90	--	--
7	0.54	100, 30	4.52	4.52	974.99	-154.48	240.74	127.98	--	--
8	0.63	100, 30	4.52	4.52	919.32	-149.51	194.56	128.07	--	--
9	0.72	100, 30	4.52	4.52	869.66	-145.07	161.05	128.16	--	--
10	0.81	100, 30	4.52	4.52	817.27	-139.75	134.53	128.25	--	--
11	0.90	100, 30	4.52	4.52	769.25	-134.76	113.96	128.34	--	--
12	0.99	100, 30	4.52	4.52	726.57	-130.32	97.85	128.42	--	--
13	1.08	100, 30	4.52	4.52	687.17	-126.23	84.84	128.51	--	--
14	1.17	100, 30	4.52	4.52	640.39	-121.37	72.98	128.60	--	--
15	1.26	100, 30	4.52	4.52	575.74	-114.64	60.92	128.69	--	--
16	1.35	100, 30	4.52	4.52	488.18	-104.18	48.21	128.77	--	--
17	1.44	100, 30	9.05	9.05	726.83	-168.83	67.30	128.95	--	--
18	1.53	100, 30	4.52	4.52	336.43	-86.00	29.32	128.95	--	--
19	1.62	100, 30	4.52	4.52	279.55	-79.18	23.01	129.04	--	--
20	1.71	100, 30	4.52	4.52	234.02	-73.72	18.25	129.13	--	--
21	1.80	100, 30	4.52	4.52	197.49	-69.35	14.63	129.21	--	--

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	166 di 220				

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 25

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	4.52	6.79	0.00	0.00	1000.00	158.24	--	--
2	0.02	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	15046.51	158.24	--	--
3	0.03	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	3770.59	158.24	--	--
4	0.04	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	1679.82	158.24	--	--
5	0.06	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	947.16	158.24	--	--
6	0.07	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	607.64	158.24	--	--
7	0.09	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	422.99	158.24	--	--
8	0.10	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	311.51	158.24	--	--
9	0.12	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	239.08	158.24	--	--
10	0.13	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	189.36	158.24	--	--
11	0.15	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	153.75	158.24	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	6.79	6.79	0.00	0.00	1000.00	158.24	--	--
2	0.14	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	316.95	158.24	--	--
3	0.27	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	82.24	158.24	--	--
4	0.41	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	37.99	158.24	--	--
5	0.54	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	22.24	158.24	--	--
6	0.68	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	14.84	158.24	--	--
7	0.81	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	10.77	158.24	--	--
8	0.95	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	8.35	158.24	--	--

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>											
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>												
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.06.B0.002</td> <td>A</td> <td>167 di 220</td> </tr> </tbody> </table>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	167 di 220								

9	1.08	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	6.91	158.24	--	--
10	1.22	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	6.00	158.24	--	--
11	1.35	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	5.41	158.24	--	--

COMBINAZIONE n° 26

Valore della spinta statica	11.5526	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	11.0919	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	3.2297	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.35	[m]	Y = -1.53[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16.23	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.95	[°]	
Incremento sismico della spinta	4.2974	[kN]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.35	[m]	Y = -1.53[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	48.95	[°]	
Spinta falda	0.0490	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.35	[m]	Y = -2.17[m]
Sottospinta falda	1.7652	[kN]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	52.1050	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.67	[m]	Y = -1.15
	[m]		
Inerzia del muro	2.9295	[kN]	
Inerzia verticale del muro	-1.4647	[kN]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	4.8458	[kN]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-2.4229	[kN]	

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	1.00	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	24.1092	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	83.1032	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	24.7176	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	86.8931	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	83.1032	[kN]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b> PAGINA <b>168 di 220</b>

Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	24.1092	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.15	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Risultante in fondazione	86.5298	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16.18	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	12.6174	[kNm]

### **COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	3.52
--	------

### **COMBINAZIONE n° 27**

Valore della spinta statica	11.5526	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	11.0919	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	3.2297	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.35	[m]	Y = -1.53[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16.23	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.95	[°]	
Incremento sismico della spinta	6.1692	[kN]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.35	[m]	Y = -1.53[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49.26	[°]	
Spinta falda	0.0490	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.35	[m]	Y = -2.17[m]
Sottospinta falda	1.7652	[kN]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	52.1050	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.67	[m]	Y = -1.15[m]
Inerzia del muro	2.9295	[kN]	
Inerzia verticale del muro	1.4647	[kN]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	4.8458	[kN]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	2.4229	[kN]	

### **Risultanti carichi esterni**

Componente dir. X	1.00	[kN]
-------------------	------	------

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>				
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>169 di 220</b>

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	25.9064	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	91.4018	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	22.2512	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	91.5022	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	91.4018	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	25.9064	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.14	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Risultante in fondazione	95.0023	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15.82	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	13.0107	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	4.11
--	------

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b>								
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA			
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	170 di 220			

## Stabilità globale muro + terreno

### Combinazione n° 28

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [N/mm <sup>2</sup> ]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [N/mm <sup>2</sup> ]

### Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

### Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.41 Y[m]= 1.65

Raggio del cerchio R[m]= 4.23

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3.26

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 3.25

Larghezza della striscia dx[m]= 0.26

Coefficiente di sicurezza C= 2.03

Le strisce sono numerate da monte verso valle

### Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u
1	6.1780	55.24	5.0756	0.0045	29.26	0.004	0.000
2	7.9776	50.62	6.1663	0.0040	29.26	0.004	0.000
3	9.4868	45.34	6.7479	0.0036	29.26	0.004	0.000
4	10.7500	40.52	6.9843	0.0034	29.26	0.004	0.000
5	11.8084	36.03	6.9452	0.0032	27.69	0.005	0.000
6	12.5789	31.78	6.6246	0.0030	24.79	0.007	0.000
7	13.1987	27.72	6.1393	0.0029	24.79	0.007	0.000
8	14.1630	23.81	5.7169	0.0028	24.79	0.007	0.001
9	14.7983	20.01	5.0635	0.0027	24.79	0.007	0.002
10	15.1670	16.30	4.2573	0.0027	24.79	0.007	0.003

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	171 di 220

11	13.1608	12.66	2.8851	0.0026	24.79	0.007	0.004
12	10.4687	9.08	1.6515	0.0026	24.79	0.007	0.004
13	14.0832	5.53	1.3560	0.0026	24.79	0.007	0.005
14	12.3744	2.00	0.4309	0.0026	24.79	0.007	0.005
15	4.9834	-1.53	-0.1328	0.0026	24.79	0.007	0.005
16	4.7482	-5.06	-0.4184	0.0026	24.79	0.007	0.005
17	4.6184	-8.60	-0.6908	0.0026	24.79	0.007	0.004
18	4.4196	-12.18	-0.9328	0.0026	24.79	0.007	0.004
19	4.1494	-15.81	-1.1308	0.0027	24.79	0.007	0.003
20	3.8042	-19.51	-1.2706	0.0027	24.79	0.007	0.002
21	3.3792	-23.30	-1.3364	0.0028	24.79	0.007	0.001
22	2.8680	-27.19	-1.3106	0.0029	24.79	0.007	0.000
23	2.2616	-31.23	-1.1726	0.0030	24.79	0.007	0.000
24	1.5222	-35.45	-0.8828	0.0031	29.26	0.004	0.000
25	0.4969	-39.91	-0.3188	0.0033	29.26	0.004	0.000

$$\Sigma W_i = 203.4450 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 56.4470 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 98.2876 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 2.09$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		<b>IF1M</b>	<b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FA.06.B0.002</b>	<b>A</b>	<b>172 di 220</b>

## Stabilità globale muro + terreno

### Combinazione n° 29

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [N/mmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [N/mmq]

### Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

#### Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.41 Y[m]= 1.65

Raggio del cerchio R[m]= 4.23

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3.26

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 3.25

Larghezza della striscia dx[m]= 0.26

Coefficiente di sicurezza C= 2.05

Le strisce sono numerate da monte verso valle

### Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	$\phi$	c	u
1	6.1780	55.24	5.0756	0.0045	29.26	0.004	0.000
2	7.9776	50.62	6.1663	0.0040	29.26	0.004	0.000
3	9.4868	45.34	6.7479	0.0036	29.26	0.004	0.000
4	10.7500	40.52	6.9843	0.0034	29.26	0.004	0.000
5	11.8084	36.03	6.9452	0.0032	27.69	0.005	0.000
6	12.5789	31.78	6.6246	0.0030	24.79	0.007	0.000
7	13.1987	27.72	6.1393	0.0029	24.79	0.007	0.000
8	14.1630	23.81	5.7169	0.0028	24.79	0.007	0.001
9	14.7983	20.01	5.0635	0.0027	24.79	0.007	0.002
10	15.1670	16.30	4.2573	0.0027	24.79	0.007	0.003
11	13.1608	12.66	2.8851	0.0026	24.79	0.007	0.004

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>											
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>												
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.06.B0.002</td> <td>A</td> <td>173 di 220</td> </tr> </tbody> </table>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	173 di 220								

12	10.4687	9.08	1.6515	0.0026	24.79	0.007	0.004
13	14.0832	5.53	1.3560	0.0026	24.79	0.007	0.005
14	12.3744	2.00	0.4309	0.0026	24.79	0.007	0.005
15	4.9834	-1.53	-0.1328	0.0026	24.79	0.007	0.005
16	4.7482	-5.06	-0.4184	0.0026	24.79	0.007	0.005
17	4.6184	-8.60	-0.6908	0.0026	24.79	0.007	0.004
18	4.4196	-12.18	-0.9328	0.0026	24.79	0.007	0.004
19	4.1494	-15.81	-1.1308	0.0027	24.79	0.007	0.003
20	3.8042	-19.51	-1.2706	0.0027	24.79	0.007	0.002
21	3.3792	-23.30	-1.3364	0.0028	24.79	0.007	0.001
22	2.8680	-27.19	-1.3106	0.0029	24.79	0.007	0.000
23	2.2616	-31.23	-1.1726	0.0030	24.79	0.007	0.000
24	1.5222	-35.45	-0.8828	0.0031	29.26	0.004	0.000
25	0.4969	-39.91	-0.3188	0.0033	29.26	0.004	0.000

$\Sigma W_i = 203.4450$  [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 56.4470$  [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 98.2876$  [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 2.09$

#### COMBINAZIONE n° 30

Valore della spinta statica	3.3030	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	3.1039	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	1.1297	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.35	[m]	Y = -1.67[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.73	[°]	
Spinta falda	0.0490	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.35	[m]	Y = -2.17[m]
Sottospinta falda	1.7652	[kN]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	45.3050	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.67	[m]	Y = -1.15[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.60	[kN]
-------------------	------	------

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. PAGINA <b>A 174 di 220</b>

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3.7529	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	76.8895	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	76.8895	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3.7529	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.01	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Risultante in fondazione	76.9810	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	2.79	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	0.4454	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1071.6844	[kN]

#### Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.04354	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.04189	[N/mm <sup>2</sup> ]

#### Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 22.40$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.93$	$i_q = 0.94$	$i_\gamma = 0.89$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.16$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 32.47$	$N'_q = 19.15$	$N'_\gamma = 19.97$
----------------	----------------	---------------------

#### COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	7.74
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	13.94

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	<b>IF1M</b>	<b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FA.06.B0.002</b>	<b>A</b>	<b>175 di 220</b>

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 30

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Storzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.6000
2	0.09	0.6750	0.0540	0.6000
3	0.18	1.3500	0.1080	0.6000
4	0.27	2.0250	0.1620	0.6000
5	0.36	2.7000	0.2160	0.6000
6	0.45	3.3750	0.2700	0.6000
7	0.54	4.0500	0.3240	0.6000
8	0.63	4.7250	0.3780	0.6000
9	0.72	5.4000	0.4320	0.6000
10	0.81	6.0750	0.4860	0.6000
11	0.90	6.7500	0.5400	0.6000
12	0.99	7.4250	0.5940	0.6000
13	1.08	8.1000	0.6480	0.6000
14	1.17	8.7750	0.7020	0.6000
15	1.26	9.4500	0.7560	0.6034
16	1.35	10.1250	0.8120	0.6558
17	1.44	10.8000	0.8774	0.8146
18	1.53	11.4750	0.9608	1.0444
19	1.62	12.1500	1.0667	1.3165
20	1.71	12.8250	1.1990	1.6298
21	1.80	13.5000	1.3600	1.9286

