

ANAS S.p.A.

DIREZIONE CENTRALE PROGRAMMAZIONE PROGETTAZIONE

PA 12/09

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO - NORD EUROPA

ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA - A19

S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE"

AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001

Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19

PROGETTO ESECUTIVO

Contraente Generale:



OPERE D'ARTE MINORI

MURI IN C.A.

MU.72 - Relazione di calcolo

Codice Unico Progetto (CUP) : F91B09000070001

Codice Elaborato:

PA12_09 - E 0 1 3 R I 2 1 2 M U 7 2 6 C L 2 7 3 A

Scala:

F																			
E																			
D																			
C																			
B																			
A	Aprile 2011	EMISSIONE					T. FASOLO	F. NIGRELLI	M. LITI	P. PAGLINI									
REV.	DATA	DESCRIZIONE					REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO									

Responsabile del procedimento: Ing. MAURIZIO ARAMINI

Il Progettista:



Il Consulente Specialista:

3TI ITALIA S.p.A.
DIRETTORE TECNICO
Ing. Stefano Luca Possati
Ordine degli Ingegneri
Provincia di Roma n. 20809

Il Geologo:



Il Coordinatore per la sicurezza
in fase di progetto:



Il Direttore dei lavori:



<p style="text-align: center;">CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i></p>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 2 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

INDICE

1	GENERALITA'	3
1.1	Premessa.....	3
1.2	Descrizione dell'opera.....	3
1.3	Normativa di riferimento.....	5
1.4	Caratteristiche dei materiali	6
1.4.1	Condizioni ambientali e classi di esposizione.....	6
1.4.2	Calcestruzzo.....	6
1.4.3	Acciaio per c.a. in barre ad aderenza migliorata	6
1.5	Caratteristiche geotecniche dei terreni	7
1.5.1	Terreno a monte del paramento (rilevato).....	7
1.5.2	Terreno di fondazione	7
2	SCHEMATIZZAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO	8
2.1	ANALISI DEI CARICHI.....	8
2.1.1	Peso Proprio Struttura	8
2.1.2	Azioni Antropiche.....	8
2.1.3	Dati Sismici.....	8
2.2	COMBINAZIONI DI CARICO.....	9
2.3	CODICI DI CALCOLO	11
2.3.1	Caratteristiche Del Software Max10.0.....	11
2.3.2	Schematizzazione di calcolo	11
2.3.3	Verifiche	11
3	ESAME DEI RISULTATI.....	12
3.1	MURO TIPO A	12
3.2	MURO TIPO B	131

1 GENERALITA'

1.1 PREMESSA

Nella presente relazione si riportano le verifiche di sicurezza, sia strutturali che geotecniche, delle opere di sostegno previste dalla progressiva Km 20+346.62 alla progressiva Km 20+411.09 in adiacenza alla spalla A lato destro del viadotto denominato "Santuzza II".

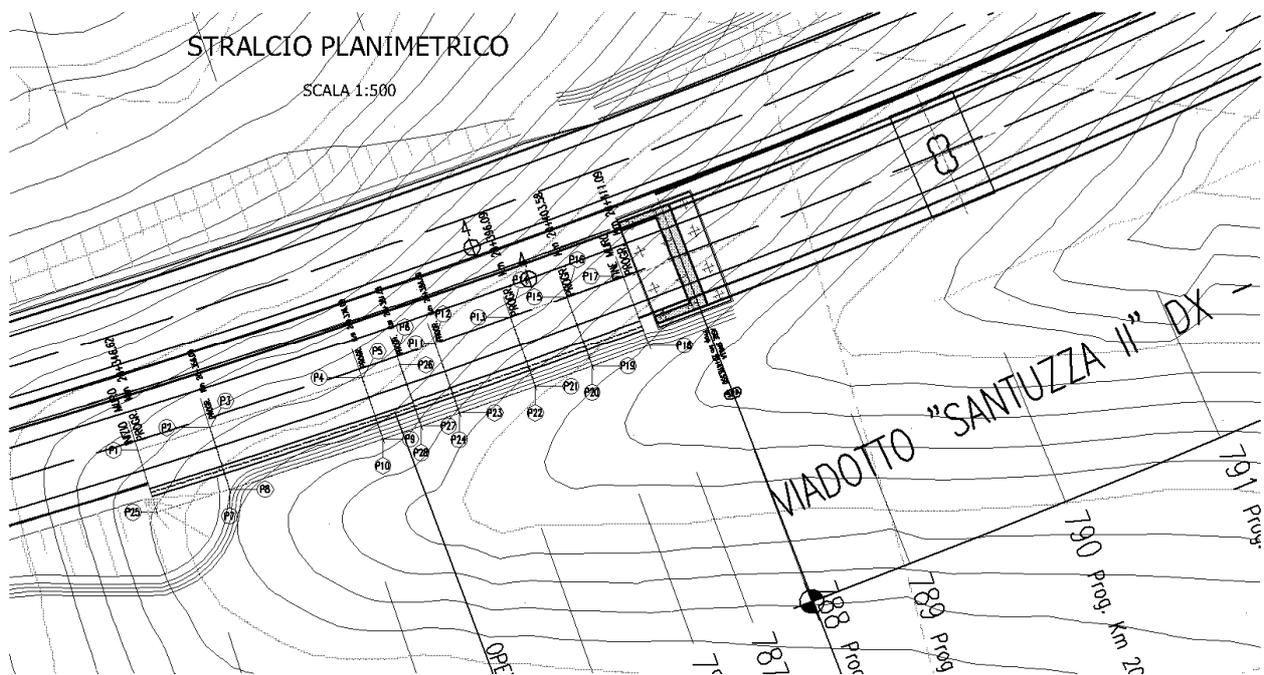


Figura 1: Ubicazione opera

1.2 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Le opere sono costituite da muri di sostegno con fondazione superficiale.

I muri – realizzati in c.a. – sono del tipo a mensola e presentano altezza variabile da un massimo di 10.73 m ad un minimo di 7.61 m. , in particolare in funzione delle dimensioni geometriche il muro, viene suddiviso in due tipologie denominate Tipo A e Tipo B.

Nelle figure seguenti viene riportato il profilo longitudinale del muro e le sezioni trasversali delle due tipologie.

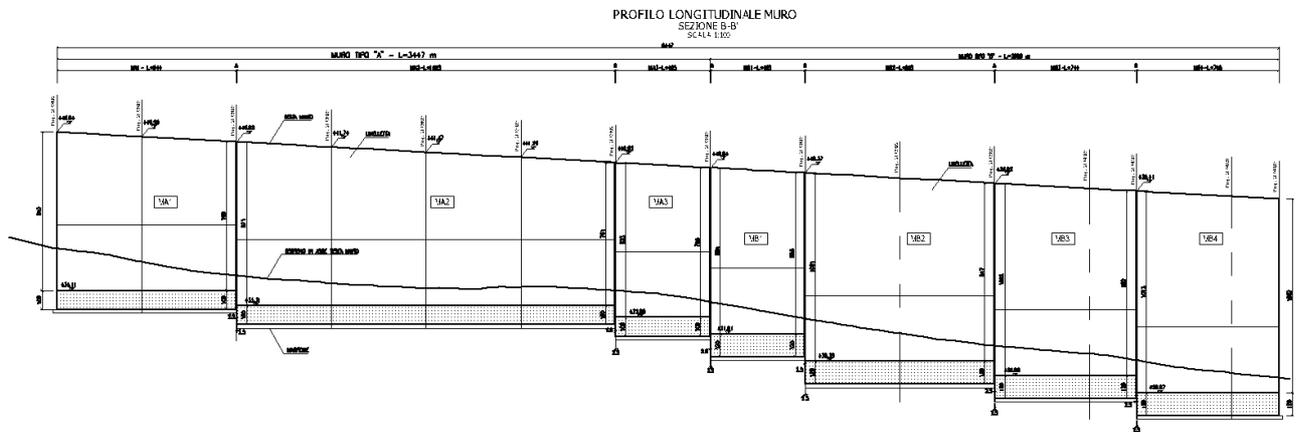


Figura 2: Profilo longitudinale

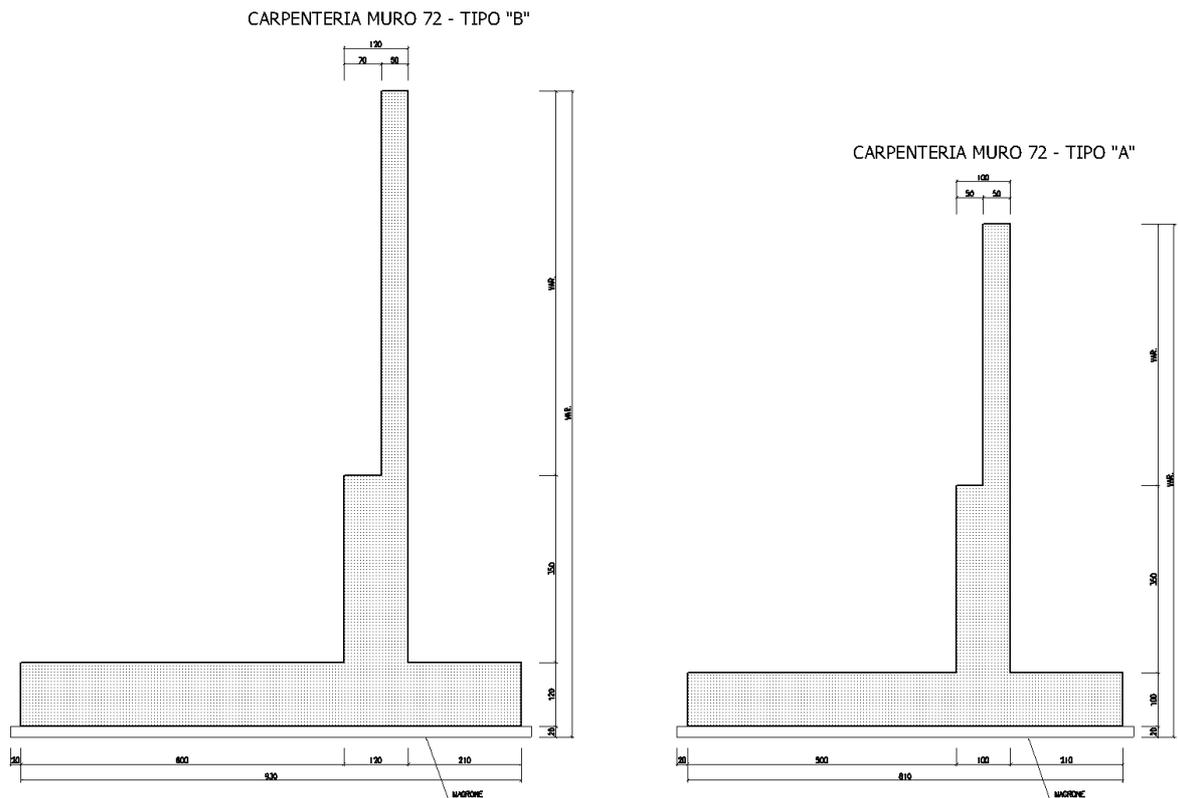


Figura 3: Sezioni trasversali Tipo A e Tipo B

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 5 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Geometria Tipo A

H_{max}	=	8.84	m	altezza totale max
H_{min}	=	7.61	m	altezza totale min
H_{p1}	=	3.50	m	altezza parete ringrosso
s_t	=	0.50	m	spessore testa parete
s_b	=	1.00	m	spessore base parete
B_m	=	5.00	m	larghezza suola di monte
B_v	=	2.10	m	larghezza suola di valle
B_f	=	8.10	m	larghezza totale fondazione
H_f	=	1.00	m	altezza fondazione

Geometria Tipo B

H_{max}	=	10.73	m	altezza totale max
H_{min}	=	8.56	m	altezza totale min
H_{p1}	=	3.50	m	altezza parete ringrosso
s_t	=	0.50	m	spessore testa parete
s_b	=	1.20	m	spessore base parete
B_m	=	6.00	m	larghezza suola di monte
B_v	=	2.10	m	larghezza suola di valle
B_f	=	9.30	m	larghezza totale fondazione
H_f	=	1.20	m	altezza fondazione

1.3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

I calcoli sono svolti in conformità alle normative vigenti con particolare riferimento a:

- D.M. Infrastrutture 14 gennaio 2008 – “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni” – pubblicato sul S.O. n. 30 alla G.U. 4 febbraio 2008, n.29
- Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 – Istruzioni per l’applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14 gennaio 2008
- EUROCODICE 1 – UNI-ENV 1991-3 “Basi di calcolo ed azioni sulle strutture”;
- EUROCODICE 2 – UNI-ENV 1992 “Progettazione delle strutture in calcestruzzo”;
- EUROCODICE 7 – UNI-ENV 1997 “Progettazione geotecnica”;
- EUROCODICE 8 – UNI-ENV 1997 “Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture”.

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 6 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

1.4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

1.4.1 Condizioni ambientali e classi di esposizione

Per l'umidità ambientale si assume $RH = 70 \%$. Per quanto riguarda le classi di esposizione si prevede l'utilizzo di quanto segue:

- fondazioni muri: XC2:
- elevazione muri XC2

Le caratteristiche del calcestruzzo dovranno pertanto rispettare, oltre i requisiti di resistenza indicati ai punti seguenti, anche i criteri previsti dalla vigente normativa (EN 11104 e EN 206) per quanto riguarda l'esposizione alle classi indicate.

1.4.2 Calcestruzzo

Calcestruzzo Fondazioni ed Elevazioni C25/30

R_{ck}	=	30	MPa	resistenza caratteristica cubica
f_{ck}	=	25	MPa	resistenza caratteristica cilindrica
f_{ckj}	=	20.75	MPa	resistenza caratteristica cilindrica a j giorni
f_{cm}	=	33.00	MPa	resistenza cilindrica media
f_{ctm}	=	2.56	MPa	resistenza media a trazione semplice
f_{ctk}	=	1.80	MPa	resistenza caratteristica a trazione semplice
f_{cfm}	=	3.08	MPa	resistenza media a trazione per flessione
E_{cm}	=	31476	MPa	modulo elastico istantaneo
γ_c	=	1.50		coefficiente parziale di sicurezza
α_{cc}	=	0.85		coefficiente riduttivo per resistenze di lunga durata
f_{cd}	=	14.17	MPa	resistenza di calcolo a compressione
f_{ctd}	=	1.20	MPa	resistenza di calcolo a trazione
XC2				classe di esposizione
S3-S4				classe di consistenza

1.4.3 Acciaio per c.a. in barre ad aderenza migliorata

ACCIAIO PER C.A. B450C

$f_{y,nom}$	=	450	MPa	tensione nominale di snervamento
$f_{t,nom}$	=	540	MPa	tensione nominale di rottura
f_{yk}	\geq	$f_{y,nom}$		tensione caratteristica di snervamento
f_{tk}	\geq	$f_{t,nom}$		tensione caratteristica di rottura
$(f_t/f_y)_k$	\geq	1.15		
$(f_t/f_y)_k$	$<$	1.35		
γ_s	=	1.15		coefficiente di sicurezza
f_{yd}	=	391	MPa	tensione di snervamento di calcolo
σ_s	=	360.0	MPa	massima tensione in esercizio

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 7 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

1.5 CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

In questo paragrafo, sono indicate le caratteristiche fisiche e meccaniche dei terreni in sito e di riporto per la realizzazione del rilevato stradale, utilizzati per la determinazione della spinta agente sulle strutture.

1.5.1 Terreno a monte del paramento (rilevato)

	Rilevato
peso secco γ_d (kN/m ³)	20
peso saturo γ_{sat} (kN/m ³)	20
coesione non dren. c_u (kPa)	0
coesione dren. c' (kPa)	0
angolo attrito ϕ' (°)	35

Tabella 1: Parametri fisico-meccanici usati nelle verifiche geotecniche

1.5.2 Terreno di fondazione

Nella seguente tabella si riportano i parametri fisico-meccanici dei terreni interessati dai muri e adottati nel seguito per le verifiche geotecniche. Tali parametri derivano dal lavoro di caratterizzazione riportato nella relazione geotecnica a corredo del presente progetto esecutivo.

	TRV1	TRV2a	TRV2b
peso secco γ_d (kN/m ³)	20.2	20.3	20.5
peso saturo γ_{sat} (kN/m ³)	20.2	20.3	20.5
coesione non dren. c_u (kPa)	165	128	178
coesione dren. c' (kPa)	26	36	23
angolo attrito ϕ' (°)	20	19	22

Tabella 2: Parametri fisico-meccanici usati nelle verifiche geotecniche

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72		
	Relazione di Calcolo		
	Pagina 8 di 251		
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo		

2 SCHEMATIZZAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO

2.1 ANALISI DEI CARICHI

2.1.1 Peso Proprio Struttura

Il peso proprio delle strutture è determinato automaticamente dal programma di calcolo.

2.1.2 Azioni Antropiche

Carico variabile sul terrapieno pari a 20 kPa

2.1.3 Dati Sismici

I parametri considerati per la determinazione dell' azione sismica sono quelli che riguardano la monografia sismica della Spalla 1 lato destro del viadotto denominato " Santuzza II"

Tratto 3 - Opera d'arte: VIADOTTO SANTUZZA II CORSIA DX			
Coordinate Piane Gauss Boaga Roma 40			
Spalla 1			
Longitudine	2437634.5895		
Latitudine	4153638.9337		
Fuso	E		
Coordinate Geografiche WGS84 GD			
Spalla 1			
Longitudine	14.0677756		
Latitudine	37.5259472		
Fuso	E		
Vita nominale	Vn	50	
Classe d'uso		IV	
Coefficiente d'uso	Cu	2	
Periodo di riferimento per l'azione sismica	Vr	100	
Categoria topografica		T1	
Parametri sismici Spalla 1			
SLO			
TR	ag(g)	F0	Tc*
60	0.038	2.52	0.277
SLD			
TR	ag(g)	F0	Tc*
101	0.046	2.495	0.317

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 9 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

SLV			
TR	ag(g)	F0	Tc*
949	0.095	2.644	0.48
SLC			
TR	ag(g)	F0	Tc*
1950	0.116	2.724	0.527
INDAGINI DI RIFERIMENTO			
RR14	Coordinate Piane Gauss Boaga Roma 40		
Longitudine	14.0688888		
Latitudine	37.5263888		
Fuso	E		
	Coordinate Geografiche WGS84 GD		
Longitudine	13.924751		
Latitudine	37.425443		
Fuso	E		
Vs30 (m/sec)	Categoria di suolo		
494.56	B		

2.2 COMBINAZIONI DI CARICO

La verifica della sicurezza nei riguardi degli stati limite ultimi di resistenza è stata effettuata con il “metodo dei coefficienti parziali” di sicurezza espresso dalla equazione formale:

$$R_d \geq \gamma_E E_d$$

dove:

R_d è la resistenza di progetto, valutata in base ai valori di progetto della resistenza dei materiali e ai valori nominali delle grandezze geometriche interessate:

$$R_d = \frac{1}{\gamma_R} R \left[\gamma_F F_k; \frac{X_k}{\gamma_M}; a_d \right]$$

Il coefficiente γ_R opera direttamente sulla resistenza del sistema. I coefficienti parziali di sicurezza, γ_{Mi} e γ_{Fj} , associati rispettivamente al materiale i-esimo e all'azione j-esima, tengono in conto la variabilità delle rispettive grandezze e le incertezze relative alle tolleranze geometriche e all'affidabilità del modello di calcolo.

E_d è il valore di progetto dell'effetto delle azioni, valutato direttamente come $E_d = E_k \gamma_E$ con

$\gamma_E = \gamma_F$:

$$E_d = \gamma_E E \left[F_k; \frac{X_k}{\gamma_M}; a_d \right]$$

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 10 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

La verifica della relazione $Rd \geq Ed$ è stata effettuata impiegando diverse combinazioni di gruppi di coefficienti parziali (cfr tabelle sotto), rispettivamente definiti per le azioni (A1 e A2), per i parametri geotecnici (M1 e M2) e per le resistenze (R1, R2 e R3).

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E)	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Permanenti non strutturali ⁽¹⁾	Favorevole	γ_{G2}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Variabili	Favorevole	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

(1) qualora i carichi permanenti non strutturali siano compiutamente definiti, si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti

Tabella 3: Coefficienti parziali per le azioni o effetti delle azioni (tab. 6.2.I del DM14-01-2008)

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

Tabella 4: Coefficienti parziali per i parametri geotecnici dei terreni (tab. 6.2.II del DM14-01-2008)

Resistenza	Simbolo	Pali infissi			Pali trivellati			Pali ad elica continua		
		(R1)	(R2)	(R3)	(R1)	(R2)	(R3)	(R1)	(R2)	(R3)
Base	γ_R	1,0	1,45	1,15	1,0	1,7	1,35	1,0	1,6	1,3
Laterale in compressione	γ_b	1,0	1,45	1,15	1,0	1,45	1,15	1,0	1,45	1,15
Totale ^(*)	γ_t	1,0	1,45	1,15	1,0	1,6	1,30	1,0	1,55	1,25
Laterale in trazione	γ_{st}	1,0	1,6	1,25	1,0	1,6	1,25	1,0	1,6	1,25

^(*) da applicare alle resistenze caratteristiche dedotte dai risultati di prove di carico di progetto.

Tabella 5: Coefficienti parziali da applicare alle resistenze caratteristiche

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 11 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

I I diversi gruppi di coefficienti di sicurezza parziali sono stati scelti nell'ambito dei due **approcci progettuali distinti e alternativi** consentiti dal DM 14/01/08 per la progettazione geotecnica. Nel caso specifico, le verifiche geotecniche (GEO) e strutturali (STR) sono state condotte sulla base dell'approccio:

Approccio 2, con i coefficienti parziali → A1+M1+R3.

La verifica di stabilità globale del complesso opera di sostegno-terreno (EQU) viene effettuata come prescrive la normativa secondo:

Approccio 1, combinazione 2: con i coefficienti parziali → A2+M2+R2.

2.3 CODICI DI CALCOLO

2.3.1 Caratteristiche Del Software Max10.0

Il programma MAX10.0 è dedicato all'analisi e al calcolo di muri di sostegno. La versione del programma utilizzata è la Rel. 10.05a del 2010, distribuita dalla società AZTEC, nella forma originale commercializzata senza alcuna modifica apportata da parte dell'utente.

2.3.2 Schematizzazione di calcolo

Partendo dalle caratteristiche meccaniche del terreno, dalla geometria e dai sovraccarichi agenti, il programma esegue le verifiche del muro di sostegno considerando tratti di lunghezza unitaria, restituendo le armature necessarie per metro lineare di opera.

Il calcolo della spinta attiva esercitata dal terrapieno a ridosso del muro, è stato condotto utilizzando il metodo di Culmann, noto anche come "metodo del cuneo di tentativo".

Il metodo in questione considera una superficie di rottura del terrapieno di tipo piano. Il valore della spinta viene determinato per iterazioni successive.

2.3.3 Verifiche

Le verifiche vengono condotte tenendo conto delle condizioni più gravose che si individuano dall'involuppo delle sollecitazioni agenti nelle diverse combinazioni di carico.

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 12 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

3 ESAME DEI RISULTATI

3.1 MURO TIPO A

N.T.C. 2008 - Approccio 1

N.T.C. 2008

Simbologia adottata

γ_{Gsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{Gfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{Qsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
γ_{Qfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi'}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
γ_c'	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
γ_r	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	γ_{Gfav}	0.90	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.10	1.30	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{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
Coesione efficace	γ_c'		1.00	1.25
Resistenza non drenata	γ_{cu}		1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}		1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	γ_r		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>
----------------	----------------	--	------------	-----------	-----------

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 13 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{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	γ_{cu}	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1.00	1.00

FONDAZIONE SUPERFICIALE

Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

<i>Verifica</i>	<i>Coefficienti parziali</i>		
	R1	R2	R3
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	

Coeff. di combinazione $\Psi_0= 0.70$ $\Psi_1= 0.50$ $\Psi_2= 0.20$

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 14 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Geometria muro e fondazione

Descrizione

Muro a gradoni in c.a.

Descrizione dei gradoni

Simbologia adottata

Nr.	numero d'ordine del gradone (a partire dall'alto)
Bs	base superiore del gradone espressa in [m]
Bi	base inferiore del gradone espressa in [m]
Hg	altezza del gradone espressa in [m]
α_e	inclinazione esterna del gradone espressa in [°]
α_i	inclinazione interna del gradone espressa in [°]

Nr.	Bs	Bi	Hg	α_e	α_i
1	0.50	0.50	5.34	0.00	0.00
2	1.00	1.00	3.50	0.00	0.00

Altezza del paramento 8.84 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	2.10 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	5.00 [m]
Lunghezza totale fondazione	8.10 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore fondazione	1.00 [m]
Spessore magrone	0.10 [m]

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 15 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico	24.517 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	30000 [kPa]
Modulo elastico E	31447048 [kPa]

Acciaio

Tipo	B450C
Tensione ammissibile σ_{fa}	449936 [kPa]
Tensione di snervamento σ_{fa}	449936 [kPa]

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	30.00	0.00	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	0.00	[m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

Nr.	Indice del terreno
Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 16 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kPa]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [kPa]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno 1	20.00	20.00	35.00	22.67	0.0	0.0
Terreno 2	20.20	20.20	19.75	13.17	26.0	0.0
Terreno 3	20.30	20.30	19.30	12.87	36.0	0.0
Terreno 4	20.50	20.50	21.66	14.44	23.0	0.0

Stratigrafia

Simbologia adottata

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

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	8.84	0.00	-1.27	0.00	Terreno 1
2	2.00	0.00	7.23	0.00	Terreno 2
3	10.00	0.00	0.00	0.00	Terreno 3
4	10.00	0.00	0.00	0.00	Terreno 4

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 17 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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_x Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]

F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]

M Momento espresso in [kNm]

X_i Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]

X_f Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]

Q_i Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kN/m]

Q_f Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kN/m]

D/C Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (Carico variabile su terrapieno)

D Profilo $X_i=0.00$ $X_f=30.00$ $Q_i=20.0000$ $Q_f=20.0000$

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 18 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

γ	Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ	Coefficiente di combinazione della condizione
C	Coefficiente totale di partecipazione della condizione

Combinazione n° 1 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Carico variabile su terrapieno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 2 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Carico variabile su terrapieno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 4 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 EQU - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Carico variabile su terrapieno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 EQU - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Carico variabile su terrapieno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 EQU - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 19 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Spinta terreno 1.00 1.00 1.00

Combinazione n° 8 EQU - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 STAB - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Carico variabile su terrapieno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 STAB - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Carico variabile su terrapieno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 STAB - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 STAB - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	1.30	1.00	1.30
Carico variabile su terrapieno	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 14 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 EQU

	γ	Ψ	C
Peso proprio	0.90	1.00	0.90
Spinta terreno	0.90	1.00	0.90

Combinazione n° 16 EQU

<p style="text-align: center;">CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i></p>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 20 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.10	1.00	1.10
Spinta terreno	1.10	1.00	1.10
Carico variabile su terrapieno	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 17 STAB

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 STAB

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Carico variabile su terrapieno	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 19 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 20 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 21 EQU - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 22 EQU - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 23 STAB - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 24 STAB - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

<p style="text-align: center;">CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i></p>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 21 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Combinazione n° 25 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Carico variabile su terrapieno	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 26 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Carico variabile su terrapieno	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 27 EQU - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Carico variabile su terrapieno	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 28 EQU - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Carico variabile su terrapieno	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 29 STAB - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Carico variabile su terrapieno	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 30 STAB - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Carico variabile su terrapieno	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 31 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Carico variabile su terrapieno	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 32 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 22 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Carico variabile su terrapieno 1.00 0.50 0.50

Combinazione n° 33 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Carico variabile su terrapieno	1.00	1.00	1.00

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
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	1.10

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali

Ordinarie

Armatura ad aderenza migliorata

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature

Poco sensibile

Valori limite delle aperture delle fessure

$w_1 = 0.20$

$w_2 = 0.30$

$w_3 = 0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure

Circ. Min. 252 (15/10/1996)

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80 f_{yk}$

Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

Impostazioni avanzate

Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 23 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

<i>C</i>	Identificativo della combinazione
<i>Tipo</i>	Tipo combinazione
<i>Sisma</i>	Combinazione sismica
CS_{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
CS_{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
CS_{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
CS_{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{SCO}	CS_{RIB}	CS_{QLIM}	CS_{STAB}
1	A1-M1 - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1.12	--	1.84	--
2	A1-M1 - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1.12	--	1.87	--
3	A1-M1 - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1.24	--	2.13	--
4	A1-M1 - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1.23	--	2.17	--
5	EQU - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	--	5.47	--	--
6	EQU - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	--	5.29	--	--
7	EQU - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	--	6.30	--	--
8	EQU - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	--	6.05	--	--
9	STAB - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1.40
10	STAB - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1.41
11	STAB - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1.50
12	STAB - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1.51
13	A1-M1 - [2]	--	1.18	--	1.47	--
14	A1-M1 - [2]	--	1.44	--	2.30	--
15	EQU - [2]	--	--	7.69	--	--
16	EQU - [2]	--	--	6.02	--	--
17	STAB - [2]	--	--	--	--	1.56
18	STAB - [2]	--	--	--	--	1.43
19	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1.24	--	2.13	--
20	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1.23	--	2.17	--
21	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	6.05	--	--
22	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	6.30	--	--
23	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1.51
24	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1.50
25	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1.21	--	2.07	--
26	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1.21	--	2.11	--
27	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	5.87	--	--
28	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	6.10	--	--
29	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1.49
30	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1.48
31	SLEQ - [1]	--	1.40	--	2.23	--
32	SLEF - [1]	--	1.36	--	2.13	--
33	SLER - [1]	--	1.29	--	1.99	--

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 25 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Baricentro del muro X=0.78 Y=-7.54

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 5.50	Y = -9.84
Punto superiore superficie di spinta	X = 5.50	Y = 0.00
Altezza della superficie di spinta	9.84 [m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0.00 [°]	

COMBINAZIONE n° 1

Valore della spinta statica	291.7349 [kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	272.2047 [kN]	
Componente verticale della spinta statica	104.9470 [kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.50 [m]	Y = -6.39 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.08 [°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.30 [°]	
Incremento sismico della spinta	17.3160 [kN]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 5.50 [m]	Y = -4.94 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49.36 [°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1047.4000 [kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.84 [m]	Y = -4.32 [m]
Inerzia del muro	7.1787 [kN]	
Inerzia verticale del muro	3.5893 [kN]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	21.4915 [kN]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	10.7457 [kN]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	317.0317 [kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1522.7691 [kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1522.7691 [kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	317.0317 [kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.35 [m]
Risultante in fondazione	1555.4211 [kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.76 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-532.9880 [kNm]
Carico ultimo della fondazione	2801.0397 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	8.10 [m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	139.25 [kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	236.74 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 26 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

$$N_c = 14.60$$

$$N_q = 6.24$$

$$N_\gamma = 2.82$$

$$N'_c = 7.61$$

$$N'_q = 3.74$$

$$N'_\gamma = 1.28$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento

1.12

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

1.84

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 27 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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

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	0.45	5.4550	0.6756	3.1859
3	0.89	10.9101	2.9685	7.2685
4	1.33	16.3651	7.2772	12.2451
5	1.78	21.8201	13.9991	18.1150
6	2.23	27.2752	23.5320	24.8783
7	2.67	32.7302	36.2734	32.5350
8	3.12	38.1853	52.6208	41.0851
9	3.56	43.6403	72.9717	50.5286
10	4.00	49.0953	97.7237	60.8654
11	4.45	54.5504	127.2744	72.0956
12	4.90	60.0054	162.0213	84.2192
13	5.34	65.4604	202.3620	97.2361
14	5.34	118.8604	205.3769	97.2349
15	5.78	129.5866	250.8994	111.0123
16	6.21	140.3128	302.6387	125.6543
17	6.65	151.0390	360.9728	141.1598
18	7.09	161.7652	426.2795	157.5289
19	7.53	172.4914	498.9366	174.7615
20	7.96	183.2176	579.3218	192.8576
21	8.40	193.9438	667.8129	211.8172
22	8.84	204.6700	764.7878	231.6404

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

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 28 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	2.5485	24.3603
3	0.42	10.2685	49.2513
4	0.63	23.2712	74.6731
5	0.84	41.6683	100.6256
6	1.05	65.5711	127.1088
7	1.26	95.0912	154.1228
8	1.47	130.3399	181.6676
9	1.68	171.4287	209.7430
10	1.89	218.4691	238.3492
11	2.10	271.5725	267.4862

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	0.50	1.6769	6.2060
3	1.00	5.7045	9.4032
4	1.50	10.5786	9.5917
5	2.00	14.7947	6.7714
6	2.50	16.8485	0.9424
7	3.00	15.2357	-7.8953
8	3.50	8.4518	-19.7417
9	4.00	-5.0075	-34.5969
10	4.50	-26.6465	-52.4608
11	5.00	-57.9697	-73.3334

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 29 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	50.00	22.62	12.72	0.00	0.00	1000.00	339.84	0.00
2	0.45	100.00	50.00	22.62	12.72	4625.72	-572.90	847.97	339.84	0.00
3	0.89	100.00	50.00	22.62	12.72	2669.94	-726.46	244.72	339.84	0.00
4	1.33	100.00	50.00	22.62	12.72	1435.76	-638.45	87.73	339.84	0.00
5	1.78	100.00	50.00	22.62	12.72	870.42	-558.44	39.89	339.84	0.00
6	2.23	100.00	50.00	22.62	12.72	583.68	-503.58	21.40	339.84	0.00
7	2.67	100.00	50.00	22.62	12.72	427.41	-473.68	13.06	339.84	0.00
8	3.12	100.00	50.00	22.62	12.72	330.24	-455.09	8.65	339.84	0.00
9	3.56	100.00	50.00	22.62	12.72	264.66	-442.54	6.06	339.84	0.00
10	4.00	100.00	50.00	22.62	12.72	217.83	-433.58	4.44	339.84	0.00
11	4.45	100.00	50.00	22.62	12.72	182.98	-426.91	3.35	339.84	0.00
12	4.90	100.00	50.00	22.62	12.72	156.21	-421.79	2.60	339.84	0.00
13	5.34	100.00	50.00	22.62	12.72	135.14	-417.76	2.06	339.84	0.00
14	5.34	100.00	100.00	22.62	12.72	629.82	-1088.25	5.30	701.37	0.00
15	5.78	100.00	100.00	22.62	12.72	543.69	-1052.67	4.20	701.37	0.00
16	6.21	100.00	100.00	22.62	12.72	474.86	-1024.23	3.38	701.37	0.00
17	6.65	100.00	100.00	22.62	12.72	418.88	-1001.10	2.77	701.37	0.00
18	7.09	100.00	100.00	22.62	12.72	372.65	-981.99	2.30	701.37	0.00
19	7.53	100.00	100.00	22.62	12.72	333.97	-966.01	1.94	701.37	0.00
20	7.96	100.00	100.00	22.62	25.45	304.87	-963.99	1.66	701.37	0.00
21	8.40	100.00	100.00	22.62	12.72	273.26	-940.93	1.41	701.37	0.00
22	8.84	100.00	100.00	22.62	12.72	249.14	-930.96	1.22	701.37	0.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 30 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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 _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	0.00	1000.00	701.37	0.00
2	0.21	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	274.26	701.37	0.00
3	0.42	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	68.07	701.37	0.00
4	0.63	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	30.04	701.37	0.00
5	0.84	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	16.77	701.37	0.00
6	1.05	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	10.66	701.37	0.00
7	1.26	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	7.35	701.37	0.00
8	1.47	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	5.36	701.37	0.00
9	1.68	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	4.08	701.37	0.00
10	1.89	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	3.20	701.37	0.00
11	2.10	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	2.57	701.37	0.00

