

Ing. MARINO MONTEVERDE
STUDIO TECNICO
Via Scaruglia, 39/1
16040 SAN COLOMBANO CERTENOLI (GE)
Tel. 0185 / 35.86.30

OGGETTO: Nulla osta idraulico per la ricostruzione di argine in sponda sinistra e per la costruzione di muro deflettore nel Rio dei Salici

LOCALITA': Rio dei Salici - COMUNE DI MEZZANEGO E COMUNE DI BORZONASCA (Provincia di Genova)

PROPRIETA': COMUNE DI MEZZANEGO E COMUNE DI BORZONASCA

VERIFICA MURO D'ARGINE

Mezzanego, 13 Novembre 2014

Il tecnico incaricato
Ing. Marino Monteverde

RELAZIONE DI CALCOLO

• **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

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

• **LEGENDA DELLE ABBREVIAZIONI**

• **PRESSIONI SUL MURO**

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

Ver.tpr	: <i>Componente verticale della pressione efficace aggiuntiva dovuta alla pretensione dei tiranti</i>
X vert.	: <i>Ascissa del punto di muro su cui agisce la pressione</i>
Y vert.	: <i>Ordinata del punto di muro su cui agisce la pressione</i>
Or.terr.	: <i>Componente orizzontale della pressione efficace complessiva agente sul muro</i>
Ver.terr.	: <i>Componente verticale della pressione efficace complessiva agente sul muro</i>
Or.acqua	: <i>Componente orizzontale della pressione agente sul muro dovuta all'acqua</i>
Ver.acqua	: <i>Componente verticale della pressione agente sul muro dovuta all'acqua</i>

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

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

π SPINTE DEL TERRAPIENO

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

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

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

• **CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE NEL MURO**

Distanza	: Distanza della sezione dalla sezione iniziale del tipo di elemento (estremo libero)
Angolo	: Angolo di inclinazione della sezione rispetto al piano orizzontale
N	: Sforzo normale, positivo se di compressione
M	: Momento flettente, positivo se antiorario (ribaltante)
T	: Sforzo di taglio, positivo se diretto verso sinistra (lembo più a valle)

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

□ **VERIFICHE PER IL MURO IN C.A.**

Sez. N.	: Numero della sezione da verificare
Ele	: Tipo di elemento verificato: 1 = PARAMENTO 2 = MENSOLA AEREA A VALLE 3 = MENSOLA AEREA A MONTE 4 = MENSOLA DI FONDAZIONE A VALLE 5 = MENSOLA DI FONDAZIONE A MONTE 6 = DENTE DI FONDAZIONE 7 = SEZIONE TRASVERSALE PARAMENTO 8 = SEZIONE TRASVERSALE FONDAZIONE 9 = CONTRAFFORTE 10 = CORDOLO
Dist	: Distanza della sezione dalla sezione iniziale del tipo di elemento (mezzeria della campata per sezioni verticali del paramento e cordoli)
H	: Altezza della sezione
B	: Larghezza della sezione (nel caso di contrafforti con sezione a T, tale dato è relativo alla larghezza dell'anima della sezione, al netto quindi dei tratti di paramento collaborante)
Xg	: Ascissa del baricentro della sezione
Yg	: Altezza del baricentro della sezione. Ascissa e altezza si intendono misurate a partire dal punto più a valle della fondazione del muro, quello attorno a cui avviene l'ipotetica rotazione del ribaltamento
Ang	: Angolo di inclinazione della sezione rispetto al piano orizzontale
Cmb fle	: Combinazione di carico più gravosa a presso-flessione. Un valore maggiore di 100 indica una combinazione del tipo A2
Nsdu	: Sforzo normale di calcolo relativo alla combinazione più gravosa a presso-flessione, agente su 1 metro di muro o su tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli. Positivo se di compressione

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

- **VERIFICHE FESSURAZIONE MURI**

Muro N.	: <i>Numero del muro</i>
Ele	: <i>Tipo di elemento verificato</i>
Tipo Comb	: <i>Tipo di combinazione di carico</i>
Cmb fes	: <i>Combinazione di carico più gravosa a fessurazione, tra quelle del tipo considerato</i>
Sez. fes	: <i>Sezione dell'elemento in cui risulta più gravosa la verifica a fessurazione</i>
N fes	: <i>Sforzo normale di calcolo in corrispondenza della sezione considerata</i>
M fes	: <i>Momento flettente di calcolo in corrispondenza della sezione considerata</i>

Dist.	: <i>Distanza media tra le fessure in condizioni di esercizio</i>
W ese	: <i>Ampiezza media delle fessure in condizioni di esercizio</i>
W max	: <i>Ampiezza massima limite tra le fessure</i>
Verifica	: <i>Indicazione soddisfacimento delle verifiche</i>

• **VERIFICHE TENSIONI DI ESERCIZIO MURI**

Muro N.	: <i>Numero del muro</i>
Ele	: <i>Tipo di elemento verificato</i>
Tipo Comb	: <i>Tipo di combinazione di carico</i>
Cmb σ_c	: <i>Combinazione di carico più gravosa per le tensioni nel calcestruzzo, tra quelle del tipo considerato</i>
Sez. σ_c	: <i>Sezione del palo nella quale la verifica della tensione nel calcestruzzo è più gravosa</i>
N σ_c	: <i>Sforzo normale di calcolo in corrispondenza della sezione considerata</i>
M σ_c	: <i>Momento flettente di calcolo in corrispondenza della sezione considerata</i>
σ_c	: <i>Tensione massima nel calcestruzzo in condizioni di esercizio</i>
σ_c max	: <i>Tensione massima limite nel calcestruzzo</i>
Cmb σ_f	: <i>Combinazione di carico più gravosa per le tensioni nell'acciaio, tra quelle del tipo considerato</i>
Sez. σ_f	: <i>Sezione del palo nella quale la verifica della tensione nell'acciaio è più gravosa</i>
N σ_f	: <i>Sforzo normale di calcolo in corrispondenza della sezione considerata</i>
M σ_f	: <i>Momento flettente di calcolo in corrispondenza della sezione considerata</i>
σ_f	: <i>Tensione massima nell'acciaio in condizioni di esercizio</i>
σ_f max	: <i>Tensione massima limite nell'acciaio</i>
Verifica	: <i>Indicazione soddisfacimento delle verifiche</i>