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 30

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.02	0.0032	0.4310

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b> PAGINA <b>176 di 220</b>

3	0.03	0.0129	0.8618
4	0.04	0.0291	1.2924
5	0.06	0.0517	1.7228
6	0.07	0.0808	2.1530
7	0.09	0.1163	2.5830
8	0.10	0.1583	3.0128
9	0.12	0.2067	3.4423
10	0.13	0.2615	3.8717
11	0.15	0.3228	4.3009

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 30

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.14	-0.0553	-0.8163
3	0.27	-0.2196	-1.6159
4	0.41	-0.4908	-2.3987
5	0.54	-0.8666	-3.1649
6	0.68	-1.3446	-3.9144
7	0.81	-1.9227	-4.6472
8	0.95	-2.5444	-4.2233
9	1.08	-3.0526	-3.3026
10	1.22	-3.4354	-2.3653
11	1.35	-3.6905	-1.4163

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 30

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>ts</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>ti</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]
σ <sub>ts</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mmq]
σ <sub>ti</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mmq]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>177 di 220</b>

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	$\sigma_c$	$\tau_c$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$
1	0.00	100, 30	4.52	4.52	0.000	0.003	0.000	0.000
2	0.09	100, 30	4.52	4.52	0.006	0.003	0.016	-0.072
3	0.18	100, 30	4.52	4.52	0.012	0.003	0.031	-0.145
4	0.27	100, 30	4.52	4.52	0.018	0.003	0.047	-0.217
5	0.36	100, 30	4.52	4.52	0.024	0.003	0.063	-0.289
6	0.45	100, 30	4.52	4.52	0.029	0.003	0.078	-0.361
7	0.54	100, 30	4.52	4.52	0.035	0.003	0.094	-0.434
8	0.63	100, 30	4.52	4.52	0.041	0.003	0.110	-0.506
9	0.72	100, 30	4.52	4.52	0.047	0.003	0.125	-0.578
10	0.81	100, 30	4.52	4.52	0.053	0.003	0.141	-0.650
11	0.90	100, 30	4.52	4.52	0.059	0.003	0.157	-0.723
12	0.99	100, 30	4.52	4.52	0.065	0.003	0.173	-0.795
13	1.08	100, 30	4.52	4.52	0.071	0.003	0.188	-0.867
14	1.17	100, 30	4.52	4.52	0.076	0.003	0.204	-0.939
15	1.26	100, 30	4.52	4.52	0.082	0.003	0.220	-1.012
16	1.35	100, 30	4.52	4.52	0.088	0.003	0.239	-1.086
17	1.44	100, 30	9.05	9.05	0.089	0.004	0.204	-1.094
18	1.53	100, 30	4.52	4.52	0.105	0.005	0.360	-1.272
19	1.62	100, 30	4.52	4.52	0.116	0.006	0.504	-1.400
20	1.71	100, 30	4.52	4.52	0.132	0.007	0.745	-1.560
21	1.80	100, 30	4.52	4.52	0.152	0.009	1.129	-1.756

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>	
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>178 di 220</b>

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 30

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
$A_{fi}$	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
$A_{fs}$	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
$\sigma_c$	tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]
$\tau_c$	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]
$\sigma_{fi}$	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mmq]
$\sigma_{fs}$	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mmq]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$\sigma_c$	$\tau_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
1	0.00	100, 40	4.52	6.79	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.02	100, 40	4.52	6.79	0.000	0.001	0.014	-0.002
3	0.03	100, 40	4.52	6.79	0.001	0.003	0.057	-0.007
4	0.04	100, 40	4.52	6.79	0.002	0.004	0.128	-0.015
5	0.06	100, 40	4.52	6.79	0.004	0.006	0.228	-0.027
6	0.07	100, 40	4.52	6.79	0.006	0.007	0.356	-0.041
7	0.09	100, 40	4.52	6.79	0.009	0.008	0.513	-0.060
8	0.10	100, 40	4.52	6.79	0.012	0.010	0.698	-0.081
9	0.12	100, 40	4.52	6.79	0.016	0.011	0.911	-0.106
10	0.13	100, 40	4.52	6.79	0.020	0.013	1.153	-0.134
11	0.15	100, 40	4.52	6.79	0.024	0.014	1.423	-0.166

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$\sigma_c$	$\tau_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
1	0.00	100, 40	6.79	6.79	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.14	100, 40	6.79	6.79	0.004	-0.003	-0.027	0.244
3	0.27	100, 40	6.79	6.79	0.016	-0.005	-0.108	0.969
4	0.41	100, 40	6.79	6.79	0.036	-0.008	-0.242	2.164
5	0.54	100, 40	6.79	6.79	0.064	-0.010	-0.427	3.821
6	0.68	100, 40	6.79	6.79	0.099	-0.013	-0.662	5.930
7	0.81	100, 40	6.79	6.79	0.142	-0.015	-0.947	8.479
8	0.95	100, 40	6.79	6.79	0.187	-0.014	-1.253	11.221

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>			<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>			IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	179 di 220

9	1.08	100,40	6.79	6.79	0.225	-0.011	-1.503	13.462
10	1.22	100,40	6.79	6.79	0.253	-0.008	-1.692	15.150
11	1.35	100,40	6.79	6.79	0.272	-0.005	-1.818	16.275

## Verifiche a fessurazione

### Combinazione n° 30

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

$A_{fs}$	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
$A_{fi}$	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
$M_{pf}$	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
$M$	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
$\epsilon_m$	deformazione media espressa in [%]
$S_m$	Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
$w$	Apertura media della fessura espressa in [mm]

### Verifica fessurazione paramento

N°	Y	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$M_{pf}$	M	$\epsilon_m$	$S_m$	w
1	0.00	4.52	4.52	-24.67	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.09	4.52	4.52	-24.67	-0.05	0.0000	0.00	0.000
3	0.18	4.52	4.52	-24.67	-0.11	0.0000	0.00	0.000
4	0.27	4.52	4.52	-24.67	-0.16	0.0000	0.00	0.000
5	0.36	4.52	4.52	-24.67	-0.22	0.0000	0.00	0.000
6	0.45	4.52	4.52	-24.67	-0.27	0.0000	0.00	0.000
7	0.54	4.52	4.52	-24.67	-0.32	0.0000	0.00	0.000
8	0.63	4.52	4.52	-24.67	-0.38	0.0000	0.00	0.000
9	0.72	4.52	4.52	-24.67	-0.43	0.0000	0.00	0.000
10	0.81	4.52	4.52	-24.67	-0.49	0.0000	0.00	0.000
11	0.90	4.52	4.52	-24.67	-0.54	0.0000	0.00	0.000
12	0.99	4.52	4.52	-24.67	-0.59	0.0000	0.00	0.000
13	1.08	4.52	4.52	-24.67	-0.65	0.0000	0.00	0.000
14	1.17	4.52	4.52	-24.67	-0.70	0.0000	0.00	0.000
15	1.26	4.52	4.52	-24.67	-0.76	0.0000	0.00	0.000
16	1.35	4.52	4.52	-24.67	-0.81	0.0000	0.00	0.000
17	1.44	9.05	9.05	-25.88	-0.88	0.0000	0.00	0.000
18	1.53	4.52	4.52	-24.67	-0.96	0.0000	0.00	0.000
19	1.62	4.52	4.52	-24.67	-1.07	0.0000	0.00	0.000
20	1.71	4.52	4.52	-24.67	-1.20	0.0000	0.00	0.000
21	1.80	4.52	4.52	-24.67	-1.36	0.0000	0.00	0.000

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>180 di 220</b>

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	M <sub>pf</sub>	M	ε <sub>m</sub>	S <sub>m</sub>	W
1	-0.45	4.52	6.79	-43.74	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-0.43	4.52	6.79	44.39	0.00	0.0000	0.00	0.000
3	-0.42	4.52	6.79	44.39	0.01	0.0000	0.00	0.000
4	-0.40	4.52	6.79	44.39	0.03	0.0000	0.00	0.000
5	-0.39	4.52	6.79	44.39	0.05	0.0000	0.00	0.000
6	-0.38	4.52	6.79	44.39	0.08	0.0000	0.00	0.000
7	-0.36	4.52	6.79	44.39	0.12	0.0000	0.00	0.000
8	-0.34	4.52	6.79	44.39	0.16	0.0000	0.00	0.000
9	-0.33	4.52	6.79	44.39	0.21	0.0000	0.00	0.000
10	-0.32	4.52	6.79	44.39	0.26	0.0000	0.00	0.000
11	-0.30	4.52	6.79	44.39	0.32	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	6.79	6.79	-44.53	-3.69	0.0000	0.00	0.000
13	0.14	6.79	6.79	-44.53	-3.44	0.0000	0.00	0.000
14	0.27	6.79	6.79	-44.53	-3.05	0.0000	0.00	0.000
15	0.41	6.79	6.79	-44.53	-2.54	0.0000	0.00	0.000
16	0.54	6.79	6.79	-44.53	-1.92	0.0000	0.00	0.000
17	0.68	6.79	6.79	-44.53	-1.34	0.0000	0.00	0.000
18	0.81	6.79	6.79	-44.53	-0.87	0.0000	0.00	0.000
19	0.95	6.79	6.79	-44.53	-0.49	0.0000	0.00	0.000
20	1.08	6.79	6.79	-44.53	-0.22	0.0000	0.00	0.000
21	1.22	6.79	6.79	-44.53	-0.06	0.0000	0.00	0.000
22	1.35	6.79	6.79	-44.53	0.00	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 31

Valore della spinta statica	4.0216	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	3.7791	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	1.3755	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.35	[m]	Y = -1.65[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.61	[°]	
Spinta falda	0.0490	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.35	[m]	Y = -2.17[m]
Sottospinta falda	1.7652	[kN]	

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b> PAGINA <b>181 di 220</b>

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	47.0050	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.67	[m]	Y = -1.15[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.60	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4.4281	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	78.8353	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	78.8353	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4.4281	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.00	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Risultante in fondazione	78.9595	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	3.21	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	0.2928	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1061.3164	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.04434	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.04326	[N/mm <sup>2</sup> ]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 22.40$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.92$	$i_q = 0.93$	$i_\gamma = 0.88$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.16$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 32.11$	$N'_q = 18.96$	$N'_\gamma = 19.61$
----------------	----------------	---------------------

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	6.72
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	13.46

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b> PAGINA <b>182 di 220</b>

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 31

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Storzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.6000
2	0.09	0.6750	0.0540	0.6000
3	0.18	1.3500	0.1080	0.6000
4	0.27	2.0250	0.1620	0.6000
5	0.36	2.7000	0.2160	0.6000
6	0.45	3.3750	0.2700	0.6000
7	0.54	4.0500	0.3240	0.6000
8	0.63	4.7250	0.3780	0.6000
9	0.72	5.4000	0.4320	0.6000
10	0.81	6.0750	0.4860	0.6000
11	0.90	6.7500	0.5400	0.6000
12	0.99	7.4250	0.5940	0.6000
13	1.08	8.1000	0.6480	0.6000
14	1.17	8.7750	0.7020	0.6000
15	1.26	9.4500	0.7561	0.6080
16	1.35	10.1250	0.8142	0.7048
17	1.44	10.8000	0.8865	0.9131
18	1.53	11.4750	0.9802	1.1763
19	1.62	12.1500	1.0995	1.4832
20	1.71	12.8250	1.2484	1.8322
21	1.80	13.5000	1.4301	2.2026