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	0.00	1000.00	701.37	0.00
2	0.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	416.84	701.37	0.00
3	1.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	122.53	701.37	0.00
4	1.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	66.07	701.37	0.00
5	2.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	47.24	701.37	0.00
6	2.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	41.49	701.37	0.00
7	3.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	45.88	701.37	0.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 31 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

8	3.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	82.70	701.37	0.00
9	4.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	-698.97	139.59	701.37	0.00
10	4.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	-698.97	26.23	701.37	0.00
11	5.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	-698.97	12.06	701.37	0.00

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	291.7349	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	272.2047	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	104.9470	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.50	[m]	Y = -6.39 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.08	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.30	[°]	

Incremento sismico della spinta	10.6471	[kN]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 5.50	[m]	Y = -4.94 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49.36	[°]	

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1047.4000	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.84	[m]	Y = -4.32 [m]
Inerzia del muro	7.1787	[kN]	
Inerzia verticale del muro	-3.5893	[kN]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	21.4915	[kN]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-10.7457	[kN]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	310.8092	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1491.6998	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1491.6998	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	310.8092	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.35	[m]
Risultante in fondazione	1523.7358	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.77	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-528.6476	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2796.0110	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	8.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	135.82	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	232.51	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 14.60$	$N'_c = 7.60$
$N_q = 6.24$	$N'_q = 3.74$

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 32 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

$$N_{\gamma} = 2.82$$

$$N'_{\gamma} = 1.28$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

1.12
1.87

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 33 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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

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	0.45	5.4550	0.6260	2.9629
3	0.89	10.9101	2.7700	6.8225
4	1.33	16.3651	6.8305	11.5760
5	1.78	21.8201	13.2052	17.2229
6	2.23	27.2752	22.2915	23.7632
7	2.67	32.7302	34.4870	31.1969
8	3.12	38.1853	50.1892	39.5239
9	3.56	43.6403	69.7958	48.7444
10	4.00	49.0953	93.7042	58.8582
11	4.45	54.5504	122.3121	69.8653
12	4.90	60.0054	156.0169	81.7659
13	5.34	65.4604	195.2162	94.5598
14	5.34	118.8604	198.2312	94.5586
15	5.78	129.5866	242.5348	108.1167
16	6.21	140.3128	292.9593	122.5394
17	6.65	151.0390	349.8827	137.8257
18	7.09	161.7652	413.6828	153.9755
19	7.53	172.4914	484.7373	170.9889
20	7.96	183.2176	563.4240	188.8657
21	8.40	193.9438	650.1207	207.6060
22	8.84	204.6700	745.2052	227.2099

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

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 34 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	2.4726	23.6360
3	0.42	9.9640	47.7984
4	0.63	22.5847	72.4872
5	0.84	40.4454	97.7024
6	1.05	63.6566	123.4441
7	1.26	92.3288	149.7122
8	1.47	126.5726	176.5067
9	1.68	166.4984	203.8276
10	1.89	212.2170	231.6749
11	2.10	263.8387	260.0486

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	0.50	1.1498	4.1019
3	1.00	3.6045	5.2195
4	1.50	5.8720	3.3530
5	2.00	6.4601	-1.4978
6	2.50	3.8768	-9.3329
7	3.00	-3.3701	-20.1521
8	3.50	-16.7727	-33.9556
9	4.00	-37.8231	-50.7434
10	4.50	-68.0135	-70.5153
11	5.00	-108.8358	-93.2715

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 35 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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 _{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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	50.00	22.62	12.72	0.00	0.00	1000.00	339.84	0.00
2	0.45	100.00	50.00	22.62	12.72	4802.55	-551.11	880.39	339.84	0.00
3	0.89	100.00	50.00	22.62	12.72	2872.05	-729.20	263.25	339.84	0.00
4	1.33	100.00	50.00	22.62	12.72	1560.15	-651.18	95.33	339.84	0.00
5	1.78	100.00	50.00	22.62	12.72	945.79	-572.37	43.34	339.84	0.00
6	2.23	100.00	50.00	22.62	12.72	626.09	-511.69	22.95	339.84	0.00
7	2.67	100.00	50.00	22.62	12.72	454.46	-478.85	13.89	339.84	0.00
8	3.12	100.00	50.00	22.62	12.72	348.97	-458.67	9.14	339.84	0.00
9	3.56	100.00	50.00	22.62	12.72	278.34	-445.16	6.38	339.84	0.00
10	4.00	100.00	50.00	22.62	12.72	228.21	-435.57	4.65	339.84	0.00
11	4.45	100.00	50.00	22.62	12.72	191.09	-428.47	3.50	339.84	0.00
12	4.90	100.00	50.00	22.62	12.72	162.70	-423.03	2.71	339.84	0.00
13	5.34	100.00	50.00	22.62	12.72	140.42	-418.77	2.15	339.84	0.00
14	5.34	100.00	100.00	22.62	12.72	660.00	-1100.72	5.55	701.37	0.00
15	5.78	100.00	100.00	22.62	12.72	567.75	-1062.61	4.38	701.37	0.00
16	6.21	100.00	100.00	22.62	12.72	494.42	-1032.31	3.52	701.37	0.00
17	6.65	100.00	100.00	22.62	12.72	435.04	-1007.77	2.88	701.37	0.00
18	7.09	100.00	100.00	22.62	12.72	386.18	-987.59	2.39	701.37	0.00
19	7.53	100.00	100.00	22.62	12.72	345.44	-970.75	2.00	701.37	0.00
20	7.96	100.00	100.00	22.62	25.45	314.90	-968.35	1.72	701.37	0.00
21	8.40	100.00	100.00	22.62	12.72	281.74	-944.43	1.45	701.37	0.00
22	8.84	100.00	100.00	22.62	12.72	256.53	-934.01	1.25	701.37	0.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 36 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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 _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	0.00	1000.00	701.37	0.00
2	0.21	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	282.69	701.37	0.00
3	0.42	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	70.15	701.37	0.00
4	0.63	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	30.95	701.37	0.00
5	0.84	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	17.28	701.37	0.00
6	1.05	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	10.98	701.37	0.00
7	1.26	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	7.57	701.37	0.00
8	1.47	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	5.52	701.37	0.00
9	1.68	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	4.20	701.37	0.00
10	1.89	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	3.29	701.37	0.00
11	2.10	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	2.65	701.37	0.00

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	0.00	1000.00	701.37	0.00
2	0.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	607.90	701.37	0.00
3	1.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	193.92	701.37	0.00
4	1.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	119.03	701.37	0.00
5	2.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	108.20	701.37	0.00
6	2.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	180.30	701.37	0.00
7	3.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	-698.97	207.40	701.37	0.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 37 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

8	3.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	-698.97	41.67	701.37	0.00
9	4.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	-698.97	18.48	701.37	0.00
10	4.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	-698.97	10.28	701.37	0.00
11	5.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	-698.97	6.42	701.37	0.00

COMBINAZIONE n° 3

Valore della spinta statica	239.7093	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	223.7430	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	86.0208	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.50	[m]	Y = -6.63 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.03	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.42	[°]	

Incremento sismico della spinta	14.4337	[kN]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 5.50	[m]	Y = -4.94 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49.42	[°]	

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	937.4000	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.84	[m]	Y = -4.32 [m]
Inerzia del muro	7.1787	[kN]	
Inerzia verticale del muro	3.5893	[kN]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	19.2344	[kN]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	9.6172	[kN]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	263.6285	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1391.6648	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1391.6648	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	263.6285	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.39	[m]
Risultante in fondazione	1416.4148	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.73	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-543.3463	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2968.1256	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	8.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	122.12	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	221.50	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 14.60$	$N'_c = 8.17$
$N_q = 6.24$	$N'_q = 3.94$

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 38 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

$$N_{\gamma} = 2.82$$

$$N'_{\gamma} = 1.39$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

1.24
2.13

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 39 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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

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	0.45	5.4550	0.2043	1.0672
3	0.89	10.9101	1.0823	3.0277
4	1.33	16.3651	3.0315	5.8817
5	1.78	21.8201	6.4495	9.6290
6	2.23	27.2752	11.7339	14.2697
7	2.67	32.7302	19.2821	19.8038
8	3.12	38.1853	29.4917	26.2312
9	3.56	43.6403	42.7604	33.5520
10	4.00	49.0953	59.4855	41.7662
11	4.45	54.5504	80.0648	50.8738
12	4.90	60.0054	104.8957	60.8747
13	5.34	65.4604	134.3758	71.7690
14	5.34	118.8604	137.3908	71.7678
15	5.78	129.5866	171.3149	83.4583
16	6.21	140.3128	210.5428	96.0135
17	6.65	151.0390	255.4526	109.4322
18	7.09	161.7652	306.4219	123.7144
19	7.53	172.4914	363.8286	138.8601
20	7.96	183.2176	428.0504	154.8694
21	8.40	193.9438	499.4652	171.7421
22	8.84	204.6700	578.4507	189.4784

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

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 40 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	2.1711	20.7675
3	0.42	8.7602	42.0761
4	0.63	19.8810	63.9257
5	0.84	35.6469	86.3164
6	1.05	56.1717	109.2481
7	1.26	81.5690	132.7209
8	1.47	111.9524	156.7348
9	1.68	147.4355	181.2897
10	1.89	188.1319	206.3856
11	2.10	234.1553	232.0227

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	0.50	2.2672	8.5575
3	1.00	8.0463	14.0478
4	1.50	15.8037	16.4709
5	2.00	24.0059	15.8267
6	2.50	31.1193	12.1154
7	3.00	35.6101	5.3369
8	3.50	35.9449	-4.5089
9	4.00	30.5900	-17.4218
10	4.50	18.0119	-33.4020
11	5.00	-3.3232	-52.4494

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 41 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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 _{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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	50.00	22.62	12.72	0.00	0.00	1000.00	339.84	0.00
2	0.45	100.00	50.00	22.62	12.72	6616.64	-247.83	1212.94	339.84	0.00
3	0.89	100.00	50.00	22.62	12.72	5132.32	-509.14	470.42	339.84	0.00
4	1.33	100.00	50.00	22.62	12.72	3659.99	-677.99	223.65	339.84	0.00
5	1.78	100.00	50.00	22.62	12.72	2430.07	-718.27	111.37	339.84	0.00
6	2.23	100.00	50.00	22.62	12.72	1499.14	-644.94	54.96	339.84	0.00
7	2.67	100.00	50.00	22.62	12.72	979.39	-576.98	29.92	339.84	0.00
8	3.12	100.00	50.00	22.62	12.72	674.52	-520.96	17.66	339.84	0.00
9	3.56	100.00	50.00	22.62	12.72	497.02	-487.00	11.39	339.84	0.00
10	4.00	100.00	50.00	22.62	12.72	384.10	-465.39	7.82	339.84	0.00
11	4.45	100.00	50.00	22.62	12.72	307.04	-450.65	5.63	339.84	0.00
12	4.90	100.00	50.00	22.62	12.72	251.74	-440.07	4.20	339.84	0.00
13	5.34	100.00	50.00	22.62	12.72	210.54	-432.19	3.22	339.84	0.00
14	5.34	100.00	100.00	22.62	12.72	1114.86	-1288.67	9.38	701.37	0.00
15	5.78	100.00	100.00	22.62	12.72	911.09	-1204.47	7.03	701.37	0.00
16	6.21	100.00	100.00	22.62	12.72	761.51	-1142.67	5.43	701.37	0.00
17	6.65	100.00	100.00	22.62	12.72	647.85	-1095.70	4.29	701.37	0.00
18	7.09	100.00	100.00	22.62	12.72	559.08	-1059.02	3.46	701.37	0.00
19	7.53	100.00	100.00	22.62	12.72	488.20	-1029.74	2.83	701.37	0.00
20	7.96	100.00	100.00	22.62	25.45	437.31	-1021.67	2.39	701.37	0.00
21	8.40	100.00	100.00	22.62	12.72	382.97	-986.26	1.97	701.37	0.00
22	8.84	100.00	100.00	22.62	12.72	343.14	-969.80	1.68	701.37	0.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 42 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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 _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	0.00	1000.00	701.37	0.00
2	0.21	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	321.94	701.37	0.00
3	0.42	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	79.79	701.37	0.00
4	0.63	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	35.16	701.37	0.00
5	0.84	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	19.61	701.37	0.00
6	1.05	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	12.44	701.37	0.00
7	1.26	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	8.57	701.37	0.00
8	1.47	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	6.24	701.37	0.00
9	1.68	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	4.74	701.37	0.00
10	1.89	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	3.72	701.37	0.00
11	2.10	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	2.99	701.37	0.00

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	0.00	1000.00	701.37	0.00
2	0.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	308.30	701.37	0.00
3	1.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	86.87	701.37	0.00
4	1.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	44.23	701.37	0.00
5	2.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	29.12	701.37	0.00
6	2.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	22.46	701.37	0.00
7	3.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	19.63	701.37	0.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 43 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

8	3.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	19.45	701.37	0.00
9	4.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	22.85	701.37	0.00
10	4.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	38.81	701.37	0.00
11	5.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	-698.97	210.33	701.37	0.00

COMBINAZIONE n° 4

Valore della spinta statica	239.7093	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	223.7430	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	86.0208	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.50	[m]	Y = -6.63 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.03	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.42	[°]	

Incremento sismico della spinta	8.8308	[kN]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 5.50	[m]	Y = -4.94 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49.42	[°]	

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	937.4000	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.84	[m]	Y = -4.32 [m]
Inerzia del muro	7.1787	[kN]	
Inerzia verticale del muro	-3.5893	[kN]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	19.2344	[kN]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-9.6172	[kN]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	258.3988	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1363.2410	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1363.2410	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	258.3988	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.40	[m]
Risultante in fondazione	1387.5143	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.73	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-538.8604	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2962.9696	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	8.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	119.02	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	217.58	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 14.60$	$N'_c = 8.17$
$N_q = 6.24$	$N'_q = 3.94$

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 44 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

$$N_{\gamma} = 2.82$$

$$N'_{\gamma} = 1.39$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

1.23
2.17

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 45 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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

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	0.45	5.4550	0.1639	0.8853
3	0.89	10.9101	0.9204	2.6640
4	1.33	16.3651	2.6673	5.3360
5	1.78	21.8201	5.8020	8.9015
6	2.23	27.2752	10.7222	13.3603
7	2.67	32.7302	17.8252	18.7125
8	3.12	38.1853	27.5088	24.9580
9	3.56	43.6403	40.1704	32.0970
10	4.00	49.0953	56.2076	40.1293
11	4.45	54.5504	76.0179	49.0550
12	4.90	60.0054	99.9990	58.8740
13	5.34	65.4604	128.5483	69.5865
14	5.34	118.8604	131.5633	69.5852
15	5.78	129.5866	164.4934	81.0969
16	6.21	140.3128	202.6492	93.4733
17	6.65	151.0390	246.4085	106.7132
18	7.09	161.7652	296.1491	120.8166
19	7.53	172.4914	352.2489	135.7835
20	7.96	183.2176	415.0856	151.6139
21	8.40	193.9438	485.0370	168.3078
22	8.84	204.6700	562.4809	185.8653

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

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 46 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	2.1026	20.1145
3	0.42	8.4857	40.7656
4	0.63	19.2618	61.9533
5	0.84	34.5436	83.6776
6	1.05	54.4439	105.9385
7	1.26	79.0753	128.7360
8	1.47	108.5506	152.0700
9	1.68	142.9823	175.9406
10	1.89	182.4832	200.3479
11	2.10	227.1660	225.2917

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	0.50	1.7794	6.6105
3	1.00	6.1035	10.1791
4	1.50	11.4515	10.7058
5	2.00	16.3023	8.1906
6	2.50	19.1351	2.6336
7	3.00	18.4289	-5.9654
8	3.50	12.6628	-17.6062
9	4.00	0.3157	-32.2889
10	4.50	-20.1331	-50.0135
11	5.00	-50.2047	-70.7799

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 47 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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 _{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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	50.00	22.62	12.72	0.00	0.00	1000.00	339.84	0.00
2	0.45	100.00	50.00	22.62	12.72	6694.03	-201.07	1227.13	339.84	0.00
3	0.89	100.00	50.00	22.62	12.72	5470.00	-461.48	501.37	339.84	0.00
4	1.33	100.00	50.00	22.62	12.72	3965.81	-646.38	242.33	339.84	0.00
5	1.78	100.00	50.00	22.62	12.72	2741.21	-728.90	125.63	339.84	0.00
6	2.23	100.00	50.00	22.62	12.72	1690.41	-664.52	61.98	339.84	0.00
7	2.67	100.00	50.00	22.62	12.72	1086.33	-591.63	33.19	339.84	0.00
8	3.12	100.00	50.00	22.62	12.72	740.73	-533.62	19.40	339.84	0.00
9	3.56	100.00	50.00	22.62	12.72	537.47	-494.74	12.32	339.84	0.00
10	4.00	100.00	50.00	22.62	12.72	411.00	-470.54	8.37	339.84	0.00
11	4.45	100.00	50.00	22.62	12.72	325.99	-454.27	5.98	339.84	0.00
12	4.90	100.00	50.00	22.62	12.72	265.67	-442.73	4.43	339.84	0.00
13	5.34	100.00	50.00	22.62	12.72	221.11	-434.21	3.38	339.84	0.00
14	5.34	100.00	100.00	22.62	12.72	1193.66	-1321.23	10.04	701.37	0.00
15	5.78	100.00	100.00	22.62	12.72	967.11	-1227.62	7.46	701.37	0.00
16	6.21	100.00	100.00	22.62	12.72	803.06	-1159.84	5.72	701.37	0.00
17	6.65	100.00	100.00	22.62	12.72	679.69	-1108.86	4.50	701.37	0.00
18	7.09	100.00	100.00	22.62	12.72	584.12	-1069.37	3.61	701.37	0.00
19	7.53	100.00	100.00	22.62	12.72	508.32	-1038.05	2.95	701.37	0.00
20	7.96	100.00	100.00	22.62	25.45	454.22	-1029.04	2.48	701.37	0.00
21	8.40	100.00	100.00	22.62	12.72	396.61	-991.90	2.04	701.37	0.00
22	8.84	100.00	100.00	22.62	12.72	354.61	-974.54	1.73	701.37	0.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 48 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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 _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	0.00	1000.00	701.37	0.00
2	0.21	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	332.43	701.37	0.00
3	0.42	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	82.37	701.37	0.00
4	0.63	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	36.29	701.37	0.00
5	0.84	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	20.23	701.37	0.00
6	1.05	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	12.84	701.37	0.00
7	1.26	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	8.84	701.37	0.00
8	1.47	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	6.44	701.37	0.00
9	1.68	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	4.89	701.37	0.00
10	1.89	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	3.83	701.37	0.00
11	2.10	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	3.08	701.37	0.00

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	0.00	1000.00	701.37	0.00
2	0.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	392.82	701.37	0.00
3	1.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	114.52	701.37	0.00
4	1.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	61.04	701.37	0.00
5	2.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	42.88	701.37	0.00
6	2.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	36.53	701.37	0.00
7	3.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	37.93	701.37	0.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 49 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

8	3.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	55.20	701.37	0.00
9	4.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	2213.69	701.37	0.00
10	4.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	-698.97	34.72	701.37	0.00
11	5.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	-698.97	13.92	701.37	0.00

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	370.4355	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	354.0503	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	108.9535	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.50	[m]	Y = -6.41 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.10	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	48.08	[°]	

Incremento sismico della spinta	19.7838	[kN]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 5.50	[m]	Y = -4.93 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	46.96	[°]	

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1047.4000	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.84	[m]	Y = -4.32 [m]
Inerzia del muro	7.1787	[kN]	
Inerzia verticale del muro	3.5893	[kN]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	21.4915	[kN]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	10.7457	[kN]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	401.6292	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1526.3652	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1441.0074	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	7882.8425	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1526.3652	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	401.6292	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.17	[m]
Risultante in fondazione	1578.3209	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14.74	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-260.0560	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	5.47
--	------

COMBINAZIONE n° 6

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72	
	Relazione di Calcolo	
	Pagina 50 di 251	
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo	

Valore della spinta statica	370.4355	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	354.0503	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	108.9535	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.50	[m]	Y = -6.41 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.10	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	48.08	[°]	
Incremento sismico della spinta	11.5910	[kN]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 5.50	[m]	Y = -4.93 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	46.96	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1047.4000	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.84	[m]	Y = -4.32 [m]
Inerzia del muro	7.1787	[kN]	
Inerzia verticale del muro	-3.5893	[kN]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	21.4915	[kN]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-10.7457	[kN]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	393.7988	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1495.2854	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1473.2016	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	7792.7128	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1495.2854	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	393.7988	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.18	[m]
Risultante in fondazione	1546.2716	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14.75	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-263.6055	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	5.29
--	------

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	305.9814	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	292.5575	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	89.6366	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.50	[m]	Y = -6.66 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.03	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	48.14	[°]	
Incremento sismico della spinta	16.4902	[kN]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 5.50	[m]	Y = -4.93 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	47.08	[°]	

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72	
	Relazione di Calcolo	
	Pagina 51 di 251	
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo	

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	937.4000	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.84	[m]	Y = -4.32 [m]
Inerzia del muro	7.1787	[kN]	
Inerzia verticale del muro	3.5893	[kN]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	19.2344	[kN]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	9.6172	[kN]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	334.7374	[kN]	
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1394.9318	[kN]	
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1129.2771	[kNm]	
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	7113.4618	[kNm]	
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1394.9318	[kN]	
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	334.7374	[kN]	
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.24	[m]	
Risultante in fondazione	1434.5326	[kN]	
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.49	[°]	
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-334.7111	[kNm]	

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	6.30
--	------

COMBINAZIONE n° 8

Valore della spinta statica	305.9814	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	292.5575	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	89.6366	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.50	[m]	Y = -6.66 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.03	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	48.14	[°]	

Incremento sismico della spinta	9.6179	[kN]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 5.50	[m]	Y = -4.93 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	47.08	[°]	

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	937.4000	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.84	[m]	Y = -4.32 [m]
Inerzia del muro	7.1787	[kN]	
Inerzia verticale del muro	-3.5893	[kN]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	19.2344	[kN]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-9.6172	[kN]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	328.1666	[kN]
--	----------	------

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 52 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1366.5054 [kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1161.5078 [kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	7032.6863 [kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1366.5054 [kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	328.1666 [kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.25 [m]
Risultante in fondazione	1405.3577 [kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.50 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-336.8316 [kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 6.05

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 53 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 9

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]

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

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

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

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.86 Y[m]= 2.59

Raggio del cerchio R[m]= 13.97

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -8.90

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 12.87

Larghezza della striscia dx[m]= 0.87

Coefficiente di sicurezza C= 1.40

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	4309.77	73.03	4122.12	2.98	29.26	0.000	0.000
2	8367.56	63.10	7462.00	1.92	29.26	0.000	0.000
3	11035.88	55.96	9144.32	1.56	29.26	0.000	0.000
4	13101.26	49.98	10033.85	1.35	29.26	0.000	0.000
5	14787.19	44.69	10399.84	1.22	29.26	0.000	0.000
6	16197.56	39.85	10379.53	1.13	29.26	0.000	0.000
7	17392.13	35.34	10058.87	1.07	23.65	0.090	0.000
8	18414.32	31.06	9500.54	1.02	16.03	0.212	0.000
9	19497.16	26.97	8842.42	0.98	16.03	0.212	0.000
10	20409.99	23.02	7982.88	0.95	16.03	0.212	0.000
11	21013.22	19.19	6907.80	0.92	16.03	0.212	0.000
12	21500.83	15.45	5726.78	0.90	15.80	0.261	0.000
13	21880.61	11.77	4463.02	0.89	15.65	0.294	0.000
14	22156.07	8.14	3137.15	0.88	15.65	0.294	0.000
15	23513.52	4.54	1862.68	0.87	15.65	0.294	0.000
16	11665.36	0.97	196.47	0.87	15.65	0.294	0.000
17	4893.48	-2.61	-222.81	0.87	15.65	0.294	0.000

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 54 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

18	4682.31	-6.19	-505.26	0.88	15.65	0.294	0.000
19	4170.20	-9.80	-710.12	0.88	15.65	0.294	0.000
20	3846.82	-13.45	-895.02	0.90	15.65	0.294	0.000
21	3417.60	-17.16	-1008.35	0.91	15.97	0.224	0.000
22	2877.54	-20.94	-1028.53	0.93	16.03	0.212	0.000
23	2217.42	-24.82	-930.93	0.96	16.03	0.212	0.000
24	1426.30	-28.83	-687.80	0.99	16.03	0.212	0.000
25	489.26	-33.00	-266.47	1.04	16.03	0.212	0.000

$$\Sigma W_i = 2875.9768 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 1019.5645 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 1025.6049 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.68$$

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 55 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 10

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]

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

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

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

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.86 Y[m]= 2.59

Raggio del cerchio R[m]= 13.97

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -8.90

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 12.87

Larghezza della striscia dx[m]= 0.87

Coefficiente di sicurezza C= 1.41

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	4309.77	73.03	4122.12	2.98	29.26	0.000	0.000
2	8367.56	63.10	7462.00	1.92	29.26	0.000	0.000
3	11035.88	55.96	9144.32	1.56	29.26	0.000	0.000
4	13101.26	49.98	10033.85	1.35	29.26	0.000	0.000
5	14787.19	44.69	10399.84	1.22	29.26	0.000	0.000
6	16197.56	39.85	10379.53	1.13	29.26	0.000	0.000
7	17392.13	35.34	10058.87	1.07	23.65	0.090	0.000
8	18414.32	31.06	9500.54	1.02	16.03	0.212	0.000
9	19497.16	26.97	8842.42	0.98	16.03	0.212	0.000
10	20409.99	23.02	7982.88	0.95	16.03	0.212	0.000
11	21013.22	19.19	6907.80	0.92	16.03	0.212	0.000
12	21500.83	15.45	5726.78	0.90	15.80	0.261	0.000
13	21880.61	11.77	4463.02	0.89	15.65	0.294	0.000
14	22156.07	8.14	3137.15	0.88	15.65	0.294	0.000
15	23513.52	4.54	1862.68	0.87	15.65	0.294	0.000
16	11665.36	0.97	196.47	0.87	15.65	0.294	0.000
17	4893.48	-2.61	-222.81	0.87	15.65	0.294	0.000

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 56 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

18	4682.31	-6.19	-505.26	0.88	15.65	0.294	0.000
19	4170.20	-9.80	-710.12	0.88	15.65	0.294	0.000
20	3846.82	-13.45	-895.02	0.90	15.65	0.294	0.000
21	3417.60	-17.16	-1008.35	0.91	15.97	0.224	0.000
22	2877.54	-20.94	-1028.53	0.93	16.03	0.212	0.000
23	2217.42	-24.82	-930.93	0.96	16.03	0.212	0.000
24	1426.30	-28.83	-687.80	0.99	16.03	0.212	0.000
25	489.26	-33.00	-266.47	1.04	16.03	0.212	0.000

$$\Sigma W_i = 2875.9768 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 1019.5645 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 1025.6049 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.68$$

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 57 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 11

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]

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

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

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

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.86 Y[m]= 1.73

Raggio del cerchio R[m]= 13.20

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -8.79

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 12.23

Larghezza della striscia dx[m]= 0.84

Coefficiente di sicurezza C= 1.50

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	2726.85	75.18	2636.16	3.29	29.26	0.000	0.000
2	6933.45	64.01	6232.29	1.92	29.26	0.000	0.000
3	9504.41	56.53	7928.45	1.53	29.26	0.000	0.000
4	11466.35	50.36	8829.69	1.32	29.26	0.000	0.000
5	13056.44	44.92	9219.22	1.19	29.26	0.000	0.000
6	14380.25	39.96	9235.62	1.10	29.26	0.000	0.000
7	15499.72	35.34	8965.47	1.03	18.34	0.175	0.000
8	16453.55	30.97	8467.66	0.98	16.03	0.212	0.000
9	17641.70	26.80	7954.12	0.94	16.03	0.212	0.000
10	18317.66	22.77	7091.00	0.91	16.03	0.212	0.000
11	18872.16	18.87	6102.56	0.89	15.94	0.230	0.000
12	19318.01	15.05	5015.33	0.87	15.65	0.294	0.000
13	19660.73	11.30	3851.14	0.86	15.65	0.294	0.000
14	19969.77	7.59	2638.87	0.85	15.65	0.294	0.000
15	22322.12	3.92	1527.01	0.84	15.65	0.294	0.000
16	7521.69	0.27	35.15	0.84	15.65	0.294	0.000
17	4887.20	-3.39	-288.64	0.84	15.65	0.294	0.000

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 58 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

18	4619.67	-7.05	-567.27	0.85	15.65	0.294	0.000
19	4155.39	-10.75	-775.11	0.86	15.65	0.294	0.000
20	3827.10	-14.49	-957.81	0.87	15.65	0.294	0.000
21	3396.14	-18.30	-1066.43	0.89	15.89	0.241	0.000
22	2857.73	-22.20	-1079.54	0.91	16.03	0.212	0.000
23	2201.93	-26.20	-972.19	0.94	16.03	0.212	0.000
24	1416.77	-30.35	-715.87	0.97	16.03	0.212	0.000
25	485.90	-34.69	-276.51	1.02	16.03	0.212	0.000

$$\Sigma W_i = 2564.4082 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 873.1031 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 890.9889 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.88$$

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 59 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 12

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]

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

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

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

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 4.32

Raggio del cerchio R[m]= 15.19

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -7.61

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 14.57

Larghezza della striscia dx[m]= 0.89

Coefficiente di sicurezza C= 1.51

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	2058.48	68.70	1917.86	2.44	29.26	0.000	0.000
2	5554.74	60.83	4850.19	1.82	29.26	0.000	0.000
3	8118.20	54.51	6610.06	1.53	29.26	0.000	0.000
4	10169.58	49.07	7683.64	1.35	29.26	0.000	0.000
5	11875.39	44.19	8276.92	1.24	29.26	0.000	0.000
6	13321.31	39.68	8505.20	1.15	29.26	0.000	0.000
7	14558.55	35.45	8443.69	1.09	29.26	0.000	0.000
8	15620.62	31.43	8146.42	1.04	27.68	0.025	0.000
9	16535.81	27.59	7657.18	1.00	16.03	0.212	0.000
10	17318.02	23.87	7007.29	0.97	16.03	0.212	0.000
11	18290.59	20.25	6331.99	0.95	16.03	0.212	0.000
12	18924.72	16.72	5445.73	0.93	16.03	0.212	0.000
13	19358.93	13.26	4439.58	0.91	16.03	0.212	0.000
14	19690.27	9.84	3365.16	0.90	16.03	0.212	0.000
15	19922.47	6.46	2240.90	0.89	16.03	0.212	0.000
16	20254.21	3.10	1094.91	0.89	15.82	0.256	0.000
17	22542.75	-0.25	-98.37	0.89	15.65	0.294	0.000

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 60 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

18	4034.56	-3.60	-253.31	0.89	15.88	0.244	0.000
19	3884.55	-6.96	-470.84	0.89	16.03	0.212	0.000
20	3385.99	-10.35	-608.23	0.90	16.03	0.212	0.000
21	2900.28	-13.77	-690.43	0.91	16.03	0.212	0.000
22	2449.93	-17.25	-726.37	0.93	16.03	0.212	0.000
23	1890.53	-20.79	-670.98	0.95	16.03	0.212	0.000
24	1214.79	-24.42	-502.14	0.97	16.03	0.212	0.000
25	413.03	-28.15	-194.87	1.01	16.03	0.212	0.000

$\Sigma W_i = 2689.8922$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 861.0492$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 982.2950$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.58$

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	399.7556	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	373.3707	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	142.8247	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.50	[m]	Y = -6.44 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.93	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.23	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1383.6200	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.84	[m]	Y = -4.32 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	373.3707	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1876.3025	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1876.3025	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	373.3707	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.53	[m]
Risultante in fondazione	1913.0909	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.25	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-1000.3388	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2754.4482	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	8.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	140.16	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	323.12	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 61 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

$$N_c = 14.60$$

$$N_q = 6.24$$

$$N_\gamma = 2.82$$

$$N'_c = 7.88$$

$$N'_q = 3.84$$

$$N'_\gamma = 1.33$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento

1.18

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

1.47

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 62 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 13

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	0.45	5.4550	0.7547	3.5863
3	0.89	10.9101	3.3648	8.3388
4	1.33	16.3651	8.3485	14.2536
5	1.78	21.8201	16.2228	21.3298
6	2.23	27.2752	27.5044	29.5675
7	2.67	32.7302	42.7101	38.9665
8	3.12	38.1853	62.3568	49.5269
9	3.56	43.6403	86.9613	61.2487
10	4.00	49.0953	117.0404	74.1318
11	4.45	54.5504	153.1109	88.1764
12	4.90	60.0054	195.6896	103.3823
13	5.34	65.4604	245.2935	119.7497
14	5.34	134.8804	244.3034	119.7481
15	5.78	145.6066	300.4194	136.9703
16	6.21	156.3328	364.3162	155.3165
17	6.65	167.0590	436.4851	174.7853
18	7.09	177.7852	517.4171	195.3767
19	7.53	188.5114	607.6034	217.0907
20	7.96	199.2376	707.5351	239.9272
21	8.40	209.9638	817.7034	263.8863
22	8.84	220.6900	938.5993	288.9679

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 13

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

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 63 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	2.5848	24.7835
3	0.42	10.4788	50.5631
4	0.63	23.8910	77.3388
5	0.84	43.0308	105.1106
6	1.05	68.1072	133.8786
7	1.26	99.3295	163.6426
8	1.47	136.9069	194.4028
9	1.68	181.0484	226.1591
10	1.89	231.9634	258.9116
11	2.10	289.8610	292.6601

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 13

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	0.50	4.3751	16.5594
3	1.00	15.6182	27.4718
4	1.50	30.9058	32.7374
5	2.00	47.4144	32.3559
6	2.50	62.3206	26.3275
7	3.00	72.8008	14.6522
8	3.50	76.0317	-2.6700
9	4.00	69.1896	-25.6392
10	4.50	49.4513	-54.2554
11	5.00	13.9931	-88.5185

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 64 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 13