MURO TIPO 1

DATI DI CALCOLO			
PARAMETRI SISMICI			
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	SECONDA
Longitudine Est (Grd)	9.38217	Latitudine Nord (Grd)	44.40289
Categoria Suolo	A	Coeff. Condiz. Topogr.	1.20000
Probabilita' Pvr	0.10000	Periodo di Ritorno Anni	475.00000
Accelerazione Ag/g	0.11800	Fattore Stratigrafia 'S'	1.00000
TEORIE DI CALCOLO			
Verifiche effettuate con il metodo degli stati limite ultimi			
Portanza dei pali calcolata con la teoria di Norme A.G.I.			
Portanza terreno di fondazione calcolata con la teoria di Brinch-Hansen			
CRITERI DI CALCOLO			
Non e' considerata l'azione sismica dovuta ai sovraccarichi sul terrapieno.			
Non e' considerata l'azione sismica dovuta alle forze applicate al muro.			
Non si tiene conto dell'effetto stabilizzante delle forze applicate al muro.			
Rapporto tra il taglio medio e quello nel palo piu' caricato:			1.00
Coeff. maggiorativo diametro perforazione per micropali			1.20
Percentuale spinta a valle per la verifica a scorrimento			50
Percentuale spinta a valle per la verifica a ribaltam.			0
Percentuale spinta a valle per la verifica in fondazione			100
Percentuale spinta a valle per calcolo sollecitazioni			100
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA			
		TABELLA M1	TABELLA M2
Tangente Resist. Taglio		1.00	1.25
Peso Specifico		1.00	1.00
Coesione Efficace (c'k)		1.00	1.25
Resist. a taglio NON drenata (cuk)		1.00	1.40
Tipo Approccio		Combinazione Unica: (A1+M1+R3)	
Tipo di fondazione		Su Pali Infissi	
		COEFFICIENTE R1	COEFFICIENTE R2
			COEFFICIENTE R3
Capacita' Portante			1.40
Scorrimento			1.10
Resist. alla Base			1.15
Resist. Lat. a Compr.			1.15
Resist. Lat. a Traz.			1.25
Carichi Trasversali			1.30

CARATTERISTICHE MATERIALI			
CARATTERISTICHE DEI MATERIALI			
CARATTERISTICHE C. A. ELEVAZIONE			
Classe Calcestruzzo	C20/25	Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	299619 kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0.2	Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	200.0 kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1
Resist. Calcolo 'fcd'	113.0 kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500.0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	113.0 kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4500.0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0.20 %	Resist. Calcolo'fyd'	3913.0 kg/cmq
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0.35 %	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1.00 %
Fessura Max.Comb.Rare	mm	Sigma CLS Comb.Rare	120.0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0.3 mm	Sigma CLS Comb.Perm	90.0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0.4 mm	Sigma Acc Comb.Rare	3600.0 kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500 kg/mc		
CARATTERISTICHE C. A. FONDAZIONE			
Classe Calcestruzzo	C20/25	Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	299619 kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0.2	Tipo Armatura	POCO SENSIBILI

CARATTERISTICHE MATERIALI**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**

Resist.Car. CLS 'fck'	200.0	kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1
Resist. Calcolo 'fcd'	113.0	kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500.0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	113.0	kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4500.0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0.20	%	Resist. Calcolo'fyd'	3913.0 kg/cmq
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0.35	%	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1.00 %
Fessura Max.Comb.Rare		mm	Sigma CLS Comb.Rare	120.0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0.3	mm	Sigma CLS Comb.Perm	90.0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0.4	mm	Sigma Acc Comb.Rare	3600.0 kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500	kg/mc	Peso Spec.CLS Magro	2000 kg/mc

DATI TERRAPIENO MURO 1

Muro n.1

DATI TERRAPIENO

Altezza del terrapieno a monte nel punto di contatto col muro:5.8 m

Altezza del terrapieno a valle nel punto di contatto col muro:.8 m

Inclinaz. media terreno valle(positivo se scende verso valle):0 °

Angolo di attrito tra fondazione e terreno:29.33 °

Adesione tra fondazione e terreno:0 Kg/cmq

Angolo di attrito tra fondazione e terreno in presenza acqua:29.33 °

Adesione tra fondazione e terreno in presenza di acqua:0 Kg/cmq

Permeabilita' Terreno:BASSA

Muro Vincolato:NO

Coefficiente di intensita' sismica orizzontale:.041

Coefficiente di intensita' sismica verticale:.02

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

POLIGONALE MONTE**POLIGONALE VALLE**

Vertice

Ascissa
mOrdinata
m

Vertice

Ascissa
mOrdinata
m

1

0.00

0.00

2

3.00

0.10

3

6.00

0.20

4

10.00

0.30

DATI STRATIGR. MURO 1**STRATIGRAFIA DEL TERRENO**

STRATO n. 1 :

Spessore dello strato:

2.00 m

Angolo di attrito interno del terreno:

35 °

Angolo di attrito tra terreno e muro:

0 °

Coesione del terreno in condizioni drenate:

0.00 Kg/cmq

Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:

0.00 Kg/cmq

Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:

1850 Kg/mc

Coesione del terreno in condizioni non drenate:

0.00 Kg/cmq

Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:

0.00 Kg/cmq

Peso specifico efficace del terreno sommerso:

1000 Kg/mc

DATI STRATIGR. MURO 1**STRATIGRAFIA DEL TERRENO**

STRATO n.	2	:	
Spessore dello strato:	2.00	m	
Angolo di attrito interno del terreno:	35	°	
Angolo di attrito tra terreno e muro:	0	°	
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0.00	Kg/cm ²	
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0.00	Kg/cm ²	
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	1850	Kg/m ³	
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	0.00	Kg/cm ²	
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0.00	Kg/cm ²	
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	1000	Kg/m ³	

STRATO n.	3	:	
Spessore dello strato:	10.00	m	
Angolo di attrito interno del terreno:	44	°	
Angolo di attrito tra terreno e muro:	29	°	
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0.43	Kg/cm ²	
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0.00	Kg/cm ²	
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	2600	Kg/m ³	
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	0.00	Kg/cm ²	
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0.00	Kg/cm ²	
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	1000	Kg/m ³	

STRATO n.	4	:	
Spessore dello strato:	20.00	m	
Angolo di attrito interno del terreno:	44	°	
Angolo di attrito tra terreno e muro:	29	°	
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0.43	Kg/cm ²	
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0.00	Kg/cm ²	
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	2600	Kg/m ³	
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	0.00	Kg/cm ²	
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0.00	Kg/cm ²	
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	1000	Kg/m ³	

COORDINATE STRATI MURO 1

Strato	Vertice	Ascissa m	Ordinata m		Strato	Vertice	Ascissa m	Ordinata m
1	1	-10.00	-2.00		1	2	0.00	0.00
2	1	0.87	-0.10		2	2	2.00	2.60
	3	10.00	3.50					
3	1	-10.00	-10.00		3	2	0.00	-7.00
	3	2.00	-6.00			4	5.00	-4.00

GEOMETRIA MURO 1**MURO A MENSOLA IN CEMENTO ARMATO**

Altezza del paramento:	5.80	m
Spessore del muro in testa (sezione orizzontale):	30	cm
Scostamento della testa del muro (positivo verso monte):	0	cm
Spessore del muro alla base (sezione orizzontale):	87	cm

GEOMETRIA MURO 1**MENSOLE AEREE**

Lunghezza orizzontale della mensola aerea a monte:	1.50	m
Altezza iniziale estradosso della mensola aerea a monte:	3.30	m
Altezza finale estradosso della mensola aerea a monte:	3.30	m
Spessore massimo della mensola aerea a monte:	50	cm
Spessore minimo della mensola aerea a monte:	40.00	cm
Lunghezza della mensola aerea a valle:	0.00	m
Altezza estradosso della mensola aerea a valle:	0.00	m
Spessore massimo della mensola aerea a valle:	0	cm
Spessore minimo della mensola aerea a valle:	0	cm

GEOMETRIA MURO 1**FONDAZIONE DIRETTA**

Lunghezza della mensola di fondazione a valle:	0	cm
Lunghezza della mensola di fondazione a monte:	0	cm
Spessore minimo della mensola a valle:	0	cm
Spessore massimo della mensola a valle:	0	cm
Spessore minimo della mensola a monte:	0	cm
Spessore massimo della mensola a monte:	0	cm
Inclinazione del piano di posa della fondazione:	6	°
Sviluppo della fondazione:	10.0	m
Spessore del magrone:	10	cm

CARICHI MURO 1**SOVRACCARICHI SUL TERRAPIENO**

CONDIZIONE n.	1	----
Sovraccarico uniformemente distribuito generalizzato:	0.00	t/mq
Sovraccarico uniformemente distribuito a nastro:	2.00	t/mq
Distanza dal muro del punto di inizio del carico a nastro:	7.00	m
Distanza dal muro del punto di fine del carico a nastro:	20.00	m
Sovraccarico concentrato lineare lungo lo sviluppo:	0.00	t/m
Distanza dal muro del punto di applicazione carico lineare:	1.00	m
Carico concentrato puntiforme:	0.00	t
Interasse tra i carichi puntiformi lungo lo sviluppo:	1.00	m
Distanza dal muro punto di applicazione carico puntiforme:	0.00	m
Sovraccarico uniformemente distribuito terrapieno a valle:	0.00	t/mq
CONDIZIONE n.	2	----
Sovraccarico uniformemente distribuito generalizzato:	0.00	t/mq
Sovraccarico uniformemente distribuito a nastro:	1.00	t/mq
Distanza dal muro del punto di inizio del carico a nastro:	1.75	m
Distanza dal muro del punto di fine del carico a nastro:	7.00	m
Sovraccarico concentrato lineare lungo lo sviluppo:	0.00	t/m
Distanza dal muro del punto di applicazione carico lineare:	1.00	m
Carico concentrato puntiforme:	0.00	t
Interasse tra i carichi puntiformi lungo lo sviluppo:	1.00	m
Distanza dal muro punto di applicazione carico puntiforme:	0.00	m
Sovraccarico uniformemente distribuito terrapieno a valle:	0.00	t/mq

COMBINAZIONI MURO 1

Cond. Num.	Descrizione Condizione
1	PERMANENTE
2	Traffico Veicolare

COMBINAZIONI MURO 1**COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U. A 1**

Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1.50	0.00									0.00
2	1.50	1.50									0.00
3	1.00	1.00									1.00

COMBINAZIONI MURO 1**COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. RARA**

Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1.00	0.00									
2	1.00	1.00									

COMBINAZIONI MURO 1**COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. FREQ.**

Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1.00	1.00									
2	1.00	1.00									

COMBINAZIONI MURO 1**COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. PERM.**

Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1.00	1.00									

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

Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	6580	5256	2.11	1.63	0	8207	0.00	1.45	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.172	0.172	0.00
2	7604	6305	2.29	1.67	0	8207	0.00	1.45	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.172	0.172	0.00
3	6757	5618	2.22	1.65	255	6331	4.32	1.44	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.165	0.202	0.00

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

Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis
1	1919	189	0.27	0.03	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	3.257	3.26
2	1919	189	0.27	0.03	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	3.257	3.26
3	1843	181	0.27	0.03	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	3.258	3.13

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

Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	5062	4043	2.11	1.63	0	6313	0.00	1.45	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.172	0.172	0.00
2	5744	4742	2.27	1.67	0	6313	0.00	1.45	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.172	0.172	0.00

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

Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis
1	1919	189	0.27	0.03	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	3.257	3.26
2	1919	189	0.27	0.03	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	3.257	3.26

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

Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	5744	4742	2.27	1.67	0	6313	0.00	1.45	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.172	0.172	0.00
2	5744	4742	2.27	1.67	0	6313	0.00	1.45	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.172	0.172	0.00

SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.**SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE**

Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis
1	1919	189	0.27	0.03	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	3.257	3.26
2	1919	189	0.27	0.03	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	3.257	3.26

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE

Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	5744	4742	2.27	1.67	0	6313	0.00	1.45	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.172	0.172	0.00

SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.

SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE

Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	
1	1919	189	0.27	0.03	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00	3.257	3.26

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: SLD

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE

Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
3	7132	5944	2.21	1.64	341	6343	4.32	1.44	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.162	0.214	0.00

VERIFICHE STABILITA' MURO 1

VERIFICA AL RIBALTAMENTO

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	3	A2
Momento forze ribaltanti complessivo:	22140	Kg/m
Momento stabilizzante forze peso e carichi:	25336	Kg/m
Momento stabilizzante massimo dovuto ai tiranti:	0	Kg/m
Coefficiente sicurezza minimo al ribaltamento:	1.14	----
LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA		

VERIFICHE STABILITA' MURO 1

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	3	A1
Risultante forze che attivano lo scorrimento:	7385	Kg/m
Risultante forze che si oppongono allo scorrimento:	14150	Kg/m
Forza dei tiranti che si oppone allo scorrimento:	0	Kg/m
Coefficiente sicurezza minimo allo scorrimento:	1.92	----
LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA		

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Mdsu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	1	0	30	100	71	571	0	1	0	0	0.0	0.0	6	0	0	0	1	0	0	0		OK
2	1	30	33	100	70	541	0	3	231	17	13.4	8.0	6	0	231	9146	3	133	13677	0		OK
3	1	60	36	100	68	511	0	3	484	79	13.4	8.0	6	0	484	10101	3	322	14249	0		OK
4	1	90	39	100	67	481	0	3	759	202	13.4	8.0	6	0	759	11068	2	571	14801	0		OK
5	1	120	42	100	65	451	0	2	1077	403	13.4	8.0	6	0	1077	12053	2	882	15334	0		OK
6	1	150	45	100	64	421	0	2	1401	703	13.4	8.0	6	0	1401	13049	2	1253	15852	0		OK
7	1	180	48	100	62	391	0	2	1748	1119	13.4	8.0	6	0	1748	14061	2	1684	16355	0		OK
8	1	210	51	100	61	361	0	2	2117	1668	13.4	8.0	6	0	2117	15089	2	2175	16845	0		OK
9	1	240	54	100	59	331	0	2	2508	2368	13.4	13.1	6	0	2508	25689	2	2727	17323	0		OK
10	1	250	55	100	59	321	0	2	2643	2638	13.4	13.1	6	0	2643	26227	2	2924	17480	0		OK
11	1	280	58	100	57	291	0	2	14109	-9028	13.4	13.1	6	0	14109	31266	2	3659	17944	0		OK
12	1	300	59	100	56	271	0	2	14402	-8437	13.4	13.1	6	0	14402	32481	2	3659	18247	0		OK
13	1	330	62	100	55	241	0	1	13949	-7668	13.4	13.1	6	0	13949	34062	2	3659	18695	0		OK
14	1	360	65	100	53	211	0	1	14429	-7011	13.4	13.1	6	0	14429	35906	2	3659	19295	0		OK
15	1	390	68	100	52	181	0	1	14930	-6360	13.4	13.1	6	0	14930	37770	2	3659	19951	0		OK
16	1	420	71	100	50	151	0	1	15670	-5747	13.4	13.1	6	0	15670	39726	2	4078	20602	0		OK
17	1	450	74	100	49	121	0	1	16504	-5031	13.4	13.1	6	0	16504	41734	2	4631	21250	0		OK
18	1	480	77	100	48	91	0	1	17390	-4181	13.4	13.1	6	0	17390	43783	2	5237	21893	0		OK
19	1	510	80	100	46	61	0	1	18328	-3184	13.4	13.1	6	0	18328	45876	2	5898	22533	0		OK
20	1	540	83	100	45	31	0	1	19319	-2024	13.4	13.1	6	0	19319	48014	2	6612	23170	0		OK
21	1	570	86	100	43	1	0	3	20537	1945	13.4	13.1	6	0	20537	49433	2	7381	23803	0		OK
22	1	571	86	100	43	0	0	3	20570	1998	13.4	13.1	6	0	20570	49502	2	7406	23823	0		OK

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Mdsu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	3	0	40	100	236	301	90	2	735	-3	0.0	0.0	0	4	0	0	2	-413	0	0		OK
2	3	30	42	100	206	300	90	2	735	-534	7.5	7.5	0	4	735	11393	2	-3127	13941	0		OK
3	3	60	44	100	176	299	90	2	735	-1836	7.5	7.5	0	4	735	11981	2	-5553	14420	0		OK
4	3	90	46	100	146	298	90	2	735	-3808	7.5	7.5	0	4	735	12569	2	-7523	14896	0		OK
5	3	120	48	100	116	297	90	2	735	-6321	7.5	7.5	0	4	735	13158	2	-9277	15367	0		OK
6	3	150	50	100	86	296	90	2	735	-9361	7.5	7.5	0	4	735	13747	2	-11046	15835	0		OK