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 31

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.02	0.0033	0.4430

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>183 di 220</b>

3	0.03	0.0133	0.8859
4	0.04	0.0299	1.3287
5	0.06	0.0531	1.7713
6	0.07	0.0830	2.2138
7	0.09	0.1196	2.6561
8	0.10	0.1627	3.0983
9	0.12	0.2125	3.5404
10	0.13	0.2689	3.9824
11	0.15	0.3320	4.4242

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 31

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.14	-0.0612	-0.9051
3	0.27	-0.2439	-1.7992
4	0.41	-0.5465	-2.6823
5	0.54	-0.9676	-3.5544
6	0.68	-1.5057	-4.4156
7	0.81	-2.1593	-5.2657
8	0.95	-2.8638	-4.7749
9	1.08	-3.4368	-3.7131
10	1.22	-3.8658	-2.6404
11	1.35	-4.1492	-1.5616

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 31

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>ts</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>ti</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]
σ <sub>ts</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mmq]
σ <sub>ti</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mmq]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>184 di 220</b>

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>
1	0.00	100, 30	4.52	4.52	0.000	0.003	0.000	0.000
2	0.09	100, 30	4.52	4.52	0.006	0.003	0.016	-0.072
3	0.18	100, 30	4.52	4.52	0.012	0.003	0.031	-0.145
4	0.27	100, 30	4.52	4.52	0.018	0.003	0.047	-0.217
5	0.36	100, 30	4.52	4.52	0.024	0.003	0.063	-0.289
6	0.45	100, 30	4.52	4.52	0.029	0.003	0.078	-0.361
7	0.54	100, 30	4.52	4.52	0.035	0.003	0.094	-0.434
8	0.63	100, 30	4.52	4.52	0.041	0.003	0.110	-0.506
9	0.72	100, 30	4.52	4.52	0.047	0.003	0.125	-0.578
10	0.81	100, 30	4.52	4.52	0.053	0.003	0.141	-0.650
11	0.90	100, 30	4.52	4.52	0.059	0.003	0.157	-0.723
12	0.99	100, 30	4.52	4.52	0.065	0.003	0.173	-0.795
13	1.08	100, 30	4.52	4.52	0.071	0.003	0.188	-0.867
14	1.17	100, 30	4.52	4.52	0.076	0.003	0.204	-0.939
15	1.26	100, 30	4.52	4.52	0.082	0.003	0.220	-1.012
16	1.35	100, 30	4.52	4.52	0.089	0.003	0.244	-1.088
17	1.44	100, 30	9.05	9.05	0.089	0.004	0.219	-1.102
18	1.53	100, 30	4.52	4.52	0.107	0.005	0.407	-1.293
19	1.62	100, 30	4.52	4.52	0.120	0.007	0.596	-1.436
20	1.71	100, 30	4.52	4.52	0.138	0.008	0.911	-1.617
21	1.80	100, 30	4.52	4.52	0.162	0.010	1.419	-1.839

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>185 di 220</b>				

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 31

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
$A_{fi}$	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
$A_{fs}$	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
$\sigma_c$	tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]
$\tau_c$	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]
$\sigma_{fi}$	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mmq]
$\sigma_{fs}$	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mmq]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$\sigma_c$	$\tau_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
1	0.00	100, 40	4.52	6.79	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.02	100, 40	4.52	6.79	0.000	0.001	0.015	-0.002
3	0.03	100, 40	4.52	6.79	0.001	0.003	0.059	-0.007
4	0.04	100, 40	4.52	6.79	0.002	0.004	0.132	-0.015
5	0.06	100, 40	4.52	6.79	0.004	0.006	0.234	-0.027
6	0.07	100, 40	4.52	6.79	0.006	0.007	0.366	-0.043
7	0.09	100, 40	4.52	6.79	0.009	0.009	0.527	-0.061
8	0.10	100, 40	4.52	6.79	0.012	0.010	0.717	-0.083
9	0.12	100, 40	4.52	6.79	0.016	0.012	0.937	-0.109
10	0.13	100, 40	4.52	6.79	0.020	0.013	1.185	-0.138
11	0.15	100, 40	4.52	6.79	0.025	0.014	1.463	-0.170

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$\sigma_c$	$\tau_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
1	0.00	100, 40	6.79	6.79	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.14	100, 40	6.79	6.79	0.005	-0.003	-0.030	0.270
3	0.27	100, 40	6.79	6.79	0.018	-0.006	-0.120	1.075
4	0.41	100, 40	6.79	6.79	0.040	-0.009	-0.269	2.410
5	0.54	100, 40	6.79	6.79	0.071	-0.012	-0.477	4.267
6	0.68	100, 40	6.79	6.79	0.111	-0.014	-0.742	6.640
7	0.81	100, 40	6.79	6.79	0.159	-0.017	-1.064	9.522
8	0.95	100, 40	6.79	6.79	0.211	-0.016	-1.410	12.629

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>			<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>			IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	186 di 220

9	1.08	100,40	6.79	6.79	0.253	-0.012	-1.693	15.156
10	1.22	100,40	6.79	6.79	0.285	-0.009	-1.904	17.048
11	1.35	100,40	6.79	6.79	0.306	-0.005	-2.044	18.298

## Verifiche a fessurazione

### Combinazione n° 31

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

$A_{fs}$	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
$A_{fi}$	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
$M_{pf}$	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
$M$	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
$\epsilon_m$	deformazione media espressa in [%]
$S_m$	Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
$w$	Apertura media della fessura espressa in [mm]

### Verifica fessurazione paramento

N°	Y	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$M_{pf}$	M	$\epsilon_m$	$S_m$	w
1	0.00	4.52	4.52	-24.67	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.09	4.52	4.52	-24.67	-0.05	0.0000	0.00	0.000
3	0.18	4.52	4.52	-24.67	-0.11	0.0000	0.00	0.000
4	0.27	4.52	4.52	-24.67	-0.16	0.0000	0.00	0.000
5	0.36	4.52	4.52	-24.67	-0.22	0.0000	0.00	0.000
6	0.45	4.52	4.52	-24.67	-0.27	0.0000	0.00	0.000
7	0.54	4.52	4.52	-24.67	-0.32	0.0000	0.00	0.000
8	0.63	4.52	4.52	-24.67	-0.38	0.0000	0.00	0.000
9	0.72	4.52	4.52	-24.67	-0.43	0.0000	0.00	0.000
10	0.81	4.52	4.52	-24.67	-0.49	0.0000	0.00	0.000
11	0.90	4.52	4.52	-24.67	-0.54	0.0000	0.00	0.000
12	0.99	4.52	4.52	-24.67	-0.59	0.0000	0.00	0.000
13	1.08	4.52	4.52	-24.67	-0.65	0.0000	0.00	0.000
14	1.17	4.52	4.52	-24.67	-0.70	0.0000	0.00	0.000
15	1.26	4.52	4.52	-24.67	-0.76	0.0000	0.00	0.000
16	1.35	4.52	4.52	-24.67	-0.81	0.0000	0.00	0.000
17	1.44	9.05	9.05	-25.88	-0.89	0.0000	0.00	0.000
18	1.53	4.52	4.52	-24.67	-0.98	0.0000	0.00	0.000
19	1.62	4.52	4.52	-24.67	-1.10	0.0000	0.00	0.000
20	1.71	4.52	4.52	-24.67	-1.25	0.0000	0.00	0.000
21	1.80	4.52	4.52	-24.67	-1.43	0.0000	0.00	0.000

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>187 di 220</b>

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	M <sub>pf</sub>	M	ε <sub>m</sub>	S <sub>m</sub>	W
1	-0.45	4.52	6.79	-43.74	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-0.43	4.52	6.79	44.39	0.00	0.0000	0.00	0.000
3	-0.42	4.52	6.79	44.39	0.01	0.0000	0.00	0.000
4	-0.40	4.52	6.79	44.39	0.03	0.0000	0.00	0.000
5	-0.39	4.52	6.79	44.39	0.05	0.0000	0.00	0.000
6	-0.38	4.52	6.79	44.39	0.08	0.0000	0.00	0.000
7	-0.36	4.52	6.79	44.39	0.12	0.0000	0.00	0.000
8	-0.34	4.52	6.79	44.39	0.16	0.0000	0.00	0.000
9	-0.33	4.52	6.79	44.39	0.21	0.0000	0.00	0.000
10	-0.32	4.52	6.79	44.39	0.27	0.0000	0.00	0.000
11	-0.30	4.52	6.79	44.39	0.33	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	6.79	6.79	-44.53	-4.15	0.0000	0.00	0.000
13	0.14	6.79	6.79	-44.53	-3.87	0.0000	0.00	0.000
14	0.27	6.79	6.79	-44.53	-3.44	0.0000	0.00	0.000
15	0.41	6.79	6.79	-44.53	-2.86	0.0000	0.00	0.000
16	0.54	6.79	6.79	-44.53	-2.16	0.0000	0.00	0.000
17	0.68	6.79	6.79	-44.53	-1.51	0.0000	0.00	0.000
18	0.81	6.79	6.79	-44.53	-0.97	0.0000	0.00	0.000
19	0.95	6.79	6.79	-44.53	-0.55	0.0000	0.00	0.000
20	1.08	6.79	6.79	-44.53	-0.24	0.0000	0.00	0.000
21	1.22	6.79	6.79	-44.53	-0.06	0.0000	0.00	0.000
22	1.35	6.79	6.79	-44.53	0.00	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 32

Valore della spinta statica	3.3030	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	3.1039	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	1.1297	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.35	[m]	Y = -1.67[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.73	[°]	
Spinta falda	0.0490	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.35	[m]	Y = -2.17[m]
Sottospinta falda	1.7652	[kN]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	45.3050	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.67	[m]	Y = -1.15[m]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. PAGINA <b>A 188 di 220</b>

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X 0.70 [kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3.8529	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	76.8895	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	76.8895	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3.8529	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.01	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Risultante in fondazione	76.9860	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	2.87	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	0.6654	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1065.9939	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.04395	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.04148	[N/mm <sup>2</sup> ]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 22.40$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.93$	$i_q = 0.93$	$i_\gamma = 0.89$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.16$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 32.40$	$N'_q = 19.12$	$N'_\gamma = 19.90$
----------------	----------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	7.54
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	13.86

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b> PAGINA <b>189 di 220</b>

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 32

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Storzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.7000
2	0.09	0.6750	0.0630	0.7000
3	0.18	1.3500	0.1260	0.7000
4	0.27	2.0250	0.1890	0.7000
5	0.36	2.7000	0.2520	0.7000
6	0.45	3.3750	0.3150	0.7000
7	0.54	4.0500	0.3780	0.7000
8	0.63	4.7250	0.4410	0.7000
9	0.72	5.4000	0.5040	0.7000
10	0.81	6.0750	0.5670	0.7000
11	0.90	6.7500	0.6300	0.7000
12	0.99	7.4250	0.6930	0.7000
13	1.08	8.1000	0.7560	0.7000
14	1.17	8.7750	0.8190	0.7000
15	1.26	9.4500	0.8820	0.7034
16	1.35	10.1250	0.9470	0.7558
17	1.44	10.8000	1.0214	0.9146
18	1.53	11.4750	1.1138	1.1444
19	1.62	12.1500	1.2287	1.4165
20	1.71	12.8250	1.3700	1.7298
21	1.80	13.5000	1.5400	2.0286

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 32

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.02	0.0033	0.4371

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>							<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>				PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>190 di 220</b>

3	0.03	0.0131	0.8738
4	0.04	0.0295	1.3103
5	0.06	0.0524	1.7465
6	0.07	0.0819	2.1823
7	0.09	0.1179	2.6178
8	0.10	0.1604	3.0531
9	0.12	0.2095	3.4880
10	0.13	0.2651	3.9226
11	0.15	0.3272	4.3569

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 32

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.14	-0.0588	-0.8672
3	0.27	-0.2330	-1.7094
4	0.41	-0.5192	-2.5266
5	0.54	-0.9141	-3.3189
6	0.68	-1.4142	-4.0863
7	0.81	-2.0162	-4.8287
8	0.95	-2.6627	-4.4061
9	1.08	-3.1952	-3.4786
10	1.22	-3.6008	-2.5262
11	1.35	-3.8761	-1.5538