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 _{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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	50.00	22.62	12.72	0.00	0.00	1000.00	339.84	0.00
2	0.45	100.00	50.00	22.62	12.72	4361.09	-603.34	799.46	339.84	0.00
3	0.89	100.00	50.00	22.62	12.72	2312.66	-713.25	211.98	339.84	0.00
4	1.33	100.00	50.00	22.62	12.72	1186.68	-605.38	72.51	339.84	0.00
5	1.78	100.00	50.00	22.62	12.72	709.78	-527.70	32.53	339.84	0.00
6	2.23	100.00	50.00	22.62	12.72	479.64	-483.67	17.59	339.84	0.00
7	2.67	100.00	50.00	22.62	12.72	351.93	-459.24	10.75	339.84	0.00
8	3.12	100.00	50.00	22.62	12.72	271.84	-443.91	7.12	339.84	0.00
9	3.56	100.00	50.00	22.62	12.72	217.56	-433.53	4.99	339.84	0.00
10	4.00	100.00	50.00	22.62	12.72	178.74	-426.10	3.64	339.84	0.00
11	4.45	100.00	50.00	22.62	12.72	149.84	-420.57	2.75	339.84	0.00
12	4.90	100.00	50.00	22.62	12.72	127.66	-416.33	2.13	339.84	0.00
13	5.34	100.00	50.00	22.62	12.72	110.21	-412.99	1.68	339.84	0.00
14	5.34	100.00	100.00	22.62	12.72	592.26	-1072.73	4.39	701.37	0.00
15	5.78	100.00	100.00	22.62	12.72	501.82	-1035.37	3.45	701.37	0.00
16	6.21	100.00	100.00	22.62	12.72	431.89	-1006.47	2.76	701.37	0.00
17	6.65	100.00	100.00	22.62	12.72	376.45	-983.56	2.25	701.37	0.00
18	7.09	100.00	100.00	22.62	12.72	331.58	-965.03	1.87	701.37	0.00
19	7.53	100.00	100.00	22.62	12.72	294.67	-949.77	1.56	701.37	0.00
20	7.96	100.00	100.00	22.62	25.45	266.78	-947.40	1.34	701.37	0.00
21	8.40	100.00	100.00	22.62	12.72	237.85	-926.29	1.13	701.37	0.00
22	8.84	100.00	100.00	22.62	12.72	215.64	-917.12	0.98	701.37	0.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 65 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 13

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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	0.00	1000.00	701.37	0.00
2	0.21	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	270.41	701.37	0.00
3	0.42	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	66.70	701.37	0.00
4	0.63	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	29.26	701.37	0.00
5	0.84	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	16.24	701.37	0.00
6	1.05	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	10.26	701.37	0.00
7	1.26	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	7.04	701.37	0.00
8	1.47	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	5.11	701.37	0.00
9	1.68	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	3.86	701.37	0.00
10	1.89	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	3.01	701.37	0.00
11	2.10	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	2.41	701.37	0.00

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	0.00	1000.00	701.37	0.00
2	0.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	159.76	701.37	0.00
3	1.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	44.75	701.37	0.00
4	1.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	22.62	701.37	0.00
5	2.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	14.74	701.37	0.00
6	2.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	11.22	701.37	0.00
7	3.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	9.60	701.37	0.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 66 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

8	3.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	9.19	701.37	0.00
9	4.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	10.10	701.37	0.00
10	4.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	14.13	701.37	0.00
11	5.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	49.95	701.37	0.00

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	239.7093	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	223.7430	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	86.0208	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.50	[m]	Y = -6.63 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.03	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.42	[°]	

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	937.4000	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.84	[m]	Y = -4.32 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	223.7430	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1373.2786	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1373.2786	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	223.7430	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.51	[m]
Risultante in fondazione	1391.3860	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9.25	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-700.0669	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	3157.4362	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	8.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	105.52	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	233.56	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 14.60$	$N'_c = 9.01$
$N_q = 6.24$	$N'_q = 4.24$
$N_\gamma = 2.82$	$N'_\gamma = 1.54$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.44
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.30

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 67 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 14

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	0.45	5.4550	0.0663	0.4467
3	0.89	10.9101	0.5301	1.7867
4	1.33	16.3651	1.7890	4.0202
5	1.78	21.8201	4.2406	7.1470
6	2.23	27.2752	8.2823	11.1672
7	2.67	32.7302	14.3119	16.0808
8	3.12	38.1853	22.7267	21.8877
9	3.56	43.6403	33.9244	28.5880
10	4.00	49.0953	48.3026	36.1817
11	4.45	54.5504	66.2587	44.6688
12	4.90	60.0054	88.1903	54.0492
13	5.34	65.4604	114.4950	64.3230
14	5.34	118.8604	117.5099	64.3218
15	5.78	129.5866	148.0189	75.2922
16	6.21	140.3128	183.5167	87.1273
17	6.65	151.0390	224.3812	99.8259
18	7.09	161.7652	270.9903	113.3880
19	7.53	172.4914	323.7217	127.8137
20	7.96	183.2176	382.9532	143.1028
21	8.40	193.9438	449.0626	159.2555
22	8.84	204.6700	522.4277	176.2717

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 14

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

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 68 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	1.8105	17.3591
3	0.42	7.3396	35.4154
4	0.63	16.7338	54.1688
5	0.84	30.1393	73.6193
6	1.05	47.7027	93.7669
7	1.26	69.5702	114.6116
8	1.47	95.8883	136.1534
9	1.68	126.8035	158.3924
10	1.89	162.4619	181.3284
11	2.10	203.0102	204.9616

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 14

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	0.50	3.7012	14.1462
3	1.00	13.4876	24.3405
4	1.50	27.3831	30.5829
5	2.00	43.4118	32.8734
6	2.50	59.5978	31.2120
7	3.00	73.9652	25.5987
8	3.50	84.5379	16.0336
9	4.00	89.3401	2.5165
10	4.50	86.3958	-14.9525
11	5.00	73.7290	-36.3734

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 69 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 14

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 _{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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	50.00	22.62	12.72	0.00	0.00	1000.00	339.84	0.00
2	0.45	100.00	50.00	22.62	12.72	6888.32	-83.67	1262.74	339.84	0.00
3	0.89	100.00	50.00	22.62	12.72	6399.82	-310.94	586.60	339.84	0.00
4	1.33	100.00	50.00	22.62	12.72	4912.93	-537.07	300.21	339.84	0.00
5	1.78	100.00	50.00	22.62	12.72	3546.24	-689.18	162.52	339.84	0.00
6	2.23	100.00	50.00	22.62	12.72	2357.20	-715.78	86.42	339.84	0.00
7	2.67	100.00	50.00	22.62	12.72	1467.52	-641.70	44.84	339.84	0.00
8	3.12	100.00	50.00	22.62	12.72	966.46	-575.21	25.31	339.84	0.00
9	3.56	100.00	50.00	22.62	12.72	668.73	-519.85	15.32	339.84	0.00
10	4.00	100.00	50.00	22.62	12.72	494.50	-486.51	10.07	339.84	0.00
11	4.45	100.00	50.00	22.62	12.72	382.98	-465.18	7.02	339.84	0.00
12	4.90	100.00	50.00	22.62	12.72	306.56	-450.56	5.11	339.84	0.00
13	5.34	100.00	50.00	22.62	12.72	251.58	-440.04	3.84	339.84	0.00
14	5.34	100.00	100.00	22.62	12.72	1438.91	-1422.56	12.11	701.37	0.00
15	5.78	100.00	100.00	22.62	12.72	1135.75	-1297.30	8.76	701.37	0.00
16	6.21	100.00	100.00	22.62	12.72	925.45	-1210.41	6.60	701.37	0.00
17	6.65	100.00	100.00	22.62	12.72	772.12	-1147.05	5.11	701.37	0.00
18	7.09	100.00	100.00	22.62	12.72	656.11	-1099.12	4.06	701.37	0.00
19	7.53	100.00	100.00	22.62	12.72	565.76	-1061.79	3.28	701.37	0.00
20	7.96	100.00	100.00	22.62	25.45	502.36	-1050.01	2.74	701.37	0.00
21	8.40	100.00	100.00	22.62	12.72	435.29	-1007.87	2.24	701.37	0.00
22	8.84	100.00	100.00	22.62	12.72	387.04	-987.94	1.89	701.37	0.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 70 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 14

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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	0.00	1000.00	701.37	0.00
2	0.21	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	386.06	701.37	0.00
3	0.42	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	95.23	701.37	0.00
4	0.63	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	41.77	701.37	0.00
5	0.84	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	23.19	701.37	0.00
6	1.05	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	14.65	701.37	0.00
7	1.26	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	10.05	701.37	0.00
8	1.47	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	7.29	701.37	0.00
9	1.68	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	5.51	701.37	0.00
10	1.89	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	4.30	701.37	0.00
11	2.10	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	3.44	701.37	0.00

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	0.00	1000.00	701.37	0.00
2	0.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	188.85	701.37	0.00
3	1.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	51.82	701.37	0.00
4	1.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	25.53	701.37	0.00
5	2.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	16.10	701.37	0.00
6	2.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	11.73	701.37	0.00
7	3.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	9.45	701.37	0.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 71 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

8	3.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	8.27	701.37	0.00
9	4.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	7.82	701.37	0.00
10	4.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	8.09	701.37	0.00
11	5.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	9.48	701.37	0.00

COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	272.4644	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	260.4359	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	80.0624	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.50	[m]	Y = -6.63 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.09	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	48.21	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	843.6600	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.84	[m]	Y = -4.32 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	260.4359	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1273.5802	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	834.8061	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	6422.0536	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1273.5802	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	260.4359	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.34	[m]
Risultante in fondazione	1299.9359	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.56	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-429.2478	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	7.69
--	------

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	436.1843	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	416.9230	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	128.1871	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.50	[m]	Y = -6.36 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.09	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	48.02	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1196.1400	[kN]	

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 72 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 2.84 [m] Y = -4.32 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	416.9230	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1674.1849	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1449.4699	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	8730.5337	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1674.1849	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	416.9230	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.30	[m]
Risultante in fondazione	1725.3173	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.98	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-500.6149	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 6.02

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 73 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 17

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]

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

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

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

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.86 Y[m]= 1.73

Raggio del cerchio R[m]= 13.20

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -8.79

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 12.23

Larghezza della striscia dx[m]= 0.84

Coefficiente di sicurezza C= 1.56

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	2726.85	75.18	2636.16	3.29	29.26	0.000	0.000
2	6933.45	64.01	6232.29	1.92	29.26	0.000	0.000
3	9504.41	56.53	7928.45	1.53	29.26	0.000	0.000
4	11466.35	50.36	8829.69	1.32	29.26	0.000	0.000
5	13056.44	44.92	9219.22	1.19	29.26	0.000	0.000
6	14380.25	39.96	9235.62	1.10	29.26	0.000	0.000
7	15499.72	35.34	8965.47	1.03	18.34	0.175	0.000
8	16453.55	30.97	8467.66	0.98	16.03	0.212	0.000
9	17641.70	26.80	7954.12	0.94	16.03	0.212	0.000
10	18317.66	22.77	7091.00	0.91	16.03	0.212	0.000
11	18872.16	18.87	6102.56	0.89	15.94	0.230	0.000
12	19318.01	15.05	5015.33	0.87	15.65	0.294	0.000
13	19660.73	11.30	3851.14	0.86	15.65	0.294	0.000
14	19969.77	7.59	2638.87	0.85	15.65	0.294	0.000
15	22322.12	3.92	1527.01	0.84	15.65	0.294	0.000
16	7521.69	0.27	35.15	0.84	15.65	0.294	0.000
17	4887.20	-3.39	-288.64	0.84	15.65	0.294	0.000

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 74 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

18	4619.67	-7.05	-567.27	0.85	15.65	0.294	0.000
19	4155.39	-10.75	-775.11	0.86	15.65	0.294	0.000
20	3827.10	-14.49	-957.81	0.87	15.65	0.294	0.000
21	3396.14	-18.30	-1066.43	0.89	15.89	0.241	0.000
22	2857.73	-22.20	-1079.54	0.91	16.03	0.212	0.000
23	2201.93	-26.20	-972.19	0.94	16.03	0.212	0.000
24	1416.77	-30.35	-715.87	0.97	16.03	0.212	0.000
25	485.90	-34.69	-276.51	1.02	16.03	0.212	0.000

$$\Sigma W_i = 2564.4082 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 873.1031 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 890.9889 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.88$$

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 75 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 18

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]

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

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

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

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.86 Y[m]= 1.73

Raggio del cerchio R[m]= 13.20

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -8.79

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 12.23

Larghezza della striscia dx[m]= 0.84

Coefficiente di sicurezza C= 1.43

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	4956.81	75.18	4791.95	3.29	29.26	0.000	0.000
2	9163.41	64.01	8236.74	1.92	29.26	0.000	0.000
3	11734.37	56.53	9788.65	1.53	29.26	0.000	0.000
4	13696.31	50.36	10546.87	1.32	29.26	0.000	0.000
5	15286.40	44.92	10793.80	1.19	29.26	0.000	0.000
6	16610.21	39.96	10667.79	1.10	29.26	0.000	0.000
7	17729.68	35.34	10255.34	1.03	18.34	0.175	0.000
8	18683.51	30.97	9615.28	0.98	16.03	0.212	0.000
9	19871.66	26.80	8959.55	0.94	16.03	0.212	0.000
10	20547.62	22.77	7954.24	0.91	16.03	0.212	0.000
11	21102.12	18.87	6823.65	0.89	15.94	0.230	0.000
12	21547.97	15.05	5594.27	0.87	15.65	0.294	0.000
13	21890.69	11.30	4287.94	0.86	15.65	0.294	0.000
14	22199.73	7.59	2933.54	0.85	15.65	0.294	0.000
15	23538.94	3.92	1610.25	0.84	15.65	0.294	0.000
16	7521.69	0.27	35.15	0.84	15.65	0.294	0.000
17	4887.20	-3.39	-288.64	0.84	15.65	0.294	0.000

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 76 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

18	4619.67	-7.05	-567.27	0.85	15.65	0.294	0.000
19	4155.39	-10.75	-775.11	0.86	15.65	0.294	0.000
20	3827.10	-14.49	-957.81	0.87	15.65	0.294	0.000
21	3396.14	-18.30	-1066.43	0.89	15.89	0.241	0.000
22	2857.73	-22.20	-1079.54	0.91	16.03	0.212	0.000
23	2201.93	-26.20	-972.19	0.94	16.03	0.212	0.000
24	1416.77	-30.35	-715.87	0.97	16.03	0.212	0.000
25	485.90	-34.69	-276.51	1.02	16.03	0.212	0.000

$$\Sigma W_i = 2882.5042 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 1041.4399 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 1018.5544 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.88$$

COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	239.7093	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	223.7430	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	86.0208	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.50	[m]	Y = -6.63 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.03	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.42	[°]	
Incremento sismico della spinta	14.4337	[kN]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 5.50	[m]	Y = -4.94 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49.42	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	937.4000	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.84	[m]	Y = -4.32 [m]
Inerzia del muro	7.1787	[kN]	
Inerzia verticale del muro	3.5893	[kN]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	19.2344	[kN]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	9.6172	[kN]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	263.6285	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1391.6648	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1391.6648	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	263.6285	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.39	[m]
Risultante in fondazione	1416.4148	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.73	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-543.3463	[kNm]

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 77 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Carico ultimo della fondazione 2968.1256 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 8.10 [m]
Tensione terreno allo spigolo di valle 122.12 [kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte 221.50 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 14.60$ $N'_c = 8.17$
 $N_q = 6.24$ $N'_q = 3.94$
 $N_\gamma = 2.82$ $N'_\gamma = 1.39$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.24
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 2.13

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 78 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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	0.0000
2	0.45	5.4550	0.2043	1.0672
3	0.89	10.9101	1.0823	3.0277
4	1.33	16.3651	3.0315	5.8817
5	1.78	21.8201	6.4495	9.6290
6	2.23	27.2752	11.7339	14.2697
7	2.67	32.7302	19.2821	19.8038
8	3.12	38.1853	29.4917	26.2312
9	3.56	43.6403	42.7604	33.5520
10	4.00	49.0953	59.4855	41.7662
11	4.45	54.5504	80.0648	50.8738
12	4.90	60.0054	104.8957	60.8747
13	5.34	65.4604	134.3758	71.7690
14	5.34	118.8604	137.3908	71.7678
15	5.78	129.5866	171.3149	83.4583
16	6.21	140.3128	210.5428	96.0135
17	6.65	151.0390	255.4526	109.4322
18	7.09	161.7652	306.4219	123.7144
19	7.53	172.4914	363.8286	138.8601
20	7.96	183.2176	428.0504	154.8694
21	8.40	193.9438	499.4652	171.7421
22	8.84	204.6700	578.4507	189.4784

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

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 79 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	2.1711	20.7675
3	0.42	8.7602	42.0761
4	0.63	19.8810	63.9257
5	0.84	35.6469	86.3164
6	1.05	56.1717	109.2481
7	1.26	81.5690	132.7209
8	1.47	111.9524	156.7348
9	1.68	147.4355	181.2897
10	1.89	188.1319	206.3856
11	2.10	234.1553	232.0227

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	0.50	2.2672	8.5575
3	1.00	8.0463	14.0478
4	1.50	15.8037	16.4709
5	2.00	24.0059	15.8267
6	2.50	31.1193	12.1154
7	3.00	35.6101	5.3369
8	3.50	35.9449	-4.5089
9	4.00	30.5900	-17.4218
10	4.50	18.0119	-33.4020
11	5.00	-3.3232	-52.4494

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 80 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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 _{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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	50.00	22.62	12.72	0.00	0.00	1000.00	339.84	0.00
2	0.45	100.00	50.00	22.62	12.72	6616.64	-247.83	1212.94	339.84	0.00
3	0.89	100.00	50.00	22.62	12.72	5132.32	-509.14	470.42	339.84	0.00
4	1.33	100.00	50.00	22.62	12.72	3659.99	-677.99	223.65	339.84	0.00
5	1.78	100.00	50.00	22.62	12.72	2430.07	-718.27	111.37	339.84	0.00
6	2.23	100.00	50.00	22.62	12.72	1499.14	-644.94	54.96	339.84	0.00
7	2.67	100.00	50.00	22.62	12.72	979.39	-576.98	29.92	339.84	0.00
8	3.12	100.00	50.00	22.62	12.72	674.52	-520.96	17.66	339.84	0.00
9	3.56	100.00	50.00	22.62	12.72	497.02	-487.00	11.39	339.84	0.00
10	4.00	100.00	50.00	22.62	12.72	384.10	-465.39	7.82	339.84	0.00
11	4.45	100.00	50.00	22.62	12.72	307.04	-450.65	5.63	339.84	0.00
12	4.90	100.00	50.00	22.62	12.72	251.74	-440.07	4.20	339.84	0.00
13	5.34	100.00	50.00	22.62	12.72	210.54	-432.19	3.22	339.84	0.00
14	5.34	100.00	100.00	22.62	12.72	1114.86	-1288.67	9.38	701.37	0.00
15	5.78	100.00	100.00	22.62	12.72	911.09	-1204.47	7.03	701.37	0.00
16	6.21	100.00	100.00	22.62	12.72	761.51	-1142.67	5.43	701.37	0.00
17	6.65	100.00	100.00	22.62	12.72	647.85	-1095.70	4.29	701.37	0.00
18	7.09	100.00	100.00	22.62	12.72	559.08	-1059.02	3.46	701.37	0.00
19	7.53	100.00	100.00	22.62	12.72	488.20	-1029.74	2.83	701.37	0.00
20	7.96	100.00	100.00	22.62	25.45	437.31	-1021.67	2.39	701.37	0.00
21	8.40	100.00	100.00	22.62	12.72	382.97	-986.26	1.97	701.37	0.00
22	8.84	100.00	100.00	22.62	12.72	343.14	-969.80	1.68	701.37	0.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 81 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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 _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	0.00	1000.00	701.37	0.00
2	0.21	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	321.94	701.37	0.00
3	0.42	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	79.79	701.37	0.00
4	0.63	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	35.16	701.37	0.00
5	0.84	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	19.61	701.37	0.00
6	1.05	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	12.44	701.37	0.00
7	1.26	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	8.57	701.37	0.00
8	1.47	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	6.24	701.37	0.00
9	1.68	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	4.74	701.37	0.00
10	1.89	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	3.72	701.37	0.00
11	2.10	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	2.99	701.37	0.00

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	0.00	1000.00	701.37	0.00
2	0.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	308.30	701.37	0.00
3	1.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	86.87	701.37	0.00
4	1.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	44.23	701.37	0.00
5	2.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	29.12	701.37	0.00
6	2.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	22.46	701.37	0.00
7	3.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	19.63	701.37	0.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 82 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

8	3.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	19.45	701.37	0.00
9	4.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	22.85	701.37	0.00
10	4.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	38.81	701.37	0.00
11	5.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	-698.97	210.33	701.37	0.00

COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica	239.7093	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	223.7430	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	86.0208	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.50	[m]	Y = -6.63 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.03	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.42	[°]	

Incremento sismico della spinta	8.8308	[kN]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 5.50	[m]	Y = -4.94 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49.42	[°]	

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	937.4000	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.84	[m]	Y = -4.32 [m]
Inerzia del muro	7.1787	[kN]	
Inerzia verticale del muro	-3.5893	[kN]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	19.2344	[kN]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-9.6172	[kN]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	258.3988	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1363.2410	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1363.2410	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	258.3988	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.40	[m]
Risultante in fondazione	1387.5143	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.73	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-538.8604	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2962.9696	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	8.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	119.02	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	217.58	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 14.60$	$N'_c = 8.17$
$N_q = 6.24$	$N'_q = 3.94$

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 83 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

$$N_{\gamma} = 2.82$$

$$N'_{\gamma} = 1.39$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

1.23
2.17

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 84 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 20

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	0.45	5.4550	0.1639	0.8853
3	0.89	10.9101	0.9204	2.6640
4	1.33	16.3651	2.6673	5.3360
5	1.78	21.8201	5.8020	8.9015
6	2.23	27.2752	10.7222	13.3603
7	2.67	32.7302	17.8252	18.7125
8	3.12	38.1853	27.5088	24.9580
9	3.56	43.6403	40.1704	32.0970
10	4.00	49.0953	56.2076	40.1293
11	4.45	54.5504	76.0179	49.0550
12	4.90	60.0054	99.9990	58.8740
13	5.34	65.4604	128.5483	69.5865
14	5.34	118.8604	131.5633	69.5852
15	5.78	129.5866	164.4934	81.0969
16	6.21	140.3128	202.6492	93.4733
17	6.65	151.0390	246.4085	106.7132
18	7.09	161.7652	296.1491	120.8166
19	7.53	172.4914	352.2489	135.7835
20	7.96	183.2176	415.0856	151.6139
21	8.40	193.9438	485.0370	168.3078
22	8.84	204.6700	562.4809	185.8653

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 20

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

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 85 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	2.1026	20.1145
3	0.42	8.4857	40.7656
4	0.63	19.2618	61.9533
5	0.84	34.5436	83.6776
6	1.05	54.4439	105.9385
7	1.26	79.0753	128.7360
8	1.47	108.5506	152.0700
9	1.68	142.9823	175.9406
10	1.89	182.4832	200.3479
11	2.10	227.1660	225.2917

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 20

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	0.50	1.7794	6.6105
3	1.00	6.1035	10.1791
4	1.50	11.4515	10.7058
5	2.00	16.3023	8.1906
6	2.50	19.1351	2.6336
7	3.00	18.4289	-5.9654
8	3.50	12.6628	-17.6062
9	4.00	0.3157	-32.2889
10	4.50	-20.1331	-50.0135
11	5.00	-50.2047	-70.7799

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 86 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 20

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 _{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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	50.00	22.62	12.72	0.00	0.00	1000.00	339.84	0.00
2	0.45	100.00	50.00	22.62	12.72	6694.03	-201.07	1227.13	339.84	0.00
3	0.89	100.00	50.00	22.62	12.72	5470.00	-461.48	501.37	339.84	0.00
4	1.33	100.00	50.00	22.62	12.72	3965.81	-646.38	242.33	339.84	0.00
5	1.78	100.00	50.00	22.62	12.72	2741.21	-728.90	125.63	339.84	0.00
6	2.23	100.00	50.00	22.62	12.72	1690.41	-664.52	61.98	339.84	0.00
7	2.67	100.00	50.00	22.62	12.72	1086.33	-591.63	33.19	339.84	0.00
8	3.12	100.00	50.00	22.62	12.72	740.73	-533.62	19.40	339.84	0.00
9	3.56	100.00	50.00	22.62	12.72	537.47	-494.74	12.32	339.84	0.00
10	4.00	100.00	50.00	22.62	12.72	411.00	-470.54	8.37	339.84	0.00
11	4.45	100.00	50.00	22.62	12.72	325.99	-454.27	5.98	339.84	0.00
12	4.90	100.00	50.00	22.62	12.72	265.67	-442.73	4.43	339.84	0.00
13	5.34	100.00	50.00	22.62	12.72	221.11	-434.21	3.38	339.84	0.00
14	5.34	100.00	100.00	22.62	12.72	1193.66	-1321.23	10.04	701.37	0.00
15	5.78	100.00	100.00	22.62	12.72	967.11	-1227.62	7.46	701.37	0.00
16	6.21	100.00	100.00	22.62	12.72	803.06	-1159.84	5.72	701.37	0.00
17	6.65	100.00	100.00	22.62	12.72	679.69	-1108.86	4.50	701.37	0.00
18	7.09	100.00	100.00	22.62	12.72	584.12	-1069.37	3.61	701.37	0.00
19	7.53	100.00	100.00	22.62	12.72	508.32	-1038.05	2.95	701.37	0.00
20	7.96	100.00	100.00	22.62	25.45	454.22	-1029.04	2.48	701.37	0.00
21	8.40	100.00	100.00	22.62	12.72	396.61	-991.90	2.04	701.37	0.00
22	8.84	100.00	100.00	22.62	12.72	354.61	-974.54	1.73	701.37	0.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 87 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 20

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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	0.00	1000.00	701.37	0.00
2	0.21	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	332.43	701.37	0.00
3	0.42	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	82.37	701.37	0.00
4	0.63	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	36.29	701.37	0.00
5	0.84	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	20.23	701.37	0.00
6	1.05	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	12.84	701.37	0.00
7	1.26	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	8.84	701.37	0.00
8	1.47	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	6.44	701.37	0.00
9	1.68	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	4.89	701.37	0.00
10	1.89	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	3.83	701.37	0.00
11	2.10	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	3.08	701.37	0.00

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	0.00	1000.00	701.37	0.00
2	0.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	392.82	701.37	0.00
3	1.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	114.52	701.37	0.00
4	1.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	61.04	701.37	0.00
5	2.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	42.88	701.37	0.00
6	2.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	36.53	701.37	0.00
7	3.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	37.93	701.37	0.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 88 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

8	3.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	55.20	701.37	0.00
9	4.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	2213.69	701.37	0.00
10	4.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	-698.97	34.72	701.37	0.00
11	5.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	-698.97	13.92	701.37	0.00

COMBINAZIONE n° 21

Valore della spinta statica	305.9814	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	292.5575	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	89.6366	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.50	[m]	Y = -6.66 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.03	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	48.14	[°]	
Incremento sismico della spinta	9.6179	[kN]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 5.50	[m]	Y = -4.93 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	47.08	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	937.4000	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.84	[m]	Y = -4.32 [m]
Inerzia del muro	7.1787	[kN]	
Inerzia verticale del muro	-3.5893	[kN]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	19.2344	[kN]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-9.6172	[kN]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	328.1666	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1366.5054	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1161.5078	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	7032.6863	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1366.5054	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	328.1666	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.25	[m]
Risultante in fondazione	1405.3577	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.50	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-336.8316	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	6.05
--	------

COMBINAZIONE n° 22

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 89 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Valore della spinta statica	305.9814	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	292.5575	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	89.6366	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.50	[m]	Y = -6.66 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.03	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	48.14	[°]	
Incremento sismico della spinta	16.4902	[kN]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 5.50	[m]	Y = -4.93 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	47.08	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	937.4000	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.84	[m]	Y = -4.32 [m]
Inerzia del muro	7.1787	[kN]	
Inerzia verticale del muro	3.5893	[kN]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	19.2344	[kN]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	9.6172	[kN]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	334.7374	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1394.9318	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1129.2771	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	7113.4618	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1394.9318	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	334.7374	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.24	[m]
Risultante in fondazione	1434.5326	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.49	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-334.7111	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	6.30
--	------

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 90 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 23

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]

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

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

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

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 4.32

Raggio del cerchio R[m]= 15.19

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -7.61

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 14.57

Larghezza della striscia dx[m]= 0.89

Coefficiente di sicurezza C= 1.51

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	2058.48	68.70	1917.86	2.44	29.26	0.000	0.000
2	5554.74	60.83	4850.19	1.82	29.26	0.000	0.000
3	8118.20	54.51	6610.06	1.53	29.26	0.000	0.000
4	10169.58	49.07	7683.64	1.35	29.26	0.000	0.000
5	11875.39	44.19	8276.92	1.24	29.26	0.000	0.000
6	13321.31	39.68	8505.20	1.15	29.26	0.000	0.000
7	14558.55	35.45	8443.69	1.09	29.26	0.000	0.000
8	15620.62	31.43	8146.42	1.04	27.68	0.025	0.000
9	16535.81	27.59	7657.18	1.00	16.03	0.212	0.000
10	17318.02	23.87	7007.29	0.97	16.03	0.212	0.000
11	18290.59	20.25	6331.99	0.95	16.03	0.212	0.000
12	18924.72	16.72	5445.73	0.93	16.03	0.212	0.000
13	19358.93	13.26	4439.58	0.91	16.03	0.212	0.000
14	19690.27	9.84	3365.16	0.90	16.03	0.212	0.000
15	19922.47	6.46	2240.90	0.89	16.03	0.212	0.000
16	20254.21	3.10	1094.91	0.89	15.82	0.256	0.000
17	22542.75	-0.25	-98.37	0.89	15.65	0.294	0.000

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 91 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

18	4034.56	-3.60	-253.31	0.89	15.88	0.244	0.000
19	3884.55	-6.96	-470.84	0.89	16.03	0.212	0.000
20	3385.99	-10.35	-608.23	0.90	16.03	0.212	0.000
21	2900.28	-13.77	-690.43	0.91	16.03	0.212	0.000
22	2449.93	-17.25	-726.37	0.93	16.03	0.212	0.000
23	1890.53	-20.79	-670.98	0.95	16.03	0.212	0.000
24	1214.79	-24.42	-502.14	0.97	16.03	0.212	0.000
25	413.03	-28.15	-194.87	1.01	16.03	0.212	0.000

$$\Sigma W_i = 2689.8922 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 861.0492 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 982.2950 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.58$$

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 92 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 24

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]

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

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

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

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.86 Y[m]= 1.73

Raggio del cerchio R[m]= 13.20

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -8.79

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 12.23

Larghezza della striscia dx[m]= 0.84

Coefficiente di sicurezza C= 1.50

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	2726.85	75.18	2636.16	3.29	29.26	0.000	0.000
2	6933.45	64.01	6232.29	1.92	29.26	0.000	0.000
3	9504.41	56.53	7928.45	1.53	29.26	0.000	0.000
4	11466.35	50.36	8829.69	1.32	29.26	0.000	0.000
5	13056.44	44.92	9219.22	1.19	29.26	0.000	0.000
6	14380.25	39.96	9235.62	1.10	29.26	0.000	0.000
7	15499.72	35.34	8965.47	1.03	18.34	0.175	0.000
8	16453.55	30.97	8467.66	0.98	16.03	0.212	0.000
9	17641.70	26.80	7954.12	0.94	16.03	0.212	0.000
10	18317.66	22.77	7091.00	0.91	16.03	0.212	0.000
11	18872.16	18.87	6102.56	0.89	15.94	0.230	0.000
12	19318.01	15.05	5015.33	0.87	15.65	0.294	0.000
13	19660.73	11.30	3851.14	0.86	15.65	0.294	0.000
14	19969.77	7.59	2638.87	0.85	15.65	0.294	0.000
15	22322.12	3.92	1527.01	0.84	15.65	0.294	0.000
16	7521.69	0.27	35.15	0.84	15.65	0.294	0.000
17	4887.20	-3.39	-288.64	0.84	15.65	0.294	0.000

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 93 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

18	4619.67	-7.05	-567.27	0.85	15.65	0.294	0.000
19	4155.39	-10.75	-775.11	0.86	15.65	0.294	0.000
20	3827.10	-14.49	-957.81	0.87	15.65	0.294	0.000
21	3396.14	-18.30	-1066.43	0.89	15.89	0.241	0.000
22	2857.73	-22.20	-1079.54	0.91	16.03	0.212	0.000
23	2201.93	-26.20	-972.19	0.94	16.03	0.212	0.000
24	1416.77	-30.35	-715.87	0.97	16.03	0.212	0.000
25	485.90	-34.69	-276.51	1.02	16.03	0.212	0.000

$\Sigma W_i = 2564.4082$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 873.1031$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 890.9889$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.88$

COMBINAZIONE n° 25

Valore della spinta statica	250.1138	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	233.4348	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	89.8059	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.50	[m]	Y = -6.57 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.04	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.42	[°]	
Incremento sismico della spinta	15.0105	[kN]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 5.50	[m]	Y = -4.94 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49.42	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	959.4000	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.84	[m]	Y = -4.32 [m]
Inerzia del muro	7.1787	[kN]	
Inerzia verticale del muro	3.5893	[kN]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	19.6858	[kN]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	9.8429	[kN]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	274.3088	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1417.8856	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1417.8856	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	274.3088	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.38	[m]
Risultante in fondazione	1444.1762	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.95	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-541.2736	[kNm]

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 94 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Carico ultimo della fondazione 2931.8091 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 8.10 [m]
Tensione terreno allo spigolo di valle 125.55 [kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte 224.55 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 14.60$ $N'_c = 8.05$
 $N_q = 6.24$ $N'_q = 3.90$
 $N_\gamma = 2.82$ $N'_\gamma = 1.36$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.21
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 2.07

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 95 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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

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	0.45	5.4550	0.2986	1.4909
3	0.89	10.9101	1.4596	3.8759
4	1.33	16.3651	3.8807	7.1544
5	1.78	21.8201	7.9595	11.3262
6	2.23	27.2752	14.0935	16.3914
7	2.67	32.7302	22.6803	22.3500
8	3.12	38.1853	34.1175	29.2020
9	3.56	43.6403	48.8026	36.9473
10	4.00	49.0953	67.1332	45.5860
11	4.45	54.5504	89.5067	55.1181
12	4.90	60.0054	116.3208	65.5436
13	5.34	65.4604	147.9730	76.8624
14	5.34	118.8604	150.9880	76.8612
15	5.78	129.5866	187.2318	88.9691
16	6.21	140.3128	228.9620	101.9416
17	6.65	151.0390	276.5566	115.7777
18	7.09	161.7652	330.3934	130.4773
19	7.53	172.4914	390.8502	146.0404
20	7.96	183.2176	458.3047	162.4670
21	8.40	193.9438	533.1347	179.7571
22	8.84	204.6700	615.7181	197.9108

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

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 96 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	2.2466	21.4861
3	0.42	9.0619	43.5112
4	0.63	20.5590	66.0752
5	0.84	36.8512	89.1783
6	1.05	58.0517	112.8204
7	1.26	84.2735	137.0014
8	1.47	115.6300	161.7215
9	1.68	152.2342	186.9805
10	1.89	194.1995	212.7785
11	2.10	241.6390	239.1155

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	0.50	2.1491	8.0871
3	1.00	7.5779	13.1188
4	1.50	14.7586	15.0949
5	2.00	22.1635	14.0155
6	2.50	28.2649	9.8806
7	3.00	31.5349	2.6902
8	3.50	30.4459	-7.5557
9	4.00	23.4700	-20.8571
10	4.50	9.0796	-37.2140
11	5.00	-14.2532	-56.6264

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 97 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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 _{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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	50.00	22.62	12.72	0.00	0.00	1000.00	339.84	0.00
2	0.45	100.00	50.00	22.62	12.72	6229.19	-340.95	1141.92	339.84	0.00
3	0.89	100.00	50.00	22.62	12.72	4441.11	-594.13	407.06	339.84	0.00
4	1.33	100.00	50.00	22.62	12.72	3049.81	-723.20	186.36	339.84	0.00
5	1.78	100.00	50.00	22.62	12.72	1872.96	-683.21	85.84	339.84	0.00
6	2.23	100.00	50.00	22.62	12.72	1166.14	-602.56	42.75	339.84	0.00
7	2.67	100.00	50.00	22.62	12.72	781.27	-541.38	23.87	339.84	0.00
8	3.12	100.00	50.00	22.62	12.72	558.15	-498.69	14.62	339.84	0.00
9	3.56	100.00	50.00	22.62	12.72	422.78	-472.79	9.69	339.84	0.00
10	4.00	100.00	50.00	22.62	12.72	333.23	-455.66	6.79	339.84	0.00
11	4.45	100.00	50.00	22.62	12.72	270.38	-443.63	4.96	339.84	0.00
12	4.90	100.00	50.00	22.62	12.72	224.31	-434.82	3.74	339.84	0.00
13	5.34	100.00	50.00	22.62	12.72	189.40	-428.14	2.89	339.84	0.00
14	5.34	100.00	100.00	22.62	12.72	966.06	-1227.19	8.13	701.37	0.00
15	5.78	100.00	100.00	22.62	12.72	802.62	-1159.65	6.19	701.37	0.00
16	6.21	100.00	100.00	22.62	12.72	679.48	-1108.77	4.84	701.37	0.00
17	6.65	100.00	100.00	22.62	12.72	584.00	-1069.32	3.87	701.37	0.00
18	7.09	100.00	100.00	22.62	12.72	508.23	-1038.01	3.14	701.37	0.00
19	7.53	100.00	100.00	22.62	12.72	446.92	-1012.68	2.59	701.37	0.00
20	7.96	100.00	100.00	22.62	25.45	402.35	-1006.45	2.20	701.37	0.00
21	8.40	100.00	100.00	22.62	12.72	354.50	-974.50	1.83	701.37	0.00
22	8.84	100.00	100.00	22.62	12.72	319.06	-959.85	1.56	701.37	0.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 98 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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 _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	0.00	1000.00	701.37	0.00
2	0.21	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	311.12	701.37	0.00
3	0.42	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	77.13	701.37	0.00
4	0.63	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	34.00	701.37	0.00
5	0.84	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	18.97	701.37	0.00
6	1.05	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	12.04	701.37	0.00
7	1.26	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	8.29	701.37	0.00
8	1.47	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	6.04	701.37	0.00
9	1.68	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	4.59	701.37	0.00
10	1.89	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	3.60	701.37	0.00
11	2.10	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	2.89	701.37	0.00

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	0.00	1000.00	701.37	0.00
2	0.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	325.24	701.37	0.00
3	1.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	92.24	701.37	0.00
4	1.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	47.36	701.37	0.00
5	2.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	31.54	701.37	0.00
6	2.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	24.73	701.37	0.00
7	3.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	22.17	701.37	0.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 99 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

8	3.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	22.96	701.37	0.00
9	4.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	29.78	701.37	0.00
10	4.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	76.98	701.37	0.00
11	5.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	-698.97	49.04	701.37	0.00

COMBINAZIONE n° 26

Valore della spinta statica	250.1138	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	233.4348	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	89.8059	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.50	[m]	Y = -6.57 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.04	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.42	[°]	

Incremento sismico della spinta	9.1943	[kN]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 5.50	[m]	Y = -4.94 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49.42	[°]	

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	959.4000	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.84	[m]	Y = -4.32 [m]
Inerzia del muro	7.1787	[kN]	
Inerzia verticale del muro	-3.5893	[kN]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	19.6858	[kN]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-9.8429	[kN]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	268.8805	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1388.9327	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1388.9327	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	268.8805	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.39	[m]
Risultante in fondazione	1414.7194	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.96	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-536.8168	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2926.6823	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	8.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	122.38	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	220.56	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 14.60$	$N'_c = 8.04$
$N_q = 6.24$	$N'_q = 3.90$

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 100 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

$$N_{\gamma} = 2.82$$

$$N'_{\gamma} = 1.36$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.21
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.11

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 101 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 26

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	0.45	5.4550	0.2563	1.3008
3	0.89	10.9101	1.2904	3.4957
4	1.33	16.3651	3.5000	6.5840
5	1.78	21.8201	7.2827	10.5658
6	2.23	27.2752	13.0360	15.4409
7	2.67	32.7302	21.1576	21.2094
8	3.12	38.1853	32.0449	27.8712
9	3.56	43.6403	46.0955	35.4264
10	4.00	49.0953	63.7069	43.8750
11	4.45	54.5504	85.2768	53.2170
12	4.90	60.0054	111.2026	63.4524
13	5.34	65.4604	141.8819	74.5811
14	5.34	118.8604	144.8969	74.5799
15	5.78	129.5866	180.1017	86.5009
16	6.21	140.3128	220.7112	99.2865
17	6.65	151.0390	267.1033	112.9357
18	7.09	161.7652	319.6558	127.4484
19	7.53	172.4914	378.7466	142.8245
20	7.96	183.2176	444.7533	159.0643
21	8.40	193.9438	518.0537	176.1675
22	8.84	204.6700	599.0257	194.1342

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 26

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

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 102 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	2.1766	20.8188
3	0.42	8.7813	42.1722
4	0.63	19.9264	64.0602
5	0.84	35.7240	86.4826
6	1.05	56.2865	109.4397
7	1.26	81.7261	132.9313
8	1.47	112.1551	156.9574
9	1.68	147.6856	181.5181
10	1.89	188.4301	206.6134
11	2.10	234.5007	232.2432

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 26

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	0.50	1.6534	6.1087
3	1.00	5.6037	9.1871
4	1.50	10.3355	9.2351
5	2.00	14.3337	6.2528
6	2.50	16.0832	0.2401
7	3.00	14.0688	-8.8029
8	3.50	6.7752	-20.8763
9	4.00	-7.3126	-35.9800
10	4.50	-29.7098	-54.1140
11	5.00	-61.9316	-75.2784

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 103 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 26

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 _{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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	50.00	22.62	12.72	0.00	0.00	1000.00	339.84	0.00
2	0.45	100.00	50.00	22.62	12.72	6445.91	-302.83	1181.64	339.84	0.00
3	0.89	100.00	50.00	22.62	12.72	4733.76	-559.87	433.89	339.84	0.00
4	1.33	100.00	50.00	22.62	12.72	3324.49	-711.00	203.15	339.84	0.00
5	1.78	100.00	50.00	22.62	12.72	2091.87	-698.18	95.87	339.84	0.00
6	2.23	100.00	50.00	22.62	12.72	1298.75	-620.73	47.62	339.84	0.00
7	2.67	100.00	50.00	22.62	12.72	861.14	-556.66	26.31	339.84	0.00
8	3.12	100.00	50.00	22.62	12.72	604.91	-507.64	15.84	339.84	0.00
9	3.56	100.00	50.00	22.62	12.72	453.10	-478.59	10.38	339.84	0.00
10	4.00	100.00	50.00	22.62	12.72	354.25	-459.68	7.22	339.84	0.00
11	4.45	100.00	50.00	22.62	12.72	285.66	-446.56	5.24	339.84	0.00
12	4.90	100.00	50.00	22.62	12.72	235.82	-437.02	3.93	339.84	0.00
13	5.34	100.00	50.00	22.62	12.72	198.32	-429.85	3.03	339.84	0.00
14	5.34	100.00	100.00	22.62	12.72	1027.50	-1252.57	8.64	701.37	0.00
15	5.78	100.00	100.00	22.62	12.72	847.84	-1178.34	6.54	701.37	0.00
16	6.21	100.00	100.00	22.62	12.72	713.93	-1123.01	5.09	701.37	0.00
17	6.65	100.00	100.00	22.62	12.72	610.97	-1080.47	4.05	701.37	0.00
18	7.09	100.00	100.00	22.62	12.72	529.81	-1046.93	3.28	701.37	0.00
19	7.53	100.00	100.00	22.62	12.72	464.51	-1019.95	2.69	701.37	0.00
20	7.96	100.00	100.00	22.62	25.45	417.29	-1012.96	2.28	701.37	0.00
21	8.40	100.00	100.00	22.62	12.72	366.71	-979.54	1.89	701.37	0.00
22	8.84	100.00	100.00	22.62	12.72	329.42	-964.13	1.61	701.37	0.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 104 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 26

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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	0.00	1000.00	701.37	0.00
2	0.21	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	321.13	701.37	0.00
3	0.42	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	79.60	701.37	0.00
4	0.63	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	35.08	701.37	0.00
5	0.84	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	19.57	701.37	0.00
6	1.05	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	12.42	701.37	0.00
7	1.26	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	8.55	701.37	0.00
8	1.47	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	6.23	701.37	0.00
9	1.68	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	4.73	701.37	0.00
10	1.89	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	3.71	701.37	0.00
11	2.10	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	2.98	701.37	0.00

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	0.00	1000.00	701.37	0.00
2	0.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	422.74	701.37	0.00
3	1.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	124.73	701.37	0.00
4	1.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	67.63	701.37	0.00
5	2.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	48.76	701.37	0.00
6	2.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	43.46	701.37	0.00
7	3.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	49.68	701.37	0.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 105 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

8	3.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	698.97	103.17	701.37	0.00
9	4.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	-698.97	95.59	701.37	0.00
10	4.50	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	-698.97	23.53	701.37	0.00
11	5.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0.00	-698.97	11.29	701.37	0.00

COMBINAZIONE n° 27

Valore della spinta statica	318.8717	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	304.8556	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	93.4999	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.50	[m]	Y = -6.61 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.05	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	48.14	[°]	
Incremento sismico della spinta	10.0126	[kN]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 5.50	[m]	Y = -4.93 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	47.02	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	959.4000	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.84	[m]	Y = -4.32 [m]
Inerzia del muro	7.1787	[kN]	
Inerzia verticale del muro	-3.5893	[kN]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	19.6858	[kN]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-9.8429	[kN]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	341.2927	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1392.2614	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1223.8469	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	7184.6912	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1392.2614	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	341.2927	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.23	[m]
Risultante in fondazione	1433.4826	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.77	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-322.1858	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	5.87
--	------

COMBINAZIONE n° 28

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 106 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Valore della spinta statica	318.8717	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	304.8556	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	93.4999	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.50	[m]	Y = -6.61 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.05	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	48.14	[°]	
Incremento sismico della spinta	17.1489	[kN]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 5.50	[m]	Y = -4.93 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	47.08	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	959.4000	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.84	[m]	Y = -4.32 [m]
Inerzia del muro	7.1787	[kN]	
Inerzia verticale del muro	3.5893	[kN]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	19.6858	[kN]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	9.8429	[kN]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	348.1153	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1421.2184	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1191.6227	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	7267.3374	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1421.2184	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	348.1153	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.23	[m]
Risultante in fondazione	1463.2313	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.76	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-319.7803	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	6.10
--	------

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 107 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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]

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

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

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

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 4.32

Raggio del cerchio R[m]= 15.19

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -7.61

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 14.57

Larghezza della striscia dx[m]= 0.89

Coefficiente di sicurezza C= 1.49

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	2420.35	68.70	2255.00	2.44	29.26	0.000	0.000
2	5916.61	60.83	5166.16	1.82	29.26	0.000	0.000
3	8480.07	54.51	6904.71	1.53	29.26	0.000	0.000
4	10531.45	49.07	7957.05	1.35	29.26	0.000	0.000
5	12237.26	44.19	8529.14	1.24	29.26	0.000	0.000
6	13683.18	39.68	8736.24	1.15	29.26	0.000	0.000
7	14920.41	35.45	8653.57	1.09	29.26	0.000	0.000
8	15982.49	31.43	8335.15	1.04	27.68	0.025	0.000
9	16897.68	27.59	7824.75	1.00	16.03	0.212	0.000
10	17679.88	23.87	7153.71	0.97	16.03	0.212	0.000
11	18652.46	20.25	6457.27	0.95	16.03	0.212	0.000
12	19286.59	16.72	5549.86	0.93	16.03	0.212	0.000
13	19720.80	13.26	4522.57	0.91	16.03	0.212	0.000
14	20052.14	9.84	3427.00	0.90	16.03	0.212	0.000
15	20284.34	6.46	2281.60	0.89	16.03	0.212	0.000
16	20616.08	3.10	1114.47	0.89	15.82	0.256	0.000
17	22696.66	-0.25	-99.04	0.89	15.65	0.294	0.000

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 108 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

18	4034.56	-3.60	-253.31	0.89	15.88	0.244	0.000
19	3884.55	-6.96	-470.84	0.89	16.03	0.212	0.000
20	3385.99	-10.35	-608.23	0.90	16.03	0.212	0.000
21	2900.28	-13.77	-690.43	0.91	16.03	0.212	0.000
22	2449.93	-17.25	-726.37	0.93	16.03	0.212	0.000
23	1890.53	-20.79	-670.98	0.95	16.03	0.212	0.000
24	1214.79	-24.42	-502.14	0.97	16.03	0.212	0.000
25	413.03	-28.15	-194.87	1.01	16.03	0.212	0.000

$$\Sigma W_i = 2748.1817 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 889.0069 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 1006.6359 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.58$$

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 109 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 30

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]

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

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

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

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.86 Y[m]= 1.73

Raggio del cerchio R[m]= 13.20

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -8.79

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 12.23

Larghezza della striscia dx[m]= 0.84

Coefficiente di sicurezza C= 1.48

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	3069.92	75.18	2967.82	3.29	29.26	0.000	0.000
2	7276.52	64.01	6540.67	1.92	29.26	0.000	0.000
3	9847.48	56.53	8214.63	1.53	29.26	0.000	0.000
4	11809.42	50.36	9093.87	1.32	29.26	0.000	0.000
5	13399.51	44.92	9461.46	1.19	29.26	0.000	0.000
6	14723.32	39.96	9455.95	1.10	29.26	0.000	0.000
7	15842.79	35.34	9163.91	1.03	18.34	0.175	0.000
8	16796.62	30.97	8644.22	0.98	16.03	0.212	0.000
9	17984.78	26.80	8108.80	0.94	16.03	0.212	0.000
10	18660.73	22.77	7223.80	0.91	16.03	0.212	0.000
11	19215.24	18.87	6213.50	0.89	15.94	0.230	0.000
12	19661.08	15.05	5104.40	0.87	15.65	0.294	0.000
13	20003.80	11.30	3918.34	0.86	15.65	0.294	0.000
14	20312.84	7.59	2684.20	0.85	15.65	0.294	0.000
15	22509.32	3.92	1539.82	0.84	15.65	0.294	0.000
16	7521.69	0.27	35.15	0.84	15.65	0.294	0.000
17	4887.20	-3.39	-288.64	0.84	15.65	0.294	0.000

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 110 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

18	4619.67	-7.05	-567.27	0.85	15.65	0.294	0.000
19	4155.39	-10.75	-775.11	0.86	15.65	0.294	0.000
20	3827.10	-14.49	-957.81	0.87	15.65	0.294	0.000
21	3396.14	-18.30	-1066.43	0.89	15.89	0.241	0.000
22	2857.73	-22.20	-1079.54	0.91	16.03	0.212	0.000
23	2201.93	-26.20	-972.19	0.94	16.03	0.212	0.000
24	1416.77	-30.35	-715.87	0.97	16.03	0.212	0.000
25	485.90	-34.69	-276.51	1.02	16.03	0.212	0.000

$\Sigma W_i = 2613.3461$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 899.0011$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 910.6144$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.88$

COMBINAZIONE n° 31

Valore della spinta statica	250.1138	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	233.4348	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	89.8059	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.50	[m]	Y = -6.57 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.04	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.42	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	959.4000	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.84	[m]	Y = -4.32 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	233.4348	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1399.0637	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1399.0637	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	233.4348	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.50	[m]
Risultante in fondazione	1418.4044	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9.47	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-701.9522	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	3120.9496	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	8.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	108.53	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	236.92	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 111 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

$$N_c = 14.60$$

$$N_q = 6.24$$

$$N_\gamma = 2.82$$

$$N'_c = 8.88$$

$$N'_q = 4.20$$

$$N'_\gamma = 1.52$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento

1.40

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

2.23

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 112 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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

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	0.45	5.4550	0.1554	0.8474
3	0.89	10.9101	0.8868	2.5889
4	1.33	16.3651	2.5920	5.2238
5	1.78	21.8201	5.6686	8.7522
6	2.23	27.2752	10.5140	13.1739
7	2.67	32.7302	17.5258	18.4890
8	3.12	38.1853	27.1017	24.6974
9	3.56	43.6403	39.6390	31.7992
10	4.00	49.0953	55.5355	39.7944
11	4.45	54.5504	75.1886	48.6830
12	4.90	60.0054	98.9959	58.4650
13	5.34	65.4604	127.3550	69.1403
14	5.34	118.8604	130.3699	69.1391
15	5.78	129.5866	163.0728	80.5043
16	6.21	140.3128	200.9372	92.7341
17	6.65	151.0390	244.3411	105.8275
18	7.09	161.7652	293.6622	119.7843
19	7.53	172.4914	349.2783	134.6047
20	7.96	183.2176	411.5672	150.2886
21	8.40	193.9438	480.9068	166.8360
22	8.84	204.6700	557.6747	184.2470

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

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 113 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	1.8770	17.9924
3	0.42	7.6057	36.6838
4	0.63	17.3331	56.0741
5	0.84	31.2058	76.1635
6	1.05	49.3707	96.9518
7	1.26	71.9745	118.4392
8	1.47	99.1640	140.6255
9	1.68	131.0861	163.5108
10	1.89	167.8875	187.0952
11	2.10	209.7150	211.3785

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	0.50	3.6198	13.8188
3	1.00	13.1583	23.6750
4	1.50	26.6343	29.5687
5	2.00	42.0666	31.4998
6	2.50	57.4737	29.4684
7	3.00	70.8745	23.4744
8	3.50	80.2877	13.5180
9	4.00	83.7321	-0.4011
10	4.50	79.2262	-18.2826
11	5.00	64.7890	-40.1267

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 114 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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 _{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]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100.00	50.00	22.62	12.72	0	0	0	0
2	0.45	100.00	50.00	22.62	12.72	14	2	-101	-197
3	0.89	100.00	50.00	22.62	12.72	39	6	-60	-545
4	1.33	100.00	50.00	22.62	12.72	88	13	406	-1206
5	1.78	100.00	50.00	22.62	12.72	183	22	2223	-2428
6	2.23	100.00	50.00	22.62	12.72	332	33	5996	-4279
7	2.67	100.00	50.00	22.62	12.72	543	46	12080	-6850
8	3.12	100.00	50.00	22.62	12.72	826	62	20851	-10262
9	3.56	100.00	50.00	22.62	12.72	1192	80	32704	-14648
10	4.00	100.00	50.00	22.62	12.72	1652	100	48044	-20137
11	4.45	100.00	50.00	22.62	12.72	2219	122	67277	-26861
12	4.90	100.00	50.00	22.62	12.72	2902	146	90813	-34952
13	5.34	100.00	50.00	22.62	12.72	3713	173	119061	-44542
14	5.34	100.00	100.00	22.62	12.72	1258	84	41433	-17006
15	5.78	100.00	100.00	22.62	12.72	1569	98	55187	-21104
16	6.21	100.00	100.00	22.62	12.72	1927	112	71477	-25803
17	6.65	100.00	100.00	22.62	12.72	2335	128	90485	-31147
18	7.09	100.00	100.00	22.62	12.72	2797	145	112393	-37178
19	7.53	100.00	100.00	22.62	12.72	3315	163	137384	-43942
20	7.96	100.00	100.00	22.62	25.45	3593	182	163286	-47182
21	8.40	100.00	100.00	22.62	12.72	4537	202	197346	-59843
22	8.84	100.00	100.00	22.62	12.72	5247	223	232684	-69068

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 115 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

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 _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0	0	0	0
2	0.21	100.00	100.00	19.01	19.01	17	22	1081	-219
3	0.42	100.00	100.00	19.01	19.01	70	44	4379	-888
4	0.63	100.00	100.00	19.01	19.01	160	68	9979	-2024
5	0.84	100.00	100.00	19.01	19.01	289	92	17967	-3643
6	1.05	100.00	100.00	19.01	19.01	457	118	28425	-5764
7	1.26	100.00	100.00	19.01	19.01	666	144	41439	-8403
8	1.47	100.00	100.00	19.01	19.01	918	171	57093	-11578
9	1.68	100.00	100.00	19.01	19.01	1213	198	75472	-15305
10	1.89	100.00	100.00	19.01	19.01	1554	227	96660	-19601
11	2.10	100.00	100.00	19.01	19.01	1941	256	120742	-24485

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 _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0	0	0	0
2	0.50	100.00	100.00	19.01	19.01	34	17	2084	-423
3	1.00	100.00	100.00	19.01	19.01	122	29	7576	-1536
4	1.50	100.00	100.00	19.01	19.01	247	36	15335	-3110
5	2.00	100.00	100.00	19.01	19.01	389	38	24220	-4911
6	2.50	100.00	100.00	19.01	19.01	532	36	33090	-6710
7	3.00	100.00	100.00	19.01	19.01	656	28	40806	-8275
8	3.50	100.00	100.00	19.01	19.01	743	16	46225	-9374

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 116 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

9	4.00	100.00	100.00	19.01	19.01	775	0	48208	-9776
10	4.50	100.00	100.00	19.01	19.01	733	-22	45614	-9250
11	5.00	100.00	100.00	19.01	19.01	600	-49	37302	-7564

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]
ϵ_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	ϵ_m	s_m	w
1	0.00	22.62	12.72	-70.82	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.45	22.62	12.72	-70.82	-0.16	0.0000	0.00	0.000
3	0.89	22.62	12.72	-70.82	-0.89	0.0000	0.00	0.000
4	1.33	22.62	12.72	-70.82	-2.59	0.0000	0.00	0.000
5	1.78	22.62	12.72	-70.82	-5.67	0.0000	0.00	0.000
6	2.23	22.62	12.72	-70.82	-10.51	0.0000	0.00	0.000
7	2.67	22.62	12.72	-70.82	-17.53	0.0000	0.00	0.000
8	3.12	22.62	12.72	-70.82	-27.10	0.0000	0.00	0.000
9	3.56	22.62	12.72	-70.82	-39.64	0.0000	0.00	0.000
10	4.00	22.62	12.72	-70.82	-55.54	0.0000	0.00	0.000
11	4.45	22.62	12.72	-70.82	-75.19	0.0196	116.79	0.039
12	4.90	22.62	12.72	-70.82	-99.00	0.0304	116.79	0.060
13	5.34	22.62	12.72	-70.82	-127.35	0.0474	116.79	0.094
14	5.34	22.62	12.72	-262.13	-130.37	0.0000	0.00	0.000
15	5.78	22.62	12.72	-262.13	-163.07	0.0000	0.00	0.000
16	6.21	22.62	12.72	-262.13	-200.94	0.0000	0.00	0.000
17	6.65	22.62	12.72	-262.13	-244.34	0.0000	0.00	0.000
18	7.09	22.62	12.72	-262.13	-293.66	0.0327	116.79	0.065
19	7.53	22.62	12.72	-262.13	-349.28	0.0400	116.79	0.079
20	7.96	22.62	25.45	-265.36	-411.57	0.0554	116.79	0.110
21	8.40	22.62	12.72	-262.13	-480.91	0.0764	116.79	0.152
22	8.84	22.62	12.72	-262.13	-557.67	0.0965	116.79	0.192

Verifica fessurazione fondazione

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 117 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-2.60	19.01	19.01	-259.96	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-2.39	19.01	19.01	259.96	1.88	0.0000	0.00	0.000
3	-2.18	19.01	19.01	259.96	7.61	0.0000	0.00	0.000
4	-1.97	19.01	19.01	259.96	17.33	0.0000	0.00	0.000
5	-1.76	19.01	19.01	259.96	31.21	0.0000	0.00	0.000
6	-1.55	19.01	19.01	259.96	49.37	0.0000	0.00	0.000
7	-1.34	19.01	19.01	259.96	71.97	0.0000	0.00	0.000
8	-1.13	19.01	19.01	259.96	99.16	0.0000	0.00	0.000
9	-0.92	19.01	19.01	259.96	131.09	0.0000	0.00	0.000
10	-0.71	19.01	19.01	259.96	167.89	0.0000	0.00	0.000
11	-0.50	19.01	19.01	259.96	209.72	0.0000	0.00	0.000
12	0.50	19.01	19.01	259.96	64.79	0.0000	0.00	0.000
13	1.00	19.01	19.01	259.96	79.23	0.0000	0.00	0.000
14	1.50	19.01	19.01	259.96	83.73	0.0000	0.00	0.000
15	2.00	19.01	19.01	259.96	80.29	0.0000	0.00	0.000
16	2.50	19.01	19.01	259.96	70.87	0.0000	0.00	0.000
17	3.00	19.01	19.01	259.96	57.47	0.0000	0.00	0.000
18	3.50	19.01	19.01	259.96	42.07	0.0000	0.00	0.000
19	4.00	19.01	19.01	259.96	26.63	0.0000	0.00	0.000
20	4.50	19.01	19.01	259.96	13.16	0.0000	0.00	0.000
21	5.00	19.01	19.01	259.96	3.62	0.0000	0.00	0.000
22	5.50	19.01	19.01	-259.96	0.00	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 32

Valore della spinta statica	265.7215	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	247.9733	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	95.4838	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.50	[m]	Y = -6.50 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.06	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.36	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	992.4000	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.84	[m]	Y = -4.32 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	247.9733	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1437.7416	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1437.7416	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	247.9733	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.49	[m]
Risultante in fondazione	1458.9694	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9.79	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-704.7807	[kNm]

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 118 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Carico ultimo della fondazione 3069.0636 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 8.10 [m]
Tensione terreno allo spigolo di valle 113.05 [kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte 241.95 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 14.60$ $N'_c = 8.70$
 $N_q = 6.24$ $N'_q = 4.13$
 $N_\gamma = 2.82$ $N'_\gamma = 1.48$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.36
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 2.13

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 119 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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

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	0.45	5.4550	0.2891	1.4485
3	0.89	10.9101	1.4220	3.7921
4	1.33	16.3651	3.7966	7.0293
5	1.78	21.8201	7.8106	11.1599
6	2.23	27.2752	13.8614	16.1839
7	2.67	32.7302	22.3468	22.1013
8	3.12	38.1853	33.6641	28.9120
9	3.56	43.6403	48.2109	36.6161
10	4.00	49.0953	66.3849	45.2136
11	4.45	54.5504	88.5835	54.7044
12	4.90	60.0054	115.2044	65.0887
13	5.34	65.4604	146.6450	76.3663
14	5.34	118.8604	149.6599	76.3651
15	5.78	129.5866	185.6537	88.3223
16	6.21	140.3128	227.0680	101.1443
17	6.65	151.0390	274.2809	114.8298
18	7.09	161.7652	327.6700	129.3788
19	7.53	172.4914	387.6133	144.7913
20	7.96	183.2176	454.4883	161.0673
21	8.40	193.9438	528.6731	178.2069
22	8.84	204.6700	610.5453	196.2099

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

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 120 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	1.9767	18.9422
3	0.42	8.0049	38.5863
4	0.63	18.2320	58.9321
5	0.84	32.8055	79.9798
6	1.05	51.8726	101.7292
7	1.26	75.5809	124.1805
8	1.47	104.0776	147.3336
9	1.68	137.5101	171.1885
10	1.89	176.0259	195.7452
11	2.10	219.7722	221.0037

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	0.50	3.4977	13.3276
3	1.00	12.6645	22.6768
4	1.50	25.5114	28.0474
5	2.00	40.0488	29.4395
6	2.50	54.2878	26.8531
7	3.00	66.2388	20.2882
8	3.50	73.9129	9.7448
9	4.00	75.3205	-4.7772
10	4.50	68.4726	-23.2776
11	5.00	51.3799	-45.7565

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 121 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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 _{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]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	100.00	50.00	22.62	12.72	0	0	0	0
2	0.45	100.00	50.00	22.62	12.72	16	4	-68	-232
3	0.89	100.00	50.00	22.62	12.72	50	9	114	-699
4	1.33	100.00	50.00	22.62	12.72	123	18	1278	-1651
5	1.78	100.00	50.00	22.62	12.72	248	28	4214	-3209
6	2.23	100.00	50.00	22.62	12.72	431	41	9319	-5451
7	2.67	100.00	50.00	22.62	12.72	682	55	16971	-8497
8	3.12	100.00	50.00	22.62	12.72	1014	72	27569	-12474
9	3.56	100.00	50.00	22.62	12.72	1436	92	41517	-17514
10	4.00	100.00	50.00	22.62	12.72	1960	113	59224	-23748
11	4.45	100.00	50.00	22.62	12.72	2598	137	81098	-31306
12	4.90	100.00	50.00	22.62	12.72	3360	163	107551	-40321
13	5.34	100.00	50.00	22.62	12.72	4258	191	138992	-50923
14	5.34	100.00	100.00	22.62	12.72	1440	93	50660	-19368
15	5.78	100.00	100.00	22.62	12.72	1781	107	66050	-23840
16	6.21	100.00	100.00	22.62	12.72	2170	123	84098	-28944
17	6.65	100.00	100.00	22.62	12.72	2612	139	104985	-34724
18	7.09	100.00	100.00	22.62	12.72	3110	157	128895	-41223
19	7.53	100.00	100.00	22.62	12.72	3667	176	156011	-48485
20	7.96	100.00	100.00	22.62	25.45	3955	195	183991	-51794
21	8.40	100.00	100.00	22.62	12.72	4974	216	220599	-65475
22	8.84	100.00	100.00	22.62	12.72	5729	238	258439	-75290

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 122 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

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 _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0	0	0	0
2	0.21	100.00	100.00	19.01	19.01	18	23	1138	-231
3	0.42	100.00	100.00	19.01	19.01	74	47	4609	-935
4	0.63	100.00	100.00	19.01	19.01	169	71	10497	-2129
5	0.84	100.00	100.00	19.01	19.01	304	97	18888	-3830
6	1.05	100.00	100.00	19.01	19.01	480	123	29865	-6056
7	1.26	100.00	100.00	19.01	19.01	700	151	43515	-8824
8	1.47	100.00	100.00	19.01	19.01	963	179	59922	-12151
9	1.68	100.00	100.00	19.01	19.01	1273	208	79171	-16055
10	1.89	100.00	100.00	19.01	19.01	1629	237	101346	-20552
11	2.10	100.00	100.00	19.01	19.01	2034	268	126533	-25659

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 _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0	0	0	0
2	0.50	100.00	100.00	19.01	19.01	32	16	2014	-408
3	1.00	100.00	100.00	19.01	19.01	117	28	7292	-1479
4	1.50	100.00	100.00	19.01	19.01	236	34	14688	-2979
5	2.00	100.00	100.00	19.01	19.01	371	36	23058	-4676
6	2.50	100.00	100.00	19.01	19.01	503	33	31256	-6338
7	3.00	100.00	100.00	19.01	19.01	613	25	38137	-7734
8	3.50	100.00	100.00	19.01	19.01	684	12	42555	-8630

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 123 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

9	4.00	100.00	100.00	19.01	19.01	697	-6	43365	-8794
10	4.50	100.00	100.00	19.01	19.01	634	-28	39423	-7994
11	5.00	100.00	100.00	19.01	19.01	476	-55	29582	-5999

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]
ϵ_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	ϵ_m	s_m	w
1	0.00	22.62	12.72	-70.82	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.45	22.62	12.72	-70.82	-0.29	0.0000	0.00	0.000
3	0.89	22.62	12.72	-70.82	-1.42	0.0000	0.00	0.000
4	1.33	22.62	12.72	-70.82	-3.80	0.0000	0.00	0.000
5	1.78	22.62	12.72	-70.82	-7.81	0.0000	0.00	0.000
6	2.23	22.62	12.72	-70.82	-13.86	0.0000	0.00	0.000
7	2.67	22.62	12.72	-70.82	-22.35	0.0000	0.00	0.000
8	3.12	22.62	12.72	-70.82	-33.66	0.0000	0.00	0.000
9	3.56	22.62	12.72	-70.82	-48.21	0.0000	0.00	0.000
10	4.00	22.62	12.72	-70.82	-66.38	0.0000	0.00	0.000
11	4.45	22.62	12.72	-70.82	-88.58	0.0240	116.79	0.048
12	4.90	22.62	12.72	-70.82	-115.20	0.0406	116.79	0.081
13	5.34	22.62	12.72	-70.82	-146.64	0.0585	116.79	0.116
14	5.34	22.62	12.72	-262.13	-149.66	0.0000	0.00	0.000
15	5.78	22.62	12.72	-262.13	-185.65	0.0000	0.00	0.000
16	6.21	22.62	12.72	-262.13	-227.07	0.0000	0.00	0.000
17	6.65	22.62	12.72	-262.13	-274.28	0.0306	116.79	0.061
18	7.09	22.62	12.72	-262.13	-327.67	0.0376	116.79	0.075
19	7.53	22.62	12.72	-262.13	-387.61	0.0512	116.79	0.102
20	7.96	22.62	25.45	-265.36	-454.49	0.0681	116.79	0.135
21	8.40	22.62	12.72	-262.13	-528.67	0.0897	116.79	0.178
22	8.84	22.62	12.72	-262.13	-610.55	0.1106	116.79	0.220

Verifica fessurazione fondazione

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 124 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-2.60	19.01	19.01	-259.96	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-2.39	19.01	19.01	259.96	1.98	0.0000	0.00	0.000
3	-2.18	19.01	19.01	259.96	8.00	0.0000	0.00	0.000
4	-1.97	19.01	19.01	259.96	18.23	0.0000	0.00	0.000
5	-1.76	19.01	19.01	259.96	32.81	0.0000	0.00	0.000
6	-1.55	19.01	19.01	259.96	51.87	0.0000	0.00	0.000
7	-1.34	19.01	19.01	259.96	75.58	0.0000	0.00	0.000
8	-1.13	19.01	19.01	259.96	104.08	0.0000	0.00	0.000
9	-0.92	19.01	19.01	259.96	137.51	0.0000	0.00	0.000
10	-0.71	19.01	19.01	259.96	176.03	0.0000	0.00	0.000
11	-0.50	19.01	19.01	259.96	219.77	0.0000	0.00	0.000
12	0.50	19.01	19.01	259.96	51.38	0.0000	0.00	0.000
13	1.00	19.01	19.01	259.96	68.47	0.0000	0.00	0.000
14	1.50	19.01	19.01	259.96	75.32	0.0000	0.00	0.000
15	2.00	19.01	19.01	259.96	73.91	0.0000	0.00	0.000
16	2.50	19.01	19.01	259.96	66.24	0.0000	0.00	0.000
17	3.00	19.01	19.01	259.96	54.29	0.0000	0.00	0.000
18	3.50	19.01	19.01	259.96	40.05	0.0000	0.00	0.000
19	4.00	19.01	19.01	259.96	25.51	0.0000	0.00	0.000
20	4.50	19.01	19.01	259.96	12.66	0.0000	0.00	0.000
21	5.00	19.01	19.01	259.96	3.50	0.0000	0.00	0.000
22	5.50	19.01	19.01	-259.96	0.00	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 33

Valore della spinta statica	291.7349	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	272.2047	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	104.9470	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.50	[m]	Y = -6.39 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.08	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.30	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1047.4000	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.84	[m]	Y = -4.32 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	272.2047	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1502.2048	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1502.2048	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	272.2047	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.47	[m]
Risultante in fondazione	1526.6678	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.27	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-709.4951	[kNm]

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 125 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Carico ultimo della fondazione 2989.4474 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 8.10 [m]
Tensione terreno allo spigolo di valle 120.57 [kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte 250.34 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 14.60$ $N'_c = 8.43$
 $N_q = 6.24$ $N'_q = 4.03$
 $N_\gamma = 2.82$ $N'_\gamma = 1.43$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.29
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 1.99

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 126 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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

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	0.45	5.4550	0.5120	2.4504
3	0.89	10.9101	2.3139	5.7974
4	1.33	16.3651	5.8042	10.0384
5	1.78	21.8201	11.3806	15.1728
6	2.23	27.2752	19.4406	21.2006
7	2.67	32.7302	30.3816	28.1218
8	3.12	38.1853	44.6014	35.9363
9	3.56	43.6403	62.4974	44.6442
10	4.00	49.0953	84.4673	54.2454
11	4.45	54.5504	110.9084	64.7401
12	4.90	60.0054	142.2185	76.1281
13	5.34	65.4604	178.7950	88.4095
14	5.34	118.8604	181.8099	88.4083
15	5.78	129.5866	223.2885	101.3525
16	6.21	140.3128	270.6194	115.1613
17	6.65	151.0390	324.1806	129.8337
18	7.09	161.7652	384.3498	145.3695
19	7.53	172.4914	451.5048	161.7689
20	7.96	183.2176	526.0235	179.0318
21	8.40	193.9438	608.2836	197.1582
22	8.84	204.6700	698.6629	216.1482

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

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 127 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	2.1428	20.5253
3	0.42	8.6701	41.7571
4	0.63	19.7302	63.6954
5	0.84	35.4716	86.3403
6	1.05	56.0426	109.6916
7	1.26	81.5915	133.7494
8	1.47	112.2668	158.5137
9	1.68	148.2168	183.9846
10	1.89	189.5898	210.1619
11	2.10	236.5342	237.0457

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	0.50	3.2942	12.5091
3	1.00	11.8416	21.0131
4	1.50	23.6397	25.5119
5	2.00	36.6860	26.0057
6	2.50	48.9779	22.4943
7	3.00	58.5128	14.9778
8	3.50	63.2882	3.4562
9	4.00	61.3015	-12.0706
10	4.50	50.5501	-31.6024
11	5.00	29.0315	-55.1394

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 128 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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_{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]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B	H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100.00	50.00	22.62	12.72	0	0	0	0
2	0.45	100.00	50.00	22.62	12.72	21	6	-13	-290
3	0.89	100.00	50.00	22.62	12.72	76	15	676	-1019
4	1.33	100.00	50.00	22.62	12.72	184	25	3109	-2387
5	1.78	100.00	50.00	22.62	12.72	353	38	7748	-4462
6	2.23	100.00	50.00	22.62	12.72	592	53	14978	-7358
7	2.67	100.00	50.00	22.62	12.72	912	70	25198	-11204
8	3.12	100.00	50.00	22.62	12.72	1325	90	38816	-16131
9	3.56	100.00	50.00	22.62	12.72	1841	112	56242	-22268
10	4.00	100.00	50.00	22.62	12.72	2472	136	77884	-29747
11	4.45	100.00	50.00	22.62	12.72	3229	162	104155	-38700
12	4.90	100.00	50.00	22.62	12.72	4123	191	135464	-49257
13	5.34	100.00	50.00	22.62	12.72	5166	221	172223	-61549
14	5.34	100.00	100.00	22.62	12.72	1740	107	66144	-23254
15	5.78	100.00	100.00	22.62	12.72	2130	123	84241	-28356
16	6.21	100.00	100.00	22.62	12.72	2573	140	105201	-34141
17	6.65	100.00	100.00	22.62	12.72	3072	157	129207	-40652
18	7.09	100.00	100.00	22.62	12.72	3630	176	156445	-47934
19	7.53	100.00	100.00	22.62	12.72	4253	196	187098	-56030
20	7.96	100.00	100.00	22.62	25.45	4555	217	218533	-59456
21	8.40	100.00	100.00	22.62	12.72	5700	239	259385	-74840
22	8.84	100.00	100.00	22.62	12.72	6533	262	301389	-85642

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 129 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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 _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

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 _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0	0	0	0
2	0.21	100.00	100.00	19.01	19.01	20	25	1234	-250
3	0.42	100.00	100.00	19.01	19.01	80	51	4992	-1012
4	0.63	100.00	100.00	19.01	19.01	183	77	11360	-2304
5	0.84	100.00	100.00	19.01	19.01	328	105	20423	-4141
6	1.05	100.00	100.00	19.01	19.01	519	133	32266	-6543
7	1.26	100.00	100.00	19.01	19.01	755	162	46976	-9526
8	1.47	100.00	100.00	19.01	19.01	1039	192	64637	-13108
9	1.68	100.00	100.00	19.01	19.01	1372	223	85335	-17305
10	1.89	100.00	100.00	19.01	19.01	1755	255	109155	-22135
11	2.10	100.00	100.00	19.01	19.01	2190	288	136183	-27616

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 _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	100.00	19.01	19.01	0	0	0	0
2	0.50	100.00	100.00	19.01	19.01	30	15	1897	-385
3	1.00	100.00	100.00	19.01	19.01	110	25	6818	-1383
4	1.50	100.00	100.00	19.01	19.01	219	31	13610	-2760
5	2.00	100.00	100.00	19.01	19.01	340	32	21122	-4283
6	2.50	100.00	100.00	19.01	19.01	453	27	28199	-5718
7	3.00	100.00	100.00	19.01	19.01	542	18	33688	-6832
8	3.50	100.00	100.00	19.01	19.01	586	4	36438	-7389

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 130 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

9	4.00	100.00	100.00	19.01	19.01	567	-15	35294	-7157
10	4.50	100.00	100.00	19.01	19.01	468	-38	29104	-5902
11	5.00	100.00	100.00	19.01	19.01	269	-67	16715	-3390

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]
ϵ_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	ϵ_m	s_m	w
1	0.00	22.62	12.72	-70.82	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.45	22.62	12.72	-70.82	-0.51	0.0000	0.00	0.000
3	0.89	22.62	12.72	-70.82	-2.31	0.0000	0.00	0.000
4	1.33	22.62	12.72	-70.82	-5.80	0.0000	0.00	0.000
5	1.78	22.62	12.72	-70.82	-11.38	0.0000	0.00	0.000
6	2.23	22.62	12.72	-70.82	-19.44	0.0000	0.00	0.000
7	2.67	22.62	12.72	-70.82	-30.38	0.0000	0.00	0.000
8	3.12	22.62	12.72	-70.82	-44.60	0.0000	0.00	0.000
9	3.56	22.62	12.72	-70.82	-62.50	0.0000	0.00	0.000
10	4.00	22.62	12.72	-70.82	-84.47	0.0227	116.79	0.045
11	4.45	22.62	12.72	-70.82	-110.91	0.0386	116.79	0.077
12	4.90	22.62	12.72	-70.82	-142.22	0.0566	116.79	0.112
13	5.34	22.62	12.72	-70.82	-178.79	0.0764	116.79	0.152
14	5.34	22.62	12.72	-262.13	-181.81	0.0000	0.00	0.000
15	5.78	22.62	12.72	-262.13	-223.29	0.0000	0.00	0.000
16	6.21	22.62	12.72	-262.13	-270.62	0.0306	116.79	0.061
17	6.65	22.62	12.72	-262.13	-324.18	0.0376	116.79	0.075
18	7.09	22.62	12.72	-262.13	-384.35	0.0514	116.79	0.102
19	7.53	22.62	12.72	-262.13	-451.50	0.0703	116.79	0.140
20	7.96	22.62	25.45	-265.36	-526.02	0.0882	116.79	0.175
21	8.40	22.62	12.72	-262.13	-608.28	0.1112	116.79	0.221
22	8.84	22.62	12.72	-262.13	-698.66	0.1336	116.79	0.265

Verifica fessurazione fondazione

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 131 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-2.60	19.01	19.01	-259.96	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-2.39	19.01	19.01	259.96	2.14	0.0000	0.00	0.000
3	-2.18	19.01	19.01	259.96	8.67	0.0000	0.00	0.000
4	-1.97	19.01	19.01	259.96	19.73	0.0000	0.00	0.000
5	-1.76	19.01	19.01	259.96	35.47	0.0000	0.00	0.000
6	-1.55	19.01	19.01	259.96	56.04	0.0000	0.00	0.000
7	-1.34	19.01	19.01	259.96	81.59	0.0000	0.00	0.000
8	-1.13	19.01	19.01	259.96	112.27	0.0000	0.00	0.000
9	-0.92	19.01	19.01	259.96	148.22	0.0000	0.00	0.000
10	-0.71	19.01	19.01	259.96	189.59	0.0000	0.00	0.000
11	-0.50	19.01	19.01	259.96	236.53	0.0000	0.00	0.000
12	0.50	19.01	19.01	259.96	29.03	0.0000	0.00	0.000
13	1.00	19.01	19.01	259.96	50.55	0.0000	0.00	0.000
14	1.50	19.01	19.01	259.96	61.30	0.0000	0.00	0.000
15	2.00	19.01	19.01	259.96	63.29	0.0000	0.00	0.000
16	2.50	19.01	19.01	259.96	58.51	0.0000	0.00	0.000
17	3.00	19.01	19.01	259.96	48.98	0.0000	0.00	0.000
18	3.50	19.01	19.01	259.96	36.69	0.0000	0.00	0.000
19	4.00	19.01	19.01	259.96	23.64	0.0000	0.00	0.000
20	4.50	19.01	19.01	259.96	11.84	0.0000	0.00	0.000
21	5.00	19.01	19.01	259.96	3.29	0.0000	0.00	0.000
22	5.50	19.01	19.01	-259.96	0.00	0.0000	0.00	0.000

3.2 MURO TIPO B

N.T.C. 2008 - Approccio

Simbologia adottata

$\gamma_{Gs\text{fav}}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{G\text{fav}}$	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{Qs\text{fav}}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{Q\text{fav}}$	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{\tan\phi'}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
γ_c	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
γ_r	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>
----------------	----------------	------------	-----------	-----------

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 132 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	0.90	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.10	1.30	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{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
Coesione efficace		γ_c	1.00	1.25
Resistenza non drenata		γ_{cu}	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale		γ_{qu}	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume		γ_γ	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	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{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		γ_c	1.00	1.25
Resistenza non drenata		γ_{cu}	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale		γ_{qu}	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume		γ_γ	1.00	1.00

FONDAZIONE SUPERFICIALE

Coefficienti parziali γ_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	

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 133 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Coeff. di combinazione $\Psi_0 = 0.70$ $\Psi_1 = 0.50$ $\Psi_2 = 0.20$

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 134 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Geometria muro e fondazione

Descrizione

Muro a gradoni in c.a.

Descrizione dei gradoni

Simbologia adottata

Nr.	numero d'ordine del gradone (a partire dall'alto)
Bs	base superiore del gradone espressa in [m]
Bi	base inferiore del gradone espressa in [m]
Hg	altezza del gradone espressa in [m]
α_e	inclinazione esterna del gradone espressa in [°]
α_i	inclinazione interna del gradone espressa in [°]

Nr.	Bs	Bi	Hg	α_e	α_i
1	0.50	0.50	7.23	0.00	0.00
2	1.20	1.20	3.50	0.00	0.00

Altezza del paramento 10.73 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	2.10 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	6.00 [m]
Lunghezza totale fondazione	9.30 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore fondazione	1.20 [m]
Spessore magrone	0.10 [m]

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 135 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico	24.517 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	30000 [kPa]
Modulo elastico E	31447048 [kPa]

Acciaio

Tipo	B450C
Tensione ammissibile σ_{fa}	449936 [kPa]
Tensione di snervamento σ_{fa}	449936 [kPa]

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	30.00	0.00	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	0.00	[m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

Nr.	Indice del terreno
Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 136 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kPa]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [kPa]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno 1	17.65	19.61	34.00	22.67	0.0	0.0
Terreno 2	19.81	19.81	19.75	13.17	25.5	0.0
Terreno 3	19.91	19.91	19.30	12.87	35.3	0.0
Terreno 4	20.10	20.10	21.66	14.44	22.6	0.0

Stratigrafia

Simbologia adottata

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

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	10.73	0.00	0.00	0.00	Terreno 1
2	2.00	0.00	7.79	0.00	Terreno 2
3	10.00	0.00	0.00	0.00	Terreno 3
4	10.00	0.00	0.00	0.00	Terreno 4

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 137 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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_x Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]

F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]

M Momento espresso in [kNm]

X_i Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]

X_f Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]

Q_i Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kN/m]

Q_f Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kN/m]

D / C Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (Carico variabile su terrapieno)

D Profilo $X_i=0.00$ $X_f=30.00$ $Q_i=20.0000$ $Q_f=20.0000$

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 138 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

γ	Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ	Coefficiente di combinazione della condizione
C	Coefficiente totale di partecipazione della condizione

Combinazione n° 1 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Carico variabile su terrapieno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 2 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Carico variabile su terrapieno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 4 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 EQU - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Carico variabile su terrapieno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 EQU - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Carico variabile su terrapieno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 EQU - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 139 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Spinta terreno 1.00 1.00 1.00

Combinazione n° 8 EQU - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 STAB - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Carico variabile su terrapieno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 STAB - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Carico variabile su terrapieno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 STAB - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 STAB - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	1.30	1.00	1.30
Carico variabile su terrapieno	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 14 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 EQU

	γ	Ψ	C
Peso proprio	0.90	1.00	0.90
Spinta terreno	0.90	1.00	0.90

Combinazione n° 16 EQU

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 140 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.10	1.00	1.10
Spinta terreno	1.10	1.00	1.10
Carico variabile su terrapieno	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 17 STAB

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 STAB

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Carico variabile su terrapieno	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 19 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 20 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 21 EQU - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 22 EQU - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 23 STAB - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 24 STAB - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

<p style="text-align: center;">CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i></p>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 141 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Combinazione n° 25 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Carico variabile su terrapieno	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 26 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Carico variabile su terrapieno	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 27 EQU - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Carico variabile su terrapieno	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 28 EQU - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Carico variabile su terrapieno	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 29 STAB - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Carico variabile su terrapieno	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 30 STAB - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Carico variabile su terrapieno	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 31 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Carico variabile su terrapieno	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 32 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 142 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Carico variabile su terrapieno 1.00 0.50 0.50

Combinazione n° 33 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Carico variabile su terrapieno	1.00	1.00	1.00

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
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	1.10

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali

Ordinarie

Armatura ad aderenza migliorata

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature

Poco sensibile

Valori limite delle aperture delle fessure

$w_1 = 0.20$

$w_2 = 0.30$

$w_3 = 0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure

Circ. Min. 252 (15/10/1996)

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80 f_{yk}$

Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

Impostazioni avanzate

Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 143 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

<i>C</i>	Identificativo della combinazione
<i>Tipo</i>	Tipo combinazione
<i>Sisma</i>	Combinazione sismica
CS_{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
CS_{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
CS_{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
CS_{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{SCO}	CS_{RIB}	CS_{QLIM}	CS_{STAB}
1	A1-M1 - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1.10	--	1.78	--
2	A1-M1 - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1.10	--	1.81	--
3	A1-M1 - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1.20	--	2.04	--
4	A1-M1 - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1.20	--	2.08	--
5	EQU - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	--	5.00	--	--
6	EQU - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	--	4.86	--	--
7	EQU - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	--	5.72	--	--
8	EQU - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	--	5.52	--	--
9	STAB - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1.39
10	STAB - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1.40
11	STAB - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1.48
12	STAB - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1.49
13	A1-M1 - [2]	--	1.15	--	1.42	--
14	A1-M1 - [2]	--	1.39	--	2.20	--
15	EQU - [2]	--	--	6.95	--	--
16	EQU - [2]	--	--	5.50	--	--
17	STAB - [2]	--	--	--	--	1.54
18	STAB - [2]	--	--	--	--	1.42
19	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1.20	--	2.04	--
20	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1.20	--	2.08	--
21	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	5.52	--	--
22	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	5.72	--	--
23	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1.49
24	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1.48
25	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1.18	--	1.98	--
26	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1.18	--	2.02	--
27	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	5.36	--	--
28	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	5.54	--	--
29	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1.47
30	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1.46
31	SLEQ - [1]	--	1.36	--	2.14	--
32	SLEF - [1]	--	1.32	--	2.05	--
33	SLER - [1]	--	1.26	--	1.92	--

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 145 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Baricentro del muro X=1.18 Y=-9.34

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 6.70	Y = -11.93
Punto superiore superficie di spinta	X = 6.70	Y = 0.00
Altezza della superficie di spinta	11.93 [m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0.00 [°]	

COMBINAZIONE n° 1

Valore della spinta statica	390.2550 [kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	364.1514 [kN]	
Componente verticale della spinta statica	140.3306 [kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.70 [m]	Y = -7.77 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.07 [°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.30 [°]	
Incremento sismico della spinta	22.7391 [kN]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 6.70 [m]	Y = -5.99 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49.30 [°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1359.7899 [kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.46 [m]	Y = -5.24 [m]
Inerzia del muro	9.5456 [kN]	
Inerzia verticale del muro	4.7728 [kN]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	27.9014 [kN]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	13.9507 [kN]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	422.8165 [kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1992.2311 [kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1992.2311 [kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	422.8165 [kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.18 [m]
Risultante in fondazione	2036.6047 [kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.98 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-362.0115 [kNm]
Carico ultimo della fondazione	3538.0310 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	9.30 [m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	189.10 [kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	239.33 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 146 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

$$N_c = 14.60$$

$$N_q = 6.24$$

$$N_\gamma = 2.82$$

$$N'_c = 7.51$$

$$N'_q = 3.71$$

$$N'_\gamma = 1.26$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento

1.10

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

1.78

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 147 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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

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	0.56	6.8176	1.1177	4.2334
3	1.11	13.6352	4.9470	9.7514
4	1.67	20.4528	12.2017	16.5509
5	2.22	27.2705	23.5942	24.6314
6	2.78	34.0881	39.8369	33.9929
7	3.34	40.9057	61.6422	44.6354
8	3.89	47.7233	89.7226	56.5589
9	4.45	54.5409	124.7906	69.7634
10	5.01	61.3585	167.5585	84.2489
11	5.56	68.1762	218.7387	100.0154
12	6.12	74.9938	279.0438	117.0628
13	6.67	81.8114	349.1861	135.3913
14	7.23	88.6290	429.8781	155.0008
15	7.23	177.9670	438.5641	155.0035
16	7.73	192.6773	520.7485	173.9054
17	8.23	207.3875	612.6417	193.8399
18	8.73	222.0977	714.7609	214.8097
19	9.23	236.8079	827.6240	236.8150
20	9.73	251.5181	951.7485	259.8556
21	10.23	266.2283	1087.6521	283.9316
22	10.73	280.9385	1235.8527	309.0430

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

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 148 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	3.5294	33.6528
3	0.42	14.1509	67.5438
4	0.63	31.9145	101.6730
5	0.84	56.8702	136.0403
6	1.05	89.0681	170.6458
7	1.26	128.5581	205.4895
8	1.47	175.3903	240.5714
9	1.68	229.6148	275.8914
10	1.89	291.2814	311.4496
11	2.10	360.4403	347.2460

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	0.60	-0.1039	-0.6704
3	1.20	-1.1934	-3.2851
4	1.80	-4.4349	-7.8441
5	2.40	-10.9951	-14.3473
6	3.00	-22.0405	-22.7948
7	3.60	-38.7378	-33.1866
8	4.20	-62.2533	-45.5227
9	4.80	-93.7538	-59.8030
10	5.40	-134.4058	-76.0276
11	6.00	-185.3758	-94.1965

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 149 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	50.00	37.17	12.72	0.00	0.00	1000.00	339.84	0.00
2	0.56	100.00	50.00	37.17	12.72	4064.97	-666.40	596.24	339.84	0.00
3	1.11	100.00	50.00	37.17	12.72	2357.13	-855.19	172.87	339.84	0.00
4	1.67	100.00	50.00	37.17	12.72	1359.50	-811.05	66.47	339.84	0.00
5	2.22	100.00	50.00	37.17	12.72	879.57	-761.00	32.25	339.84	0.00
6	2.78	100.00	50.00	37.17	12.72	618.50	-722.81	18.14	339.84	0.00
7	3.34	100.00	50.00	37.17	12.72	464.73	-700.32	11.36	339.84	0.00
8	3.89	100.00	50.00	37.17	12.72	364.72	-685.69	7.64	339.84	0.00
9	4.45	100.00	50.00	37.17	12.72	295.25	-675.53	5.41	339.84	0.00
10	5.01	100.00	50.00	37.17	12.72	244.66	-668.13	3.99	339.84	0.00
11	5.56	100.00	50.00	37.17	12.72	206.50	-662.55	3.03	339.84	0.00
12	6.12	100.00	50.00	37.17	12.72	176.90	-658.21	2.36	339.84	0.00
13	6.67	100.00	50.00	37.17	12.72	153.41	-654.78	1.88	339.84	0.00
14	7.23	100.00	50.00	37.17	12.72	134.42	-652.00	1.52	339.84	0.00
15	7.23	100.00	120.00	37.17	12.72	815.31	-2009.17	4.58	845.98	0.00
16	7.73	100.00	120.00	37.17	12.72	728.48	-1968.87	3.78	845.98	0.00
17	8.23	100.00	120.00	37.17	12.72	654.93	-1934.74	3.16	845.98	0.00
18	8.73	100.00	120.00	37.17	12.72	592.12	-1905.59	2.67	845.98	0.00
19	9.23	100.00	120.00	37.17	12.72	538.07	-1880.50	2.27	845.98	0.00
20	9.73	100.00	120.00	37.17	12.72	491.21	-1858.75	1.95	845.98	0.00
21	10.23	100.00	120.00	37.17	12.72	450.33	-1839.78	1.69	845.98	0.00
22	10.73	100.00	120.00	37.17	12.72	414.44	-1823.12	1.48	845.98	0.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 150 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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 _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	0.00	1000.00	845.98	0.00
2	0.21	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	239.75	845.98	0.00
3	0.42	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	59.80	845.98	0.00
4	0.63	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	26.51	845.98	0.00
5	0.84	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	14.88	845.98	0.00
6	1.05	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	9.50	845.98	0.00
7	1.26	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	6.58	845.98	0.00
8	1.47	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	4.82	845.98	0.00
9	1.68	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	3.69	845.98	0.00
10	1.89	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	2.91	845.98	0.00
11	2.10	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	2.35	845.98	0.00

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	0.00	1000.00	845.98	0.00
2	0.60	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	8143.25	845.98	0.00
3	1.20	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	709.08	845.98	0.00
4	1.80	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	190.80	845.98	0.00
5	2.40	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	76.96	845.98	0.00
6	3.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	38.39	845.98	0.00
7	3.60	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	21.84	845.98	0.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 151 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

8	4.20	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	13.59	845.98	0.00
9	4.80	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	9.03	845.98	0.00
10	5.40	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	6.30	845.98	0.00
11	6.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	4.56	845.98	0.00

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	390.2550	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	364.1514	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	140.3306	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.70	[m]	Y = -7.77 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.07	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.30	[°]	

Incremento sismico della spinta	13.9285	[kN]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 6.70	[m]	Y = -5.99 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49.30	[°]	

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1359.7899	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.46	[m]	Y = -5.24 [m]
Inerzia del muro	9.5456	[kN]	
Inerzia verticale del muro	-4.7728	[kN]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	27.9014	[kN]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-13.9507	[kN]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	414.5952	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1951.6159	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1951.6159	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	414.5952	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.19	[m]
Risultante in fondazione	1995.1676	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.99	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-365.1906	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	3531.0699	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	9.30	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	184.52	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	235.19	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 14.60$	$N'_c = 7.50$
$N_q = 6.24$	$N'_q = 3.71$

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 152 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

$$N_{\gamma} = 2.82$$

$$N'_{\gamma} = 1.26$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

1.10
1.81

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 153 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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

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	0.56	6.8176	1.0323	3.9266
3	1.11	13.6352	4.6058	9.1378
4	1.67	20.4528	11.4339	15.6306
5	2.22	27.2705	22.2293	23.4043
6	2.78	34.0881	37.7042	32.4591
7	3.34	40.9057	58.5712	42.7948
8	3.89	47.7233	85.5427	54.4115
9	4.45	54.5409	119.3310	67.3092
10	5.01	61.3585	160.6488	81.4880
11	5.56	68.1762	210.2082	96.9477
12	6.12	74.9938	268.7219	113.6884
13	6.67	81.8114	336.9022	131.7101
14	7.23	88.6290	415.4615	151.0128
15	7.23	177.9670	424.1475	151.0155
16	7.73	192.6773	504.2690	169.6416
17	8.23	207.3875	593.9613	189.3003
18	8.73	222.0977	693.7418	209.9944
19	9.23	236.8079	804.1282	231.7238
20	9.73	251.5181	925.6382	254.4887
21	10.23	266.2283	1058.7895	278.2889
22	10.73	280.9385	1204.0996	303.1244

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

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 154 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	3.4283	32.6904
3	0.42	13.7468	65.6211
4	0.63	31.0060	98.7921
5	0.84	55.2563	132.2033
6	1.05	86.5482	165.8548
7	1.26	124.9322	199.7466
8	1.47	170.4586	233.8786
9	1.68	223.1780	268.2509
10	1.89	283.1408	302.8635
11	2.10	350.3975	337.7163

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	0.60	-0.8520	-3.1670
3	1.20	-4.1926	-8.2953
4	1.80	-11.1986	-15.3849
5	2.40	-23.0468	-24.4360
6	3.00	-40.9140	-35.4483
7	3.60	-65.9771	-48.4220
8	4.20	-99.4127	-63.3571
9	4.80	-142.3978	-80.2535
10	5.40	-196.1091	-99.1112
11	6.00	-261.7235	-119.9303

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 155 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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 _{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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	50.00	37.17	12.72	0.00	0.00	1000.00	339.84	0.00
2	0.56	100.00	50.00	37.17	12.72	4243.02	-642.49	622.36	339.84	0.00
3	1.11	100.00	50.00	37.17	12.72	2536.54	-856.81	186.03	339.84	0.00
4	1.67	100.00	50.00	37.17	12.72	1467.87	-820.60	71.77	339.84	0.00
5	2.22	100.00	50.00	37.17	12.72	945.39	-770.63	34.67	339.84	0.00
6	2.78	100.00	50.00	37.17	12.72	658.82	-728.71	19.33	339.84	0.00
7	3.34	100.00	50.00	37.17	12.72	491.87	-704.29	12.02	339.84	0.00
8	3.89	100.00	50.00	37.17	12.72	384.12	-688.53	8.05	339.84	0.00
9	4.45	100.00	50.00	37.17	12.72	309.72	-677.64	5.68	339.84	0.00
10	5.01	100.00	50.00	37.17	12.72	255.81	-669.76	4.17	339.84	0.00
11	5.56	100.00	50.00	37.17	12.72	215.30	-663.83	3.16	339.84	0.00
12	6.12	100.00	50.00	37.17	12.72	183.98	-659.25	2.45	339.84	0.00
13	6.67	100.00	50.00	37.17	12.72	159.21	-655.63	1.95	339.84	0.00
14	7.23	100.00	50.00	37.17	12.72	139.24	-652.71	1.57	339.84	0.00
15	7.23	100.00	120.00	37.17	12.72	849.73	-2025.14	4.77	845.98	0.00
16	7.73	100.00	120.00	37.17	12.72	757.42	-1982.30	3.93	845.98	0.00
17	8.23	100.00	120.00	37.17	12.72	679.52	-1946.15	3.28	845.98	0.00
18	8.73	100.00	120.00	37.17	12.72	613.19	-1915.36	2.76	845.98	0.00
19	9.23	100.00	120.00	37.17	12.72	556.28	-1888.95	2.35	845.98	0.00
20	9.73	100.00	120.00	37.17	12.72	507.07	-1866.11	2.02	845.98	0.00
21	10.23	100.00	120.00	37.17	12.72	464.23	-1846.23	1.74	845.98	0.00
22	10.73	100.00	120.00	37.17	12.72	426.69	-1828.81	1.52	845.98	0.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 156 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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 _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	0.00	1000.00	845.98	0.00
2	0.21	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	246.82	845.98	0.00
3	0.42	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	61.55	845.98	0.00
4	0.63	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	27.29	845.98	0.00
5	0.84	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	15.31	845.98	0.00
6	1.05	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	9.78	845.98	0.00
7	1.26	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	6.77	845.98	0.00
8	1.47	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	4.96	845.98	0.00
9	1.68	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	3.79	845.98	0.00
10	1.89	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	2.99	845.98	0.00
11	2.10	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	2.41	845.98	0.00

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	0.00	1000.00	845.98	0.00
2	0.60	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	993.15	845.98	0.00
3	1.20	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	201.83	845.98	0.00
4	1.80	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	75.56	845.98	0.00
5	2.40	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	36.72	845.98	0.00
6	3.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	20.68	845.98	0.00
7	3.60	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	12.83	845.98	0.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 157 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

8	4.20	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	8.51	845.98	0.00
9	4.80	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	5.94	845.98	0.00
10	5.40	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	4.31	845.98	0.00
11	6.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	3.23	845.98	0.00

COMBINAZIONE n° 3

Valore della spinta statica	325.1206	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	303.5015	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	116.5771	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.70	[m]	Y = -8.05 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.01	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.36	[°]	

Incremento sismico della spinta	19.1632	[kN]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 6.70	[m]	Y = -5.99 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49.36	[°]	

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1225.7899	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.46	[m]	Y = -5.24 [m]
Inerzia del muro	9.5456	[kN]	
Inerzia verticale del muro	4.7728	[kN]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	25.1519	[kN]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	12.5759	[kN]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	356.0880	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1831.7975	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1831.7975	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	356.0880	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.23	[m]
Risultante in fondazione	1866.0870	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.00	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-430.1354	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	3732.7963	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	9.30	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	167.13	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	226.81	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 14.60$	$N'_c = 8.04$
$N_q = 6.24$	$N'_q = 3.90$

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 158 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

$$N_{\gamma} = 2.82$$

$$N'_{\gamma} = 1.36$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

1.20
2.04

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 159 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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

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	0.56	6.8176	0.3522	1.4801
3	1.11	13.6352	1.8838	4.2412
4	1.67	20.4528	5.3073	8.2833
5	2.22	27.2705	11.3349	13.6065
6	2.78	34.0881	20.6793	20.2106
7	3.34	40.9057	34.0528	28.0957
8	3.89	47.7233	52.1678	37.2617
9	4.45	54.5409	75.7368	47.7088
10	5.01	61.3585	105.4722	59.4369
11	5.56	68.1762	142.0864	72.4460
12	6.12	74.9938	186.2919	86.7361
13	6.67	81.8114	238.8011	102.3071
14	7.23	88.6290	300.3264	119.1592
15	7.23	177.9670	309.0124	119.1619
16	7.73	192.6773	372.6562	135.5848
17	8.23	207.3875	444.7694	153.0403
18	8.73	222.0977	525.8691	171.5312
19	9.23	236.8079	616.4731	191.0574
20	9.73	251.5181	717.0991	211.6190
21	10.23	266.2283	828.2647	233.2161
22	10.73	280.9385	950.4877	255.8484

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

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 160 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	3.0464	29.0601
3	0.42	12.2251	58.4032
4	0.63	27.5955	88.0293
5	0.84	49.2172	117.9383
6	1.05	77.1494	148.1304
7	1.26	111.4517	178.6055
8	1.47	152.1835	209.3635
9	1.68	199.4042	240.4046
10	1.89	253.1733	271.7286
11	2.10	313.5501	303.3357

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	0.60	1.2050	3.6316
3	1.20	3.8959	4.9531
4	1.80	6.6867	3.9644
5	2.40	8.1912	0.6656
6	3.00	7.0234	-4.9434
7	3.60	1.7971	-12.8625
8	4.20	-8.8737	-23.0918
9	4.80	-26.3750	-35.6312
10	5.40	-52.0931	-50.4808
11	6.00	-87.4140	-67.6405

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 161 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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 _{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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	50.00	37.17	12.72	0.00	0.00	1000.00	339.84	0.00
2	0.56	100.00	50.00	37.17	12.72	6302.30	-325.60	924.41	339.84	0.00
3	1.11	100.00	50.00	37.17	12.72	4449.64	-614.76	326.33	339.84	0.00
4	1.67	100.00	50.00	37.17	12.72	3057.61	-793.41	149.50	339.84	0.00
5	2.22	100.00	50.00	37.17	12.72	2048.27	-851.36	75.11	339.84	0.00
6	2.78	100.00	50.00	37.17	12.72	1333.10	-808.72	39.11	339.84	0.00
7	3.34	100.00	50.00	37.17	12.72	921.51	-767.13	22.53	339.84	0.00
8	3.89	100.00	50.00	37.17	12.72	667.83	-730.03	13.99	339.84	0.00
9	4.45	100.00	50.00	37.17	12.72	508.99	-706.79	9.33	339.84	0.00
10	5.01	100.00	50.00	37.17	12.72	402.08	-691.15	6.55	339.84	0.00
11	5.56	100.00	50.00	37.17	12.72	326.31	-680.07	4.79	339.84	0.00
12	6.12	100.00	50.00	37.17	12.72	270.48	-671.90	3.61	339.84	0.00
13	6.67	100.00	50.00	37.17	12.72	228.06	-665.70	2.79	339.84	0.00
14	7.23	100.00	50.00	37.17	12.72	195.03	-660.87	2.20	339.84	0.00
15	7.23	100.00	120.00	37.17	12.72	1281.82	-2225.69	7.20	845.98	0.00
16	7.73	100.00	120.00	37.17	12.72	1109.39	-2145.66	5.76	845.98	0.00
17	8.23	100.00	120.00	37.17	12.72	970.40	-2081.15	4.68	845.98	0.00
18	8.73	100.00	120.00	37.17	12.72	856.67	-2028.37	3.86	845.98	0.00
19	9.23	100.00	120.00	37.17	12.72	762.35	-1984.59	3.22	845.98	0.00
20	9.73	100.00	120.00	37.17	12.72	683.20	-1947.86	2.72	845.98	0.00
21	10.23	100.00	120.00	37.17	12.72	616.09	-1916.71	2.31	845.98	0.00
22	10.73	100.00	120.00	37.17	12.72	558.65	-1890.05	1.99	845.98	0.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 162 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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 _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	0.00	1000.00	845.98	0.00
2	0.21	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	277.77	845.98	0.00
3	0.42	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	69.22	845.98	0.00
4	0.63	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	30.66	845.98	0.00
5	0.84	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	17.19	845.98	0.00
6	1.05	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	10.97	845.98	0.00
7	1.26	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	7.59	845.98	0.00
8	1.47	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	5.56	845.98	0.00
9	1.68	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	4.24	845.98	0.00
10	1.89	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	3.34	845.98	0.00
11	2.10	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	2.70	845.98	0.00

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	0.00	1000.00	845.98	0.00
2	0.60	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	702.23	845.98	0.00
3	1.20	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	217.20	845.98	0.00
4	1.80	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	126.55	845.98	0.00
5	2.40	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	103.30	845.98	0.00
6	3.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	120.48	845.98	0.00
7	3.60	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	470.86	845.98	0.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 163 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

8	4.20	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	95.36	845.98	0.00
9	4.80	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	32.08	845.98	0.00
10	5.40	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	16.24	845.98	0.00
11	6.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	9.68	845.98	0.00

COMBINAZIONE n° 4

Valore della spinta statica	325.1206	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	303.5015	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	116.5771	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.70	[m]	Y = -8.05 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.01	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.36	[°]	

Incremento sismico della spinta	11.6870	[kN]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 6.70	[m]	Y = -5.99 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49.36	[°]	

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1225.7899	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.46	[m]	Y = -5.24 [m]
Inerzia del muro	9.5456	[kN]	
Inerzia verticale del muro	-4.7728	[kN]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	25.1519	[kN]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-12.5759	[kN]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	349.1089	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1794.4193	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1794.4193	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	349.1089	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.24	[m]
Risultante in fondazione	1828.0639	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.01	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-432.0680	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	3725.5823	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	9.30	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	162.97	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	222.92	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 14.60$	$N'_c = 8.03$
$N_q = 6.24$	$N'_q = 3.89$

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 164 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

$$N_{\gamma} = 2.82$$

$$N'_{\gamma} = 1.36$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.20
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.08

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 165 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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

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	0.56	6.8176	0.2818	1.2268
3	1.11	13.6352	1.6021	3.7347
4	1.67	20.4528	4.6734	7.5235
5	2.22	27.2705	10.2080	12.5933
6	2.78	34.0881	18.9185	18.9441
7	3.34	40.9057	31.5172	26.5759
8	3.89	47.7233	48.7166	35.4888
9	4.45	54.5409	71.2291	45.6826
10	5.01	61.3585	99.7671	57.1574
11	5.56	68.1762	135.0431	69.9131
12	6.12	74.9938	177.7695	83.9499
13	6.67	81.8114	228.6588	99.2677
14	7.23	88.6290	288.4233	115.8665
15	7.23	177.9670	297.1093	115.8692
16	7.73	192.6773	359.0498	132.0644
17	8.23	207.3875	429.3458	149.2922
18	8.73	222.0977	508.5146	167.5553
19	9.23	236.8079	597.0737	186.8539
20	9.73	251.5181	695.5410	207.1878
21	10.23	266.2283	804.4341	228.5571
22	10.73	280.9385	924.2706	250.9617

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

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 166 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	2.9548	28.1886
3	0.42	11.8591	56.6614
4	0.63	26.7725	85.4185
5	0.84	47.7547	114.4598
6	1.05	74.8655	143.7854
7	1.26	108.1645	173.3953
8	1.47	147.7114	203.2894
9	1.68	193.5660	233.4678
10	1.89	245.7878	263.9305
11	2.10	304.4367	294.6775

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	0.60	0.5046	1.2954
3	1.20	1.0904	0.2702
4	1.80	0.3648	-3.0754
5	2.40	-3.0643	-8.7417
6	3.00	-10.5893	-16.7284
7	3.60	-23.6025	-27.0357
8	4.20	-43.4962	-39.6634
9	4.80	-71.6627	-54.6118
10	5.40	-109.4944	-71.8806
11	6.00	-158.3835	-91.4700

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 167 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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 _{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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	50.00	37.17	12.72	0.00	0.00	1000.00	339.84	0.00
2	0.56	100.00	50.00	37.17	12.72	6595.86	-272.62	967.47	339.84	0.00
3	1.11	100.00	50.00	37.17	12.72	4806.54	-564.75	352.51	339.84	0.00
4	1.67	100.00	50.00	37.17	12.72	3326.56	-760.10	162.65	339.84	0.00
5	2.22	100.00	50.00	37.17	12.72	2282.15	-854.26	83.69	339.84	0.00
6	2.78	100.00	50.00	37.17	12.72	1480.61	-821.72	43.43	339.84	0.00
7	3.34	100.00	50.00	37.17	12.72	1013.00	-780.50	24.76	339.84	0.00
8	3.89	100.00	50.00	37.17	12.72	723.05	-738.10	15.15	339.84	0.00
9	4.45	100.00	50.00	37.17	12.72	545.26	-712.10	10.00	339.84	0.00
10	5.01	100.00	50.00	37.17	12.72	427.34	-694.85	6.96	339.84	0.00
11	5.56	100.00	50.00	37.17	12.72	344.69	-682.76	5.06	339.84	0.00
12	6.12	100.00	50.00	37.17	12.72	284.30	-673.93	3.79	339.84	0.00
13	6.67	100.00	50.00	37.17	12.72	238.74	-667.26	2.92	339.84	0.00
14	7.23	100.00	50.00	37.17	12.72	203.46	-662.10	2.30	339.84	0.00
15	7.23	100.00	120.00	37.17	12.72	1352.95	-2258.70	7.60	845.98	0.00
16	7.73	100.00	120.00	37.17	12.72	1165.37	-2171.64	6.05	845.98	0.00
17	8.23	100.00	120.00	37.17	12.72	1015.34	-2102.01	4.90	845.98	0.00
18	8.73	100.00	120.00	37.17	12.72	893.34	-2045.39	4.02	845.98	0.00
19	9.23	100.00	120.00	37.17	12.72	792.70	-1998.68	3.35	845.98	0.00
20	9.73	100.00	120.00	37.17	12.72	708.64	-1959.67	2.82	845.98	0.00
21	10.23	100.00	120.00	37.17	12.72	637.65	-1926.71	2.40	845.98	0.00
22	10.73	100.00	120.00	37.17	12.72	577.10	-1898.61	2.05	845.98	0.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 168 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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 _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	0.00	1000.00	845.98	0.00
2	0.21	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	286.37	845.98	0.00
3	0.42	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	71.35	845.98	0.00
4	0.63	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	31.61	845.98	0.00
5	0.84	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	17.72	845.98	0.00
6	1.05	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	11.30	845.98	0.00
7	1.26	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	7.82	845.98	0.00
8	1.47	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	5.73	845.98	0.00
9	1.68	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	4.37	845.98	0.00
10	1.89	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	3.44	845.98	0.00
11	2.10	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	2.78	845.98	0.00

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	0.00	1000.00	845.98	0.00
2	0.60	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	1676.81	845.98	0.00
3	1.20	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	776.07	845.98	0.00
4	1.80	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	2319.49	845.98	0.00
5	2.40	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	276.14	845.98	0.00
6	3.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	79.91	845.98	0.00
7	3.60	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	35.85	845.98	0.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 169 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

8	4.20	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	19.45	845.98	0.00
9	4.80	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	11.81	845.98	0.00
10	5.40	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	7.73	845.98	0.00
11	6.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	5.34	845.98	0.00

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	491.7606	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	470.0003	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	144.6656	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.70	[m]	Y = -7.80 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.11	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	48.02	[°]	

Incremento sismico della spinta	25.9283	[kN]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 6.70	[m]	Y = -5.98 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	46.96	[°]	

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1359.7899	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.46	[m]	Y = -5.24 [m]
Inerzia del muro	9.5456	[kN]	
Inerzia verticale del muro	4.7728	[kN]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	27.9014	[kN]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	13.9507	[kN]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	532.2283	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1996.0169	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	2302.2955	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	11512.1161	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1996.0169	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	532.2283	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.04	[m]
Risultante in fondazione	2065.7567	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14.93	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	71.6582	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	5.00
--	------

COMBINAZIONE n° 6

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72	
	Relazione di Calcolo	
	Pagina 170 di 251	
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo	

Valore della spinta statica	491.7606	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	470.0003	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	144.6656	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.70	[m]	Y = -7.80 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.11	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	48.02	[°]	
Incremento sismico della spinta	15.1419	[kN]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 6.70	[m]	Y = -5.98 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	46.89	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1359.7899	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.46	[m]	Y = -5.24 [m]
Inerzia del muro	9.5456	[kN]	
Inerzia verticale del muro	-4.7728	[kN]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	27.9014	[kN]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-13.9507	[kN]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	521.9192	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1955.3968	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	2343.4983	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	11380.0807	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1955.3968	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	521.9192	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.03	[m]
Risultante in fondazione	2023.8519	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14.94	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	56.0128	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	4.86
--	------

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	411.4025	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	393.3503	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	120.5304	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.70	[m]	Y = -8.09 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.04	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	48.08	[°]	
Incremento sismico della spinta	21.8499	[kN]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 6.70	[m]	Y = -5.98 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	47.02	[°]	

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72	
	Relazione di Calcolo	
	Pagina 171 di 251	
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo	

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1225.7899 [kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.46 [m]	Y = -5.24 [m]
Inerzia del muro	9.5456 [kN]	
Inerzia verticale del muro	4.7728 [kN]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	25.1519 [kN]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	12.5759 [kN]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	448.9389 [kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1835.2809 [kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1829.4885 [kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	10456.4474 [kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1835.2809 [kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	448.9389 [kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.05 [m]
Risultante in fondazione	1889.3920 [kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.75 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-92.9028 [kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	5.72
--	------

COMBINAZIONE n° 8

Valore della spinta statica	411.4025 [kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	393.3503 [kN]	
Componente verticale della spinta statica	120.5304 [kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.70 [m]	Y = -8.09 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.04 [°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	48.08 [°]	

Incremento sismico della spinta	12.7099 [kN]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 6.70 [m]	Y = -5.98 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	47.02 [°]	

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1225.7899 [kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.46 [m]	Y = -5.24 [m]
Inerzia del muro	9.5456 [kN]	
Inerzia verticale del muro	-4.7728 [kN]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	25.1519 [kN]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-12.5759 [kN]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	440.1999 [kN]
--	---------------

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 172 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1797.9056 [kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1871.7057 [kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	10337.3439[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1797.9056 [kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	440.1999 [kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.06 [m]
Risultante in fondazione	1851.0107 [kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.76 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-105.3771 [kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	5.52
--	------

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 173 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 9

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]

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

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

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

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.05 Y[m]= 2.09

Raggio del cerchio R[m]= 16.02

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -10.66

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 14.84

Larghezza della striscia dx[m]= 1.02

Coefficiente di sicurezza C= 1.39

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	5633.74	75.23	5447.63	4.00	28.35	0.000	0.000
2	11106.57	63.99	9981.67	2.33	28.35	0.000	0.000
3	14442.26	56.52	12045.46	1.85	28.35	0.000	0.000
4	16988.42	50.35	13079.71	1.60	28.35	0.000	0.000
5	19052.24	44.91	13450.53	1.44	28.35	0.000	0.000
6	20770.54	39.95	13337.37	1.33	28.35	0.000	0.000
7	22274.73	35.33	12881.99	1.25	18.15	0.172	0.000
8	23664.06	30.97	12176.22	1.19	16.03	0.208	0.000
9	25634.42	26.79	11555.59	1.14	16.03	0.208	0.000
10	26597.93	22.77	10294.34	1.11	15.89	0.237	0.000
11	27394.28	18.86	8856.44	1.08	15.65	0.288	0.000
12	28033.67	15.04	7276.44	1.06	15.65	0.288	0.000
13	28524.55	11.29	5585.97	1.04	15.65	0.288	0.000
14	29193.07	7.59	3856.49	1.03	15.65	0.288	0.000
15	32625.63	3.92	2230.84	1.02	15.65	0.288	0.000
16	8173.37	0.27	38.02	1.02	15.65	0.288	0.000
17	7108.90	-3.39	-419.94	1.02	15.65	0.288	0.000

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 174 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

18	6389.24	-7.05	-784.59	1.03	15.65	0.288	0.000
19	6001.28	-10.75	-1119.40	1.04	15.65	0.288	0.000
20	5527.67	-14.49	-1383.33	1.05	15.65	0.288	0.000
21	4905.26	-18.30	-1540.20	1.07	15.65	0.288	0.000
22	4125.47	-22.19	-1558.31	1.10	15.84	0.248	0.000
23	3178.92	-26.20	-1403.42	1.14	16.03	0.208	0.000
24	2046.31	-30.35	-1033.87	1.18	16.03	0.208	0.000
25	703.57	-34.68	-400.34	1.24	16.03	0.208	0.000

$$\Sigma W_i = 3727.5284 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 1298.9244 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 1283.7514 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.67$$

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 175 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 10

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]

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

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

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

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.05 Y[m]= 2.09

Raggio del cerchio R[m]= 16.02

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -10.66

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 14.84

Larghezza della striscia dx[m]= 1.02

Coefficiente di sicurezza C= 1.40

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	5633.74	75.23	5447.63	4.00	28.35	0.000	0.000
2	11106.57	63.99	9981.67	2.33	28.35	0.000	0.000
3	14442.26	56.52	12045.46	1.85	28.35	0.000	0.000
4	16988.42	50.35	13079.71	1.60	28.35	0.000	0.000
5	19052.24	44.91	13450.53	1.44	28.35	0.000	0.000
6	20770.54	39.95	13337.37	1.33	28.35	0.000	0.000
7	22274.73	35.33	12881.99	1.25	18.15	0.172	0.000
8	23664.06	30.97	12176.22	1.19	16.03	0.208	0.000
9	25634.42	26.79	11555.59	1.14	16.03	0.208	0.000
10	26597.93	22.77	10294.34	1.11	15.89	0.237	0.000
11	27394.28	18.86	8856.44	1.08	15.65	0.288	0.000
12	28033.67	15.04	7276.44	1.06	15.65	0.288	0.000
13	28524.55	11.29	5585.97	1.04	15.65	0.288	0.000
14	29193.07	7.59	3856.49	1.03	15.65	0.288	0.000
15	32625.63	3.92	2230.84	1.02	15.65	0.288	0.000
16	8173.37	0.27	38.02	1.02	15.65	0.288	0.000
17	7108.90	-3.39	-419.94	1.02	15.65	0.288	0.000

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 176 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

18	6389.24	-7.05	-784.59	1.03	15.65	0.288	0.000
19	6001.28	-10.75	-1119.40	1.04	15.65	0.288	0.000
20	5527.67	-14.49	-1383.33	1.05	15.65	0.288	0.000
21	4905.26	-18.30	-1540.20	1.07	15.65	0.288	0.000
22	4125.47	-22.19	-1558.31	1.10	15.84	0.248	0.000
23	3178.92	-26.20	-1403.42	1.14	16.03	0.208	0.000
24	2046.31	-30.35	-1033.87	1.18	16.03	0.208	0.000
25	703.57	-34.68	-400.34	1.24	16.03	0.208	0.000

$$\Sigma W_i = 3727.5284 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 1298.9244 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 1283.7514 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.67$$

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 177 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 11

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]

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

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

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

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.05 Y[m]= 2.09

Raggio del cerchio R[m]= 16.02

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -10.66

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 14.84

Larghezza della striscia dx[m]= 1.02

Coefficiente di sicurezza C= 1.48

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	3553.19	75.23	3435.81	4.00	28.35	0.000	0.000
2	9026.02	63.99	8111.85	2.33	28.35	0.000	0.000
3	12361.71	56.52	10310.20	1.85	28.35	0.000	0.000
4	14907.87	50.35	11477.86	1.60	28.35	0.000	0.000
5	16971.69	44.91	11981.70	1.44	28.35	0.000	0.000
6	18690.00	39.95	12001.39	1.33	28.35	0.000	0.000
7	20194.18	35.33	11678.76	1.25	18.15	0.172	0.000
8	21583.52	30.97	11105.69	1.19	16.03	0.208	0.000
9	23553.87	26.79	10617.71	1.14	16.03	0.208	0.000
10	24517.38	22.77	9489.10	1.11	15.89	0.237	0.000
11	25313.73	18.86	8183.81	1.08	15.65	0.288	0.000
12	25953.12	15.04	6736.41	1.06	15.65	0.288	0.000
13	26444.00	11.29	5178.54	1.04	15.65	0.288	0.000
14	27112.52	7.59	3581.64	1.03	15.65	0.288	0.000
15	31484.25	3.92	2152.80	1.02	15.65	0.288	0.000
16	8173.37	0.27	38.02	1.02	15.65	0.288	0.000
17	7108.90	-3.39	-419.94	1.02	15.65	0.288	0.000

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 178 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

18	6389.24	-7.05	-784.59	1.03	15.65	0.288	0.000
19	6001.28	-10.75	-1119.40	1.04	15.65	0.288	0.000
20	5527.67	-14.49	-1383.33	1.05	15.65	0.288	0.000
21	4905.26	-18.30	-1540.20	1.07	15.65	0.288	0.000
22	4125.47	-22.19	-1558.31	1.10	15.84	0.248	0.000
23	3178.92	-26.20	-1403.42	1.14	16.03	0.208	0.000
24	2046.31	-30.35	-1033.87	1.18	16.03	0.208	0.000
25	703.57	-34.68	-400.34	1.24	16.03	0.208	0.000

$$\Sigma W_i = 3430.6859 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 1141.8837 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 1167.4728 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.67$$

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 179 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 12

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]

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

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

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

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.05 Y[m]= 2.09

Raggio del cerchio R[m]= 16.02

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -10.66

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 14.84

Larghezza della striscia dx[m]= 1.02

Coefficiente di sicurezza C= 1.49

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	3553.19	75.23	3435.81	4.00	28.35	0.000	0.000
2	9026.02	63.99	8111.85	2.33	28.35	0.000	0.000
3	12361.71	56.52	10310.20	1.85	28.35	0.000	0.000
4	14907.87	50.35	11477.86	1.60	28.35	0.000	0.000
5	16971.69	44.91	11981.70	1.44	28.35	0.000	0.000
6	18690.00	39.95	12001.39	1.33	28.35	0.000	0.000
7	20194.18	35.33	11678.76	1.25	18.15	0.172	0.000
8	21583.52	30.97	11105.69	1.19	16.03	0.208	0.000
9	23553.87	26.79	10617.71	1.14	16.03	0.208	0.000
10	24517.38	22.77	9489.10	1.11	15.89	0.237	0.000
11	25313.73	18.86	8183.81	1.08	15.65	0.288	0.000
12	25953.12	15.04	6736.41	1.06	15.65	0.288	0.000
13	26444.00	11.29	5178.54	1.04	15.65	0.288	0.000
14	27112.52	7.59	3581.64	1.03	15.65	0.288	0.000
15	31484.25	3.92	2152.80	1.02	15.65	0.288	0.000
16	8173.37	0.27	38.02	1.02	15.65	0.288	0.000
17	7108.90	-3.39	-419.94	1.02	15.65	0.288	0.000

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 180 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

18	6389.24	-7.05	-784.59	1.03	15.65	0.288	0.000
19	6001.28	-10.75	-1119.40	1.04	15.65	0.288	0.000
20	5527.67	-14.49	-1383.33	1.05	15.65	0.288	0.000
21	4905.26	-18.30	-1540.20	1.07	15.65	0.288	0.000
22	4125.47	-22.19	-1558.31	1.10	15.84	0.248	0.000
23	3178.92	-26.20	-1403.42	1.14	16.03	0.208	0.000
24	2046.31	-30.35	-1033.87	1.18	16.03	0.208	0.000
25	703.57	-34.68	-400.34	1.24	16.03	0.208	0.000

$$\Sigma W_i = 3430.6859 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 1141.8837 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 1167.4728 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.67$$

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	532.2551	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	497.0897	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	190.2561	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.70	[m]	Y = -7.82 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.94	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.17	[°]	

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1794.5269	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.46	[m]	Y = -5.24 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	497.0897	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2449.9934	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2449.9934	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	497.0897	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.39	[m]
Risultante in fondazione	2499.9131	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.47	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-960.6073	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	3489.6954	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	9.30	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	196.80	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	330.08	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 181 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

$$N_c = 14.60$$

$$N_q = 6.24$$

$$N_\gamma = 2.82$$

$$N'_c = 7.78$$

$$N'_q = 3.81$$

$$N'_\gamma = 1.31$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento

1.15

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

1.42

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 182 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 13

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	0.56	6.8176	1.2409	4.7409
3	1.11	13.6352	5.5831	11.1525
4	1.67	20.4528	13.9547	19.2302
5	2.22	27.2705	27.2818	28.9732
6	2.78	34.0881	46.4905	40.3815
7	3.34	40.9057	72.5072	53.4551
8	3.89	47.7233	106.2578	68.1940
9	4.45	54.5409	148.6686	84.5982
10	5.01	61.3585	200.6657	102.6676
11	5.56	68.1762	263.1753	122.4024
12	6.12	74.9938	337.1236	143.8025
13	6.67	81.8114	423.4366	166.8678
14	7.23	88.6290	523.0407	191.5985
15	7.23	204.7685	525.0265	191.6020
16	7.73	219.4787	626.6864	215.2608
17	8.23	234.1889	740.5110	240.2620
18	8.73	248.8991	867.1727	266.6092
19	9.23	263.6093	1007.3445	294.3023
20	9.73	278.3195	1161.6994	323.3415
21	10.23	293.0297	1330.9104	353.7266
22	10.73	307.7399	1515.6504	385.4578

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 13

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

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 183 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	3.7129	35.4659
3	0.42	14.9399	71.5637
4	0.63	33.8139	108.2936
5	0.84	60.4675	145.6555
6	1.05	95.0334	183.6493
7	1.26	137.6444	222.2752
8	1.47	188.4332	261.5330
9	1.68	247.5325	301.4229
10	1.89	315.0751	341.9448
11	2.10	391.1936	383.0986

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 13

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	0.60	3.8811	12.0772
3	1.20	13.4607	18.9951
4	1.80	25.6434	20.7539
5	2.40	37.3336	17.3535
6	3.00	45.4358	8.7940
7	3.60	46.8545	-4.9248
8	4.20	38.4942	-23.8027
9	4.80	17.2594	-47.8398
10	5.40	-19.9454	-77.0361
11	6.00	-76.2158	-111.3916

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 184 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 13

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 _{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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	50.00	37.17	12.72	0.00	0.00	1000.00	339.84	0.00
2	0.56	100.00	50.00	37.17	12.72	3828.25	-696.78	561.52	339.84	0.00
3	1.11	100.00	50.00	37.17	12.72	2080.17	-851.76	152.56	339.84	0.00
4	1.67	100.00	50.00	37.17	12.72	1163.38	-793.76	56.88	339.84	0.00
5	2.22	100.00	50.00	37.17	12.72	740.32	-740.63	27.15	339.84	0.00
6	2.78	100.00	50.00	37.17	12.72	519.35	-708.31	15.24	339.84	0.00
7	3.34	100.00	50.00	37.17	12.72	388.83	-689.21	9.51	339.84	0.00
8	3.89	100.00	50.00	37.17	12.72	303.97	-676.80	6.37	339.84	0.00
9	4.45	100.00	50.00	37.17	12.72	245.14	-668.20	4.49	339.84	0.00
10	5.01	100.00	50.00	37.17	12.72	202.41	-661.95	3.30	339.84	0.00
11	5.56	100.00	50.00	37.17	12.72	170.26	-657.24	2.50	339.84	0.00
12	6.12	100.00	50.00	37.17	12.72	145.40	-653.61	1.94	339.84	0.00
13	6.67	100.00	50.00	37.17	12.72	125.73	-650.73	1.54	339.84	0.00
14	7.23	100.00	50.00	37.17	12.72	109.87	-648.41	1.24	339.84	0.00
15	7.23	100.00	120.00	37.17	12.72	776.60	-1991.21	3.79	845.98	0.00
16	7.73	100.00	120.00	37.17	12.72	681.98	-1947.29	3.11	845.98	0.00
17	8.23	100.00	120.00	37.17	12.72	604.46	-1911.31	2.58	845.98	0.00
18	8.73	100.00	120.00	37.17	12.72	540.01	-1881.40	2.17	845.98	0.00
19	9.23	100.00	120.00	37.17	12.72	485.75	-1856.21	1.84	845.98	0.00
20	9.73	100.00	120.00	37.17	12.72	439.58	-1834.79	1.58	845.98	0.00
21	10.23	100.00	120.00	37.17	12.72	399.92	-1816.38	1.36	845.98	0.00
22	10.73	100.00	120.00	37.17	12.72	365.56	-1800.43	1.19	845.98	0.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 185 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 13

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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	0.00	1000.00	845.98	0.00
2	0.21	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	227.91	845.98	0.00
3	0.42	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	56.64	845.98	0.00
4	0.63	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	25.02	845.98	0.00
5	0.84	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	13.99	845.98	0.00
6	1.05	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	8.90	845.98	0.00
7	1.26	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	6.15	845.98	0.00
8	1.47	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	4.49	845.98	0.00
9	1.68	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	3.42	845.98	0.00
10	1.89	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	2.69	845.98	0.00
11	2.10	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	2.16	845.98	0.00

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	0.00	1000.00	845.98	0.00
2	0.60	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	218.03	845.98	0.00
3	1.20	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	62.86	845.98	0.00
4	1.80	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	33.00	845.98	0.00
5	2.40	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	22.67	845.98	0.00
6	3.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	18.62	845.98	0.00
7	3.60	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	18.06	845.98	0.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 186 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

8	4.20	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	21.98	845.98	0.00
9	4.80	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	49.03	845.98	0.00
10	5.40	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	42.43	845.98	0.00
11	6.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	11.10	845.98	0.00

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	325.1206	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	303.5015	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	116.5771	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.70	[m]	Y = -8.05 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.01	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.36	[°]	

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1225.7899	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.46	[m]	Y = -5.24 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	303.5015	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1807.5774	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1807.5774	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	303.5015	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.38	[m]
Risultante in fondazione	1832.8801	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9.53	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-683.9661	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	3971.3946	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	9.30	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	146.91	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	241.81	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 14.60$	$N'_c = 8.87$
$N_q = 6.24$	$N'_q = 4.19$
$N_\gamma = 2.82$	$N'_\gamma = 1.51$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.39
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.20

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 187 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 14

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	0.56	6.8176	0.1187	0.6405
3	1.11	13.6352	0.9499	2.5620
4	1.67	20.4528	3.2059	5.7645
5	2.22	27.2705	7.5993	10.2480
6	2.78	34.0881	14.8423	16.0124
7	3.34	40.9057	25.6475	23.0579
8	3.89	47.7233	40.7273	31.3844
9	4.45	54.5409	60.7941	40.9918
10	5.01	61.3585	86.5603	51.8803
11	5.56	68.1762	118.7384	64.0498
12	6.12	74.9938	158.0408	77.5002
13	6.67	81.8114	205.1800	92.2317
14	7.23	88.6290	260.8683	108.2441
15	7.23	177.9670	269.5543	108.2468
16	7.73	192.6773	327.5078	123.7388
17	8.23	207.3875	393.4652	140.2633
18	8.73	222.0977	467.9437	157.8233
19	9.23	236.8079	551.4611	176.4186
20	9.73	251.5181	644.5349	196.0493
21	10.23	266.2283	747.6830	216.7154
22	10.73	280.9385	861.4229	238.4169

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 14

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

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 188 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	2.6065	24.8988
3	0.42	10.4890	50.2477
4	0.63	23.7420	76.0465
5	0.84	42.4601	102.2953
6	1.05	66.7376	128.9942
7	1.26	96.6691	156.1430
8	1.47	132.3491	183.7418
9	1.68	173.8722	211.7906
10	1.89	221.3327	240.2894
11	2.10	274.8252	269.2382

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 14

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	0.60	3.7695	11.9527
3	1.20	13.6085	20.2320
4	1.80	27.3131	24.8378
5	2.40	42.6792	25.7703
6	3.00	57.5028	23.0293
7	3.60	69.5797	16.6149
8	4.20	76.7060	6.5272
9	4.80	76.6777	-7.2340
10	5.40	67.2905	-24.6686
11	6.00	46.3406	-45.7766

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 189 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 14

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 _{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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	50.00	37.17	12.72	0.00	0.00	1000.00	339.84	0.00
2	0.56	100.00	50.00	37.17	12.72	7242.12	-126.13	1062.27	339.84	0.00
3	1.11	100.00	50.00	37.17	12.72	5834.66	-406.48	427.91	339.84	0.00
4	1.67	100.00	50.00	37.17	12.72	4165.39	-652.91	203.66	339.84	0.00
5	2.22	100.00	50.00	37.17	12.72	2911.23	-811.25	106.75	339.84	0.00
6	2.78	100.00	50.00	37.17	12.72	1945.20	-846.96	57.06	339.84	0.00
7	3.34	100.00	50.00	37.17	12.72	1282.76	-804.28	31.36	339.84	0.00
8	3.89	100.00	50.00	37.17	12.72	894.23	-763.14	18.74	339.84	0.00
9	4.45	100.00	50.00	37.17	12.72	652.99	-727.85	11.97	339.84	0.00
10	5.01	100.00	50.00	37.17	12.72	500.09	-705.49	8.15	339.84	0.00
11	5.56	100.00	50.00	37.17	12.72	396.36	-690.32	5.81	339.84	0.00
12	6.12	100.00	50.00	37.17	12.72	322.44	-679.50	4.30	339.84	0.00
13	6.67	100.00	50.00	37.17	12.72	267.75	-671.50	3.27	339.84	0.00
14	7.23	100.00	50.00	37.17	12.72	226.07	-665.41	2.55	339.84	0.00
15	7.23	100.00	120.00	37.17	12.72	1552.36	-2351.25	8.72	845.98	0.00
16	7.73	100.00	120.00	37.17	12.72	1319.76	-2243.30	6.85	845.98	0.00
17	8.23	100.00	120.00	37.17	12.72	1137.91	-2158.90	5.49	845.98	0.00
18	8.73	100.00	120.00	37.17	12.72	992.67	-2091.49	4.47	845.98	0.00
19	9.23	100.00	120.00	37.17	12.72	874.59	-2036.69	3.69	845.98	0.00
20	9.73	100.00	120.00	37.17	12.72	777.13	-1991.45	3.09	845.98	0.00
21	10.23	100.00	120.00	37.17	12.72	695.63	-1953.62	2.61	845.98	0.00
22	10.73	100.00	120.00	37.17	12.72	626.71	-1921.64	2.23	845.98	0.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 190 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 14

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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	0.00	1000.00	845.98	0.00
2	0.21	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	324.64	845.98	0.00
3	0.42	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	80.67	845.98	0.00
4	0.63	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	35.64	845.98	0.00
5	0.84	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	19.93	845.98	0.00
6	1.05	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	12.68	845.98	0.00
7	1.26	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	8.75	845.98	0.00
8	1.47	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	6.39	845.98	0.00
9	1.68	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	4.87	845.98	0.00
10	1.89	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	3.82	845.98	0.00
11	2.10	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	3.08	845.98	0.00

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	0.00	1000.00	845.98	0.00
2	0.60	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	224.48	845.98	0.00
3	1.20	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	62.18	845.98	0.00
4	1.80	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	30.98	845.98	0.00
5	2.40	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	19.83	845.98	0.00
6	3.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	14.72	845.98	0.00
7	3.60	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	12.16	845.98	0.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 191 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

8	4.20	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	11.03	845.98	0.00
9	4.80	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	11.04	845.98	0.00
10	5.40	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	12.58	845.98	0.00
11	6.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	18.26	845.98	0.00

COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	366.8220	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	350.6377	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	107.7573	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.70	[m]	Y = -8.05 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.08	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	48.14	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1103.2109	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.46	[m]	Y = -5.24 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	350.6377	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1676.1786	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1358.8059	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	9441.6047	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1676.1786	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	350.6377	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.17	[m]
Risultante in fondazione	1712.4607	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.82	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-288.5683	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	6.95
--	------

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	576.5246	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	551.0426	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	169.5072	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.70	[m]	Y = -7.73 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.10	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	47.96	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1549.3689	[kN]	

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 192 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 3.46 [m] Y = -5.24 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	551.0426	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2184.0865	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	2312.4305	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	12717.7426	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2184.0865	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	551.0426	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.11	[m]
Risultante in fondazione	2252.5279	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14.16	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-249.3099	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 5.50

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 193 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 17

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]

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

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

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

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.05 Y[m]= 2.09

Raggio del cerchio R[m]= 16.02

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -10.66

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 14.84

Larghezza della striscia dx[m]= 1.02

Coefficiente di sicurezza C= 1.54

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	3553.19	75.23	3435.81	4.00	28.35	0.000	0.000
2	9026.02	63.99	8111.85	2.33	28.35	0.000	0.000
3	12361.71	56.52	10310.20	1.85	28.35	0.000	0.000
4	14907.87	50.35	11477.86	1.60	28.35	0.000	0.000
5	16971.69	44.91	11981.70	1.44	28.35	0.000	0.000
6	18690.00	39.95	12001.39	1.33	28.35	0.000	0.000
7	20194.18	35.33	11678.76	1.25	18.15	0.172	0.000
8	21583.52	30.97	11105.69	1.19	16.03	0.208	0.000
9	23553.87	26.79	10617.71	1.14	16.03	0.208	0.000
10	24517.38	22.77	9489.10	1.11	15.89	0.237	0.000
11	25313.73	18.86	8183.81	1.08	15.65	0.288	0.000
12	25953.12	15.04	6736.41	1.06	15.65	0.288	0.000
13	26444.00	11.29	5178.54	1.04	15.65	0.288	0.000
14	27112.52	7.59	3581.64	1.03	15.65	0.288	0.000
15	31484.25	3.92	2152.80	1.02	15.65	0.288	0.000
16	8173.37	0.27	38.02	1.02	15.65	0.288	0.000
17	7108.90	-3.39	-419.94	1.02	15.65	0.288	0.000

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 194 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

18	6389.24	-7.05	-784.59	1.03	15.65	0.288	0.000
19	6001.28	-10.75	-1119.40	1.04	15.65	0.288	0.000
20	5527.67	-14.49	-1383.33	1.05	15.65	0.288	0.000
21	4905.26	-18.30	-1540.20	1.07	15.65	0.288	0.000
22	4125.47	-22.19	-1558.31	1.10	15.84	0.248	0.000
23	3178.92	-26.20	-1403.42	1.14	16.03	0.208	0.000
24	2046.31	-30.35	-1033.87	1.18	16.03	0.208	0.000
25	703.57	-34.68	-400.34	1.24	16.03	0.208	0.000

$$\Sigma W_i = 3430.6859 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 1141.8837 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 1167.4728 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.67$$

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 195 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 18

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]

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

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

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

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.05 Y[m]= 2.09

Raggio del cerchio R[m]= 16.02

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -10.66

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 14.84

Larghezza della striscia dx[m]= 1.02

Coefficiente di sicurezza C= 1.42

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	6257.90	75.23	6051.17	4.00	28.35	0.000	0.000
2	11730.73	63.99	10542.62	2.33	28.35	0.000	0.000
3	15066.42	56.52	12566.04	1.85	28.35	0.000	0.000
4	17612.58	50.35	13560.26	1.60	28.35	0.000	0.000
5	19676.40	44.91	13891.17	1.44	28.35	0.000	0.000
6	21394.71	39.95	13738.17	1.33	28.35	0.000	0.000
7	22898.89	35.33	13242.96	1.25	18.15	0.172	0.000
8	24288.23	30.97	12497.38	1.19	16.03	0.208	0.000
9	26258.58	26.79	11836.95	1.14	16.03	0.208	0.000
10	27222.09	22.77	10535.92	1.11	15.89	0.237	0.000
11	28018.44	18.86	9058.23	1.08	15.65	0.288	0.000
12	28657.83	15.04	7438.45	1.06	15.65	0.288	0.000
13	29148.71	11.29	5708.20	1.04	15.65	0.288	0.000
14	29817.23	7.59	3938.94	1.03	15.65	0.288	0.000
15	32968.04	3.92	2254.25	1.02	15.65	0.288	0.000
16	8173.37	0.27	38.02	1.02	15.65	0.288	0.000
17	7108.90	-3.39	-419.94	1.02	15.65	0.288	0.000

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 196 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

18	6389.24	-7.05	-784.59	1.03	15.65	0.288	0.000
19	6001.28	-10.75	-1119.40	1.04	15.65	0.288	0.000
20	5527.67	-14.49	-1383.33	1.05	15.65	0.288	0.000
21	4905.26	-18.30	-1540.20	1.07	15.65	0.288	0.000
22	4125.47	-22.19	-1558.31	1.10	15.84	0.248	0.000
23	3178.92	-26.20	-1403.42	1.14	16.03	0.208	0.000
24	2046.31	-30.35	-1033.87	1.18	16.03	0.208	0.000
25	703.57	-34.68	-400.34	1.24	16.03	0.208	0.000

$\Sigma W_i = 3816.5812$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 1346.0366$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 1318.6350$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.67$

COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	325.1206	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	303.5015	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	116.5771	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.70	[m]	Y = -8.05 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.01	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.36	[°]	
Incremento sismico della spinta	19.1632	[kN]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 6.70	[m]	Y = -5.99 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49.36	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1225.7899	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.46	[m]	Y = -5.24 [m]
Inerzia del muro	9.5456	[kN]	
Inerzia verticale del muro	4.7728	[kN]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	25.1519	[kN]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	12.5759	[kN]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	356.0880	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1831.7975	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1831.7975	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	356.0880	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.23	[m]
Risultante in fondazione	1866.0870	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.00	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-430.1354	[kNm]

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 197 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Carico ultimo della fondazione 3732.7963 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 9.30 [m]
Tensione terreno allo spigolo di valle 167.13 [kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte 226.81 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 14.60$ $N'_c = 8.04$
 $N_q = 6.24$ $N'_q = 3.90$
 $N_\gamma = 2.82$ $N'_\gamma = 1.36$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.20
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 2.04

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 198 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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	0.0000
2	0.56	6.8176	0.3522	1.4801
3	1.11	13.6352	1.8838	4.2412
4	1.67	20.4528	5.3073	8.2833
5	2.22	27.2705	11.3349	13.6065
6	2.78	34.0881	20.6793	20.2106
7	3.34	40.9057	34.0528	28.0957
8	3.89	47.7233	52.1678	37.2617
9	4.45	54.5409	75.7368	47.7088
10	5.01	61.3585	105.4722	59.4369
11	5.56	68.1762	142.0864	72.4460
12	6.12	74.9938	186.2919	86.7361
13	6.67	81.8114	238.8011	102.3071
14	7.23	88.6290	300.3264	119.1592
15	7.23	177.9670	309.0124	119.1619
16	7.73	192.6773	372.6562	135.5848
17	8.23	207.3875	444.7694	153.0403
18	8.73	222.0977	525.8691	171.5312
19	9.23	236.8079	616.4731	191.0574
20	9.73	251.5181	717.0991	211.6190
21	10.23	266.2283	828.2647	233.2161
22	10.73	280.9385	950.4877	255.8484

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

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 199 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	3.0464	29.0601
3	0.42	12.2251	58.4032
4	0.63	27.5955	88.0293
5	0.84	49.2172	117.9383
6	1.05	77.1494	148.1304
7	1.26	111.4517	178.6055
8	1.47	152.1835	209.3635
9	1.68	199.4042	240.4046
10	1.89	253.1733	271.7286
11	2.10	313.5501	303.3357

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	0.60	1.2050	3.6316
3	1.20	3.8959	4.9531
4	1.80	6.6867	3.9644
5	2.40	8.1912	0.6656
6	3.00	7.0234	-4.9434
7	3.60	1.7971	-12.8625
8	4.20	-8.8737	-23.0918
9	4.80	-26.3750	-35.6312
10	5.40	-52.0931	-50.4808
11	6.00	-87.4140	-67.6405

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 200 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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 _{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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	50.00	37.17	12.72	0.00	0.00	1000.00	339.84	0.00
2	0.56	100.00	50.00	37.17	12.72	6302.30	-325.60	924.41	339.84	0.00
3	1.11	100.00	50.00	37.17	12.72	4449.64	-614.76	326.33	339.84	0.00
4	1.67	100.00	50.00	37.17	12.72	3057.61	-793.41	149.50	339.84	0.00
5	2.22	100.00	50.00	37.17	12.72	2048.27	-851.36	75.11	339.84	0.00
6	2.78	100.00	50.00	37.17	12.72	1333.10	-808.72	39.11	339.84	0.00
7	3.34	100.00	50.00	37.17	12.72	921.51	-767.13	22.53	339.84	0.00
8	3.89	100.00	50.00	37.17	12.72	667.83	-730.03	13.99	339.84	0.00
9	4.45	100.00	50.00	37.17	12.72	508.99	-706.79	9.33	339.84	0.00
10	5.01	100.00	50.00	37.17	12.72	402.08	-691.15	6.55	339.84	0.00
11	5.56	100.00	50.00	37.17	12.72	326.31	-680.07	4.79	339.84	0.00
12	6.12	100.00	50.00	37.17	12.72	270.48	-671.90	3.61	339.84	0.00
13	6.67	100.00	50.00	37.17	12.72	228.06	-665.70	2.79	339.84	0.00
14	7.23	100.00	50.00	37.17	12.72	195.03	-660.87	2.20	339.84	0.00
15	7.23	100.00	120.00	37.17	12.72	1281.82	-2225.69	7.20	845.98	0.00
16	7.73	100.00	120.00	37.17	12.72	1109.39	-2145.66	5.76	845.98	0.00
17	8.23	100.00	120.00	37.17	12.72	970.40	-2081.15	4.68	845.98	0.00
18	8.73	100.00	120.00	37.17	12.72	856.67	-2028.37	3.86	845.98	0.00
19	9.23	100.00	120.00	37.17	12.72	762.35	-1984.59	3.22	845.98	0.00
20	9.73	100.00	120.00	37.17	12.72	683.20	-1947.86	2.72	845.98	0.00
21	10.23	100.00	120.00	37.17	12.72	616.09	-1916.71	2.31	845.98	0.00
22	10.73	100.00	120.00	37.17	12.72	558.65	-1890.05	1.99	845.98	0.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 201 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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 _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	0.00	1000.00	845.98	0.00
2	0.21	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	277.77	845.98	0.00
3	0.42	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	69.22	845.98	0.00
4	0.63	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	30.66	845.98	0.00
5	0.84	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	17.19	845.98	0.00
6	1.05	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	10.97	845.98	0.00
7	1.26	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	7.59	845.98	0.00
8	1.47	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	5.56	845.98	0.00
9	1.68	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	4.24	845.98	0.00
10	1.89	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	3.34	845.98	0.00
11	2.10	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	2.70	845.98	0.00

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	0.00	1000.00	845.98	0.00
2	0.60	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	702.23	845.98	0.00
3	1.20	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	217.20	845.98	0.00
4	1.80	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	126.55	845.98	0.00
5	2.40	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	103.30	845.98	0.00
6	3.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	120.48	845.98	0.00
7	3.60	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	470.86	845.98	0.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 202 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

8	4.20	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	95.36	845.98	0.00
9	4.80	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	32.08	845.98	0.00
10	5.40	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	16.24	845.98	0.00
11	6.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	9.68	845.98	0.00

COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica	325.1206	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	303.5015	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	116.5771	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.70	[m]	Y = -8.05 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.01	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.36	[°]	

Incremento sismico della spinta	11.6870	[kN]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 6.70	[m]	Y = -5.99 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49.36	[°]	

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1225.7899	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.46	[m]	Y = -5.24 [m]
Inerzia del muro	9.5456	[kN]	
Inerzia verticale del muro	-4.7728	[kN]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	25.1519	[kN]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-12.5759	[kN]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	349.1089	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1794.4193	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1794.4193	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	349.1089	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.24	[m]
Risultante in fondazione	1828.0639	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.01	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-432.0680	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	3725.5823	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	9.30	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	162.97	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	222.92	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 14.60$	$N'_c = 8.03$
$N_q = 6.24$	$N'_q = 3.89$

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 203 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

$$N_{\gamma} = 2.82$$

$$N'_{\gamma} = 1.36$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.20
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.08

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 204 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 20

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	0.56	6.8176	0.2818	1.2268
3	1.11	13.6352	1.6021	3.7347
4	1.67	20.4528	4.6734	7.5235
5	2.22	27.2705	10.2080	12.5933
6	2.78	34.0881	18.9185	18.9441
7	3.34	40.9057	31.5172	26.5759
8	3.89	47.7233	48.7166	35.4888
9	4.45	54.5409	71.2291	45.6826
10	5.01	61.3585	99.7671	57.1574
11	5.56	68.1762	135.0431	69.9131
12	6.12	74.9938	177.7695	83.9499
13	6.67	81.8114	228.6588	99.2677
14	7.23	88.6290	288.4233	115.8665
15	7.23	177.9670	297.1093	115.8692
16	7.73	192.6773	359.0498	132.0644
17	8.23	207.3875	429.3458	149.2922
18	8.73	222.0977	508.5146	167.5553
19	9.23	236.8079	597.0737	186.8539
20	9.73	251.5181	695.5410	207.1878
21	10.23	266.2283	804.4341	228.5571
22	10.73	280.9385	924.2706	250.9617

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 20

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

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 205 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	2.9548	28.1886
3	0.42	11.8591	56.6614
4	0.63	26.7725	85.4185
5	0.84	47.7547	114.4598
6	1.05	74.8655	143.7854
7	1.26	108.1645	173.3953
8	1.47	147.7114	203.2894
9	1.68	193.5660	233.4678
10	1.89	245.7878	263.9305
11	2.10	304.4367	294.6775

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 20

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	0.60	0.5046	1.2954
3	1.20	1.0904	0.2702
4	1.80	0.3648	-3.0754
5	2.40	-3.0643	-8.7417
6	3.00	-10.5893	-16.7284
7	3.60	-23.6025	-27.0357
8	4.20	-43.4962	-39.6634
9	4.80	-71.6627	-54.6118
10	5.40	-109.4944	-71.8806
11	6.00	-158.3835	-91.4700

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 206 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 20

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 _{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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	50.00	37.17	12.72	0.00	0.00	1000.00	339.84	0.00
2	0.56	100.00	50.00	37.17	12.72	6595.86	-272.62	967.47	339.84	0.00
3	1.11	100.00	50.00	37.17	12.72	4806.54	-564.75	352.51	339.84	0.00
4	1.67	100.00	50.00	37.17	12.72	3326.56	-760.10	162.65	339.84	0.00
5	2.22	100.00	50.00	37.17	12.72	2282.15	-854.26	83.69	339.84	0.00
6	2.78	100.00	50.00	37.17	12.72	1480.61	-821.72	43.43	339.84	0.00
7	3.34	100.00	50.00	37.17	12.72	1013.00	-780.50	24.76	339.84	0.00
8	3.89	100.00	50.00	37.17	12.72	723.05	-738.10	15.15	339.84	0.00
9	4.45	100.00	50.00	37.17	12.72	545.26	-712.10	10.00	339.84	0.00
10	5.01	100.00	50.00	37.17	12.72	427.34	-694.85	6.96	339.84	0.00
11	5.56	100.00	50.00	37.17	12.72	344.69	-682.76	5.06	339.84	0.00
12	6.12	100.00	50.00	37.17	12.72	284.30	-673.93	3.79	339.84	0.00
13	6.67	100.00	50.00	37.17	12.72	238.74	-667.26	2.92	339.84	0.00
14	7.23	100.00	50.00	37.17	12.72	203.46	-662.10	2.30	339.84	0.00
15	7.23	100.00	120.00	37.17	12.72	1352.95	-2258.70	7.60	845.98	0.00
16	7.73	100.00	120.00	37.17	12.72	1165.37	-2171.64	6.05	845.98	0.00
17	8.23	100.00	120.00	37.17	12.72	1015.34	-2102.01	4.90	845.98	0.00
18	8.73	100.00	120.00	37.17	12.72	893.34	-2045.39	4.02	845.98	0.00
19	9.23	100.00	120.00	37.17	12.72	792.70	-1998.68	3.35	845.98	0.00
20	9.73	100.00	120.00	37.17	12.72	708.64	-1959.67	2.82	845.98	0.00
21	10.23	100.00	120.00	37.17	12.72	637.65	-1926.71	2.40	845.98	0.00
22	10.73	100.00	120.00	37.17	12.72	577.10	-1898.61	2.05	845.98	0.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 207 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 20

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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	0.00	1000.00	845.98	0.00
2	0.21	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	286.37	845.98	0.00
3	0.42	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	71.35	845.98	0.00
4	0.63	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	31.61	845.98	0.00
5	0.84	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	17.72	845.98	0.00
6	1.05	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	11.30	845.98	0.00
7	1.26	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	7.82	845.98	0.00
8	1.47	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	5.73	845.98	0.00
9	1.68	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	4.37	845.98	0.00
10	1.89	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	3.44	845.98	0.00
11	2.10	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	2.78	845.98	0.00

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	0.00	1000.00	845.98	0.00
2	0.60	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	1676.81	845.98	0.00
3	1.20	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	776.07	845.98	0.00
4	1.80	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	2319.49	845.98	0.00
5	2.40	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	276.14	845.98	0.00
6	3.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	79.91	845.98	0.00
7	3.60	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	35.85	845.98	0.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 208 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

8	4.20	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	19.45	845.98	0.00
9	4.80	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	11.81	845.98	0.00
10	5.40	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	7.73	845.98	0.00
11	6.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	5.34	845.98	0.00

COMBINAZIONE n° 21

Valore della spinta statica	411.4025	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	393.3503	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	120.5304	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.70	[m]	Y = -8.09	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	48.08	[°]		
Incremento sismico della spinta	12.7099	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 6.70	[m]	Y = -5.98	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	47.02	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1225.7899	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.46	[m]	Y = -5.24	[m]
Inerzia del muro	9.5456	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-4.7728	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	25.1519	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-12.5759	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	440.1999	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1797.9056	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1871.7057	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	10337.3439	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1797.9056	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	440.1999	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.06	[m]
Risultante in fondazione	1851.0107	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.76	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-105.3771	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	5.52
--	------

COMBINAZIONE n° 22

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 209 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Valore della spinta statica	411.4025	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	393.3503	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	120.5304	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.70	[m]	Y = -8.09 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.04	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	48.08	[°]	
Incremento sismico della spinta	21.8499	[kN]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 6.70	[m]	Y = -5.98 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	47.02	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1225.7899	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.46	[m]	Y = -5.24 [m]
Inerzia del muro	9.5456	[kN]	
Inerzia verticale del muro	4.7728	[kN]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	25.1519	[kN]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	12.5759	[kN]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	448.9389	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1835.2809	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1829.4885	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	10456.4474	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1835.2809	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	448.9389	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.05	[m]
Risultante in fondazione	1889.3920	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.75	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-92.9028	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	5.72
--	------

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 210 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 23

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]

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

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

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

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.05 Y[m]= 2.09

Raggio del cerchio R[m]= 16.02

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -10.66

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 14.84

Larghezza della striscia dx[m]= 1.02

Coefficiente di sicurezza C= 1.49

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	3553.19	75.23	3435.81	4.00	28.35	0.000	0.000
2	9026.02	63.99	8111.85	2.33	28.35	0.000	0.000
3	12361.71	56.52	10310.20	1.85	28.35	0.000	0.000
4	14907.87	50.35	11477.86	1.60	28.35	0.000	0.000
5	16971.69	44.91	11981.70	1.44	28.35	0.000	0.000
6	18690.00	39.95	12001.39	1.33	28.35	0.000	0.000
7	20194.18	35.33	11678.76	1.25	18.15	0.172	0.000
8	21583.52	30.97	11105.69	1.19	16.03	0.208	0.000
9	23553.87	26.79	10617.71	1.14	16.03	0.208	0.000
10	24517.38	22.77	9489.10	1.11	15.89	0.237	0.000
11	25313.73	18.86	8183.81	1.08	15.65	0.288	0.000
12	25953.12	15.04	6736.41	1.06	15.65	0.288	0.000
13	26444.00	11.29	5178.54	1.04	15.65	0.288	0.000
14	27112.52	7.59	3581.64	1.03	15.65	0.288	0.000
15	31484.25	3.92	2152.80	1.02	15.65	0.288	0.000
16	8173.37	0.27	38.02	1.02	15.65	0.288	0.000
17	7108.90	-3.39	-419.94	1.02	15.65	0.288	0.000

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 211 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

18	6389.24	-7.05	-784.59	1.03	15.65	0.288	0.000
19	6001.28	-10.75	-1119.40	1.04	15.65	0.288	0.000
20	5527.67	-14.49	-1383.33	1.05	15.65	0.288	0.000
21	4905.26	-18.30	-1540.20	1.07	15.65	0.288	0.000
22	4125.47	-22.19	-1558.31	1.10	15.84	0.248	0.000
23	3178.92	-26.20	-1403.42	1.14	16.03	0.208	0.000
24	2046.31	-30.35	-1033.87	1.18	16.03	0.208	0.000
25	703.57	-34.68	-400.34	1.24	16.03	0.208	0.000

$$\Sigma W_i = 3430.6859 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 1141.8837 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 1167.4728 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.67$$

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 212 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 24

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]

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

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

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

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.05 Y[m]= 2.09

Raggio del cerchio R[m]= 16.02

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -10.66

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 14.84

Larghezza della striscia dx[m]= 1.02

Coefficiente di sicurezza C= 1.48

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	3553.19	75.23	3435.81	4.00	28.35	0.000	0.000
2	9026.02	63.99	8111.85	2.33	28.35	0.000	0.000
3	12361.71	56.52	10310.20	1.85	28.35	0.000	0.000
4	14907.87	50.35	11477.86	1.60	28.35	0.000	0.000
5	16971.69	44.91	11981.70	1.44	28.35	0.000	0.000
6	18690.00	39.95	12001.39	1.33	28.35	0.000	0.000
7	20194.18	35.33	11678.76	1.25	18.15	0.172	0.000
8	21583.52	30.97	11105.69	1.19	16.03	0.208	0.000
9	23553.87	26.79	10617.71	1.14	16.03	0.208	0.000
10	24517.38	22.77	9489.10	1.11	15.89	0.237	0.000
11	25313.73	18.86	8183.81	1.08	15.65	0.288	0.000
12	25953.12	15.04	6736.41	1.06	15.65	0.288	0.000
13	26444.00	11.29	5178.54	1.04	15.65	0.288	0.000
14	27112.52	7.59	3581.64	1.03	15.65	0.288	0.000
15	31484.25	3.92	2152.80	1.02	15.65	0.288	0.000
16	8173.37	0.27	38.02	1.02	15.65	0.288	0.000
17	7108.90	-3.39	-419.94	1.02	15.65	0.288	0.000

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 213 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

18	6389.24	-7.05	-784.59	1.03	15.65	0.288	0.000
19	6001.28	-10.75	-1119.40	1.04	15.65	0.288	0.000
20	5527.67	-14.49	-1383.33	1.05	15.65	0.288	0.000
21	4905.26	-18.30	-1540.20	1.07	15.65	0.288	0.000
22	4125.47	-22.19	-1558.31	1.10	15.84	0.248	0.000
23	3178.92	-26.20	-1403.42	1.14	16.03	0.208	0.000
24	2046.31	-30.35	-1033.87	1.18	16.03	0.208	0.000
25	703.57	-34.68	-400.34	1.24	16.03	0.208	0.000

$$\Sigma W_i = 3430.6859 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 1141.8837 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 1167.4728 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.67$$

COMBINAZIONE n° 25

Valore della spinta statica	338.1470	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	315.6311	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	121.3277	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.70	[m]	Y = -7.99 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.03	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.36	[°]	
Incremento sismico della spinta	19.8786	[kN]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 6.70	[m]	Y = -5.99 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49.36	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1252.5899	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.46	[m]	Y = -5.24 [m]
Inerzia del muro	9.5456	[kN]	
Inerzia verticale del muro	4.7728	[kN]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	25.7018	[kN]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	12.8509	[kN]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	369.4334	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1863.8842	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1863.8842	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	369.4334	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.22	[m]
Risultante in fondazione	1900.1435	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.21	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-416.5101	[kNm]

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 214 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Carico ultimo della fondazione 3690.7255 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 9.30 [m]
Tensione terreno allo spigolo di valle 171.52 [kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte 229.31 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 14.60$ $N'_c = 7.92$
 $N_q = 6.24$ $N'_q = 3.86$
 $N_\gamma = 2.82$ $N'_\gamma = 1.34$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.18
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 1.98

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 215 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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

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	0.56	6.8176	0.5053	2.0308
3	1.11	13.6352	2.4965	5.3433
4	1.67	20.4528	6.6861	9.9369
5	2.22	27.2705	13.7868	15.8114
6	2.78	34.0881	24.5108	22.9670
7	3.34	40.9057	39.5707	31.4036
8	3.89	47.7233	59.6788	41.1212
9	4.45	54.5409	85.5475	52.1197
10	5.01	61.3585	117.8894	64.3993
11	5.56	68.1762	157.4169	77.9599
12	6.12	74.9938	204.8423	92.8014
13	6.67	81.8114	260.8781	108.9240
14	7.23	88.6290	326.2367	126.3275
15	7.23	177.9670	334.9227	126.3302
16	7.73	192.6773	402.2747	143.2489
17	8.23	207.3875	478.3438	161.2002
18	8.73	222.0977	563.6474	180.1869
19	9.23	236.8079	658.7033	200.2089
20	9.73	251.5181	764.0289	221.2664
21	10.23	266.2283	880.1422	243.3592
22	10.73	280.9385	1007.5607	266.4873

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

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 216 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	3.1430	29.9786
3	0.42	12.6102	60.2313
4	0.63	28.4593	90.7580
5	0.84	50.7478	121.5588
6	1.05	79.5332	152.6335
7	1.26	114.8730	183.9823
8	1.47	156.8249	215.6052
9	1.68	205.4464	247.5020
10	1.89	260.7949	279.6729
11	2.10	322.9282	312.1178

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	0.60	0.9432	2.7712
3	1.20	2.8780	3.3054
4	1.80	4.4623	1.6027
5	2.40	4.3539	-2.3370
6	3.00	1.2105	-8.5137
7	3.60	-6.3100	-16.9274
8	4.20	-19.5498	-27.5780
9	4.80	-39.8510	-40.4656
10	5.40	-68.5559	-55.5902
11	6.00	-107.0067	-72.9518

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 217 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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 _{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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	50.00	37.17	12.72	0.00	0.00	1000.00	339.84	0.00
2	0.56	100.00	50.00	37.17	12.72	5726.57	-424.44	839.97	339.84	0.00
3	1.11	100.00	50.00	37.17	12.72	3814.98	-698.48	279.79	339.84	0.00
4	1.67	100.00	50.00	37.17	12.72	2598.08	-849.33	127.03	339.84	0.00
5	2.22	100.00	50.00	37.17	12.72	1644.84	-831.56	60.32	339.84	0.00
6	2.78	100.00	50.00	37.17	12.72	1095.60	-787.78	32.14	339.84	0.00
7	3.34	100.00	50.00	37.17	12.72	770.12	-744.99	18.83	339.84	0.00
8	3.89	100.00	50.00	37.17	12.72	572.65	-716.10	12.00	339.84	0.00
9	4.45	100.00	50.00	37.17	12.72	444.61	-697.37	8.15	339.84	0.00
10	5.01	100.00	50.00	37.17	12.72	356.24	-684.45	5.81	339.84	0.00
11	5.56	100.00	50.00	37.17	12.72	292.38	-675.11	4.29	339.84	0.00
12	6.12	100.00	50.00	37.17	12.72	244.60	-668.12	3.26	339.84	0.00
13	6.67	100.00	50.00	37.17	12.72	207.84	-662.74	2.54	339.84	0.00
14	7.23	100.00	50.00	37.17	12.72	178.90	-658.51	2.02	339.84	0.00
15	7.23	100.00	120.00	37.17	12.72	1150.20	-2164.60	6.46	845.98	0.00
16	7.73	100.00	120.00	37.17	12.72	1004.36	-2096.91	5.21	845.98	0.00
17	8.23	100.00	120.00	37.17	12.72	885.13	-2041.58	4.27	845.98	0.00
18	8.73	100.00	120.00	37.17	12.72	786.40	-1995.75	3.54	845.98	0.00
19	9.23	100.00	120.00	37.17	12.72	703.68	-1957.36	2.97	845.98	0.00
20	9.73	100.00	120.00	37.17	12.72	633.67	-1924.87	2.52	845.98	0.00
21	10.23	100.00	120.00	37.17	12.72	573.84	-1897.10	2.16	845.98	0.00
22	10.73	100.00	120.00	37.17	12.72	522.30	-1873.18	1.86	845.98	0.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 218 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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 _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	0.00	1000.00	845.98	0.00
2	0.21	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	269.23	845.98	0.00
3	0.42	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	67.10	845.98	0.00
4	0.63	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	29.73	845.98	0.00
5	0.84	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	16.67	845.98	0.00
6	1.05	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	10.64	845.98	0.00
7	1.26	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	7.37	845.98	0.00
8	1.47	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	5.40	845.98	0.00
9	1.68	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	4.12	845.98	0.00
10	1.89	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	3.24	845.98	0.00
11	2.10	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	2.62	845.98	0.00

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	0.00	1000.00	845.98	0.00
2	0.60	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	897.13	845.98	0.00
3	1.20	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	294.01	845.98	0.00
4	1.80	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	189.63	845.98	0.00
5	2.40	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	194.35	845.98	0.00
6	3.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	699.05	845.98	0.00
7	3.60	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	134.10	845.98	0.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 219 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

8	4.20	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	43.28	845.98	0.00
9	4.80	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	21.23	845.98	0.00
10	5.40	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	12.34	845.98	0.00
11	6.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	7.91	845.98	0.00

COMBINAZIONE n° 26

Valore della spinta statica	338.1470	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	315.6311	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	121.3277	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.70	[m]	Y = -7.99 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.03	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.36	[°]	

Incremento sismico della spinta	12.1353	[kN]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 6.70	[m]	Y = -5.99 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49.36	[°]	

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1252.5899	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.46	[m]	Y = -5.24 [m]
Inerzia del muro	9.5456	[kN]	
Inerzia verticale del muro	-4.7728	[kN]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	25.7018	[kN]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-12.8509	[kN]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	362.2057	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1825.8585	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1825.8585	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	362.2057	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.23	[m]
Risultante in fondazione	1861.4382	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.22	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-418.6923	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	3683.5685	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	9.30	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	167.28	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	225.37	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 14.60$	$N'_c = 7.92$
$N_q = 6.24$	$N'_q = 3.85$

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 220 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

$$N_{\gamma} = 2.82$$

$$N'_{\gamma} = 1.34$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

1.18
2.02

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 221 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 26

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	0.56	6.8176	0.4319	1.7668
3	1.11	13.6352	2.2028	4.8153
4	1.67	20.4528	6.0255	9.1449
5	2.22	27.2705	12.6123	14.7555
6	2.78	34.0881	22.6756	21.6471
7	3.34	40.9057	36.9280	29.8197
8	3.89	47.7233	56.0818	39.2733
9	4.45	54.5409	80.8495	50.0079
10	5.01	61.3585	111.9434	62.0235
11	5.56	68.1762	150.0761	75.3201
12	6.12	74.9938	195.9600	89.8976
13	6.67	81.8114	250.3074	105.7562
14	7.23	88.6290	313.8309	122.8958
15	7.23	177.9670	322.5169	122.8984
16	7.73	192.6773	388.0936	139.5798
17	8.23	207.3875	462.2689	157.2938
18	8.73	222.0977	545.5600	176.0431
19	9.23	236.8079	638.4846	195.8279
20	9.73	251.5181	741.5604	216.6480
21	10.23	266.2283	855.3051	238.5034
22	10.73	280.9385	980.2364	261.3943

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 26

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

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 222 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	3.0495	29.0889
3	0.42	12.2366	58.4533
4	0.63	27.6192	88.0932
5	0.84	49.2551	118.0085
6	1.05	77.2021	148.1993
7	1.26	111.5180	178.6656
8	1.47	152.2609	209.4073
9	1.68	199.4884	240.4245
10	1.89	253.2584	271.7171
11	2.10	313.6289	303.2852

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 26

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	0.60	0.2333	0.4029
3	1.20	0.0337	-1.4429
4	1.80	-1.9479	-5.5374
5	2.40	-7.0609	-11.8806
6	3.00	-16.6543	-20.4724
7	3.60	-32.0775	-31.3130
8	4.20	-54.6796	-44.4022
9	4.80	-85.8099	-59.7402
10	5.40	-126.8176	-77.3268
11	6.00	-179.0518	-97.1621

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 223 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 26

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 _{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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	50.00	37.17	12.72	0.00	0.00	1000.00	339.84	0.00
2	0.56	100.00	50.00	37.17	12.72	5995.18	-379.80	879.37	339.84	0.00
3	1.11	100.00	50.00	37.17	12.72	4097.69	-662.00	300.52	339.84	0.00
4	1.67	100.00	50.00	37.17	12.72	2799.73	-824.81	136.89	339.84	0.00
5	2.22	100.00	50.00	37.17	12.72	1817.11	-840.39	66.63	339.84	0.00
6	2.78	100.00	50.00	37.17	12.72	1197.81	-796.79	35.14	339.84	0.00
7	3.34	100.00	50.00	37.17	12.72	835.89	-754.61	20.43	339.84	0.00
8	3.89	100.00	50.00	37.17	12.72	614.60	-722.24	12.88	339.84	0.00
9	4.45	100.00	50.00	37.17	12.72	473.28	-701.57	8.68	339.84	0.00
10	5.01	100.00	50.00	37.17	12.72	376.81	-687.46	6.14	339.84	0.00
11	5.56	100.00	50.00	37.17	12.72	307.70	-677.35	4.51	339.84	0.00
12	6.12	100.00	50.00	37.17	12.72	256.35	-669.84	3.42	339.84	0.00
13	6.67	100.00	50.00	37.17	12.72	217.05	-664.09	2.65	339.84	0.00
14	7.23	100.00	50.00	37.17	12.72	186.27	-659.59	2.10	339.84	0.00
15	7.23	100.00	120.00	37.17	12.72	1209.67	-2192.20	6.80	845.98	0.00
16	7.73	100.00	120.00	37.17	12.72	1052.04	-2119.04	5.46	845.98	0.00
17	8.23	100.00	120.00	37.17	12.72	924.01	-2059.62	4.46	845.98	0.00
18	8.73	100.00	120.00	37.17	12.72	818.55	-2010.67	3.69	845.98	0.00
19	9.23	100.00	120.00	37.17	12.72	730.60	-1969.86	3.09	845.98	0.00
20	9.73	100.00	120.00	37.17	12.72	656.45	-1935.44	2.61	845.98	0.00
21	10.23	100.00	120.00	37.17	12.72	593.32	-1906.14	2.23	845.98	0.00
22	10.73	100.00	120.00	37.17	12.72	539.09	-1880.97	1.92	845.98	0.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 224 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 26

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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	0.00	1000.00	845.98	0.00
2	0.21	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	277.48	845.98	0.00
3	0.42	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	69.15	845.98	0.00
4	0.63	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	30.64	845.98	0.00
5	0.84	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	17.18	845.98	0.00
6	1.05	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	10.96	845.98	0.00
7	1.26	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	7.59	845.98	0.00
8	1.47	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	5.56	845.98	0.00
9	1.68	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	4.24	845.98	0.00
10	1.89	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	3.34	845.98	0.00
11	2.10	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	2.70	845.98	0.00

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	0.00	1000.00	845.98	0.00
2	0.60	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	3626.96	845.98	0.00
3	1.20	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	846.18	25079.62	845.98	0.00
4	1.80	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	434.41	845.98	0.00
5	2.40	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	119.84	845.98	0.00
6	3.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	50.81	845.98	0.00
7	3.60	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	26.38	845.98	0.00

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 225 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

8	4.20	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	15.48	845.98	0.00
9	4.80	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	9.86	845.98	0.00
10	5.40	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	6.67	845.98	0.00
11	6.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0.00	-846.18	4.73	845.98	0.00

COMBINAZIONE n° 27

Valore della spinta statica	427.4737	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	408.6800	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	125.3574	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.70	[m]	Y = -8.02 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.05	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	48.08	[°]	

Incremento sismico della spinta	13.1964	[kN]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 6.70	[m]	Y = -5.98 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	46.96	[°]	

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1252.5899	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.46	[m]	Y = -5.24 [m]
Inerzia del muro	9.5456	[kN]	
Inerzia verticale del muro	-4.7728	[kN]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	25.7018	[kN]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-12.8509	[kN]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	456.5435	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1829.4038	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1966.0642	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	10545.8909	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1829.4038	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	456.5435	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.04	[m]
Risultante in fondazione	1885.5106	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14.01	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-73.0989	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	5.36
--	------

COMBINAZIONE n° 28

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 226 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Valore della spinta statica	427.4737	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	408.6800	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	125.3574	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.70	[m]	Y = -8.02 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.05	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	48.08	[°]	

Incremento sismico della spinta	22.6653	[kN]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 6.70	[m]	Y = -5.98 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	47.02	[°]	

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1252.5899	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.46	[m]	Y = -5.24 [m]
Inerzia del muro	9.5456	[kN]	
Inerzia verticale del muro	4.7728	[kN]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	25.7018	[kN]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	12.8509	[kN]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	465.5962	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1867.4280	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1924.0481	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	10667.5801	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1867.4280	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	465.5962	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.03	[m]
Risultante in fondazione	1924.5953	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14.00	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-59.9920	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	5.54
--	------

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 227 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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]

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

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

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

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.05 Y[m]= 2.09

Raggio del cerchio R[m]= 16.02

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -10.66

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 14.84

Larghezza della striscia dx[m]= 1.02

Coefficiente di sicurezza C= 1.47

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	3969.30	75.23	3838.18	4.00	28.35	0.000	0.000
2	9442.13	63.99	8485.81	2.33	28.35	0.000	0.000
3	12777.82	56.52	10657.25	1.85	28.35	0.000	0.000
4	15323.98	50.35	11798.23	1.60	28.35	0.000	0.000
5	17387.80	44.91	12275.46	1.44	28.35	0.000	0.000
6	19106.11	39.95	12268.59	1.33	28.35	0.000	0.000
7	20610.29	35.33	11919.41	1.25	18.15	0.172	0.000
8	21999.63	30.97	11319.79	1.19	16.03	0.208	0.000
9	23969.98	26.79	10805.29	1.14	16.03	0.208	0.000
10	24933.49	22.77	9650.15	1.11	15.89	0.237	0.000
11	25729.84	18.86	8318.34	1.08	15.65	0.288	0.000
12	26369.23	15.04	6844.42	1.06	15.65	0.288	0.000
13	26860.11	11.29	5260.03	1.04	15.65	0.288	0.000
14	27528.63	7.59	3636.61	1.03	15.65	0.288	0.000
15	31712.53	3.92	2168.40	1.02	15.65	0.288	0.000
16	8173.37	0.27	38.02	1.02	15.65	0.288	0.000
17	7108.90	-3.39	-419.94	1.02	15.65	0.288	0.000

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 228 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

18	6389.24	-7.05	-784.59	1.03	15.65	0.288	0.000
19	6001.28	-10.75	-1119.40	1.04	15.65	0.288	0.000
20	5527.67	-14.49	-1383.33	1.05	15.65	0.288	0.000
21	4905.26	-18.30	-1540.20	1.07	15.65	0.288	0.000
22	4125.47	-22.19	-1558.31	1.10	15.84	0.248	0.000
23	3178.92	-26.20	-1403.42	1.14	16.03	0.208	0.000
24	2046.31	-30.35	-1033.87	1.18	16.03	0.208	0.000
25	703.57	-34.68	-400.34	1.24	16.03	0.208	0.000

$$\Sigma W_i = 3490.0544 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 1173.2918 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 1190.7286 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.67$$

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 229 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 30

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]

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

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

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

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.05 Y[m]= 2.09

Raggio del cerchio R[m]= 16.02

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -10.66

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 14.84

Larghezza della striscia dx[m]= 1.02

Coefficiente di sicurezza C= 1.46

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	3969.30	75.23	3838.18	4.00	28.35	0.000	0.000
2	9442.13	63.99	8485.81	2.33	28.35	0.000	0.000
3	12777.82	56.52	10657.25	1.85	28.35	0.000	0.000
4	15323.98	50.35	11798.23	1.60	28.35	0.000	0.000
5	17387.80	44.91	12275.46	1.44	28.35	0.000	0.000
6	19106.11	39.95	12268.59	1.33	28.35	0.000	0.000
7	20610.29	35.33	11919.41	1.25	18.15	0.172	0.000
8	21999.63	30.97	11319.79	1.19	16.03	0.208	0.000
9	23969.98	26.79	10805.29	1.14	16.03	0.208	0.000
10	24933.49	22.77	9650.15	1.11	15.89	0.237	0.000
11	25729.84	18.86	8318.34	1.08	15.65	0.288	0.000
12	26369.23	15.04	6844.42	1.06	15.65	0.288	0.000
13	26860.11	11.29	5260.03	1.04	15.65	0.288	0.000
14	27528.63	7.59	3636.61	1.03	15.65	0.288	0.000
15	31712.53	3.92	2168.40	1.02	15.65	0.288	0.000
16	8173.37	0.27	38.02	1.02	15.65	0.288	0.000
17	7108.90	-3.39	-419.94	1.02	15.65	0.288	0.000

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 230 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

18	6389.24	-7.05	-784.59	1.03	15.65	0.288	0.000
19	6001.28	-10.75	-1119.40	1.04	15.65	0.288	0.000
20	5527.67	-14.49	-1383.33	1.05	15.65	0.288	0.000
21	4905.26	-18.30	-1540.20	1.07	15.65	0.288	0.000
22	4125.47	-22.19	-1558.31	1.10	15.84	0.248	0.000
23	3178.92	-26.20	-1403.42	1.14	16.03	0.208	0.000
24	2046.31	-30.35	-1033.87	1.18	16.03	0.208	0.000
25	703.57	-34.68	-400.34	1.24	16.03	0.208	0.000

$$\Sigma W_i = 3490.0544 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 1173.2918 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 1190.7286 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.67$$

COMBINAZIONE n° 31

Valore della spinta statica	338.1470	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	315.6311	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	121.3277	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.70	[m]	Y = -7.99 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.03	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.36	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1252.5899	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.46	[m]	Y = -5.24 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	315.6311	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1839.1280	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1839.1280	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	315.6311	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.37	[m]
Risultante in fondazione	1866.0158	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9.74	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-676.3757	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	3929.1851	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	9.30	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	150.83	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	244.68	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 231 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

$$N_c = 14.60$$

$$N_q = 6.24$$

$$N_\gamma = 2.82$$

$$N'_c = 8.75$$

$$N'_q = 4.15$$

$$N'_\gamma = 1.49$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento

1.36

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

2.14

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 232 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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

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	0.56	6.8176	0.2636	1.1616
3	1.11	13.6352	1.5297	3.6049
4	1.67	20.4528	4.5109	7.3293
5	2.22	27.2705	9.9196	12.3347
6	2.78	34.0881	18.4684	18.6212
7	3.34	40.9057	30.8695	26.1886
8	3.89	47.7233	47.8356	35.0370
9	4.45	54.5409	70.0789	45.1663
10	5.01	61.3585	98.3119	56.5767
11	5.56	68.1762	133.2471	69.2681
12	6.12	74.9938	175.5969	83.2405
13	6.67	81.8114	226.0736	98.4939
14	7.23	88.6290	285.3898	115.0282
15	7.23	177.9670	294.0759	115.0309
16	7.73	192.6773	355.5388	130.9921
17	8.23	207.3875	425.2402	147.9860
18	8.73	222.0977	503.6973	166.0151
19	9.23	236.8079	591.4279	185.0797
20	9.73	251.5181	688.9496	205.1796
21	10.23	266.2283	796.7801	226.3150
22	10.73	280.9385	915.4371	248.4857

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

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 233 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	2.6927	25.7194
3	0.42	10.8333	51.8837
4	0.63	24.5151	78.4931
5	0.84	43.8315	105.5474
6	1.05	68.8761	133.0468
7	1.26	99.7423	160.9912
8	1.47	136.5236	189.3805
9	1.68	179.3133	218.2149
10	1.89	228.2050	247.4942
11	2.10	283.2920	277.2186

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	0.60	3.5694	11.2927
3	1.20	12.8247	18.9527
4	1.80	25.5861	22.9800
5	2.40	39.6742	23.3748
6	3.00	52.9093	20.1368
7	3.60	63.1118	13.2663
8	4.20	68.1023	2.7630
9	4.80	65.7010	-11.3728
10	5.40	53.7284	-29.1413
11	6.00	30.0049	-50.5425

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 234 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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 _{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]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100.00	50.00	37.17	12.72	0	0	0	0
2	0.56	100.00	50.00	37.17	12.72	19	3	-98	-268
3	1.11	100.00	50.00	37.17	12.72	57	9	38	-794
4	1.67	100.00	50.00	37.17	12.72	138	18	1012	-1876
5	2.22	100.00	50.00	37.17	12.72	282	31	3598	-3736
6	2.78	100.00	50.00	37.17	12.72	503	47	8255	-6537
7	3.34	100.00	50.00	37.17	12.72	816	66	15416	-10475
8	3.89	100.00	50.00	37.17	12.72	1238	88	25529	-15759
9	4.45	100.00	50.00	37.17	12.72	1787	113	39046	-22598
10	5.01	100.00	50.00	37.17	12.72	2479	142	56425	-31205
11	5.56	100.00	50.00	37.17	12.72	3331	173	78121	-41788
12	6.12	100.00	50.00	37.17	12.72	4361	208	104593	-54560
13	6.67	100.00	50.00	37.17	12.72	5585	247	136299	-69730
14	7.23	100.00	50.00	37.17	12.72	7021	288	173696	-87510
15	7.23	100.00	120.00	37.17	12.72	1779	116	53598	-24623
16	7.73	100.00	120.00	37.17	12.72	2140	132	67175	-29552
17	8.23	100.00	120.00	37.17	12.72	2547	149	82809	-35106
18	8.73	100.00	120.00	37.17	12.72	3004	167	100631	-41324
19	9.23	100.00	120.00	37.17	12.72	3513	186	120769	-48245
20	9.73	100.00	120.00	37.17	12.72	4077	206	143352	-55908
21	10.23	100.00	120.00	37.17	12.72	4699	228	168510	-64352
22	10.73	100.00	120.00	37.17	12.72	5381	250	196370	-73615

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 235 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

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 _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0	0	0	0
2	0.21	100.00	120.00	19.01	19.01	19	26	1279	-241
3	0.42	100.00	120.00	19.01	19.01	75	52	5147	-970
4	0.63	100.00	120.00	19.01	19.01	171	79	11648	-2194
5	0.84	100.00	120.00	19.01	19.01	305	106	20826	-3923
6	1.05	100.00	120.00	19.01	19.01	479	134	32725	-6164
7	1.26	100.00	120.00	19.01	19.01	694	162	47391	-8927
8	1.47	100.00	120.00	19.01	19.01	950	190	64866	-12219
9	1.68	100.00	120.00	19.01	19.01	1248	219	85197	-16049
10	1.89	100.00	120.00	19.01	19.01	1588	249	108427	-20424
11	2.10	100.00	120.00	19.01	19.01	1971	279	134600	-25355

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 _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0	0	0	0
2	0.60	100.00	120.00	19.01	19.01	25	11	1696	-319
3	1.20	100.00	120.00	19.01	19.01	89	19	6093	-1148
4	1.80	100.00	120.00	19.01	19.01	178	23	12157	-2290
5	2.40	100.00	120.00	19.01	19.01	276	24	18850	-3551
6	3.00	100.00	120.00	19.01	19.01	368	20	25139	-4735
7	3.60	100.00	120.00	19.01	19.01	439	13	29986	-5648
8	4.20	100.00	120.00	19.01	19.01	474	3	32357	-6095

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 236 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

9	4.80	100.00	120.00	19.01	19.01	457	-11	31216	-5880
10	5.40	100.00	120.00	19.01	19.01	374	-29	25528	-4809
11	6.00	100.00	120.00	19.01	19.01	209	-51	14256	-2685

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]
ϵ_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	ϵ_m	s_m	w
1	0.00	37.17	12.72	-77.66	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.56	37.17	12.72	-77.66	-0.26	0.0000	0.00	0.000
3	1.11	37.17	12.72	-77.66	-1.53	0.0000	0.00	0.000
4	1.67	37.17	12.72	-77.66	-4.51	0.0000	0.00	0.000
5	2.22	37.17	12.72	-77.66	-9.92	0.0000	0.00	0.000
6	2.78	37.17	12.72	-77.66	-18.47	0.0000	0.00	0.000
7	3.34	37.17	12.72	-77.66	-30.87	0.0000	0.00	0.000
8	3.89	37.17	12.72	-77.66	-47.84	0.0000	0.00	0.000
9	4.45	37.17	12.72	-77.66	-70.08	0.0000	0.00	0.000
10	5.01	37.17	12.72	-77.66	-98.31	0.0172	85.50	0.025
11	5.56	37.17	12.72	-77.66	-133.25	0.0306	85.50	0.044
12	6.12	37.17	12.72	-77.66	-175.60	0.0453	85.50	0.066
13	6.67	37.17	12.72	-77.66	-226.07	0.0620	85.50	0.090
14	7.23	37.17	12.72	-77.66	-285.39	0.0810	85.50	0.118
15	7.23	37.17	12.72	-390.10	-294.08	0.0000	0.00	0.000
16	7.73	37.17	12.72	-390.10	-355.54	0.0000	0.00	0.000
17	8.23	37.17	12.72	-390.10	-425.24	0.0241	85.50	0.035
18	8.73	37.17	12.72	-390.10	-503.70	0.0293	85.50	0.043
19	9.23	37.17	12.72	-390.10	-591.43	0.0404	85.50	0.059
20	9.73	37.17	12.72	-390.10	-688.95	0.0543	85.50	0.079
21	10.23	37.17	12.72	-390.10	-796.78	0.0688	85.50	0.100
22	10.73	37.17	12.72	-390.10	-915.44	0.0842	85.50	0.122

Verifica fessurazione fondazione

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 237 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-2.60	19.01	19.01	-369.00	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-2.39	19.01	19.01	369.00	2.69	0.0000	0.00	0.000
3	-2.18	19.01	19.01	369.00	10.83	0.0000	0.00	0.000
4	-1.97	19.01	19.01	369.00	24.52	0.0000	0.00	0.000
5	-1.76	19.01	19.01	369.00	43.83	0.0000	0.00	0.000
6	-1.55	19.01	19.01	369.00	68.88	0.0000	0.00	0.000
7	-1.34	19.01	19.01	369.00	99.74	0.0000	0.00	0.000
8	-1.13	19.01	19.01	369.00	136.52	0.0000	0.00	0.000
9	-0.92	19.01	19.01	369.00	179.31	0.0000	0.00	0.000
10	-0.71	19.01	19.01	369.00	228.20	0.0000	0.00	0.000
11	-0.50	19.01	19.01	369.00	283.29	0.0000	0.00	0.000
12	0.70	19.01	19.01	369.00	30.00	0.0000	0.00	0.000
13	1.30	19.01	19.01	369.00	53.73	0.0000	0.00	0.000
14	1.90	19.01	19.01	369.00	65.70	0.0000	0.00	0.000
15	2.50	19.01	19.01	369.00	68.10	0.0000	0.00	0.000
16	3.10	19.01	19.01	369.00	63.11	0.0000	0.00	0.000
17	3.70	19.01	19.01	369.00	52.91	0.0000	0.00	0.000
18	4.30	19.01	19.01	369.00	39.67	0.0000	0.00	0.000
19	4.90	19.01	19.01	369.00	25.59	0.0000	0.00	0.000
20	5.50	19.01	19.01	369.00	12.82	0.0000	0.00	0.000
21	6.10	19.01	19.01	369.00	3.57	0.0000	0.00	0.000
22	6.70	19.01	19.01	-369.00	0.00	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 32

Valore della spinta statica	357.6869	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	333.8256	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	128.4537	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.70	[m]	Y = -7.90 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.05	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.30	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1292.7899	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.46	[m]	Y = -5.24 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	333.8256	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1886.4540	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1886.4540	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	333.8256	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.35	[m]
Risultante in fondazione	1915.7631	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.04	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-664.9902	[kNm]

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 238 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Carico ultimo della fondazione 3868.9165 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 9.30 [m]
Tensione terreno allo spigolo di valle 156.71 [kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte 248.98 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 14.60$ $N'_c = 8.58$
 $N_q = 6.24$ $N'_q = 4.09$
 $N_\gamma = 2.82$ $N'_\gamma = 1.46$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.32
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 2.05

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 239 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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

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	0.56	6.8176	0.4809	1.9433
3	1.11	13.6352	2.3993	5.1693
4	1.67	20.4528	6.4683	9.6766
5	2.22	27.2705	13.4002	15.4649
6	2.78	34.0881	23.9075	22.5342
7	3.34	40.9057	38.7026	30.8845
8	3.89	47.7233	58.4980	40.5158
9	4.45	54.5409	84.0062	51.4281
10	5.01	61.3585	115.9394	63.6214
11	5.56	68.1762	155.0102	77.0957
12	6.12	74.9938	201.9310	91.8509
13	6.67	81.8114	257.4142	107.8872
14	7.23	88.6290	322.1722	125.2045
15	7.23	177.9670	330.8583	125.2072
16	7.73	192.6773	397.5853	141.8722
17	8.23	207.3875	472.9026	159.5699
18	8.73	222.0977	557.3277	178.3029
19	9.23	236.8079	651.3781	198.0713
20	9.73	251.5181	755.5716	218.8751
21	10.23	266.2283	870.4258	240.7143
22	10.73	280.9385	996.4584	263.5888

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

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 240 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	2.8221	26.9501
3	0.42	11.3497	54.3378
4	0.63	25.6746	82.1629
5	0.84	45.8887	110.4256
6	1.05	72.0840	139.1257
7	1.26	104.3522	168.2634
8	1.47	142.7852	197.8386
9	1.68	187.4750	227.8513
10	1.89	238.5134	258.3015
11	2.10	295.9923	289.1892

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	0.60	3.2694	10.3026
3	1.20	11.6488	17.0337
4	1.80	22.9955	20.1934
5	2.40	35.1666	19.7815
6	3.00	46.0190	15.7981
7	3.60	53.4100	8.2432
8	4.20	55.1966	-2.8831
9	4.80	49.2360	-17.5810
10	5.40	33.3851	-35.8503
11	6.00	5.5013	-57.6912

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 241 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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 _{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]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100.00	50.00	37.17	12.72	0	0	0	0
2	0.56	100.00	50.00	37.17	12.72	23	5	-50	-323
3	1.11	100.00	50.00	37.17	12.72	77	13	372	-1057
4	1.67	100.00	50.00	37.17	12.72	188	24	2117	-2498
5	2.22	100.00	50.00	37.17	12.72	369	39	5743	-4810
6	2.78	100.00	50.00	37.17	12.72	636	56	11692	-8182
7	3.34	100.00	50.00	37.17	12.72	1006	77	20412	-12821
8	3.89	100.00	50.00	37.17	12.72	1495	101	32357	-18935
9	4.45	100.00	50.00	37.17	12.72	2122	129	47983	-26734
10	5.01	100.00	50.00	37.17	12.72	2902	159	67749	-36430
11	5.56	100.00	50.00	37.17	12.72	3853	193	92112	-48232
12	6.12	100.00	50.00	37.17	12.72	4993	230	121529	-62351
13	6.67	100.00	50.00	37.17	12.72	6337	270	156460	-78998
14	7.23	100.00	50.00	37.17	12.72	7903	313	197363	-98384
15	7.23	100.00	120.00	37.17	12.72	1991	126	62653	-27487
16	7.73	100.00	120.00	37.17	12.72	2381	143	77555	-32810
17	8.23	100.00	120.00	37.17	12.72	2820	160	94602	-38785
18	8.73	100.00	120.00	37.17	12.72	3310	179	113921	-45451
19	9.23	100.00	120.00	37.17	12.72	3854	199	135644	-52847
20	9.73	100.00	120.00	37.17	12.72	4455	220	159899	-61012
21	10.23	100.00	120.00	37.17	12.72	5116	242	186814	-69984
22	10.73	100.00	120.00	37.17	12.72	5840	265	216519	-79803

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 242 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

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 _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0	0	0	0
2	0.21	100.00	120.00	19.01	19.01	20	27	1341	-253
3	0.42	100.00	120.00	19.01	19.01	79	55	5393	-1016
4	0.63	100.00	120.00	19.01	19.01	179	83	12199	-2298
5	0.84	100.00	120.00	19.01	19.01	319	111	21803	-4107
6	1.05	100.00	120.00	19.01	19.01	502	140	34249	-6452
7	1.26	100.00	120.00	19.01	19.01	726	169	49581	-9339
8	1.47	100.00	120.00	19.01	19.01	993	199	67841	-12779
9	1.68	100.00	120.00	19.01	19.01	1304	229	89075	-16779
10	1.89	100.00	120.00	19.01	19.01	1659	260	113325	-21347
11	2.10	100.00	120.00	19.01	19.01	2059	291	140635	-26491

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 _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0	0	0	0
2	0.60	100.00	120.00	19.01	19.01	23	10	1553	-293
3	1.20	100.00	120.00	19.01	19.01	81	17	5535	-1043
4	1.80	100.00	120.00	19.01	19.01	160	20	10926	-2058
5	2.40	100.00	120.00	19.01	19.01	245	20	16709	-3147
6	3.00	100.00	120.00	19.01	19.01	320	16	21865	-4119
7	3.60	100.00	120.00	19.01	19.01	372	8	25377	-4780
8	4.20	100.00	120.00	19.01	19.01	384	-3	26226	-4940

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 243 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

9	4.80	100.00	120.00	19.01	19.01	343	-18	23393	-4407
10	5.40	100.00	120.00	19.01	19.01	232	-36	15862	-2988
11	6.00	100.00	120.00	19.01	19.01	38	-58	2614	-492

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]
ϵ_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	ϵ_m	s_m	w
1	0.00	37.17	12.72	-77.66	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.56	37.17	12.72	-77.66	-0.48	0.0000	0.00	0.000
3	1.11	37.17	12.72	-77.66	-2.40	0.0000	0.00	0.000
4	1.67	37.17	12.72	-77.66	-6.47	0.0000	0.00	0.000
5	2.22	37.17	12.72	-77.66	-13.40	0.0000	0.00	0.000
6	2.78	37.17	12.72	-77.66	-23.91	0.0000	0.00	0.000
7	3.34	37.17	12.72	-77.66	-38.70	0.0000	0.00	0.000
8	3.89	37.17	12.72	-77.66	-58.50	0.0000	0.00	0.000
9	4.45	37.17	12.72	-77.66	-84.01	0.0140	85.50	0.020
10	5.01	37.17	12.72	-77.66	-115.94	0.0244	85.50	0.036
11	5.56	37.17	12.72	-77.66	-155.01	0.0385	85.50	0.056
12	6.12	37.17	12.72	-77.66	-201.93	0.0543	85.50	0.079
13	6.67	37.17	12.72	-77.66	-257.41	0.0723	85.50	0.105
14	7.23	37.17	12.72	-77.66	-322.17	0.0929	85.50	0.135
15	7.23	37.17	12.72	-390.10	-330.86	0.0000	0.00	0.000
16	7.73	37.17	12.72	-390.10	-397.59	0.0226	85.50	0.033
17	8.23	37.17	12.72	-390.10	-472.90	0.0276	85.50	0.040
18	8.73	37.17	12.72	-390.10	-557.33	0.0360	85.50	0.052
19	9.23	37.17	12.72	-390.10	-651.38	0.0496	85.50	0.072
20	9.73	37.17	12.72	-390.10	-755.57	0.0639	85.50	0.093
21	10.23	37.17	12.72	-390.10	-870.43	0.0789	85.50	0.115
22	10.73	37.17	12.72	-390.10	-996.46	0.0950	85.50	0.138

Verifica fessurazione fondazione

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 244 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-2.60	19.01	19.01	-369.00	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-2.39	19.01	19.01	369.00	2.82	0.0000	0.00	0.000
3	-2.18	19.01	19.01	369.00	11.35	0.0000	0.00	0.000
4	-1.97	19.01	19.01	369.00	25.67	0.0000	0.00	0.000
5	-1.76	19.01	19.01	369.00	45.89	0.0000	0.00	0.000
6	-1.55	19.01	19.01	369.00	72.08	0.0000	0.00	0.000
7	-1.34	19.01	19.01	369.00	104.35	0.0000	0.00	0.000
8	-1.13	19.01	19.01	369.00	142.79	0.0000	0.00	0.000
9	-0.92	19.01	19.01	369.00	187.48	0.0000	0.00	0.000
10	-0.71	19.01	19.01	369.00	238.51	0.0000	0.00	0.000
11	-0.50	19.01	19.01	369.00	295.99	0.0000	0.00	0.000
12	0.70	19.01	19.01	369.00	5.50	0.0000	0.00	0.000
13	1.30	19.01	19.01	369.00	33.39	0.0000	0.00	0.000
14	1.90	19.01	19.01	369.00	49.24	0.0000	0.00	0.000
15	2.50	19.01	19.01	369.00	55.20	0.0000	0.00	0.000
16	3.10	19.01	19.01	369.00	53.41	0.0000	0.00	0.000
17	3.70	19.01	19.01	369.00	46.02	0.0000	0.00	0.000
18	4.30	19.01	19.01	369.00	35.17	0.0000	0.00	0.000
19	4.90	19.01	19.01	369.00	23.00	0.0000	0.00	0.000
20	5.50	19.01	19.01	369.00	11.65	0.0000	0.00	0.000
21	6.10	19.01	19.01	369.00	3.27	0.0000	0.00	0.000
22	6.70	19.01	19.01	-369.00	0.00	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 33

Valore della spinta statica	390.2550	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	364.1514	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	140.3306	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.70	[m]	Y = -7.77 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.07	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.30	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1359.7899	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.46	[m]	Y = -5.24 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	364.1514	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1965.3309	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1965.3309	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	364.1514	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.33	[m]
Risultante in fondazione	1998.7826	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.50	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-646.0155	[kNm]

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 245 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Carico ultimo della fondazione 3775.8507 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 9.30 [m]
Tensione terreno allo spigolo di valle 166.51 [kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte 256.14 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 14.60$ $N'_c = 8.32$
 $N_q = 6.24$ $N'_q = 4.00$
 $N_\gamma = 2.82$ $N'_\gamma = 1.41$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.26
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 1.92

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 246 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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

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	0.56	6.8176	0.8431	3.2460
3	1.11	13.6352	3.8488	7.7766
4	1.67	20.4528	9.7306	13.5887
5	2.22	27.2705	19.2011	20.6819
6	2.78	34.0881	32.9727	29.0560
7	3.34	40.9057	51.7578	38.7111
8	3.89	47.7233	76.2688	49.6472
9	4.45	54.5409	107.2183	61.8644
10	5.01	61.3585	145.3185	75.3625
11	5.56	68.1762	191.2820	90.1416
12	6.12	74.9938	245.8212	106.2017
13	6.67	81.8114	309.6484	123.5428
14	7.23	88.6290	383.4762	142.1649
15	7.23	177.9670	392.1622	142.1676
16	7.73	192.6773	467.6627	160.0057
17	8.23	207.3875	552.3401	178.8764
18	8.73	222.0977	646.7117	198.7825
19	9.23	236.8079	751.2952	219.7240
20	9.73	251.5181	866.6083	241.7009
21	10.23	266.2283	993.1687	264.7131
22	10.73	280.9385	1131.4940	288.7608

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

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 247 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	3.0377	29.0014
3	0.42	12.2103	58.4278
4	0.63	27.6072	88.2793
5	0.84	49.3174	118.5558
6	1.05	77.4303	149.2573
7	1.26	112.0352	180.3838
8	1.47	153.2213	211.9354
9	1.68	201.0778	243.9120
10	1.89	255.6941	276.3136
11	2.10	317.1593	309.1402

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	0.60	2.7693	8.6526
3	1.20	9.6892	13.8356
4	1.80	18.6781	15.5491
5	2.40	27.6542	13.7929
6	3.00	34.5357	8.5672
7	3.60	37.2409	-0.1281
8	4.20	33.6880	-12.2931
9	4.80	21.7953	-27.9275
10	5.40	-0.5190	-47.0316
11	6.00	-35.3366	-69.6053

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 248 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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_{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]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B	H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100.00	50.00	37.17	12.72	0	0	0	0
2	0.56	100.00	50.00	37.17	12.72	30	8	43	-419
3	1.11	100.00	50.00	37.17	12.72	113	19	1141	-1519
4	1.67	100.00	50.00	37.17	12.72	269	34	4108	-3510
5	2.22	100.00	50.00	37.17	12.72	510	52	9401	-6569
6	2.78	100.00	50.00	37.17	12.72	856	73	17470	-10899
7	3.34	100.00	50.00	37.17	12.72	1321	97	28771	-16710
8	3.89	100.00	50.00	37.17	12.72	1923	124	43760	-24212
9	4.45	100.00	50.00	37.17	12.72	2680	155	62896	-33614
10	5.01	100.00	50.00	37.17	12.72	3607	189	86636	-45128
11	5.56	100.00	50.00	37.17	12.72	4724	226	115440	-58963
12	6.12	100.00	50.00	37.17	12.72	6045	266	149764	-75330
13	6.67	100.00	50.00	37.17	12.72	7589	309	190069	-94439
14	7.23	100.00	50.00	37.17	12.72	9373	356	236812	-116501
15	7.23	100.00	120.00	37.17	12.72	2342	143	77801	-32230
16	7.73	100.00	120.00	37.17	12.72	2781	161	94904	-38213
17	8.23	100.00	120.00	37.17	12.72	3272	180	114296	-44892
18	8.73	100.00	120.00	37.17	12.72	3818	200	136107	-52307
19	9.23	100.00	120.00	37.17	12.72	4421	221	160466	-60497
20	9.73	100.00	120.00	37.17	12.72	5084	243	187502	-69499
21	10.23	100.00	120.00	37.17	12.72	5811	266	217345	-79354
22	10.73	100.00	120.00	37.17	12.72	6604	290	250123	-90101

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 <i>Progetto Esecutivo</i>	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 249 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

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 _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

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 _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0	0	0	0
2	0.21	100.00	120.00	19.01	19.01	21	29	1443	-272
3	0.42	100.00	120.00	19.01	19.01	85	59	5801	-1093
4	0.63	100.00	120.00	19.01	19.01	192	89	13117	-2471
5	0.84	100.00	120.00	19.01	19.01	343	119	23432	-4414
6	1.05	100.00	120.00	19.01	19.01	539	150	36789	-6930
7	1.26	100.00	120.00	19.01	19.01	779	181	53231	-10027
8	1.47	100.00	120.00	19.01	19.01	1066	213	72800	-13713
9	1.68	100.00	120.00	19.01	19.01	1399	245	95538	-17996
10	1.89	100.00	120.00	19.01	19.01	1779	278	121488	-22885
11	2.10	100.00	120.00	19.01	19.01	2207	311	150692	-28386

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 _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	120.00	19.01	19.01	0	0	0	0
2	0.60	100.00	120.00	19.01	19.01	19	9	1316	-248
3	1.20	100.00	120.00	19.01	19.01	67	14	4604	-867
4	1.80	100.00	120.00	19.01	19.01	130	16	8875	-1672
5	2.40	100.00	120.00	19.01	19.01	192	14	13139	-2475
6	3.00	100.00	120.00	19.01	19.01	240	9	16409	-3091
7	3.60	100.00	120.00	19.01	19.01	259	0	17694	-3333
8	4.20	100.00	120.00	19.01	19.01	234	-12	16006	-3015

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA-A19 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE" AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19 Progetto Esecutivo	Opera Muro in C.A: MU72
	Relazione di Calcolo
	Pagina 250 di 251
	Nome file: 013_RI_2_12_MU_72_6_273_A Relazione di calcolo

9	4.80	100.00	120.00	19.01	19.01	152	-28	10356	-1951
10	5.40	100.00	120.00	19.01	19.01	4	-47	-46	247
11	6.00	100.00	120.00	19.01	19.01	246	-70	-3163	16789

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]

ϵ_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	ϵ_m	s_m	w
1	0.00	37.17	12.72	-77.66	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.56	37.17	12.72	-77.66	-0.84	0.0000	0.00	0.000
3	1.11	37.17	12.72	-77.66	-3.85	0.0000	0.00	0.000
4	1.67	37.17	12.72	-77.66	-9.73	0.0000	0.00	0.000
5	2.22	37.17	12.72	-77.66	-19.20	0.0000	0.00	0.000
6	2.78	37.17	12.72	-77.66	-32.97	0.0000	0.00	0.000
7	3.34	37.17	12.72	-77.66	-51.76	0.0000	0.00	0.000
8	3.89	37.17	12.72	-77.66	-76.27	0.0000	0.00	0.000
9	4.45	37.17	12.72	-77.66	-107.22	0.0214	85.50	0.031
10	5.01	37.17	12.72	-77.66	-145.32	0.0354	85.50	0.052
11	5.56	37.17	12.72	-77.66	-191.28	0.0511	85.50	0.074
12	6.12	37.17	12.72	-77.66	-245.82	0.0689	85.50	0.100
13	6.67	37.17	12.72	-77.66	-309.65	0.0893	85.50	0.130
14	7.23	37.17	12.72	-77.66	-383.48	0.1126	85.50	0.164
15	7.23	37.17	12.72	-390.10	-392.16	0.0227	85.50	0.033
16	7.73	37.17	12.72	-390.10	-467.66	0.0276	85.50	0.040
17	8.23	37.17	12.72	-390.10	-552.34	0.0363	85.50	0.053
18	8.73	37.17	12.72	-390.10	-646.71	0.0499	85.50	0.073
19	9.23	37.17	12.72	-390.10	-751.30	0.0642	85.50	0.093
20	9.73	37.17	12.72	-390.10	-866.61	0.0793	85.50	0.115
21	10.23	37.17	12.72	-390.10	-993.17	0.0954	85.50	0.139
22	10.73	37.17	12.72	-390.10	-1131.49	0.1127	85.50	0.164

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-2.60	19.01	19.01	-369.00	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-2.39	19.01	19.01	369.00	3.04	0.0000	0.00	0.000
3	-2.18	19.01	19.01	369.00	12.21	0.0000	0.00	0.000
4	-1.97	19.01	19.01	369.00	27.61	0.0000	0.00	0.000
5	-1.76	19.01	19.01	369.00	49.32	0.0000	0.00	0.000
6	-1.55	19.01	19.01	369.00	77.43	0.0000	0.00	0.000
7	-1.34	19.01	19.01	369.00	112.04	0.0000	0.00	0.000
8	-1.13	19.01	19.01	369.00	153.22	0.0000	0.00	0.000
9	-0.92	19.01	19.01	369.00	201.08	0.0000	0.00	0.000
10	-0.71	19.01	19.01	369.00	255.69	0.0000	0.00	0.000
11	-0.50	19.01	19.01	369.00	317.16	0.0000	0.00	0.000
12	0.70	19.01	19.01	-369.00	-35.34	0.0000	0.00	0.000
13	1.30	19.01	19.01	-369.00	-0.52	0.0000	0.00	0.000
14	1.90	19.01	19.01	369.00	21.80	0.0000	0.00	0.000
15	2.50	19.01	19.01	369.00	33.69	0.0000	0.00	0.000
16	3.10	19.01	19.01	369.00	37.24	0.0000	0.00	0.000
17	3.70	19.01	19.01	369.00	34.54	0.0000	0.00	0.000
18	4.30	19.01	19.01	369.00	27.65	0.0000	0.00	0.000
19	4.90	19.01	19.01	369.00	18.68	0.0000	0.00	0.000
20	5.50	19.01	19.01	369.00	9.69	0.0000	0.00	0.000
21	6.10	19.01	19.01	369.00	2.77	0.0000	0.00	0.000
22	6.70	19.01	19.01	-369.00	0.00	0.0000	0.00	0.000