VERIFICHE MURO 1

FESSURAZIONE MURI

Muro N.	Ele	Tipo Comb	Cmb fes	Sez. fes	N fes Kg	M fes Kgm	Dist. cm	Wcalc mm	W Lim mm	Verifica
1	3	Freq	1	6	556	-8086	13	0.25	0.40	OK
		Perm	1	6	556	-8086	13	0.25	0.30	OK
1	1	Freq	1	11	13072	-8416	12	0.07	0.40	OK
		Perm	1	11	13072	-8416	12	0.07	0.30	OK

VERIFICHE MURO 1

TENSIONI DI ESERCIZIO MURI

Muro N.	Ele	Tipo Comb	Cmb σ_c	Sez. σ_c	N σ_c Kg	M σ_c Kgm	σ_c Kg/cm ²	σ_c max Kg/cm ²	Cmb σ_f	Sez. σ_f	N σ_f Kg	M σ_f Kgm	σ_f Kg/cm ²	σ_f max Kg/cm ²	Verifica
1	3	rara	2	6	556	-8086	41.3	120.0	2	6	556	-8086	2312	3600	OK
		perm	1	6	556	-8086	41.3	90.0							OK
1	1	rara	2	11	13072	-8416	26.8	120.0	2	11	13072	-8416	776	3600	OK
		perm	1	11	13072	-8416	26.8	90.0							OK

VERIFICA PORTANZA MURO 1

VERIFICHE PORTANZA FONDAZIONE

Numero dello strato corrispondente alla fondazione:	3	---
Combinazione di carico piu' gravosa:	1	A1
Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:	24.29	t/m
Scarico complessivo parallelo al piano di posa:	2.13	t/m
Eccentricita' dello scarico lungo il piano di posa:	0.16	m
Larghezza della fondazione:	1.07	m
Lunghezza della fondazione:	10.00	m
Valore efficace della larghezza:	0.76	m
Peso specifico omogeneizzato del terreno:	2600	Kg/mc
Pressione verticale dovuta al peso del terrapieno a valle :	2.08	t/mq

VERIFICA IN CONDIZIONI DRENATE

Fattori di capacita' portante: Ng =	224.6345	Nq =	115.3079	Nc =	118.3693
Fattori di forma: Sg =	1.0419	Sq =	1.0419	Sc =	1.0839
Fattori di profondita: Dg =	1.0000	Dq =	1.1653	Dc =	1.1668
Fattori inclinazione carico: Ig =	0.7639	Iq =	0.8375	Ic =	0.8360
Fattori inclinazione base: Bg =	0.8080	Bq =	0.8080	Bc =	0.8063
Fattori incl. piano campagna: Gg =	1.0000	Gq =	1.0000	Gc =	1.0000
Pressione media limite:				768.37	t/mq
Sforzo normale limite:				414.78	t/m
Coefficiente di sicurezza:				17.07	---

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

MURO TIPO 2

DATI DI CALCOLO**PARAMETRI SISMICI**

Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	SECONDA
Longitudine Est (Grd)	9.38217	Latitudine Nord (Grd)	44.40289
Categoria Suolo	A	Coeff. Condiz. Topogr.	1.20000
Probabilita' Pvr	0.10000	Periodo di Ritorno Anni	475.00000
Accelerazione Ag/g	0.11800	Fattore Stratigrafia 'S'	1.00000

TEORIE DI CALCOLO

Verifiche effettuate con il metodo degli stati limite ultimi
 Portanza dei pali calcolata con la teoria di Norme A.G.I.
 Portanza terreno di fondazione calcolata con la teoria di Brinch-Hansen

CRITERI DI CALCOLO

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

Rapporto tra il taglio medio e quello nel palo piu' caricato:	1.00
Coeff. maggiorativo diametro perforazione per micropali	1.20
Percentuale spinta a valle per la verifica a scorrimento	50
Percentuale spinta a valle per la verifica a ribaltam.	0
Percentuale spinta a valle per la verifica in fondazione	100
Percentuale spinta a valle per calcolo sollecitazioni	100

COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA

	TABELLA M1	TABELLA M2	
Tangente Resist. Taglio	1.00	1.25	
Peso Specifico	1.00	1.00	
Coesione Efficace (c'k)	1.00	1.25	
Resist. a taglio NON drenata (cuk)	1.00	1.40	
Tipo Approccio	Combinazione Unica: (A1+M1+R3)		
Tipo di fondazione	Su Pali Infissi		
	COEFFICIENTE R1	COEFFICIENTE R2	COEFFICIENTE R3
Capacita' Portante			1.40
Scorrimento			1.10
Resist. alla Base			1.15
Resist. Lat. a Compr.			1.15
Resist. Lat. a Traz.			1.25
Carichi Trasversali			1.30

CARATTERISTICHE MATERIALI**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI****CARATTERISTICHE C. A. ELEVAZIONE**

Classe Calcestruzzo	C20/25	Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	299619 kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0.2	Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	200.0 kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1
Resist. Calcolo 'fcd'	113.0 kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500.0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	113.0 kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4500.0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0.20 %	Resist. Calcolo'fyd'	3913.0 kg/cmq
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0.35 %	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1.00 %
Fessura Max.Comb.Rare	mm	Sigma CLS Comb.Rare	120.0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0.3 mm	Sigma CLS Comb.Perm	90.0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0.4 mm	Sigma Acc Comb.Rare	3600.0 kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500 kg/mc		