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 32

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>ts</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>ti</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm <sup>2</sup> ]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm <sup>2</sup> ]
σ <sub>ts</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm <sup>2</sup> ]
σ <sub>ti</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm <sup>2</sup> ]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>191 di 220</b>

Nr.	Y	B, H	Afs	Afi	$\sigma_c$	$\tau_c$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$
1	0.00	100, 30	4.52	4.52	0.000	0.003	0.000	0.000
2	0.09	100, 30	4.52	4.52	0.007	0.003	0.039	-0.082
3	0.18	100, 30	4.52	4.52	0.014	0.003	0.078	-0.164
4	0.27	100, 30	4.52	4.52	0.021	0.003	0.117	-0.246
5	0.36	100, 30	4.52	4.52	0.028	0.003	0.156	-0.328
6	0.45	100, 30	4.52	4.52	0.035	0.003	0.194	-0.410
7	0.54	100, 30	4.52	4.52	0.042	0.003	0.233	-0.492
8	0.63	100, 30	4.52	4.52	0.049	0.003	0.272	-0.574
9	0.72	100, 30	4.52	4.52	0.055	0.003	0.311	-0.656
10	0.81	100, 30	4.52	4.52	0.062	0.003	0.350	-0.738
11	0.90	100, 30	4.52	4.52	0.069	0.003	0.389	-0.820
12	0.99	100, 30	4.52	4.52	0.076	0.003	0.428	-0.902
13	1.08	100, 30	4.52	4.52	0.083	0.003	0.467	-0.984
14	1.17	100, 30	4.52	4.52	0.090	0.003	0.506	-1.066
15	1.26	100, 30	4.52	4.52	0.097	0.003	0.545	-1.148
16	1.35	100, 30	4.52	4.52	0.104	0.003	0.590	-1.232
17	1.44	100, 30	9.05	9.05	0.102	0.004	0.483	-1.225
18	1.53	100, 30	4.52	4.52	0.123	0.005	0.804	-1.443
19	1.62	100, 30	4.52	4.52	0.137	0.006	1.035	-1.586
20	1.71	100, 30	4.52	4.52	0.156	0.008	1.398	-1.761
21	1.80	100, 30	4.52	4.52	0.179	0.009	1.943	-1.971

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>192 di 220</b>				

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 32

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
$A_{fi}$	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
$A_{fs}$	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
$\sigma_c$	tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]
$\tau_c$	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]
$\sigma_{fi}$	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mmq]
$\sigma_{fs}$	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mmq]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$\sigma_c$	$\tau_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
1	0.00	100, 40	4.52	6.79	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.02	100, 40	4.52	6.79	0.000	0.001	0.014	-0.002
3	0.03	100, 40	4.52	6.79	0.001	0.003	0.058	-0.007
4	0.04	100, 40	4.52	6.79	0.002	0.004	0.130	-0.015
5	0.06	100, 40	4.52	6.79	0.004	0.006	0.231	-0.027
6	0.07	100, 40	4.52	6.79	0.006	0.007	0.361	-0.042
7	0.09	100, 40	4.52	6.79	0.009	0.009	0.520	-0.060
8	0.10	100, 40	4.52	6.79	0.012	0.010	0.707	-0.082
9	0.12	100, 40	4.52	6.79	0.016	0.011	0.923	-0.107
10	0.13	100, 40	4.52	6.79	0.020	0.013	1.168	-0.136
11	0.15	100, 40	4.52	6.79	0.025	0.014	1.442	-0.168

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$\sigma_c$	$\tau_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
1	0.00	100, 40	6.79	6.79	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.14	100, 40	6.79	6.79	0.004	-0.003	-0.029	0.259
3	0.27	100, 40	6.79	6.79	0.017	-0.006	-0.115	1.028
4	0.41	100, 40	6.79	6.79	0.038	-0.008	-0.256	2.290
5	0.54	100, 40	6.79	6.79	0.067	-0.011	-0.450	4.031
6	0.68	100, 40	6.79	6.79	0.104	-0.013	-0.697	6.237
7	0.81	100, 40	6.79	6.79	0.149	-0.016	-0.993	8.891
8	0.95	100, 40	6.79	6.79	0.196	-0.014	-1.311	11.742

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>			<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>			IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	193 di 220

9	1.08	100,40	6.79	6.79	0.235	-0.011	-1.574	14.090
10	1.22	100,40	6.79	6.79	0.265	-0.008	-1.773	15.879
11	1.35	100,40	6.79	6.79	0.286	-0.005	-1.909	17.093

## Verifiche a fessurazione

### Combinazione n° 32

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

$A_{fs}$	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
$A_{fi}$	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
$M_{pf}$	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
$M$	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
$\epsilon_m$	deformazione media espressa in [%]
$S_m$	Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
$w$	Apertura media della fessura espressa in [mm]

### Verifica fessurazione paramento

N°	Y	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$M_{pf}$	M	$\epsilon_m$	$S_m$	w
1	0.00	4.52	4.52	-24.67	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.09	4.52	4.52	-24.67	-0.06	0.0000	0.00	0.000
3	0.18	4.52	4.52	-24.67	-0.13	0.0000	0.00	0.000
4	0.27	4.52	4.52	-24.67	-0.19	0.0000	0.00	0.000
5	0.36	4.52	4.52	-24.67	-0.25	0.0000	0.00	0.000
6	0.45	4.52	4.52	-24.67	-0.32	0.0000	0.00	0.000
7	0.54	4.52	4.52	-24.67	-0.38	0.0000	0.00	0.000
8	0.63	4.52	4.52	-24.67	-0.44	0.0000	0.00	0.000
9	0.72	4.52	4.52	-24.67	-0.50	0.0000	0.00	0.000
10	0.81	4.52	4.52	-24.67	-0.57	0.0000	0.00	0.000
11	0.90	4.52	4.52	-24.67	-0.63	0.0000	0.00	0.000
12	0.99	4.52	4.52	-24.67	-0.69	0.0000	0.00	0.000
13	1.08	4.52	4.52	-24.67	-0.76	0.0000	0.00	0.000
14	1.17	4.52	4.52	-24.67	-0.82	0.0000	0.00	0.000
15	1.26	4.52	4.52	-24.67	-0.88	0.0000	0.00	0.000
16	1.35	4.52	4.52	-24.67	-0.95	0.0000	0.00	0.000
17	1.44	9.05	9.05	-25.88	-1.02	0.0000	0.00	0.000
18	1.53	4.52	4.52	-24.67	-1.11	0.0000	0.00	0.000
19	1.62	4.52	4.52	-24.67	-1.23	0.0000	0.00	0.000
20	1.71	4.52	4.52	-24.67	-1.37	0.0000	0.00	0.000
21	1.80	4.52	4.52	-24.67	-1.54	0.0000	0.00	0.000

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>							
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>				PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>194 di 220</b>

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	M <sub>pf</sub>	M	ε <sub>m</sub>	S <sub>m</sub>	W
1	-0.45	4.52	6.79	-43.74	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-0.43	4.52	6.79	44.39	0.00	0.0000	0.00	0.000
3	-0.42	4.52	6.79	44.39	0.01	0.0000	0.00	0.000
4	-0.40	4.52	6.79	44.39	0.03	0.0000	0.00	0.000
5	-0.39	4.52	6.79	44.39	0.05	0.0000	0.00	0.000
6	-0.38	4.52	6.79	44.39	0.08	0.0000	0.00	0.000
7	-0.36	4.52	6.79	44.39	0.12	0.0000	0.00	0.000
8	-0.34	4.52	6.79	44.39	0.16	0.0000	0.00	0.000
9	-0.33	4.52	6.79	44.39	0.21	0.0000	0.00	0.000
10	-0.32	4.52	6.79	44.39	0.27	0.0000	0.00	0.000
11	-0.30	4.52	6.79	44.39	0.33	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	6.79	6.79	-44.53	-3.88	0.0000	0.00	0.000
13	0.14	6.79	6.79	-44.53	-3.60	0.0000	0.00	0.000
14	0.27	6.79	6.79	-44.53	-3.20	0.0000	0.00	0.000
15	0.41	6.79	6.79	-44.53	-2.66	0.0000	0.00	0.000
16	0.54	6.79	6.79	-44.53	-2.02	0.0000	0.00	0.000
17	0.68	6.79	6.79	-44.53	-1.41	0.0000	0.00	0.000
18	0.81	6.79	6.79	-44.53	-0.91	0.0000	0.00	0.000
19	0.95	6.79	6.79	-44.53	-0.52	0.0000	0.00	0.000
20	1.08	6.79	6.79	-44.53	-0.23	0.0000	0.00	0.000
21	1.22	6.79	6.79	-44.53	-0.06	0.0000	0.00	0.000
22	1.35	6.79	6.79	-44.53	0.00	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 33

Valore della spinta statica	6.4604	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	6.0708	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	2.2096	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.35	[m]	Y = -1.57[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.23	[°]	
Spinta falda	0.0490	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.35	[m]	Y = -2.17[m]
Sottospinta falda	1.7652	[kN]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	52.1050	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.67	[m]	Y = -1.15[m]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b> PAGINA <b>195 di 220</b>

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X 0.70 [kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 6.8198 [kN]  
 Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 84.7694 [kN]  
 Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 84.7694 [kN]  
 Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 6.8198 [kN]  
 Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 0.00 [m]  
 Lunghezza fondazione reagente 1.80 [m]  
 Risultante in fondazione 85.0432 [kN]  
 Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 4.60 [°]  
 Momento rispetto al baricentro della fondazione 0.3657 [kNm]  
 Carico ultimo della fondazione 1018.5762 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 1.80 [m]  
 Tensione terreno allo spigolo di valle 0.04777 [N/mm<sup>2</sup>]  
 Tensione terreno allo spigolo di monte 0.04642 [N/mm<sup>2</sup>]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 22.40$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.89$	$i_q = 0.89$	$i_\gamma = 0.82$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.16$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 30.95$                        $N'_q = 18.31$                        $N'_\gamma = 18.47$

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 4.68  
 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 12.02

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b> PAGINA <b>196 di 220</b>

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 33

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Storzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.7000
2	0.09	0.6750	0.0630	0.7000
3	0.18	1.3500	0.1260	0.7000
4	0.27	2.0250	0.1890	0.7000
5	0.36	2.7000	0.2520	0.7000
6	0.45	3.3750	0.3150	0.7000
7	0.54	4.0500	0.3780	0.7000
8	0.63	4.7250	0.4410	0.7000
9	0.72	5.4000	0.5040	0.7000
10	0.81	6.0750	0.5670	0.7000
11	0.90	6.7500	0.6300	0.7000
12	0.99	7.4250	0.6930	0.7000
13	1.08	8.1000	0.7560	0.7000
14	1.17	8.7750	0.8190	0.7015
15	1.26	9.4500	0.8840	0.7609
16	1.35	10.1250	0.9607	0.9664
17	1.44	10.8000	1.0612	1.2774
18	1.53	11.4750	1.1921	1.6401
19	1.62	12.1500	1.3578	2.0501
20	1.71	12.8250	1.5625	2.5053
21	1.80	13.5000	1.8097	2.9874

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 33

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.02	0.0037	0.4945

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		<b>IF1M</b>	<b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FA.06.B0.002</b>	<b>A</b>	<b>197 di 220</b>

3	0.03	0.0148	0.9888
4	0.04	0.0334	1.4829
5	0.06	0.0593	1.9769
6	0.07	0.0927	2.4707
7	0.09	0.1334	2.9644
8	0.10	0.1816	3.4578
9	0.12	0.2372	3.9511
10	0.13	0.3001	4.4443
11	0.15	0.3705	4.9372

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 33

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.14	-0.0870	-1.2869
3	0.27	-0.3468	-2.5600
4	0.41	-0.7776	-3.8194
5	0.54	-1.3775	-5.0652
6	0.68	-2.1446	-6.2972
7	0.81	-3.0771	-7.5155
8	0.95	-4.0829	-8.8200
9	1.08	-4.9019	-9.9109
10	1.22	-5.5162	-10.7881
11	1.35	-5.9240	-11.4865

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 33

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>ts</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>ti</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm <sup>2</sup> ]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm <sup>2</sup> ]
σ <sub>ts</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm <sup>2</sup> ]
σ <sub>ti</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm <sup>2</sup> ]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>			<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>								
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>			PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>198 di 220</b>

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	$\sigma_c$	$\tau_c$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$
1	0.00	100, 30	4.52	4.52	0.000	0.003	0.000	0.000
2	0.09	100, 30	4.52	4.52	0.007	0.003	0.039	-0.082
3	0.18	100, 30	4.52	4.52	0.014	0.003	0.078	-0.164
4	0.27	100, 30	4.52	4.52	0.021	0.003	0.117	-0.246
5	0.36	100, 30	4.52	4.52	0.028	0.003	0.156	-0.328
6	0.45	100, 30	4.52	4.52	0.035	0.003	0.194	-0.410
7	0.54	100, 30	4.52	4.52	0.042	0.003	0.233	-0.492
8	0.63	100, 30	4.52	4.52	0.049	0.003	0.272	-0.574
9	0.72	100, 30	4.52	4.52	0.055	0.003	0.311	-0.656
10	0.81	100, 30	4.52	4.52	0.062	0.003	0.350	-0.738
11	0.90	100, 30	4.52	4.52	0.069	0.003	0.389	-0.820
12	0.99	100, 30	4.52	4.52	0.076	0.003	0.428	-0.902
13	1.08	100, 30	4.52	4.52	0.083	0.003	0.467	-0.984
14	1.17	100, 30	4.52	4.52	0.090	0.003	0.506	-1.066
15	1.26	100, 30	4.52	4.52	0.097	0.003	0.551	-1.150
16	1.35	100, 30	4.52	4.52	0.106	0.004	0.634	-1.247
17	1.44	100, 30	9.05	9.05	0.106	0.006	0.575	-1.263
18	1.53	100, 30	4.52	4.52	0.134	0.007	1.105	-1.535
19	1.62	100, 30	4.52	4.52	0.157	0.009	1.607	-1.741
20	1.71	100, 30	4.52	4.52	0.186	0.011	2.393	-1.991
21	1.80	100, 30	4.52	4.52	0.223	0.014	3.552	-2.286

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>199 di 220</b>				

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 33

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mmq]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mmq]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	100, 40	4.52	6.79	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.02	100, 40	4.52	6.79	0.000	0.002	0.016	-0.002
3	0.03	100, 40	4.52	6.79	0.001	0.003	0.065	-0.008
4	0.04	100, 40	4.52	6.79	0.003	0.005	0.147	-0.017
5	0.06	100, 40	4.52	6.79	0.004	0.006	0.261	-0.030
6	0.07	100, 40	4.52	6.79	0.007	0.008	0.408	-0.048
7	0.09	100, 40	4.52	6.79	0.010	0.010	0.588	-0.068
8	0.10	100, 40	4.52	6.79	0.014	0.011	0.800	-0.093
9	0.12	100, 40	4.52	6.79	0.018	0.013	1.045	-0.122
10	0.13	100, 40	4.52	6.79	0.023	0.015	1.323	-0.154
11	0.15	100, 40	4.52	6.79	0.028	0.016	1.633	-0.190

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	100, 40	6.79	6.79	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.14	100, 40	6.79	6.79	0.006	-0.004	-0.043	0.384
3	0.27	100, 40	6.79	6.79	0.026	-0.008	-0.171	1.530
4	0.41	100, 40	6.79	6.79	0.057	-0.012	-0.383	3.429
5	0.54	100, 40	6.79	6.79	0.102	-0.017	-0.678	6.075
6	0.68	100, 40	6.79	6.79	0.158	-0.021	-1.056	9.457
7	0.81	100, 40	6.79	6.79	0.227	-0.025	-1.516	13.570
8	0.95	100, 40	6.79	6.79	0.301	-0.022	-2.011	18.005
9	1.08	100, 40	6.79	6.79	0.361	-0.017	-2.414	21.617

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>			<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>			IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	200 di 220

10	1.22	100, 40	6.79	6.79	0.406	-0.012	-2.717	24.326
11	1.35	100, 40	6.79	6.79	0.437	-0.007	-2.918	26.125

## Verifiche a fessurazione

### Combinazione n° 33

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

$A_{fs}$	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
$A_{fi}$	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
$M_{pf}$	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
$M$	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
$\epsilon_m$	deformazione media espressa in [%]
$S_m$	Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
$w$	Apertura media della fessura espressa in [mm]

### Verifica fessurazione paramento

N°	Y	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$M_{pf}$	M	$\epsilon_m$	$S_m$	w
1	0.00	4.52	4.52	-24.67	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.09	4.52	4.52	-24.67	-0.06	0.0000	0.00	0.000
3	0.18	4.52	4.52	-24.67	-0.13	0.0000	0.00	0.000
4	0.27	4.52	4.52	-24.67	-0.19	0.0000	0.00	0.000
5	0.36	4.52	4.52	-24.67	-0.25	0.0000	0.00	0.000
6	0.45	4.52	4.52	-24.67	-0.32	0.0000	0.00	0.000
7	0.54	4.52	4.52	-24.67	-0.38	0.0000	0.00	0.000
8	0.63	4.52	4.52	-24.67	-0.44	0.0000	0.00	0.000
9	0.72	4.52	4.52	-24.67	-0.50	0.0000	0.00	0.000
10	0.81	4.52	4.52	-24.67	-0.57	0.0000	0.00	0.000
11	0.90	4.52	4.52	-24.67	-0.63	0.0000	0.00	0.000
12	0.99	4.52	4.52	-24.67	-0.69	0.0000	0.00	0.000
13	1.08	4.52	4.52	-24.67	-0.76	0.0000	0.00	0.000
14	1.17	4.52	4.52	-24.67	-0.82	0.0000	0.00	0.000
15	1.26	4.52	4.52	-24.67	-0.88	0.0000	0.00	0.000
16	1.35	4.52	4.52	-24.67	-0.96	0.0000	0.00	0.000
17	1.44	9.05	9.05	-25.88	-1.06	0.0000	0.00	0.000
18	1.53	4.52	4.52	-24.67	-1.19	0.0000	0.00	0.000
19	1.62	4.52	4.52	-24.67	-1.36	0.0000	0.00	0.000
20	1.71	4.52	4.52	-24.67	-1.56	0.0000	0.00	0.000
21	1.80	4.52	4.52	-24.67	-1.81	0.0000	0.00	0.000

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>								
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>201 di 220</b>			

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	M <sub>pf</sub>	M	ε <sub>m</sub>	S <sub>m</sub>	W
1	-0.45	4.52	6.79	-43.74	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-0.43	4.52	6.79	44.39	0.00	0.0000	0.00	0.000
3	-0.42	4.52	6.79	44.39	0.01	0.0000	0.00	0.000
4	-0.40	4.52	6.79	44.39	0.03	0.0000	0.00	0.000
5	-0.39	4.52	6.79	44.39	0.06	0.0000	0.00	0.000
6	-0.38	4.52	6.79	44.39	0.09	0.0000	0.00	0.000
7	-0.36	4.52	6.79	44.39	0.13	0.0000	0.00	0.000
8	-0.34	4.52	6.79	44.39	0.18	0.0000	0.00	0.000
9	-0.33	4.52	6.79	44.39	0.24	0.0000	0.00	0.000
10	-0.32	4.52	6.79	44.39	0.30	0.0000	0.00	0.000
11	-0.30	4.52	6.79	44.39	0.37	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	6.79	6.79	-44.53	-5.92	0.0000	0.00	0.000
13	0.14	6.79	6.79	-44.53	-5.52	0.0000	0.00	0.000
14	0.27	6.79	6.79	-44.53	-4.90	0.0000	0.00	0.000
15	0.41	6.79	6.79	-44.53	-4.08	0.0000	0.00	0.000
16	0.54	6.79	6.79	-44.53	-3.08	0.0000	0.00	0.000
17	0.68	6.79	6.79	-44.53	-2.14	0.0000	0.00	0.000
18	0.81	6.79	6.79	-44.53	-1.38	0.0000	0.00	0.000
19	0.95	6.79	6.79	-44.53	-0.78	0.0000	0.00	0.000
20	1.08	6.79	6.79	-44.53	-0.35	0.0000	0.00	0.000
21	1.22	6.79	6.79	-44.53	-0.09	0.0000	0.00	0.000
22	1.35	6.79	6.79	-44.53	0.00	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 34

Valore della spinta statica	4.0216	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	3.7791	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	1.3755	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.35	[m]	Y = -1.65[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.61	[°]	
Spinta falda	0.0490	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.35	[m]	Y = -2.17[m]
Sottospinta falda	1.7652	[kN]	

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>	
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>202 di 220</b>

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	47.0050	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.67	[m]	Y = -1.15[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	1.00	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4.8281	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	78.8353	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	78.8353	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4.8281	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.01	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Risultante in fondazione	78.9830	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	3.50	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1.1728	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1039.3811	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.04597	[N/mm <sup>2</sup> ]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.04163	[N/mm <sup>2</sup> ]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 22.40$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.92$	$i_q = 0.92$	$i_\gamma = 0.86$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.16$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 31.87$	$N'_q = 18.82$	$N'_\gamma = 19.37$
----------------	----------------	---------------------

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	6.17
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	13.18

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. PAGINA <b>A 203 di 220</b>

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 34

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Storzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	1.0000
2	0.09	0.6750	0.0900	1.0000
3	0.18	1.3500	0.1800	1.0000
4	0.27	2.0250	0.2700	1.0000
5	0.36	2.7000	0.3600	1.0000
6	0.45	3.3750	0.4500	1.0000
7	0.54	4.0500	0.5400	1.0000
8	0.63	4.7250	0.6300	1.0000
9	0.72	5.4000	0.7200	1.0000
10	0.81	6.0750	0.8100	1.0000
11	0.90	6.7500	0.9000	1.0000
12	0.99	7.4250	0.9900	1.0000
13	1.08	8.1000	1.0800	1.0000
14	1.17	8.7750	1.1700	1.0000
15	1.26	9.4500	1.2601	1.0080
16	1.35	10.1250	1.3542	1.1048
17	1.44	10.8000	1.4625	1.3131
18	1.53	11.4750	1.5922	1.5763
19	1.62	12.1500	1.7475	1.8832
20	1.71	12.8250	1.9324	2.2322
21	1.80	13.5000	2.1501	2.6026

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 34

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.02	0.0035	0.4673

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		<b>IF1M</b>	<b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>FA.06.B0.002</b>	<b>A</b>	<b>204 di 220</b>

3	0.03	0.0140	0.9340
4	0.04	0.0315	1.4002
5	0.06	0.0560	1.8658
6	0.07	0.0875	2.3309
7	0.09	0.1259	2.7955
8	0.10	0.1714	3.2595
9	0.12	0.2237	3.7229
10	0.13	0.2830	4.1859
11	0.15	0.3493	4.6482

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 34

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.14	-0.0753	-1.1086
3	0.27	-0.2973	-2.1732
4	0.41	-0.6601	-3.1938
5	0.54	-1.1577	-4.1704
6	0.68	-1.7841	-5.1031
7	0.81	-2.5335	-5.9917
8	0.95	-3.3368	-5.5064
9	1.08	-4.0071	-4.4171
10	1.22	-4.5274	-3.2839
11	1.35	-4.8917	-2.1116

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 34

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>ts</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>ti</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm <sup>2</sup> ]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm <sup>2</sup> ]
σ <sub>ts</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm <sup>2</sup> ]
σ <sub>ti</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm <sup>2</sup> ]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>			<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>			<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>								
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>			<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>			<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>								
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>			PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>205 di 220</b>						