CARATTERISTICHE C. A. FONDAZIONE

Classe Calcestruzzo	C20/25	Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	299619 kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0.2	Tipo Armatura	POCO SENSIBILI

CARATTERISTICHE MATERIALI**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**

Resist.Car. CLS 'fck'	200.0	kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1
Resist. Calcolo 'fcd'	113.0	kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500.0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	113.0	kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4500.0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0.20	%	Resist. Calcolo'fyd'	3913.0 kg/cmq
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0.35	%	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1.00 %
Fessura Max.Comb.Rare		mm	Sigma CLS Comb.Rare	120.0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0.3	mm	Sigma CLS Comb.Perm	90.0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0.4	mm	Sigma Acc Comb.Rare	3600.0 kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500	kg/mc	Peso Spec.CLS Magro	2000 kg/mc

DATI TERRAPIENO MURO 1

Muro n.1

DATI TERRAPIENO

Altezza del terrapieno a monte nel punto di contatto col muro:7 m
 Altezza del terrapieno a valle nel punto di contatto col muro:1.5 m
 Inclinaz. media terreno valle(positivo se scende verso valle):0 °
 Angolo di attrito tra fondazione e terreno:29.33 °
 Adesione tra fondazione e terreno:0 Kg/cmq
 Angolo di attrito tra fondazione e terreno in presenza acqua:29.33 °
 Adesione tra fondazione e terreno in presenza di acqua:0 Kg/cmq

Permeabilita' Terreno:BASSA

Muro Vincolato:NO

Coefficiente di intensita' sismica orizzontale:.041

Coefficiente di intensita' sismica verticale:.02

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

POLIGONALE MONTE**POLIGONALE VALLE**

Vertice

Ascissa
mOrdinata
m

Vertice

Ascissa
mOrdinata
m1
2
3
40.00
3.00
6.00
10.000.00
0.10
0.20
0.30**DATI STRATIGR. MURO 1****STRATIGRAFIA DEL TERRENO**

STRATO n.	1	:	
Spessore dello strato:	2.00	m	
Angolo di attrito interno del terreno:	35	°	
Angolo di attrito tra terreno e muro:	0	°	
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0.00	Kg/cmq	
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0.00	Kg/cmq	
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	1850	Kg/mc	
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	0.00	Kg/cmq	
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0.00	Kg/cmq	
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	1000	Kg/mc	

DATI STRATIGR. MURO 1**STRATIGRAFIA DEL TERRENO**

STRATO n.	2	:	
Spessore dello strato:	2.00	m	
Angolo di attrito interno del terreno:	35	°	
Angolo di attrito tra terreno e muro:	0	°	
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0.00	Kg/cmq	
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0.00	Kg/cmq	
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	1850	Kg/mc	
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	0.00	Kg/cmq	
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0.00	Kg/cmq	
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	1000	Kg/mc	

STRATO n.	3	:	
Spessore dello strato:	10.00	m	
Angolo di attrito interno del terreno:	44	°	
Angolo di attrito tra terreno e muro:	29	°	
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0.43	Kg/cmq	
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0.00	Kg/cmq	
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	2600	Kg/mc	
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	0.00	Kg/cmq	
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0.00	Kg/cmq	
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	1000	Kg/mc	

STRATO n.	4	:	
Spessore dello strato:	20.00	m	
Angolo di attrito interno del terreno:	44	°	
Angolo di attrito tra terreno e muro:	29	°	
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0.43	Kg/cmq	
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0.00	Kg/cmq	
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	2600	Kg/mc	
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	0.00	Kg/cmq	
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0.00	Kg/cmq	
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	1000	Kg/mc	

COORDINATE STRATI MURO 1

Strato	Vertice	Ascissa m	Ordinata m		Strato	Vertice	Ascissa m	Ordinata m
1	1	-10.00	-2.00		1	2	0.00	0.00
2	1	0.87	-0.10		2	2	2.00	2.40
	3	10.00	3.50					
3	1	-10.00	-10.00		3	2	0.00	-7.00
	3	2.00	-6.00			4	5.00	-4.00

GEOMETRIA MURO 1**MURO A MENSOLA IN CEMENTO ARMATO**

Altezza del paramento:	7.00	m
Spessore del muro in testa (sezione orizzontale):	30	cm
Scostamento della testa del muro (positivo verso monte):	0	cm
Spessore del muro alla base (sezione orizzontale):	87	cm

GEOMETRIA MURO 1**MENSOLE AEREE**

Lunghezza orizzontale della mensola aerea a monte:	1.75	m
Altezza iniziale estradosso della mensola aerea a monte:	3.30	m
Altezza finale estradosso della mensola aerea a monte:	3.30	m
Spessore massimo della mensola aerea a monte:	60	cm
Spessore minimo della mensola aerea a monte:	50.00	cm
Lunghezza della mensola aerea a valle:	0.00	m
Altezza estradosso della mensola aerea a valle:	0.00	m
Spessore massimo della mensola aerea a valle:	0	cm
Spessore minimo della mensola aerea a valle:	0	cm

GEOMETRIA MURO 1**FONDAZIONE DIRETTA**

Lunghezza della mensola di fondazione a valle:	0	cm
Lunghezza della mensola di fondazione a monte:	0	cm
Spessore minimo della mensola a valle:	0	cm
Spessore massimo della mensola a valle:	0	cm
Spessore minimo della mensola a monte:	0	cm
Spessore massimo della mensola a monte:	0	cm
Inclinazione del piano di posa della fondazione:	6	°
Sviluppo della fondazione:	10.0	m
Spessore del magrone:	10	cm

CARICHI MURO 1**SOVRACCARICHI SUL TERRAPIENO**

CONDIZIONE n.	1	----
Sovraccarico uniformemente distribuito generalizzato:	0.00	t/mq
Sovraccarico uniformemente distribuito a nastro:	2.00	t/mq
Distanza dal muro del punto di inizio del carico a nastro:	7.00	m
Distanza dal muro del punto di fine del carico a nastro:	20.00	m
Sovraccarico concentrato lineare lungo lo sviluppo:	0.00	t/m
Distanza dal muro del punto di applicazione carico lineare:	1.00	m
Carico concentrato puntiforme:	0.00	t
Interasse tra i carichi puntiformi lungo lo sviluppo:	1.00	m
Distanza dal muro punto di applicazione carico puntiforme:	0.00	m
Sovraccarico uniformemente distribuito terrapieno a valle:	0.00	t/mq
CONDIZIONE n.	2	----
Sovraccarico uniformemente distribuito generalizzato:	0.00	t/mq
Sovraccarico uniformemente distribuito a nastro:	1.00	t/mq
Distanza dal muro del punto di inizio del carico a nastro:	1.75	m
Distanza dal muro del punto di fine del carico a nastro:	7.00	m
Sovraccarico concentrato lineare lungo lo sviluppo:	0.00	t/m
Distanza dal muro del punto di applicazione carico lineare:	1.00	m
Carico concentrato puntiforme:	0.00	t
Interasse tra i carichi puntiformi lungo lo sviluppo:	1.00	m
Distanza dal muro punto di applicazione carico puntiforme:	0.00	m
Sovraccarico uniformemente distribuito terrapieno a valle:	0.00	t/mq

COMBINAZIONI MURO 1

Cond. Num.	Descrizione Condizione
1	PERMANENTE
2	Traffico Veicolare

COMBINAZIONI MURO 1**COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U. A 1**

Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1.50	0.00									0.00
2	1.50	1.50									0.00
3	1.00	1.00									1.00

COMBINAZIONI MURO 1**COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. RARA**

Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1.00	0.00									
2	1.00	1.00									

COMBINAZIONI MURO 1**COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. FREQ.**

Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1.00	1.00									
2	1.00	1.00									

COMBINAZIONI MURO 1**COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. PERM.**

Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1.00	1.00									

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

Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	9157	8520	2.94	1.97	0	12818	0.00	1.50	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.175	0.175	0.00
2	10486	9998	3.11	1.98	0	12818	0.00	1.50	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.175	0.175	0.00
3	9374	8962	3.02	1.95	397	9855	4.76	1.50	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.170	0.208	0.00

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

Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis
1	6891	561	0.50	0.04	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	3.322	3.32
2	6891	561	0.50	0.04	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	3.322	3.32
3	6615	539	0.50	0.04	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	3.322	3.19

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

Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	7044	6554	2.94	1.97	0	9860	0.00	1.50	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.175	0.175	0.00
2	7930	7539	3.09	1.98	0	9860	0.00	1.50	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.175	0.175	0.00

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

Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis
1	6891	561	0.50	0.04	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	3.322	3.32
2	6891	561	0.50	0.04	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	3.322	3.32

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

Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	7930	7539	3.09	1.98	0	9860	0.00	1.50	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.175	0.175	0.00
2	7930	7539	3.09	1.98	0	9860	0.00	1.50	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.175	0.175	0.00

SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.**SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE**

Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis
1	6891	561	0.50	0.04	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	3.322	3.32
2	6891	561	0.50	0.04	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	3.322	3.32

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE

Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	7930	7539	3.09	1.98	0	9860	0.00	1.50	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.175	0.175	0.00

SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.

SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE

Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis
1	6891	561	0.50	0.04	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	3.322	3.32

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: SLD

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE

Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
3	9912	9507	2.99	1.93	527	9819	4.75	1.49	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.167	0.220	0.00

VERIFICHE STABILITA' MURO 1

VERIFICA AL RIBALTAMENTO

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	3	A2
Momento forze ribaltanti complessivo:	40695	Kgm/m
Momento stabilizzante forze peso e carichi:	41428	Kgm/m
Momento stabilizzante massimo dovuto ai tiranti:	0	Kgm/m
Coefficiente sicurezza minimo al ribaltamento:	1.02	-----
LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA		

VERIFICHE STABILITA' MURO 1

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	3	A1
Risultante forze che attivano lo scorrimento:	10230	Kg/m
Risultante forze che si oppongono allo scorrimento:	21432	Kg/m
Forza dei tiranti che si oppone allo scorrimento:	0	Kg/m
Coefficiente sicurezza minimo allo scorrimento:	2.10	-----
LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA		