Nr.	Y	B, H	Afs	Afi	$\sigma_c$	$\tau_c$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$
1	0.00	100, 30	4.52	4.52	0.000	0.005	0.000	0.000
2	0.09	100, 30	4.52	4.52	0.011	0.005	0.174	-0.114
3	0.18	100, 30	4.52	4.52	0.022	0.005	0.349	-0.227
4	0.27	100, 30	4.52	4.52	0.033	0.005	0.523	-0.341
5	0.36	100, 30	4.52	4.52	0.044	0.005	0.697	-0.455
6	0.45	100, 30	4.52	4.52	0.055	0.005	0.872	-0.569
7	0.54	100, 30	4.52	4.52	0.066	0.005	1.046	-0.682
8	0.63	100, 30	4.52	4.52	0.078	0.005	1.221	-0.796
9	0.72	100, 30	4.52	4.52	0.089	0.005	1.395	-0.910
10	0.81	100, 30	4.52	4.52	0.100	0.005	1.569	-1.024
11	0.90	100, 30	4.52	4.52	0.111	0.005	1.744	-1.137
12	0.99	100, 30	4.52	4.52	0.122	0.005	1.918	-1.251
13	1.08	100, 30	4.52	4.52	0.133	0.005	2.092	-1.365
14	1.17	100, 30	4.52	4.52	0.144	0.005	2.267	-1.479
15	1.26	100, 30	4.52	4.52	0.155	0.005	2.442	-1.592
16	1.35	100, 30	4.52	4.52	0.167	0.005	2.644	-1.711
17	1.44	100, 30	9.05	9.05	0.152	0.006	1.826	-1.647
18	1.53	100, 30	4.52	4.52	0.199	0.007	3.386	-2.002
19	1.62	100, 30	4.52	4.52	0.221	0.009	4.021	-2.186
20	1.71	100, 30	4.52	4.52	0.248	0.010	4.887	-2.398
21	1.80	100, 30	4.52	4.52	0.281	0.012	6.028	-2.639

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>206 di 220</b>

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 34

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
$A_{fi}$	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
$A_{fs}$	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
$\sigma_c$	tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]
$\tau_c$	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]
$\sigma_{fi}$	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mmq]
$\sigma_{fs}$	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mmq]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$\sigma_c$	$\tau_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
1	0.00	100, 40	4.52	6.79	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.02	100, 40	4.52	6.79	0.000	0.002	0.015	-0.002
3	0.03	100, 40	4.52	6.79	0.001	0.003	0.062	-0.007
4	0.04	100, 40	4.52	6.79	0.002	0.005	0.139	-0.016
5	0.06	100, 40	4.52	6.79	0.004	0.006	0.247	-0.029
6	0.07	100, 40	4.52	6.79	0.007	0.008	0.386	-0.045
7	0.09	100, 40	4.52	6.79	0.009	0.009	0.555	-0.065
8	0.10	100, 40	4.52	6.79	0.013	0.011	0.755	-0.088
9	0.12	100, 40	4.52	6.79	0.017	0.012	0.986	-0.115
10	0.13	100, 40	4.52	6.79	0.021	0.014	1.248	-0.145
11	0.15	100, 40	4.52	6.79	0.026	0.015	1.540	-0.179

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$\sigma_c$	$\tau_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
1	0.00	100, 40	6.79	6.79	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.14	100, 40	6.79	6.79	0.006	-0.004	-0.037	0.332
3	0.27	100, 40	6.79	6.79	0.022	-0.007	-0.146	1.311
4	0.41	100, 40	6.79	6.79	0.049	-0.010	-0.325	2.911
5	0.54	100, 40	6.79	6.79	0.085	-0.014	-0.570	5.105
6	0.68	100, 40	6.79	6.79	0.131	-0.017	-0.879	7.868
7	0.81	100, 40	6.79	6.79	0.187	-0.020	-1.248	11.173
8	0.95	100, 40	6.79	6.79	0.246	-0.018	-1.643	14.715

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>			<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>			PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>			IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	207 di 220

9	1.08	100,40	6.79	6.79	0.295	-0.014	-1.974	17.671
10	1.22	100,40	6.79	6.79	0.334	-0.011	-2.230	19.965
11	1.35	100,40	6.79	6.79	0.360	-0.007	-2.409	21.572

## Verifiche a fessurazione

### Combinazione n° 34

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

$A_{fs}$	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
$A_{fi}$	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
$M_{pf}$	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
$M$	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
$\epsilon_m$	deformazione media espressa in [%]
$S_m$	Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
$w$	Apertura media della fessura espressa in [mm]

### Verifica fessurazione paramento

N°	Y	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$M_{pf}$	M	$\epsilon_m$	$S_m$	w
1	0.00	4.52	4.52	-24.67	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.09	4.52	4.52	-24.67	-0.09	0.0000	0.00	0.000
3	0.18	4.52	4.52	-24.67	-0.18	0.0000	0.00	0.000
4	0.27	4.52	4.52	-24.67	-0.27	0.0000	0.00	0.000
5	0.36	4.52	4.52	-24.67	-0.36	0.0000	0.00	0.000
6	0.45	4.52	4.52	-24.67	-0.45	0.0000	0.00	0.000
7	0.54	4.52	4.52	-24.67	-0.54	0.0000	0.00	0.000
8	0.63	4.52	4.52	-24.67	-0.63	0.0000	0.00	0.000
9	0.72	4.52	4.52	-24.67	-0.72	0.0000	0.00	0.000
10	0.81	4.52	4.52	-24.67	-0.81	0.0000	0.00	0.000
11	0.90	4.52	4.52	-24.67	-0.90	0.0000	0.00	0.000
12	0.99	4.52	4.52	-24.67	-0.99	0.0000	0.00	0.000
13	1.08	4.52	4.52	-24.67	-1.08	0.0000	0.00	0.000
14	1.17	4.52	4.52	-24.67	-1.17	0.0000	0.00	0.000
15	1.26	4.52	4.52	-24.67	-1.26	0.0000	0.00	0.000
16	1.35	4.52	4.52	-24.67	-1.35	0.0000	0.00	0.000
17	1.44	9.05	9.05	-25.88	-1.46	0.0000	0.00	0.000
18	1.53	4.52	4.52	-24.67	-1.59	0.0000	0.00	0.000
19	1.62	4.52	4.52	-24.67	-1.75	0.0000	0.00	0.000
20	1.71	4.52	4.52	-24.67	-1.93	0.0000	0.00	0.000
21	1.80	4.52	4.52	-24.67	-2.15	0.0000	0.00	0.000

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	208 di 220

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	M <sub>pf</sub>	M	ε <sub>m</sub>	S <sub>m</sub>	W
1	-0.45	4.52	6.79	-43.74	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-0.43	4.52	6.79	44.39	0.00	0.0000	0.00	0.000
3	-0.42	4.52	6.79	44.39	0.01	0.0000	0.00	0.000
4	-0.40	4.52	6.79	44.39	0.03	0.0000	0.00	0.000
5	-0.39	4.52	6.79	44.39	0.06	0.0000	0.00	0.000
6	-0.38	4.52	6.79	44.39	0.09	0.0000	0.00	0.000
7	-0.36	4.52	6.79	44.39	0.13	0.0000	0.00	0.000
8	-0.34	4.52	6.79	44.39	0.17	0.0000	0.00	0.000
9	-0.33	4.52	6.79	44.39	0.22	0.0000	0.00	0.000
10	-0.32	4.52	6.79	44.39	0.28	0.0000	0.00	0.000
11	-0.30	4.52	6.79	44.39	0.35	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	6.79	6.79	-44.53	-4.89	0.0000	0.00	0.000
13	0.14	6.79	6.79	-44.53	-4.53	0.0000	0.00	0.000
14	0.27	6.79	6.79	-44.53	-4.01	0.0000	0.00	0.000
15	0.41	6.79	6.79	-44.53	-3.34	0.0000	0.00	0.000
16	0.54	6.79	6.79	-44.53	-2.53	0.0000	0.00	0.000
17	0.68	6.79	6.79	-44.53	-1.78	0.0000	0.00	0.000
18	0.81	6.79	6.79	-44.53	-1.16	0.0000	0.00	0.000
19	0.95	6.79	6.79	-44.53	-0.66	0.0000	0.00	0.000
20	1.08	6.79	6.79	-44.53	-0.30	0.0000	0.00	0.000
21	1.22	6.79	6.79	-44.53	-0.08	0.0000	0.00	0.000
22	1.35	6.79	6.79	-44.53	0.00	0.0000	0.00	0.000

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>209 di 220</b>				

## Inviluppo Sollecitazioni paramento

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in [kNm]

Storzo normale positivo di compressione, espresso in [kN]

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in [kN]

### Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.5000
2	0.09	0.6750	0.8775	0.0000	0.1350	0.0000	1.5000
3	0.18	1.3500	1.7550	0.0000	0.2700	0.0000	1.5000
4	0.27	2.0250	2.6325	0.0000	0.4050	0.0000	1.5000
5	0.36	2.7000	3.5100	0.0000	0.5400	0.0000	1.5000
6	0.45	3.3750	4.3875	0.0000	0.6750	0.0000	1.5000
7	0.54	4.0500	5.2650	0.0000	0.8100	0.0000	1.5000
8	0.63	4.7250	6.1425	0.0000	0.9450	0.0000	1.5000
9	0.72	5.4000	7.0200	0.0000	1.0800	0.0000	1.5022
10	0.81	6.0750	7.8975	0.0000	1.2150	0.0000	1.5650
11	0.90	6.7500	8.7750	0.0000	1.3500	0.0000	1.6277
12	0.99	7.4250	9.6525	0.0000	1.4850	0.0000	1.6905
13	1.08	8.1000	10.5300	0.0000	1.6200	0.0000	1.8082
14	1.17	8.7750	11.4075	0.0000	1.7564	0.0001	2.2016
15	1.26	9.4500	12.2850	0.0002	1.9059	0.0061	2.8957
16	1.35	10.1250	13.1625	0.0020	2.1908	0.0407	3.7302
17	1.44	10.8000	14.0400	0.0089	2.5679	0.1221	4.6675
18	1.53	11.4750	14.9175	0.0254	3.0338	0.2515	5.7009
19	1.62	12.1500	15.7950	0.0557	3.5968	0.4292	6.8257
20	1.71	12.8250	16.6725	0.1041	4.2651	0.6552	8.0385
21	1.80	13.5000	17.5500	0.1735	5.0510	0.8659	9.5298

### Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.6000	1.0000
2	0.09	0.6750	0.6750	0.0540	0.0900	0.6000	1.0000
3	0.18	1.3500	1.3500	0.1080	0.1800	0.6000	1.0000
4	0.27	2.0250	2.0250	0.1620	0.2700	0.6000	1.0000

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>			<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>			PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>			IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	210 di 220

5	0.36	2.7000	2.7000	0.2160	0.3600	0.6000	1.0000
6	0.45	3.3750	3.3750	0.2700	0.4500	0.6000	1.0000
7	0.54	4.0500	4.0500	0.3240	0.5400	0.6000	1.0000
8	0.63	4.7250	4.7250	0.3780	0.6300	0.6000	1.0000
9	0.72	5.4000	5.4000	0.4320	0.7200	0.6000	1.0000
10	0.81	6.0750	6.0750	0.4860	0.8100	0.6000	1.0000
11	0.90	6.7500	6.7500	0.5400	0.9000	0.6000	1.0000
12	0.99	7.4250	7.4250	0.5940	0.9900	0.6000	1.0000
13	1.08	8.1000	8.1000	0.6480	1.0800	0.6000	1.0000
14	1.17	8.7750	8.7750	0.7020	1.1700	0.6000	1.0000
15	1.26	9.4500	9.4500	0.7560	1.2601	0.6034	1.0080
16	1.35	10.1250	10.1250	0.8120	1.3542	0.6558	1.1048
17	1.44	10.8000	10.8000	0.8774	1.4625	0.8146	1.3131
18	1.53	11.4750	11.4750	0.9608	1.5922	1.0444	1.6401
19	1.62	12.1500	12.1500	1.0667	1.7475	1.3165	2.0501
20	1.71	12.8250	12.8250	1.1990	1.9324	1.6298	2.5053
21	1.80	13.5000	13.5000	1.3600	2.1501	1.9286	2.9874

## Inviluppo Sollecitazioni fondazione di valle

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

### Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.02	0.0025	0.0067	0.3287	0.8981
3	0.03	0.0099	0.0269	0.6570	1.7901
4	0.04	0.0222	0.0604	0.9849	2.6762
5	0.06	0.0394	0.1072	1.3123	3.5562
6	0.07	0.0615	0.1671	1.6394	4.4302
7	0.09	0.0886	0.2400	1.9659	5.2981
8	0.10	0.1205	0.3260	2.2921	6.1601
9	0.12	0.1573	0.4248	2.6178	7.0160
10	0.13	0.1991	0.5364	2.9431	7.8659
11	0.15	0.2456	0.6608	3.2680	8.7097

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>211 di 220</b>

#### Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.02	0.0032	0.0037	0.4310	0.4945
3	0.03	0.0129	0.0148	0.8618	0.9888
4	0.04	0.0291	0.0334	1.2924	1.4829
5	0.06	0.0517	0.0593	1.7228	1.9769
6	0.07	0.0808	0.0927	2.1530	2.4707
7	0.09	0.1163	0.1334	2.5830	2.9644
8	0.10	0.1583	0.1816	3.0128	3.4578
9	0.12	0.2067	0.2372	3.4423	3.9511
10	0.13	0.2615	0.3001	3.8717	4.4443
11	0.15	0.3228	0.3705	4.3009	4.9372

#### Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

#### Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.14	-0.2919	0.0079	-4.2450	0.1088
3	0.27	-1.1249	0.0272	-8.0169	0.1700
4	0.41	-2.4351	0.0516	-11.3156	0.1837
5	0.54	-4.1588	0.0747	-14.1412	0.1498
6	0.68	-6.2320	0.0900	-16.6631	0.0683
7	0.81	-8.5908	0.0910	-19.4206	-0.0607
8	0.95	-11.0811	0.0714	-19.2427	-0.1311
9	1.08	-13.4654	0.0248	-17.9465	0.0244
10	1.22	-15.6987	-0.0553	-16.5497	0.2235
11	1.35	-17.6669	-0.1754	-15.0588	0.4596

#### Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
-----	---	------	------	------	------

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>212 di 220</b>

1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.14	-0.0870	-0.0553	-1.2869	-0.8163
3	0.27	-0.3468	-0.2196	-2.5600	-1.6159
4	0.41	-0.7776	-0.4908	-3.8194	-2.3987
5	0.54	-1.3775	-0.8666	-5.0652	-3.1649
6	0.68	-2.1446	-1.3446	-6.2972	-3.9144
7	0.81	-3.0771	-1.9227	-7.5155	-4.6472
8	0.95	-4.0829	-2.5444	-6.8200	-4.2233
9	1.08	-4.9019	-3.0526	-5.3109	-3.3026
10	1.22	-5.5162	-3.4354	-3.7881	-2.3653
11	1.35	-5.9240	-3.6905	-2.2565	-1.4163

## Inviluppo armature e tensioni nei materiali del muro

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mmq]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 30	4.52	4.52	0.00	0.00	1000.00	127.46	--	--
2	0.09	100, 30	4.52	4.52	569.81	0.00	844.17	127.55	--	--
3	0.18	100, 30	4.52	4.52	569.81	0.00	422.08	127.63	--	--
4	0.27	100, 30	4.52	4.52	569.81	0.00	281.39	127.72	--	--
5	0.36	100, 30	4.52	4.52	569.81	0.00	211.04	127.81	--	--
6	0.45	100, 30	4.52	4.52	569.81	0.00	168.83	127.90	--	--
7	0.54	100, 30	4.52	4.52	569.81	0.00	140.69	127.98	--	--
8	0.63	100, 30	4.52	4.52	569.81	0.00	120.60	128.07	--	--

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>				<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>				<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>			
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>				<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>							
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>				PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>213 di 220</b>		

9	0.72	100, 30	4.52	4.52	569.81	0.00	105.52	128.16	--	--
10	0.81	100, 30	4.52	4.52	569.81	0.00	93.80	128.25	--	--
11	0.90	100, 30	4.52	4.52	569.81	0.00	84.42	128.34	--	--
12	0.99	100, 30	4.52	4.52	569.81	0.00	76.74	128.42	--	--
13	1.08	100, 30	4.52	4.52	569.81	0.00	70.35	128.51	--	--
14	1.17	100, 30	4.52	4.52	568.71	0.00	64.81	128.60	--	--
15	1.26	100, 30	4.52	4.52	558.08	-0.06	59.06	128.69	--	--
16	1.35	100, 30	4.52	4.52	473.17	-0.64	46.73	128.77	--	--
17	1.44	100, 30	9.05	9.05	697.73	-2.96	64.60	128.95	--	--
18	1.53	100, 30	4.52	4.52	316.01	-7.30	27.54	128.95	--	--
19	1.62	100, 30	4.52	4.52	259.25	-15.06	21.34	129.04	--	--
20	1.71	100, 30	4.52	4.52	214.74	-26.52	16.74	129.13	--	--
21	1.80	100, 30	4.52	4.52	179.62	-41.68	13.31	129.21	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>
1	0.00	100, 30	4.52	4.52	0.000	0.005	0.000	0.000
2	0.09	100, 30	4.52	4.52	0.011	0.005	0.174	-0.114
3	0.18	100, 30	4.52	4.52	0.022	0.005	0.349	-0.227
4	0.27	100, 30	4.52	4.52	0.033	0.005	0.523	-0.341
5	0.36	100, 30	4.52	4.52	0.044	0.005	0.697	-0.455
6	0.45	100, 30	4.52	4.52	0.055	0.005	0.872	-0.569
7	0.54	100, 30	4.52	4.52	0.066	0.005	1.046	-0.682
8	0.63	100, 30	4.52	4.52	0.078	0.005	1.221	-0.796
9	0.72	100, 30	4.52	4.52	0.089	0.005	1.395	-0.910
10	0.81	100, 30	4.52	4.52	0.100	0.005	1.569	-1.024
11	0.90	100, 30	4.52	4.52	0.111	0.005	1.744	-1.137
12	0.99	100, 30	4.52	4.52	0.122	0.005	1.918	-1.251
13	1.08	100, 30	4.52	4.52	0.133	0.005	2.092	-1.365
14	1.17	100, 30	4.52	4.52	0.144	0.005	2.267	-1.479
15	1.26	100, 30	4.52	4.52	0.155	0.005	2.442	-1.592
16	1.35	100, 30	4.52	4.52	0.167	0.005	2.644	-1.711
17	1.44	100, 30	9.05	9.05	0.152	0.006	1.826	-1.647
18	1.53	100, 30	4.52	4.52	0.199	0.007	3.386	-2.002
19	1.62	100, 30	4.52	4.52	0.221	0.009	4.021	-2.186
20	1.71	100, 30	4.52	4.52	0.248	0.011	4.887	-2.398
21	1.80	100, 30	4.52	4.52	0.281	0.014	6.028	-2.639

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	214 di 220

## Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
$A_{fi}$	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
$A_{fs}$	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
$\sigma_c$	tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]
$\tau_c$	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]
$\sigma_{fi}$	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mmq]
$\sigma_{fs}$	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mmq]
$N_u$	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
$M_u$	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
$V_{Rcd}$	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
$V_{Rsd}$	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
$V_{Rd}$	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

### Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$N_u$	$M_u$	CS	$V_{Rd}$	$V_{Rcd}$	$V_{Rsd}$
1	0.00	100, 40	4.52	6.79	0.00	0.00	1000.00	158.24	--	--
2	0.02	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	13707.37	158.24	--	--
3	0.03	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	3434.51	158.24	--	--
4	0.04	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	1529.87	158.24	--	--
5	0.06	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	862.49	158.24	--	--
6	0.07	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	553.24	158.24	--	--
7	0.09	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	385.06	158.24	--	--
8	0.10	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	283.54	158.24	--	--
9	0.12	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	217.58	158.24	--	--
10	0.13	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	172.31	158.24	--	--
11	0.15	100, 40	4.52	6.79	0.00	92.43	139.89	158.24	--	--

### Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$\sigma_c$	$\tau_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
12	0.00	100, 40	4.52	6.79	0.000	0.000	0.000	0.000
13	0.02	100, 40	4.52	6.79	0.000	0.002	0.016	-0.002

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>			<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>			<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b>						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>			<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>			<b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>						
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>			PROGETTO <b>IF1M</b>		LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>		CODIFICA <b>CL</b>		DOCUMENTO <b>FA.06.B0.002</b>		REV.    PAGINA <b>A    215 di 220</b>	

14	0.03	100, 40	4.52	6.79	0.001	0.003	0.065	-0.008
15	0.04	100, 40	4.52	6.79	0.003	0.005	0.147	-0.017
16	0.06	100, 40	4.52	6.79	0.004	0.006	0.261	-0.030
17	0.07	100, 40	4.52	6.79	0.007	0.008	0.408	-0.048
18	0.09	100, 40	4.52	6.79	0.010	0.010	0.588	-0.068
19	0.10	100, 40	4.52	6.79	0.014	0.011	0.800	-0.093
20	0.12	100, 40	4.52	6.79	0.018	0.013	1.045	-0.122
21	0.13	100, 40	4.52	6.79	0.023	0.015	1.323	-0.154
22	0.15	100, 40	4.52	6.79	0.028	0.016	1.633	-0.190

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	6.79	6.79	0.00	0.00	1000.00	158.24	--	--
2	0.14	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	316.95	158.24	--	--
3	0.27	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	82.24	158.24	--	--
4	0.41	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	37.99	158.24	--	--
5	0.54	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	22.24	158.24	--	--
6	0.68	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	14.84	158.24	--	--
7	0.81	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	10.77	158.24	--	--
8	0.95	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	8.35	158.24	--	--
9	1.08	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	6.87	158.24	--	--
10	1.22	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	5.89	158.24	--	--
11	1.35	100, 40	6.79	6.79	0.00	-92.51	5.24	158.24	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
12	0.00	100, 40	6.79	6.79	0.000	0.000	0.000	0.000
13	0.14	100, 40	6.79	6.79	0.006	-0.004	-0.043	0.384
14	0.27	100, 40	6.79	6.79	0.026	-0.008	-0.171	1.530
15	0.41	100, 40	6.79	6.79	0.057	-0.012	-0.383	3.429
16	0.54	100, 40	6.79	6.79	0.102	-0.017	-0.678	6.075
17	0.68	100, 40	6.79	6.79	0.158	-0.021	-1.056	9.457
18	0.81	100, 40	6.79	6.79	0.227	-0.025	-1.516	13.570

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>								
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA			
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	216 di 220			

19	0.95	100, 40	6.79	6.79	0.301	-0.022	-2.011	18.005
20	1.08	100, 40	6.79	6.79	0.361	-0.017	-2.414	21.617
21	1.22	100, 40	6.79	6.79	0.406	-0.012	-2.717	24.326
22	1.35	100, 40	6.79	6.79	0.437	-0.007	-2.918	26.125

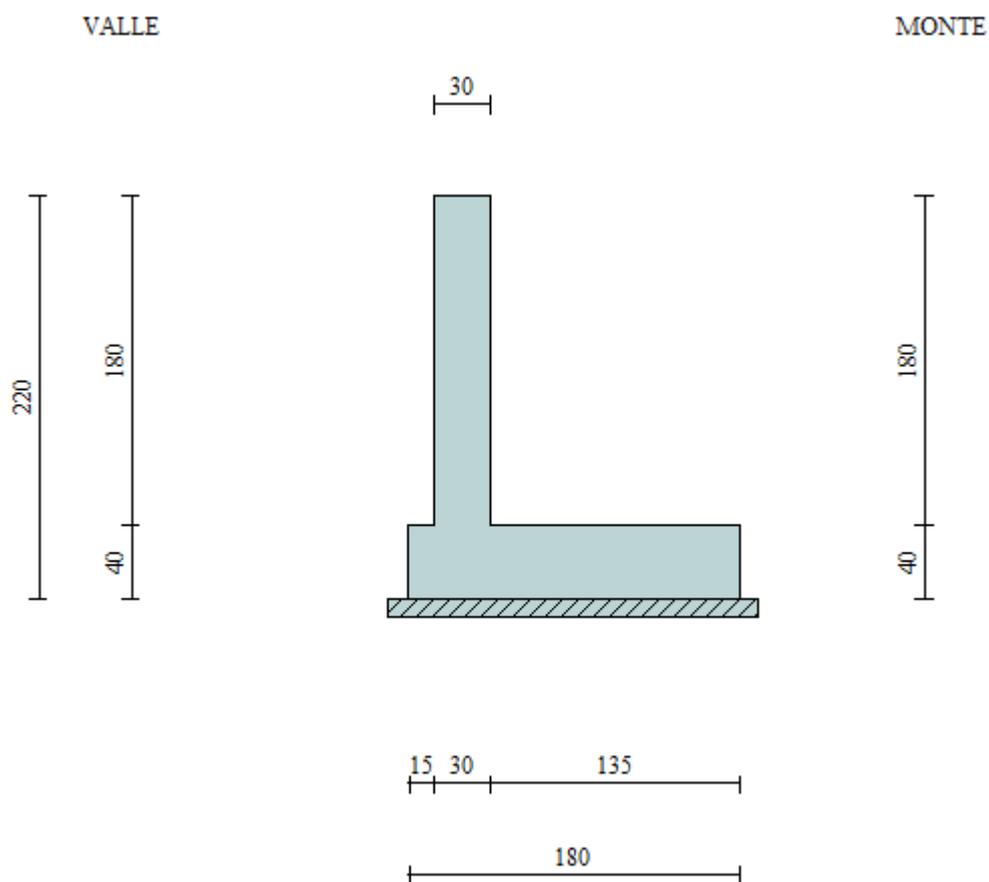


Figura 4: Geometria del muro

<b>APPALTATORE:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>									
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>				<b>PROGETTO</b> <b>IF1M</b>	<b>LOTTO</b> <b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CODIFICA</b> <b>CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>FA.06.B0.002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>PAGINA</b> <b>217 di 220</b>

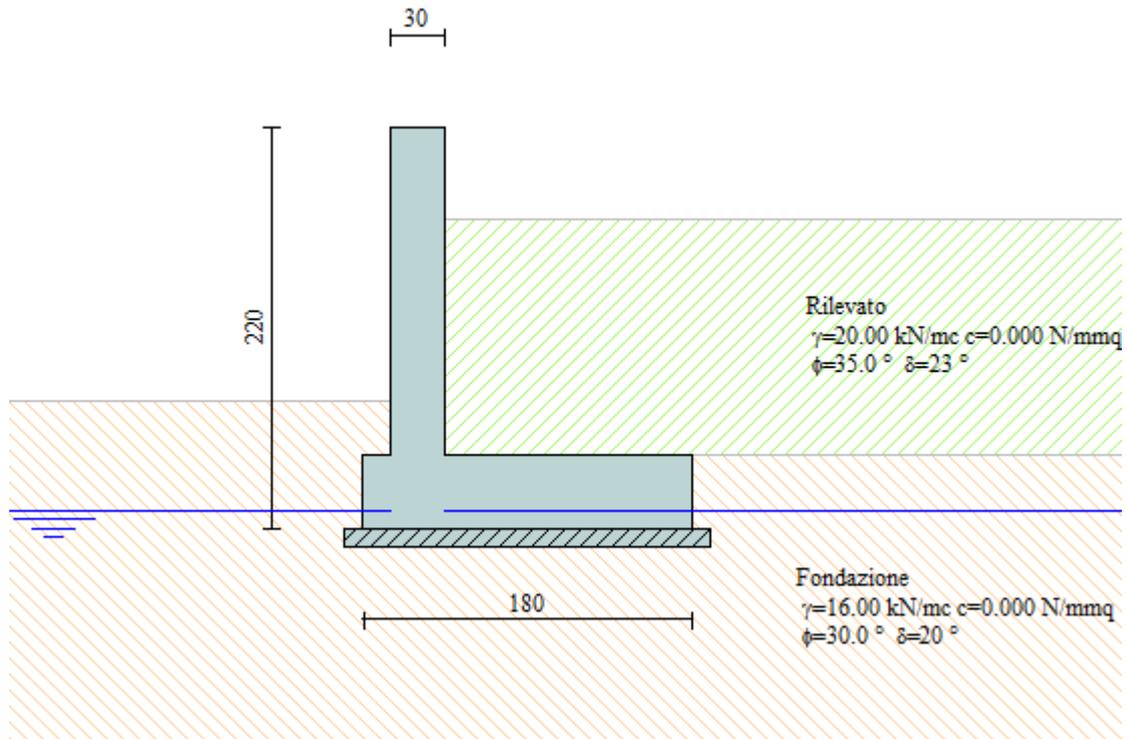


Figura 5: Stratigrafia terreni e posizione falda

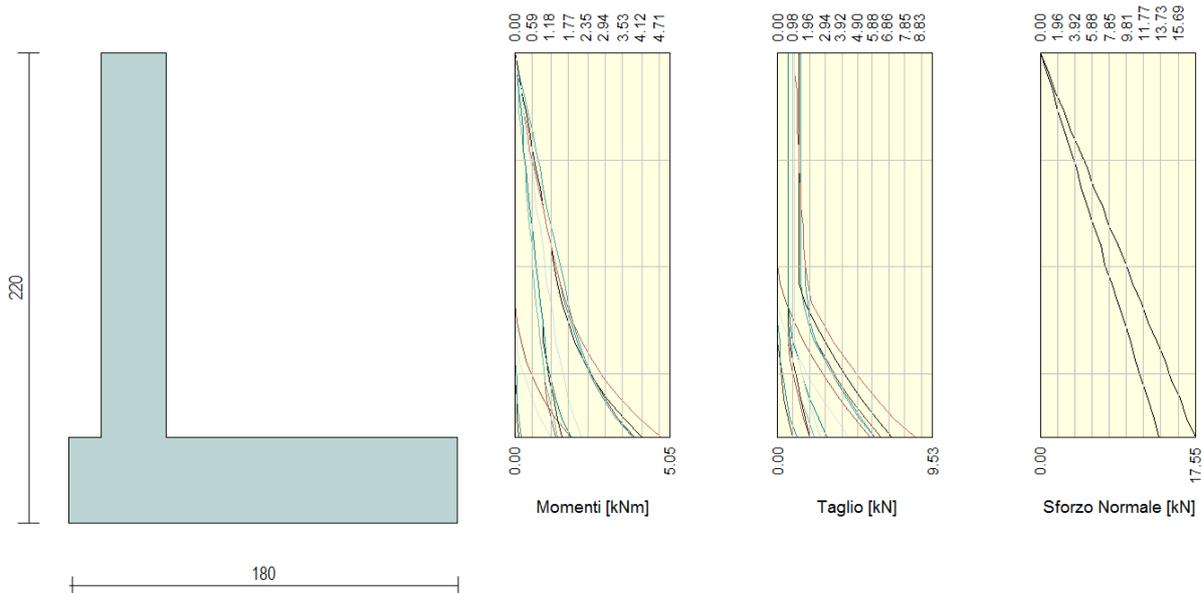


Figura 6: Inviluppo delle sollecitazioni del paramento

<b>APPALTATORE:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>	
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		<b>PROGETTO</b> <b>IF1M</b>	<b>LOTTO</b> <b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CODIFICA</b> <b>CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>FA.06.B0.002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>PAGINA</b> <b>218 di 220</b>

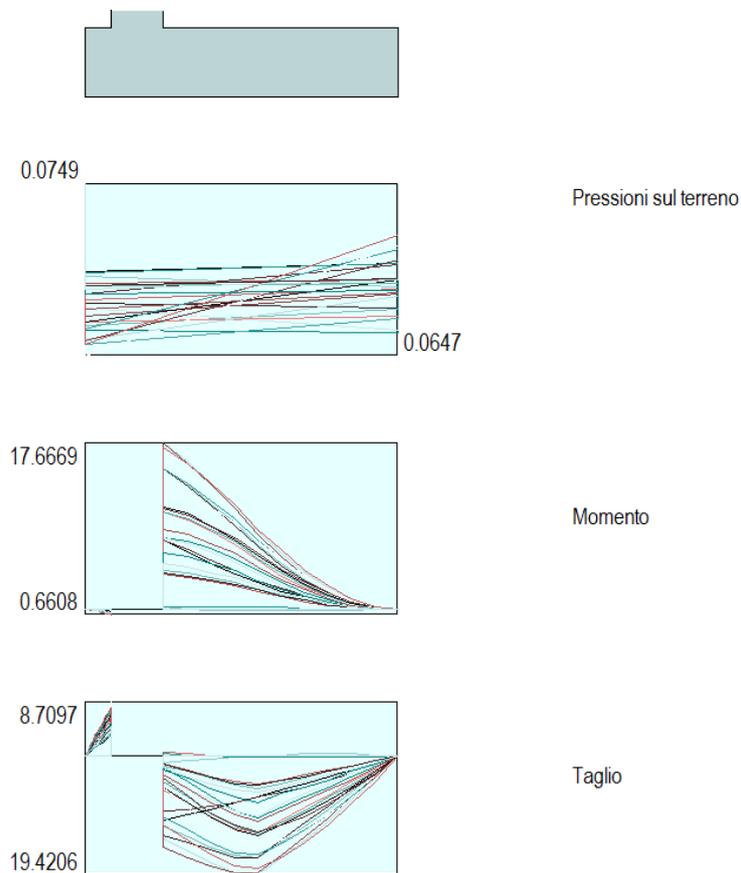


Figura 7: Involuppo delle sollecitazioni della fondazione

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>  <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>													
PROGETTO ESECUTIVO <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.06.B0.002</td> <td>A</td> <td>219 di 220</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	219 di 220
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	FA.06.B0.002	A	219 di 220								

## 11 INCIDENZE

Di seguito si esplicita l'incidenza relativa all'opera di sostegno in esame:

	Elemento	Spessore [m]	Armatura longitudinale				Armatura trasversale				Spilli			Sommano [kg]	Incidenza di progetto [kg/m <sup>3</sup> ]
			Lato	Diametro [mm]	N°	Peso [kg/m]	Lato	Diametro [mm]	N°	Peso [kg/m]	Diametro [mm]	N°	Peso [kg/m]		
MURI DI SOSTEGNO	Fondazione	0.40	LATO A	12	5	4.44	LATO A	12	5	4.44	8	6	2.37	20.13	<b>80</b>
			LATO B	12	5	4.44	LATO B	12	5	4.44					
	Elevazione	0.30	LATO A	12	5	4.44	LATO A	12	5	4.44	8	6	2.37	20.13	<b>90</b>
			LATO B	12	5	4.44	LATO B	12	5	4.44					

<b>APPALTATORE:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>							
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE  OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI  CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>FA06 – Muri piazzale - Relazione di calcolo</b>		<b>PROGETTO</b> <b>IF1M</b>	<b>LOTTO</b> <b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CODIFICA</b> <b>CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>FA.06.B0.002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>PAGINA</b> <b>220 di 220</b>		

## **12    INDICE DELLE FIGURE**

Figura 1: Stralcio planimetrico dell'area di intervento – Ubicazione del fabbricato tecnologico FA.06.....	4
Figura 2: Sezione trasversale.....	5
Figura 3: Planimetria muri di delimitazione del piazzale.....	6
Figura 4: Geometria del muro.....	216
Figura 5: Stratigrafia terreni e posizione falda .....	217
Figura 6: Inviluppo delle sollecitazioni del paramento .....	217
Figura 7: Inviluppo delle sollecitazioni della fondazione .....	218