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdm Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	1	0	30	100	71	691	0	1	0	0	0.0	0.0	5	0	0	0	1	0	0	0	OK	
2	1	30	32	100	70	661	0	3	229	17	13.4	8.0	5	0	229	8989	2	136	13584	0	OK	
3	1	60	35	100	69	631	0	2	487	82	13.4	8.0	5	0	487	9786	2	331	14063	0	OK	
4	1	90	37	100	68	601	0	2	757	210	13.4	8.0	5	0	757	10592	2	585	14527	0	OK	
5	1	120	40	100	66	571	0	2	1047	420	13.4	8.0	5	0	1047	11409	2	900	14978	0	OK	
6	1	150	42	100	65	541	0	2	1354	730	13.4	8.0	5	0	1354	12238	2	1273	15417	0	OK	
7	1	180	45	100	64	511	0	2	1680	1157	13.4	8.0	5	0	1680	13078	2	1706	15845	0	OK	
8	1	210	47	100	63	481	0	2	2024	1719	13.4	8.0	5	0	2024	13931	2	2199	16263	0	OK	
9	1	240	50	100	61	451	0	2	2386	2433	13.4	8.0	5	0	2386	14796	2	2751	16673	0	OK	
10	1	270	52	100	60	421	0	2	2767	3317	13.4	8.0	5	0	2767	15675	2	3363	17073	0	OK	
11	1	300	54	100	59	391	0	2	3166	4389	13.4	13.1	5	0	3166	26283	2	4034	17466	0	OK	
12	1	330	57	100	58	361	0	2	3583	5666	13.4	13.1	5	0	3583	27653	2	4765	17852	0	OK	
13	1	360	59	100	57	331	0	2	4019	7166	13.4	13.1	5	0	4019	29038	2	5555	18231	0	OK	
14	1	370	60	100	56	321	0	2	4168	7718	13.4	13.1	5	0	4168	29503	2	5832	18355	0	OK	
15	1	400	63	100	55	291	0	1	21963	-14924	13.4	13.1	5	0	21963	36449	2	7103	18726	0	OK	
16	1	430	65	100	54	261	0	1	22441	-13411	13.4	13.1	5	0	22441	38092	2	7103	19213	0	OK	
17	1	460	67	100	53	231	0	1	22938	-11903	13.4	13.1	5	0	22938	39752	2	7103	19758	0	OK	
18	1	490	70	100	51	201	0	1	23453	-10402	13.4	13.1	5	0	23453	41429	2	7103	20299	0	OK	
19	1	520	72	100	50	171	0	1	23987	-8907	13.4	13.1	5	0	23987	43123	2	7103	20837	0	OK	
20	1	550	75	100	49	141	0	1	24606	-7440	13.4	13.1	5	0	24606	44859	2	7231	21373	0	OK	
21	1	580	77	100	48	111	0	1	25468	-5960	13.4	13.1	5	0	25468	46694	2	7782	21906	0	OK	
22	1	610	80	100	46	81	0	1	26378	-4341	13.4	13.1	5	0	26378	48566	2	8387	22436	0	OK	
23	1	640	82	100	45	51	0	1	27337	-2571	13.4	13.1	5	0	27337	50477	2	9046	22964	0	OK	
24	1	670	85	100	44	21	0	3	28536	3271	13.4	13.1	5	0	28536	51620	2	9758	23490	0	OK	
25	1	691	86	100	43	0	0	3	29255	4948	13.4	13.1	5	0	29255	52985	2	10287	23856	0	OK	

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdm Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	3	0	50	100	261	296	90	2	1271	-6	0.0	0.0	0	3	0	0	2	-714	0	0	OK	
2	3	30	52	100	231	295	90	2	1271	-784	13.4	13.4	0	3	1271	25053	2	-4501	17048	0	OK	
3	3	60	53	100	201	294	90	2	1271	-2658	13.4	13.4	0	3	1271	25946	2	-8017	17325	0	OK	
4	3	90	55	100	171	293	90	2	1271	-5546	13.4	13.4	0	3	1271	26839	2	-11263	17599	0	OK	
5	3	120	57	100	141	293	90	2	1271	-9362	13.4	13.4	0	3	1271	27732	2	-14128	17869	0	OK	
6	3	150	59	100	111	292	90	2	1271	-13964	13.4	13.4	0	3	1271	28626	2	-16626	18136	0	OK	

VERIFICHE MURO 1

FESSURAZIONE MURI

Muro N.	Ele	Tipo Comb	Cmb fes	Sez. fes	N fes Kg	M fes Kgm	Dist. cm	Wcalc mm	W Lim mm	Verifica
1	3	Freq	1	7	965	-15644	12	0.20	0.40	OK
		Perm	1	7	965	-15644	12	0.20	0.30	OK
1	1	Freq	1	15	21335	-13934	12	0.11	0.40	OK
		Perm	1	15	21335	-13934	12	0.11	0.30	OK

VERIFICHE MURO 1

TENSIONI DI ESERCIZIO MURI

Muro N.	Ele	Tipo Comb	Cmb σ_c	Sez. σ_c	N σ_c Kg	M σ_c Kgm	σ_c Kg/cmq	σ_c max Kg/cmq	Cmb σ_f	Sez. σ_f	N σ_f Kg	M σ_f Kgm	σ_f Kg/cmq	σ_f max Kg/cmq	Verifica
1	3	rara	2	7	965	-15644	43.9	120.0	2	7	965	-15644	2117	3600	OK
		perm	1	7	965	-15644	43.9	90.0							OK
1	1	rara	1	15	20413	-14007	38.3	120.0	1	15	20413	-14007	1165	3600	OK
		perm	1	15	21335	-13934	38.2	90.0							OK

VERIFICA PORTANZA MURO 1

VERIFICHE PORTANZA FONDAZIONE

Numero dello strato corrispondente alla fondazione:	3	---
Combinazione di carico piu' gravosa:	1	A1
Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:	34.74	t/m
Scarico complessivo parallelo al piano di posa:	0.05	t/m
Eccentricita' dello scarico lungo il piano di posa:	0.19	m
Larghezza della fondazione:	1.07	m
Lunghezza della fondazione:	10.00	m
Valore efficace della larghezza:	0.70	m
Peso specifico omogeneizzato del terreno:	2600	Kg/mc
Pressione verticale dovuta al peso del terrapieno a valle :	3.90	t/mq

VERIFICA IN CONDIZIONI DRENATE

Fattori di capacita' portante: Ng =	224.6345	Nq =	115.3079	Nc =	118.3693
Fattori di forma: Sg =	1.0387	Sq =	1.0387	Sc =	1.0773
Fattori di profondita: Dg =	1.0000	Dq =	1.1798	Dc =	1.1813
Fattori inclinazione carico: Ig =	0.9961	Iq =	0.9974	Ic =	0.9974
Fattori inclinazione base: Bg =	0.8080	Bq =	0.8080	Bc =	0.8063
Fattori incl. piano campagna: Gg =	1.0000	Gq =	1.0000	Gc =	1.0000
Pressione media limite:				1158.94	t/mq
Sforzo normale limite:				576.55	t/m
Coefficiente di sicurezza:				16.60	---

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA