

ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO – FANO
Tratto Selci Lama (E45) – S. Stefano di Gaifa
Adeguamento a 2 corsie della Galleria della Guinza (lotto 2)
e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (lotto 3)
1° stralcio

PROGETTO DEFINITIVO

cod. AN58

PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

PROGETTISTI:

Ing. VINCENZO MARZI
Ordine Ingegneri di Bari n. 3594

IL GEOLOGO

Geol. FRANCESCO MATALONI
Ordine Geologici del Lazio n. 725

IL RESPONSABILE DEL S.I.A.

Arch. GIOVANNI MAGARO'
Ordine Architetti di Roma n. 16183

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Geom. FABIO QUONDAM

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO

Dott. ing. ANTONIO SCALAMANDRÈ

PROTOCOLLO

DATA:

OPERE D'ARTE MINORI

Muro su pali - Relazione di calcolo muri

CODICE PROGETTO

PROGETTO LIV. PROG. N. PROG.

LO702M D 1801

NOME FILE

T00OM01STRE01A

CODICE ELAB.

T00OM01STRRE01

REVISIONE

A

varie

D					
C					
B					
A	EMISSIONE	Giugno 2018			
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	4
3. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....	5
3.1 CALCESTRUZZO PER ELEVAZIONI REALIZZATE IN OPERA.....	5
3.2 ACCIAIO PER C.A.....	5
3.3 ACCIAIO PER MICROPALI.....	6
4. DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	7
5. ANALISI DI VERIFICA.....	12
5.1 SEZIONI DI VERIFICA.....	12
5.2 MODELLO GEOTECNICO.....	16
5.3 SUPERFICIE PIEZOMETRICA.....	18
5.4 APPROCCIO NORMATIVO.....	18
5.4.1 Verifiche strutturali.....	21
5.4.2 Verifiche geotecniche.....	25
5.5 METODI DI ANALISI E CODICE DI CALCOLO.....	26
5.6 AZIONI SISMICHE.....	27
5.7 CARICHI.....	29
5.8 RISULTATI DELLE VERIFICHE STRUTTURALI.....	30
5.9 RISULTATI DELLE VERIFICHE GEOTECNICHE.....	38
6. VERIFICA DELLE FONDAZIONI.....	43
6.1 CRITERI DI CALCOLO.....	43
6.1.1 Verifica SLU al carico limite verticale.....	44
6.1.2 Verifica SLU di instabilità dell'equilibrio elastico.....	45
6.1.3 Verifica SLU di resistenza della sezione per carichi assiali.....	46
6.1.4 Verifica SLU di resistenza a flessione della sezione.....	47
6.1.5 Verifica SLU di resistenza a taglio della sezione.....	48
6.1.6 Verifica SLU al carico limite orizzontale del palo.....	49
6.2 RISULTATI DELLE ANALISI.....	53



PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

ALLEGATO DI CALCOLO	64
MURO TIPO A.....	64
MURO TIPO B.....	282
MURO TIPO C.....	455

1. PREMESSA

Il presente documento ha per oggetto la verifica dei muri di sostegno di sostegno previsti nell'ambito del progetto definitivo per l'adeguamento a due corsie del tratto della Galleria della Guinza (Lotto 2°) e del Tratto Guinza – Mercatello Ovest (Lotto 3°) dell'itinerario internazionale E78 S.G.C. Grosseto - Fano.

L'intervento è localizzato tra le Regioni Umbria e Marche, nei Comuni di Parnacciano (PG) e Mercatello sul Metauro (PU). Più dettagliatamente, il 2° Lotto comprende la Galleria della Guinza, mentre il 3° Lotto comprende tutte le opere dall'uscita della Guinza sul lato marchigiano, fino al termine dell'intervento.

I muri trattati nell'ambito dell'elaborato, in particolare, sorgeranno in prossimità della nuova rotonda che realizza la connessione lato Umbria del tratto già realizzato alla viabilità esistente SP200, denominati muri "Asse 3" e muri "Asse 5".

Le lavorazioni in oggetto sono ascrivibili al primo stralcio della messa in esercizio della Galleria Guinza, comprendente la progettazione per l'appalto delle opere non soggette ad ulteriori autorizzazioni, quali il collegamento alla viabilità esistente, ripristino delle opere esistenti, impianti nelle gallerie, sistemazione della piattaforma stradale, alloggiamento delle barriere di sicurezza sui viadotti, ecc..

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- DM 17.01.2018 – Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”
- DM 14.01.2008 – Norme tecniche per le costruzioni
- CIRCOLARE n.617 del 2.2.2009 – Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al DM.14.01.2008.

3. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

3.1 CALCESTRUZZO PER ELEVAZIONI REALIZZATE IN OPERA

DEFINIZIONE DEI MATERIALI			
Calcestruzzo - Rif. UNI EN 1992 - 1 - 1 : 2005			
Resistenza caratteristica cubica	R_{ck}	35	[MPa]
Resistenza caratteristica cilindrica	f_{ck}	28	[MPa]
Coefficiente di sicurezza parziale per il calcestruzzo	γ_c	1.5	[-]
Coefficiente che tiene conto degli effetti di lungo termine	α_{cc}	0.85	[-]
Valore medio della resistenza a compressione cilindrica	f_{cm}	36	[MPa]
Valore medio della resistenza a trazione assiale del calcestruzzo	f_{ctm}	2.8	[MPa]
Valore caratteristico della resistenza a trazione assiale (frattile 5%)	$f_{ctk;0,05}$	1.9	[MPa]
Valore caratteristico della resistenza a trazione assiale (frattile 95%)	$f_{ctk;0,95}$	3.6	[MPa]
Modulo di elasticità secante del calcestruzzo	E_{cm}	32308	[MPa]
Deformazione di contrazione nel calcestruzzo alla tensione f_c	ϵ_{c1}	0.0020	[-]
Deformazione ultima di contrazione nel calcestruzzo	ϵ_{cu}	0.0035	[-]
Resistenza di progetto a compressione del calcestruzzo	f_{cd}	15.87	[MPa]
Resistenza di progetto a trazione del calcestruzzo	f_{ctd}	1.29	[MPa]
Tensione ammissibile nel calcestruzzo nella combinazione caratteristica	$\sigma_{c,caratt.}$	16.8	[MPa]
Tensione ammissibile nel calcestruzzo nella combinazione quasi permanente	$\sigma_{c,q.p.}$	12.6	[MPa]

$f_{cm} = f_{ck} + 8$
$f_{ctm} = 0,3 f_{ck}^{2/3}$ $f_{ck} \leq 50$ [MPa] $f_{ctm} = 2,12 \ln(1 + f_{cm}/10)$ $f_{ck} > 50$ [MPa]
$f_{ctk;0,05} = 0,7 f_{ctm}$
$f_{ctk;0,95} = 1,3 f_{ctm}$
$E_{cm} = 22[f_{cm}/10]^{0,3}$ in [GPa]
$\epsilon_{c1} = 2,0 + 0,085(f_{ck} - 50)^{0,53}$ $f_{ck} \geq 50$ [MPa]
$\epsilon_{cu} = 2,6 + 35[(90 - f_{ck})/100]^4$ $f_{ck} \geq 50$ [MPa]
$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c$
$f_{ctd} = f_{ctk;0,05} / \gamma_c$
$\sigma_{c,caratt.} = 0,6 f_{ck}$
$\sigma_{c,q.p.} = 0,45 f_{ck}$

3.2 ACCIAIO PER C.A.

Acciaio - Rif. UNI EN 1992 - 1 - 1 : 2005			
Resistenza a snervamento dell'acciaio	f_{yk}	450	[MPa]
Coefficiente di sicurezza parziale per l'acciaio	γ_s	1.15	[-]
Modulo di elasticità secante dell'acciaio	E_s	200000	[MPa]
Deformazione a snervamento dell'acciaio	ϵ_{yd}	0.001957	[-]
Deformazione ultima dell'acciaio	ϵ_{su}	0.01	[-]
Resistenza di progetto a trazione dell'acciaio	f_{yd}	391.3	[MPa]
Tensione ammissibile nell'acciaio per le combinazioni a SLS	σ_s	360	[MPa]

$\epsilon_{yd} = f_{yd} / E_s$
$\epsilon_{su} = 1\%$
$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$
$\sigma_s = 0,8 f_{yk}$

3.3ACCIAIO PER MICROPALI

Acciaio per cemento armato tipo S355 J0 avente le seguenti caratteristiche:

Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk} \geq 355 \text{ MPa}$
Tensione caratteristica di rottura	$f_{tk} \geq 510 \text{ MPa}$
Modulo elastico	$E_s = 206000 \text{ MPa}$
Coefficiente sicurezza SLU:	$\gamma_s = 1,05$
Resistenza di calcolo SLU:	$f_{sd} = f_{yk} / \gamma_c = 338.10 \text{ MPa}$

4. DESCRIZIONE DELLE OPERE

I muri di sostegno che costituiscono l'oggetto della presente relazione sorgeranno in corrispondenza della rotatoria che realizza lato Umbria la connessione alla viabilità esistente SP200.

In particolare, si prevede il ricorso a due distinti tratti di muri, denominati muri "Asse 3" e muri "Asse 5".

Entrambi i tratti di muro sono in c.a. gettati in opera e di sottoscarpa, preposti a sottendere il rilevato stradale.

Di seguito si illustrano l'ubicazione planimetrica e gli schemi tipologici dei muri in oggetto.

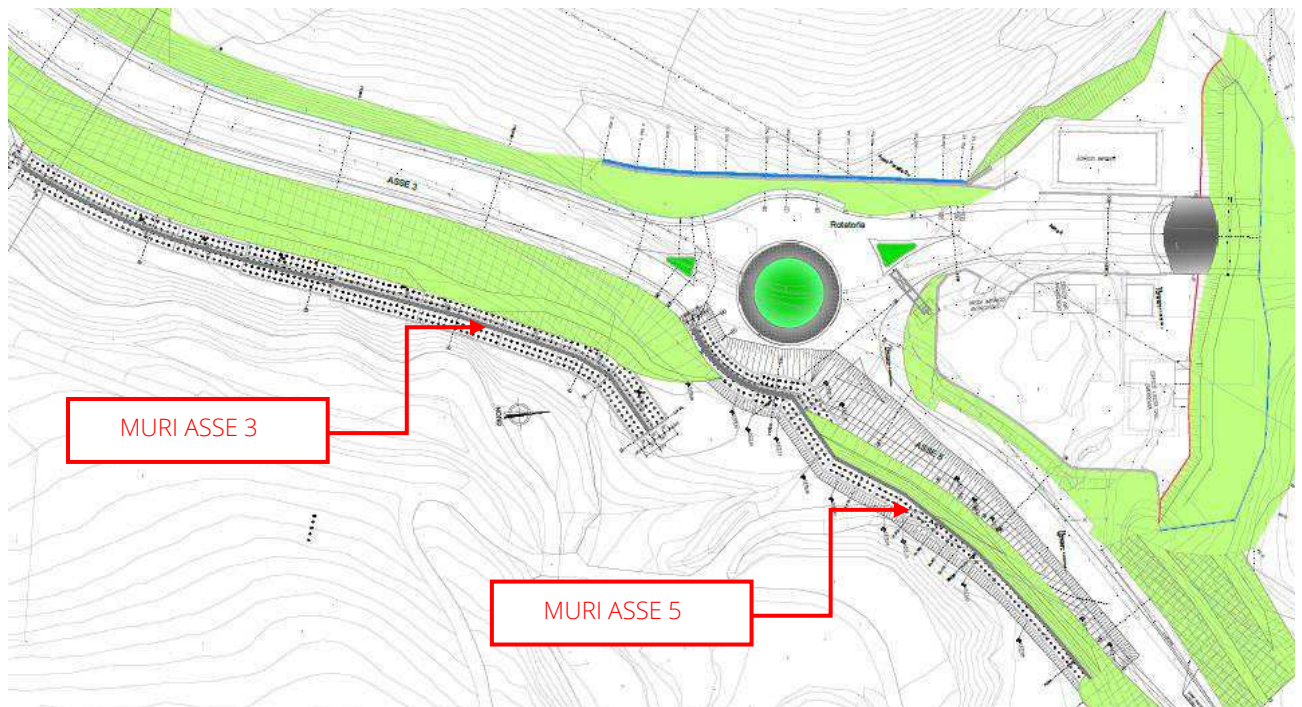


Figura 4.1 – Stralcio planimetrico muri Asse 3 e Asse 5.

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

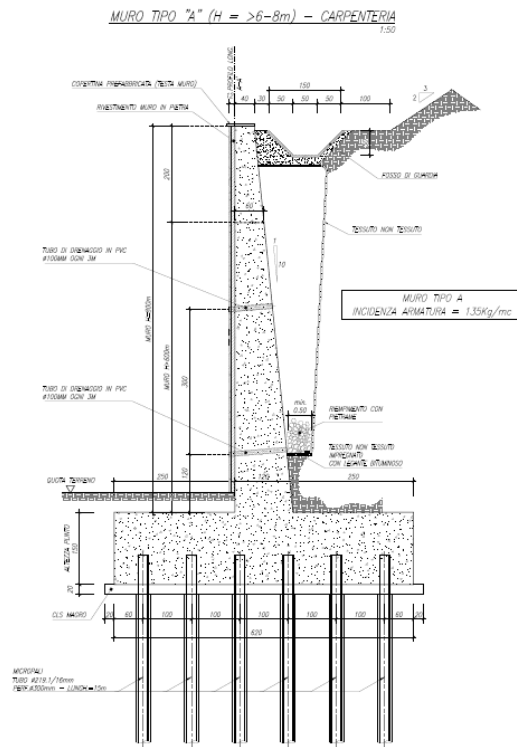


Figura 4.2 – Muri Asse 3 e Asse 5: muro tipo A.

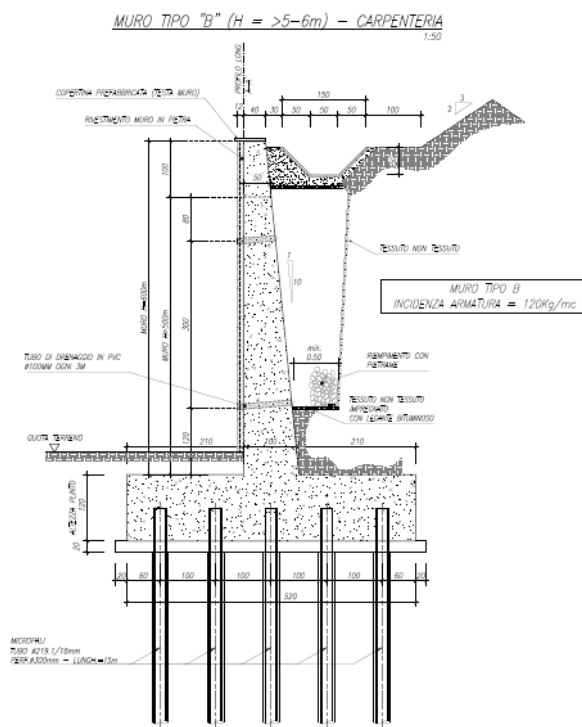


Figura 4.3 – Muri Asse 3 e Asse 5: muro tipo B.

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

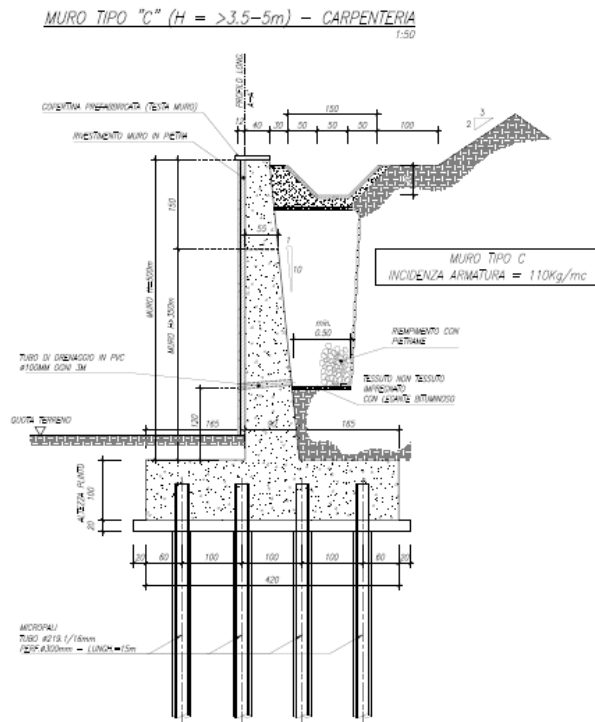


Figura 4.4 – Muri Asse 3 e Asse 5: muro tipo C.

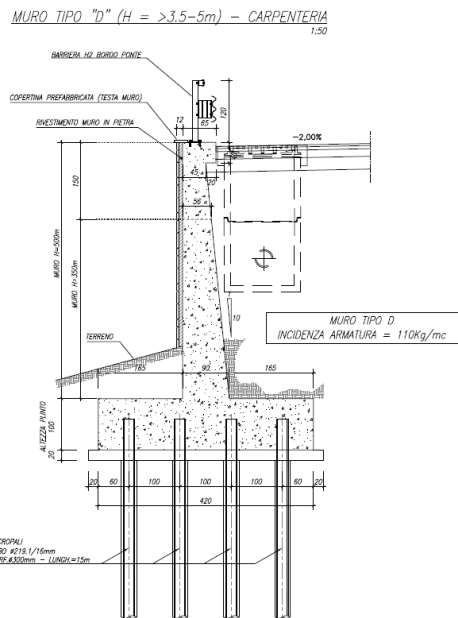


Figura 4.5 - Muri Asse 3 e Asse 5: muro tipo D.

sottesa dall'opera, caratterizzata da altezze massime comunque inferiori ai 5.0m, viene profilata con pendenza $h/b=2/3$, salvo che nel caso dei muri Tipo D ed E.

Per i muri è stato predisposto un sistema di drenaggio atto allo smaltimento di eventuali acque di ruscellamento/infiltrazione, consistente in un sistema di canalette sagomate opportunamente raccordate in testa all'opera, in un vespaio drenante con materiale arido a pezzatura maggiore, nei barbacani per il convogliamento delle acque dal vespaio oltre il fronte del muro.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla consultazione degli elaborati grafici allegati al progetto.

5. ANALISI DI VERIFICA

5.1 SEZIONI DI VERIFICA

Le analisi di dimensionamento dei muri sono avvenute facendo riferimento ai n.3 tipologici muro Tipo A, B e C individuati al §4.

Ai fini della definizione delle sezioni di verifica, è stato condotto un esame di dettaglio delle condizioni geometriche (altezza del muro, inclinazione della scarpata sottesa dal muro), delle caratteristiche stratigrafiche (spessore e tipologia delle formazioni), delle condizioni idrauliche (profondità della falda), dei carichi sollecitanti l'opera di sostegno.

Tenuto conto della sostanziale costanza per ciascun tipologico del modello stratigrafico, meccanico e idraulico ipotizzato, gli elementi di maggior criticità sono risultati l'altezza fuoriterra della struttura di sostegno, l'inclinazione del pendio a tergo, l'entità dei carichi sollecitanti e la loro distanza dall'opera di sostegno.

Le condizioni prese a riferimento nei calcoli sono quelle complessivamente più critiche ai fini della sicurezza dell'opera, dunque dimensionanti anche nei confronti delle sezioni non direttamente soggette a verifica, caratterizzate da altezze inferiori, maggiori distanze reciproche opera di sostegno-edifici, ecc. (tali fattori possono occorrere disgiuntamente o contemporaneamente).

Le verifiche dei muri, dunque, sono state effettuate riferendosi alla sezioni caratterizzate dalle massime altezze di scavo.

Fa eccezione il muro Tipo A, per il quale alla configurazione critica ai fini del dimensionamento compete un'altezza $H=7.5m$, leggermente inferiore al valore massimo che contraddistingue il tipologico ($H=8.0m$), ma che risulta caratterizzata dalle condizioni geometriche più sfavorevoli per altezza di scarpata gravante sul muro.

Inoltre, in base alle verifiche svolte in via preliminare, a parità di altezza i tipologici che sottendono una scarpata inclinata (Tipo B e C) sono risultati più gravosi di quelli con il carico stradale posto nelle immediate adiacenze del muro (Tipo E e D).

In definitiva, i risultati delle analisi relativi alle sezioni di verifica prescelte per i muri Tipo A, B e C sono da intendersi cautelativi per il dimensionamento delle opere lungo il loro intero sviluppo.

Le caratteristiche geometriche per ciascuna tipologia di muro e le carpenterie in corrispondenza delle sezioni di verifica sono riportate nelle seguenti figure.

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

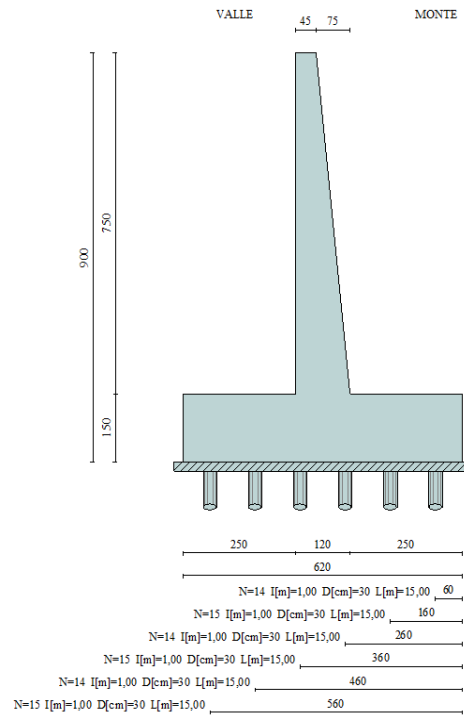


Figura 5.1 – Muro Tipo A: geometria del muro di sostegno.

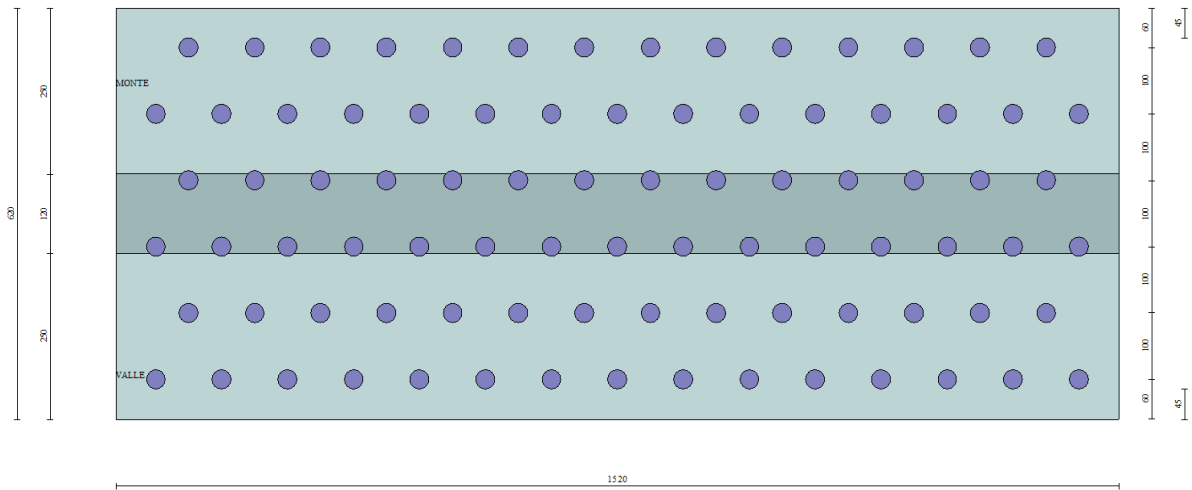


Figura 5.2 – Muro Tipo A: disposizione dei micropali di fondazione.

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

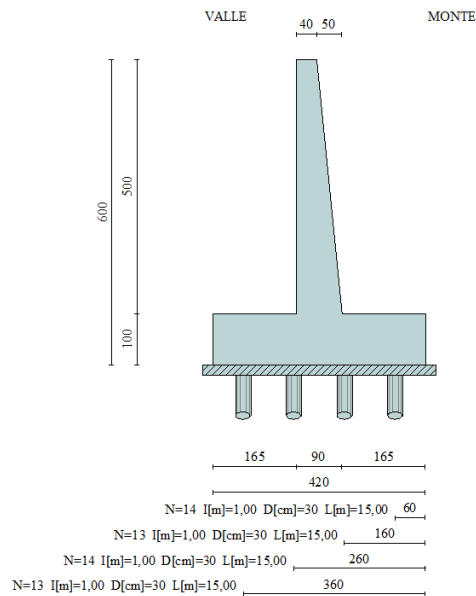


Figura 5.5 – Muro Tipo C: geometria del muro di sostegno.

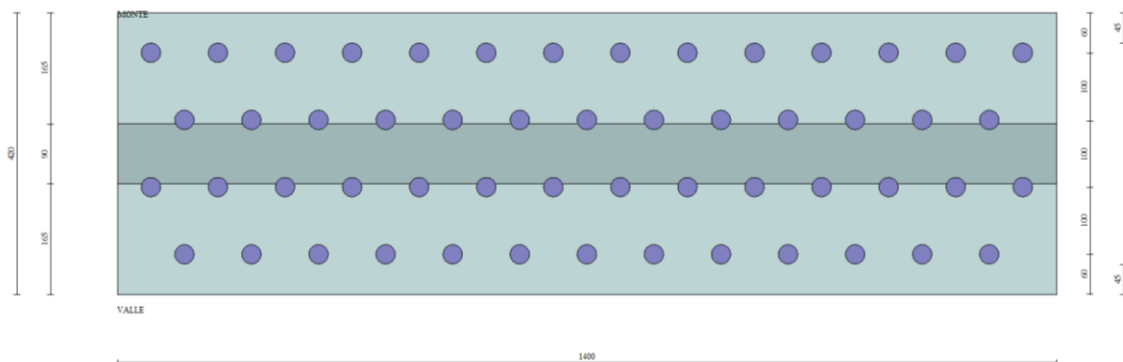


Figura 5.6 – Muro Tipo C: disposizione dei micropali di fondazione.

La seguente tabella riepiloga le caratteristiche dei micropali.

MURI TIPO	D PERFORO (mm)	D ESTERNO (mm)	s (mm)	LAMMORSAMENTO NELLA CIABATTA (m)	LMICROPALO DA INTRADOSSO CIABATTA (m)	LTOTALE (m)	ACCIAIO
A	300	219.1	16.0	0.5	15.0	15.5	S355 J0
B, C	300	219.1	16.0	0.5	13.0	13.5	S355 J0

Tabella 5.1 – Caratteristiche dei micropali.

5.2 MODELLO GEOTECNICO

Le analisi vengono condotte in condizioni di lungo termine utilizzando i parametri di resistenza al taglio drenati.

Come legame costitutivo viene adottato il criterio di rottura di Mohr-Coulomb in termini di tensioni efficaci.

Dal punto di vista generale il riferimento è costituito dalla caratterizzazione geotecnica contenuta nell'elaborato "Relazione geotecnica" (rif. T00_GE00_GET_RE01).

A partire dai valori dei parametri geotecnici indicati nella "Relazione geotecnica", nelle verifiche dei muri si sono in definitiva adottati i valori caratteristici X_k dei parametri geotecnici riassunti in Tabella 5.2.

TERRENO	γ kN/m ³	c' kPa	ϕ' °
Rilevato	19.0	0	35
Detriti	18.0	0	30
Flysch marnoso-arenaceo	21.0	100	35

Tabella 5.2 – Valori caratteristici X_k dei parametri geotecnici.

Rispetto alla parametrizzazione numerica indicata nella "Relazione Geotecnica", nelle verifiche si è operata una significativa riduzione del valore assegnato alla coesione efficace c' , assunta pari a 100kPa in luogo dei 200kPa ivi stimati.

Le cautele adottate per c' sono dovute al fatto che, in corrispondenza dei bassi stati tensionali efficaci caratterizzanti il problema geotecnico in esame, la resistenza al taglio è molto influenzata da c' , mentre ϕ' "pesa" in misura molto più ridotta.

Inoltre, in prossimità di basse tensioni normali agenti sulla superficie di scorrimento c'è da attendersi una curvatura dell'involuppo di rottura di picco particolarmente marcata, per cui la linearizzazione dell'involuppo secondo il criterio di snervamento di Mohr-Coulomb potrebbe condurre ad una sovrastima dell'intercetta coesiva c' e della resistenza al taglio del materiale.

Tali condizioni, dunque, obbligano a scelte ragionevolmente cautelative per quanto riguarda c' .

Nelle figure seguenti vengono schematizzate le stratigrafie di calcolo adottate nelle analisi.

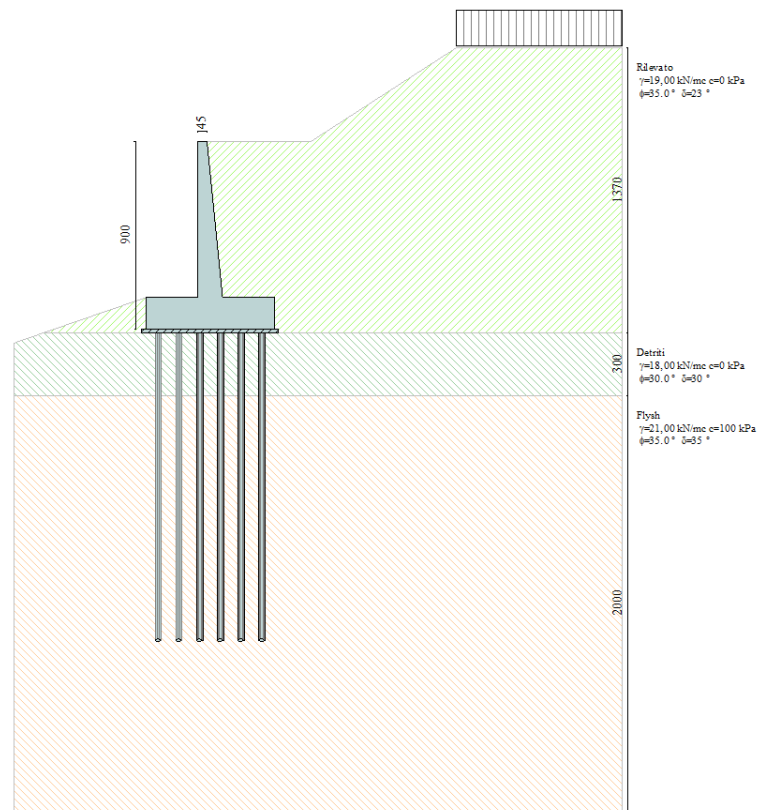


Figura 5.7 – Muro Tipo A: stratigrafia di progetto.

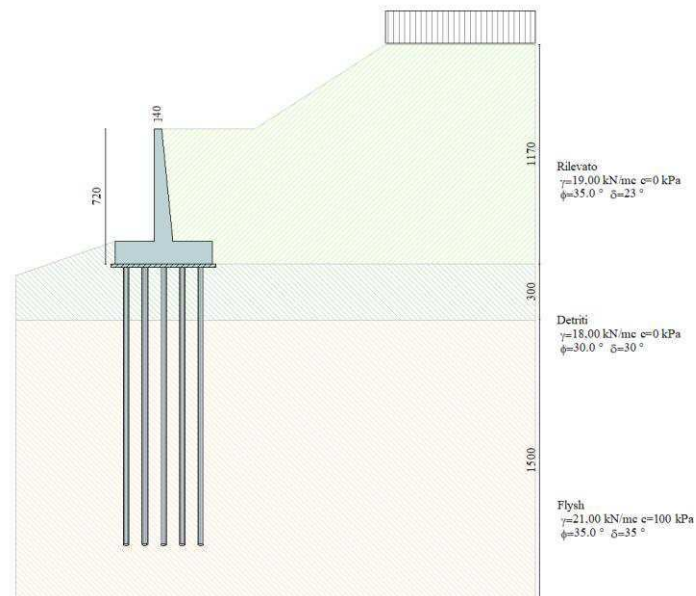


Figura 5.8 – Muro Tipo B: stratigrafia di progetto.

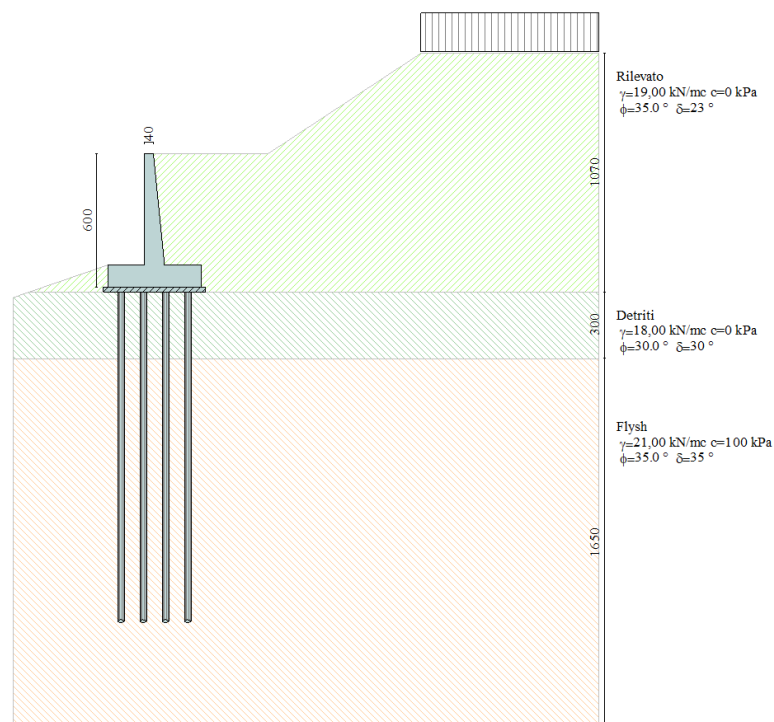


Figura 5.9 – Muro Tipo C: stratigrafia di progetto.

In tutte le situazioni, dunque, per i terreni originari in posto si è ipotizzata una sequenza stratigrafica costituita superficialmente (0.0÷3.0m) dai detriti di versante, seguiti lungo la verticale dal substrato flyschoidale, che chiude in basso il volume di terreno “significativo” per le opere (porzione di sottosuolo che influenza e, a sua volta, viene influenzata dall’esecuzione dei manufatti).

5.3 SUPERFICIE PIEZOMETRICA

Come dettagliato in sede di “Relazione Geotecnica”, la superficie piezometrica non interviene nel “volume significativo” di sottosuolo interagente con le opere e, dunque, non viene modellata.

L’annullamento di potenziali spinte idrostatiche a tergo dell’opera, destinate da venute d’acqua localizzate e linee di drenaggio preferenziali, è in ogni caso garantita dai dispositivi drenanti predisposti per la dissipazione delle pressioni neutre, quali le canalette progettate in testa alla struttura ed il vespaio drenante predisposto a tergo dell’opera.

5.4 APPROCCIO NORMATIVO

Le analisi sono state eseguite conformemente al D.M. 17 Gennaio 2018 “Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni” (NTC 2018), con il metodo degli stati limite ultimi SLU (sicurezza nei confronti della rottura) e stati limite d’esercizio SLE (valutazione degli stati di tensione, fessurazioni e deformazioni per le condizioni relative al carico di esercizio).

Con riferimento alla sicurezza delle opere, la normativa di riferimento richiede, detto R_d , il valore della resistenza di calcolo ed E_d la risultante di calcolo dei carichi, che per ciascun stato limite ultimo deve risultare:

$$R_d \geq E_d$$

Le opere devono inoltre essere verificate nei confronti degli stati limite di esercizio.

Detto C_d , il prescritto valore limite dell'effetto delle azioni ed E_d la risultante di calcolo dei carichi in condizioni di esercizio, deve risultare:

$$C_d \geq E_d$$

Vengono svolte due tipologie di verifiche:

- Verifiche **strutturali**;
- Verifiche **geotecniche**.

Per le verifiche inerenti i micropali e per i relativi criteri, si rimanda integralmente al §6.

Le verifiche **strutturali** analizzate nell'ambito del presente capitolo sono riguardanti gli elementi costituenti il muro di sostegno, cioè la parete verticale e la ciabatta di fondazione.

Esse vengono eseguite con riferimento ai seguenti stati limite:

1. verifiche di sicurezza SLU/SLV a flessione semplice/composta;
2. verifiche di sicurezza SLU/SLV a taglio;
3. verifiche di funzionalità SLE delle tensioni in esercizio;
4. verifiche di funzionalità SLE a fessurazione.

Le verifiche **geotecniche** vengono eseguite con riferimento ai seguenti stati limite:

1. verifiche di sicurezza SLU/SLV di stabilità globale.

Dal punto di vista generale, le analisi allo stato limite ultimo possono essere condotte con riferimento tanto a condizioni statiche (SLU propriamente inteso) che sismiche (SLV).

Nel seguito la verifica verrà eseguita per il solo scenario SLU/SLV al quale competono le sollecitazioni di progetto E_d più gravose, intendendo in tal modo indirettamente conseguite le opportune condizioni di sicurezza anche nello scenario meno gravoso non direttamente sottoposto a verifica.

Le verifiche di sicurezza **strutturale** vengono effettuate con riferimento all'**Approccio 2** (Combinazione A1+M1+R3 in condizioni statiche, M1+R3 nel caso sismico, nel quale i coefficienti parziali sulle azioni γ_F sono unitari).

Per le verifiche di sicurezza di stabilità globale è da impiegarsi l'Approccio Progettuale 1, Combinazione 2 (A2+M2+R2 per il caso statico SLU, M2+R2 per quello sismico SLV, in cui i coefficienti amplificativi delle azioni sono unitari).

La valutazione del grado di sicurezza avviene con riferimento a quanto disposto nell'impianto normativo per i muri di sostegno ai § 6.5.3.1.1 e §6.8.2 per la analisi statiche e al § 7.11.4 e § 7.11.6.2 per quelle che concernono le verifiche sismiche.

Nelle analisi si è tenuto conto dei coefficienti parziali riportati in Tabella 5.3 e Tabella 5.4 (§6.2.3.1.1 e 6.2.3.1.2 del NTC2018) sulle azioni γ_F e sui parametri geotecnici γ_M , e di quelli operanti sulla resistenza globale del sistema opera-terreno rispettivamente per le verifiche di stabilità globale (Tabella 5.5, paragrafo 6.8.2 di NTC2018) e per le verifiche di resistenza interna (Tabella 5.6).

Carichi	Effetto	Coefficiente Parziale γ_F	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	Favorevole	γ_{G2}	0.8	0.8	0.8
	Sfavorevole		1.5	1.5	1.3
Variabili	Favorevole	γ_{Qi}	0.0	0.0	0.0
	Sfavorevole		1.5	1.5	1.3

Tabella 5.3 – Coefficienti parziali per le azioni γ_F .

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente Parziale γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi'_k$	γ_ϕ	1.0	1.25
Coesione efficace	c'_k	γ_c	1.0	1.25
Peso dell'unità di volume	γ	γ_γ	1.0	1.0

Tabella 5.4 – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno γ_M .

Coefficiente	R2	
	SLU	SLV
γ_R	1.1	1.2

Tabella 5.5 – Coefficienti parziali sul sistema geotecnico γ_R per le verifiche di stabilità globale.

Verifica	Coefficiente parziale γ_R (R1)	Coefficiente parziale γ_R (R2)	Coefficiente parziale γ_R (R3)
Resistenza interna	1.0	1.0	1.0

Tabella 5.6 – Coefficienti parziali sul sistema geotecnico γ_R per le verifiche di resistenza interna.

5.4.1 Verifiche strutturali

Nelle verifiche agli SLU/SLV, la parete da un punto di vista statico è schematizzabile come una mensola incastrata alla base in corrispondenza della ciabatta di fondazione. I carichi agenti determinano in ogni sezione uno stato di sollecitazione di flessione composta e taglio.

Nelle verifiche agli SLU/SLV, la ciabatta di fondazione da un punto di vista statico è schematizzabile come due mensole, una di monte ed una di valle, incastrate alla base in corrispondenza della sezione a filo parete verticale. I carichi agenti determinano in ogni sezione uno stato di sollecitazione di flessione semplice e taglio.

5.4.1.1 Verifica di sicurezza SLU/SLV a flessione

La verifica di resistenza SLU/SLV per flessione composta consiste nel controllare che il punto rappresentativo della coppia di valori delle azioni di calcolo forza normale N_{Ed} e momento flettente M_{Ed} derivante dalla combinazione di carico allo SLU/SLV risulti interno al dominio resistente della sezione.

Deve risultare $M_{Ed} \leq M_{Rd}$, con M_{Ed} massimo valore del momento flettente sollecitante e M_{Rd} momento resistente di progetto.

5.4.1.2 Verifica di sicurezza SLU/SLV a taglio

Nella verifica di resistenza agli SLU/SLV a taglio, il valore di calcolo dell'azione tagliante resistente V_{Rd} viene determinata in accordo ai criteri di cui al §§ 4.1.2.3.5.1 e 4.1.2.3.5.2 di NTC2018, rispettivamente in assenza di specifica armatura a taglio e per una sezione dotata di specifica armatura a taglio.

Il valore di calcolo dell'azione tagliante V_{Ed} deve rispettare la condizione $V_{Rd} \geq V_{Ed}$, in cui V_{Rd} è, in prima battuta, la resistenza di calcolo a taglio in assenza di specifica armatura a taglio (cfr §4.1.2.3.5.1 NTC 2018):

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

dove:

$$k = 1 + (200/d)^{0.5} \leq 2$$

$$v_{\min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$$

d altezza utile della sezione (in mm)

$\rho_l = A_{sl} / (b_w \cdot d)$ rapporto geometrico dell'armatura longitudinale (≤ 0.02)

$\sigma_{cp} = N_{Ed} / A_c$ tensione media di compressione nella sezione ($\leq 0.2 f_{cd}$)

b_w larghezza minima della sezione (in mm)

Con riferimento all'armatura trasversale, invece, la resistenza di calcolo a "taglio trazione" si calcola con:

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

Con riferimento al calcestruzzo d'anima, la resistenza di calcolo a "taglio compressione" si calcola con:

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

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

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

dove:

d altezza utile della sezione (in mm)

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

b_w larghezza minima della sezione (in mm)

A_{sw} area dell'armatura trasversale;

s interasse tra due armature trasversali consecutive;

α angolo di inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave;

f'_{cd} resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima ($f' = 0,5 f_{cd}$);

α_c coefficiente amplificativo pari a 1 per membrature non compresse

$1 + \sigma_{cp} / f_{cd}$ per $0 \leq \sigma_{cp} < 0,25 \cdot f_{cd}$

1,25 per $0,25 \leq \sigma_{cp} < 0,5 \cdot f_{cd}$

$1 + 2,5 \cdot (1 - \sigma_{cp} / f_{cd})$ per $0,25 \leq \sigma_{cp} < 0,5 \cdot f_{cd}$

5.4.1.3 Verifica di funzionalità SLE delle tensioni in esercizio

Secondo quanto previsto da NTC2018 al §4.1.2.2.5 e dalla Circolare esplicativa n.617 delle NTC2008 al §C4.1.2.2.5, per la verifica allo SLE delle tensioni massime di compressione nel calcestruzzo, andrà verificato che il valore della tensione massima nel calcestruzzo $\sigma_{c,max}$ soddisfi le relazioni:

- $\sigma_{c,max} \leq 0,45 \cdot f_{ck}$ nella combinazione quasi permanente
- $\sigma_{c,max} \leq 0,60 \cdot f_{ck}$ nella combinazione rara

in cui f_{ck} è la resistenza caratteristica cubica a compressione del cls a 28 giorni.

Occorre verificare anche che la tensione massima nelle armature $\sigma_{s,max}$ soddisfi la relazione:

$$\sigma_{s,max} \leq 0.8 \cdot f_{yk}$$

con f_{yk} tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio.

Per la definizione delle caratteristiche di resistenza dei materiali si faccia riferimento al §3, nella quale sono specificati i limiti tensionali ammissibili per i materiali di lavoro in oggetto.

5.4.1.4 Verifica di funzionalità SLE a fessurazione

La verifica a fessurazione avviene ai sensi di quanto disposto al §4.1.2.2.4 di NTC 2018.

Si valuta lo stato limite di apertura delle fessure; per la combinazione di azioni prescelta, il valore limite di apertura della fessura calcolato al livello considerato è pari ad uno dei seguenti valori nominali:

- $w_1 = 0,2$ mm
- $w_2 = 0,3$ mm
- $w_3 = 0,4$ mm

Lo stato limite di fessurazione viene fissato in funzione delle condizioni ambientali e della sensibilità delle armature alla corrosione.

Nel caso delle strutture in oggetto, si considerano condizioni ambientali ordinarie. I muri sono armati con armatura ordinaria, da considerarsi poco sensibili nei confronti della corrosione.

Di seguito si riporta la Tabella 4.1.IV del paragrafo 4.1.2.2.4.4 delle NTC2018, con i limiti di fessure per lo stato limite di esercizio considerato.

Tabella 4.1.IV – Criteri di scelta dello stato limite di fessurazione

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

Tabella 5.7 – Criteri di scelta dello stato limite di fessurazione.

Il calcolo a fessurazione è avvenuto, quindi, nel rispetto delle prescrizioni contenute in Tabella 5.8.

Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura Poco sensibile	
		stato limite	w_d
Ordinarie XC2	frequente	apertura fessure	$\leq w_3 = 0.4mm$
	quasi permanente	apertura fessure	$\leq w_2 = 0.3mm$

Tabella 5.8 – Stato limite di fessurazione SLE: criteri di scelta.

Il valore di calcolo di apertura delle fessure (w_d) non deve superare i valori nominali w_1, w_2, w_3 secondo quanto riportato nella Tab. 4.1.IV. Il valore di calcolo è dato da:

$$w_d = 1,7 w_m$$

dove w_m , rappresenta l'ampiezza media delle fessure, calcolata come prodotto della deformazione media delle barre d'armatura ϵ_{sm} per la distanza media delle fessure Δ_{sm} :

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

ϵ_{sm} e Δ_{sm} sono calcolati secondo le disposizioni della letteratura tecnica. In alternativa il valore di w_d può essere calcolato con la seguente espressione:

$$w_d = \epsilon_{sm} * \Delta_{smax}$$

dove:

Δ_{smax} è la distanza massima tra le fessure.

La deformazione unitaria media delle ϵ_{sm} può essere calcolata con l'espressione:

$$\epsilon_{sm} = \frac{\sigma_s - k_t \frac{f_{ctm}}{\rho_{eff}} (1 + \alpha_e \rho_{eff})}{E_s} \leq \frac{\sigma_s}{E_s}$$

σ_s è la tensione nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata;

α_e è il rapporto E_s/E_{cm} ;

ρ_{eff} è pari a $A_s / A_{c,eff}$

$A_{c,eff}$ è l'area efficace di calcestruzzo teso attorno all'armatura, di altezza $h_{c,ef}$, dove $h_{c,ef}$ è il minore tra $2,5 (h - d)$, $(h - x)/3$ o $h/2$ (vedere figura C4.1.9);

k_t è un fattore dipendente dalla durata del carico e vale:

$k_t = 0,6$ per carichi di breve durata,

$k_t = 0,4$ per carichi di lunga durata.

La distanza massima tra le fessure, Δ_{smax} , può essere valutata con l'espressione:

$$\Delta_{smax} = k_3 c + k_1 k_2 k_4 \frac{\phi}{\rho_{eff}}$$

Dove ϕ è il diametro delle barre.

Se nella sezione considerata sono impiegate barre di diametro diverso, si raccomanda di adottare un opportuno diametro equivalente, ϕ_{eq} . Se n_1 è il numero di barre di diametro ϕ_1 ed n_2 è il numero di barre di diametro ϕ_2 , si raccomanda di utilizzare l'espressione seguente:

$$\phi_{eq} = \frac{n_1 \phi_1^2 + n_2 \phi_2^2}{n_1 \phi_1 + n_2 \phi_2}$$

c è il ricoprimento dell'armatura;

$k_1 = 0,8$ per barre ad aderenza migliorata,

$= 1,6$ per barre lisce;

$k_2 = 0,5$ nel caso di flessione semplice,

$= 1,0$ nel caso di trazione semplice.

In caso di trazione eccentrica, o per singole parti di sezione, si raccomanda di utilizzare valori intermedi di k_2 , che possono essere calcolati con la relazione:

$$k_2 = (\varepsilon_1 + \varepsilon_2) / 2\varepsilon_1$$

in cui ε_1 ed ε_2 sono rispettivamente la più grande e la più piccola deformazione di trazione alle estremità della sezione considerata, calcolate per sezione fessurata.

$k_3 = 3,4$;

$k_4 = 0,425$.

5.4.2 Verifiche geotecniche

La resistenza di progetto R_d del sistema geotecnico viene dedotta come (cfr. §6.2.4.1 di NTC2018):

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

Il coefficiente di sicurezza parziale γ_R che opera direttamente sulla resistenza del sistema, coerentemente con le prescrizioni normative, viene mutuato dal set R2 relativo alle condizioni di stabilità dei fronti di scavo.

Ciò sta a significare che, una volta amplificate le azioni e parzializzate le caratteristiche geotecniche dei terreni nei modi sopra precisati, si adotta un coefficiente di sicurezza minimo pari a $FS_{adm} = \gamma_R = 1.1$ in condizioni statiche e $FS_{adm} = \gamma_R = 1.2$ in condizioni pseudostatiche.

5.5 METODI DI ANALISI E CODICE DI CALCOLO

Le verifiche sono state condotte con programma dedicato al calcolo di muri in c.a. Max 10.0 della Aztec Informatica.

Dal punto di vista generale, il programma è stato utilizzato anche come software di verifica.

Limitatamente alle verifiche strutturali a taglio e alle verifiche strutturali e geotecniche dei micropali di fondazione, il software è stato invece utilizzato al solo scopo di fornire le sollecitazioni di verifica.

Le verifiche in questione sono state poi svolte con programmi e fogli di calcolo diversi da Max.

Le verifiche sono state eseguite con i classici metodi presenti diffusamente in letteratura e dettagliati in premessa ai tabulati di calcolo allegati al presente elaborato, al quale si rimanda per approfondimenti e delucidazioni. Qui di seguito si riportano solo delle opportune puntualizzazioni circa gli aspetti salienti.

La spinta delle terre è stata valutata con il metodo di Culmann, o metodo del cuneo di tentativo, che adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb, considerando, dunque, l'ipotesi di un cuneo di spinta a monte del muro, ipotizzato in condizioni limite attive, che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea. La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il coefficiente di spinta), il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti.

Dall'equilibrio del cuneo si ricava la spinta che il terreno esercita sull'opera di sostegno. Il procedimento di individuazione del cuneo critico è iterativo, fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima. La convergenza non si raggiunge se il terrapieno risulta inclinato di un angolo maggiore dell'angolo d'attrito del terreno.

Si ammette l'esistenza di attrito fra il terreno e il paramento del muro, e quindi la retta di spinta risulta inclinata rispetto alla normale al paramento stesso di un angolo di attrito terramuro.

Si è assunto per l'angolo di resistenza al taglio terreno-muro $\delta_{t-m} = 2/3\phi'$.

Le verifiche di stabilità sono state realizzate con i metodi all'equilibrio limite.

Il codice di calcolo è in grado di fornire una soluzione generale del problema bidimensionale di stabilità, ricavandone il coefficiente di sicurezza FS come il fattore di cui deve essere ridotta la resistenza disponibile lungo la superficie di rottura per portare la massa potenzialmente instabile in uno stato di equilibrio limite.

La valutazione del coefficiente di sicurezza viene effettuata per tentativi, generando un gran numero di superfici di scivolamento con un algoritmo pseudo-casuale.

Nelle analisi di stabilità è stato utilizzato il metodo di Fellenius, che si basa sull'equilibrio dei momenti e che assume la risultante delle forze interconco parallelamente alla base del conico.

Esso fa parte della famiglia dei cosiddetti metodi delle strisce e considera un meccanismo di rottura rotazionale.

Le ipotetiche superfici di rottura sono state fornite al programma tramite una griglia di centri di rotazione e delle condizioni di vincolo, consistenti in intervalli sulla superficie topografica che fissano le zone di immersione (a monte del muro) e di riaffioramento (a valle della struttura) delle superfici di scorrimento plausibili per la geometria esaminata.

Il software sottopone a verifica tutta la famiglia di superfici cinematicamente compatibili con le condizioni a contorno imposte, fino ad individuare la superficie di minima resistenza.

5.6 AZIONI SISMICHE

Circa le analisi sismiche, si è adottato l'approccio pseudostatico, con il quale l'azione dinamica del sisma viene rappresentata con una coppia di forze statiche equivalenti all'azione inerziale, proporzionali, per il tramite di due coefficienti sismici k_h e $k_v = \pm 0.5k_h$, al peso della massa potenzialmente instabile.

Il segno \pm sta ad indicare che la componente verticale dell'azione sismica viene considerata agente sia verso l'alto che verso il basso.

In Tabella 5.9 si riportano i valori delle principali grandezze sismiche per il sito di progetto relative allo stato limite di salvaguardia della vita SLV e di danno SLD, limitatamente al caso dei muri di sostegno.

Classe	Stato limite	V_N anni	C_U -	V_R anni	P_{VR} -	T_R anni	a_g g	S_S -	S_T -	S -	a_{max} g	β_m -	$k_{h,m}$ -	$k_{v,m}$ -
III	SLV	50	1.5	75	10%	712	0.261	1.151	1.2	1.382	0.360	1.0	0.360	± 0.180
III	SLD	50	1.5	75	63%	75	0.109	1.500	1.2	1.800	0.196	1.0	0.196	± 0.098

Tabella 5.9 – Parametri sismici.

dove:

- o V_N vita nominale;
- o C_U coefficiente d'uso;
- o V_R vita di riferimento;
- o P_{VR} probabilità di superamento nel periodo di riferimento;
- o a_g accelerazione sismica massima attesa di un sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale;

- S_S coefficiente di amplificazione stratigrafica;
- S_T coefficiente di amplificazione topografica;
- $S = S_S \cdot S_T$;
- $a_{max} = S_S \cdot S_T \cdot a_g$;
- β_m coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito per i muri
- $k_{h,m}$ coefficiente pseudostatico orizzontale per muri;
- $k_{v,m}$ coefficiente pseudostatico verticale per muri.

Si noti in particolare che, in coerenza con quanto disposto al §7.11.6.2.1 di NTC2018, per muri non liberi di subire spostamenti relativi rispetto al terreno, il valore del coefficiente β_m è stato assunto unitario.

Per tener conto delle azioni sismiche, nel caso dinamico oltre alla spinta statica sono state considerate anche forze di inerzia orizzontali e verticali, proporzionali al peso della struttura e del cuneo di spinta, ed un incremento di spinta orizzontale del terreno.

L'incremento di spinta del terreno ΔP_d è pari alla differenza tra la spinta calcolata in condizioni statiche+sismiche (F_d) e quella calcolata in condizioni statiche (F):

$$\Delta P_d = F_d - F$$

La spinta di calcolo risultante del terreno, somma di quella statica e di quella dinamica, è data da:

$$F_d = \frac{1}{2} \gamma \cdot (1 \pm k_v) \cdot K \cdot H^2$$

dove H è l'altezza del muro, γ è il peso per unità di volume del terreno, K è il coefficiente di spinta statico+dinamico del terreno, che per gli stati di spinta attiva viene ricavato a mezzo della formula di Mononobe-Okabe e k_v è il coefficiente sismico verticale.

Nelle analisi l'incremento di spinta è stato applicato a tergo del muro come un carico distribuito di forma rettangolare.

Occorre considerare inoltre le forze d'inerzia dovute alla massa del muro e del cuneo di spinta, che assumono la seguente espressione:

$$F_h = k_h \cdot W \quad , \quad F_v = k_v \cdot W$$

in cui W è la massa inerziale equivalente del muro e del terreno soprastante la zattera di fondazione a monte del muro. Tali forze vanno applicate nel baricentro dei pesi.

5.7 CARICHI

In corrispondenza della viabilità posta in sommità al rilevato sotteso dal muro, è stata considerata la presenza del pacchetto stradale fra i carichi permanenti (valore caratteristico $\Delta q_k = 13kPa$).

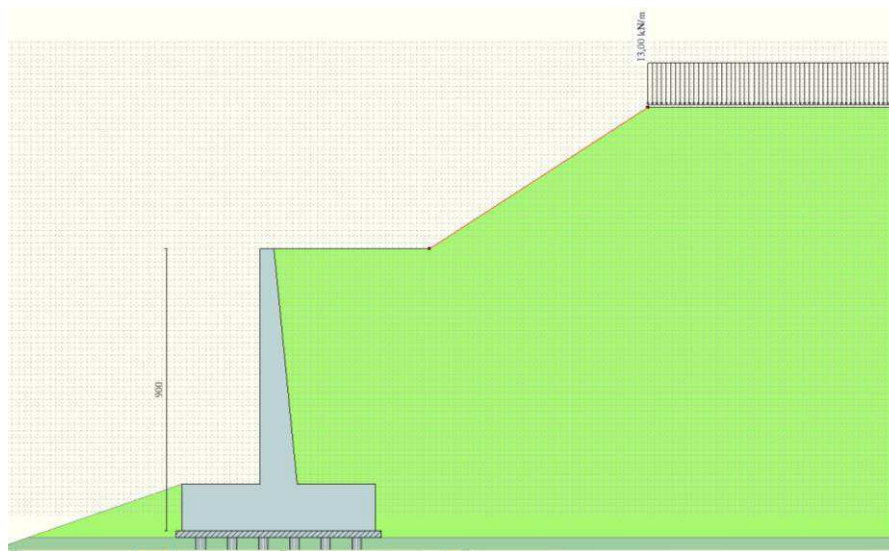


Figura 5.10 - Muro di sottoscarpa: sovraccarico che simula la pavimentazione.

Per tener conto delle azioni dovute alla presenza di carichi da traffico accidentali si è considerato un valore caratteristico del sovraccarico agente pari a $\Delta q_k = 20kPa$.

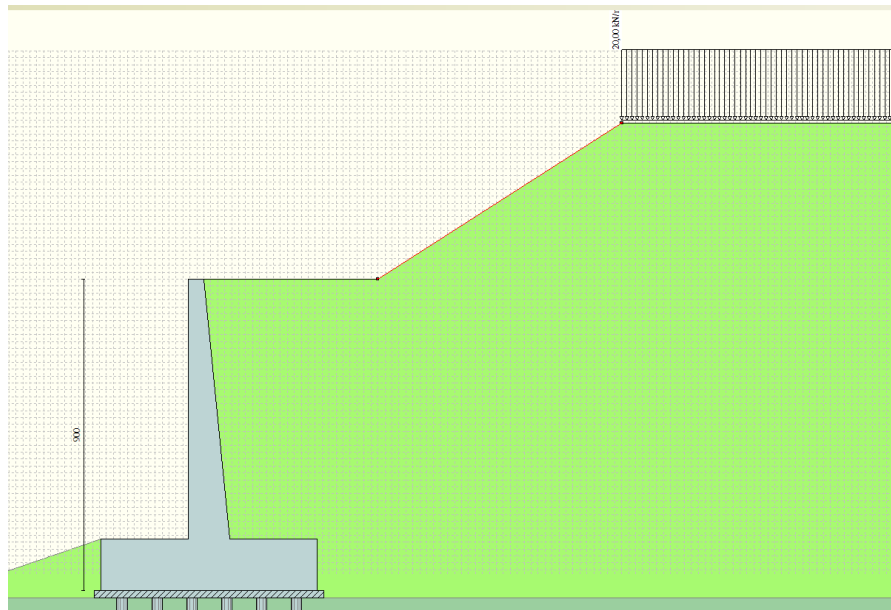


Figura 5.11 - Muro di sottoscarpa: sovraccarico che simula il traffico veicolare.

Tali carichi sono stati opportunamente amplificati nelle analisi in funzione della combinazione di verifica secondo i coefficienti parziali per azioni permanenti/variabili sfavorevoli previsti dalla normativa (cfr. §5.4).

5.8 RISULTATI DELLE VERIFICHE STRUTTURALI

Le verifiche strutturali sono state condotte conformemente alle seguenti distinte ferri.

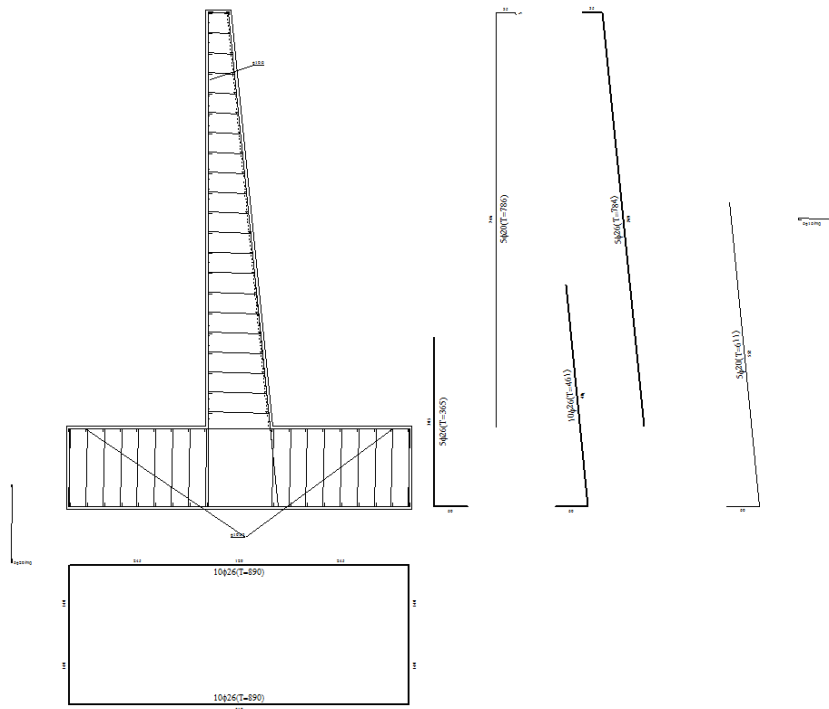


Figura 5.12 – Muri di sottoscarpa, muro Tipo A: distinta ferri.

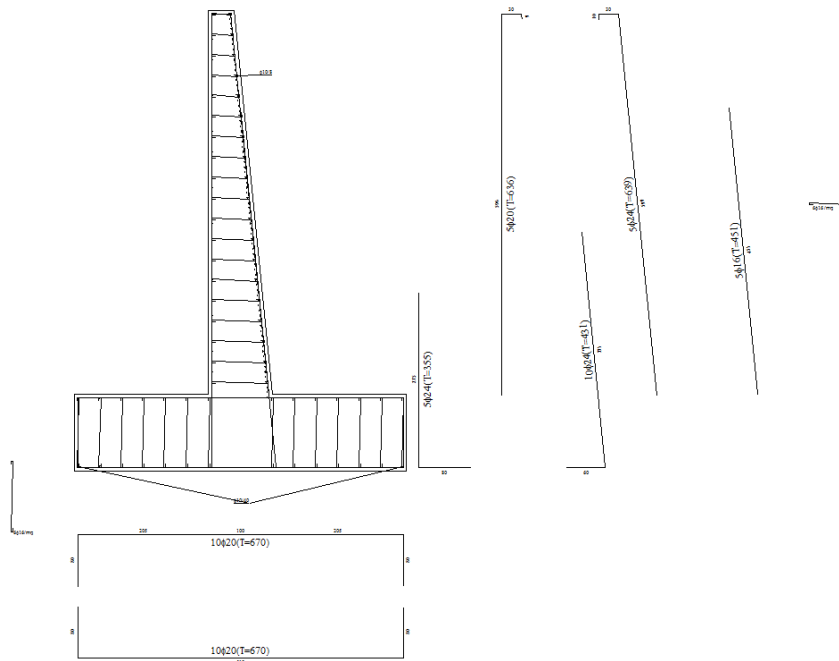


Figura 5.13 – Muri di sottoscarpa, muro Tipo B: distinta ferri.

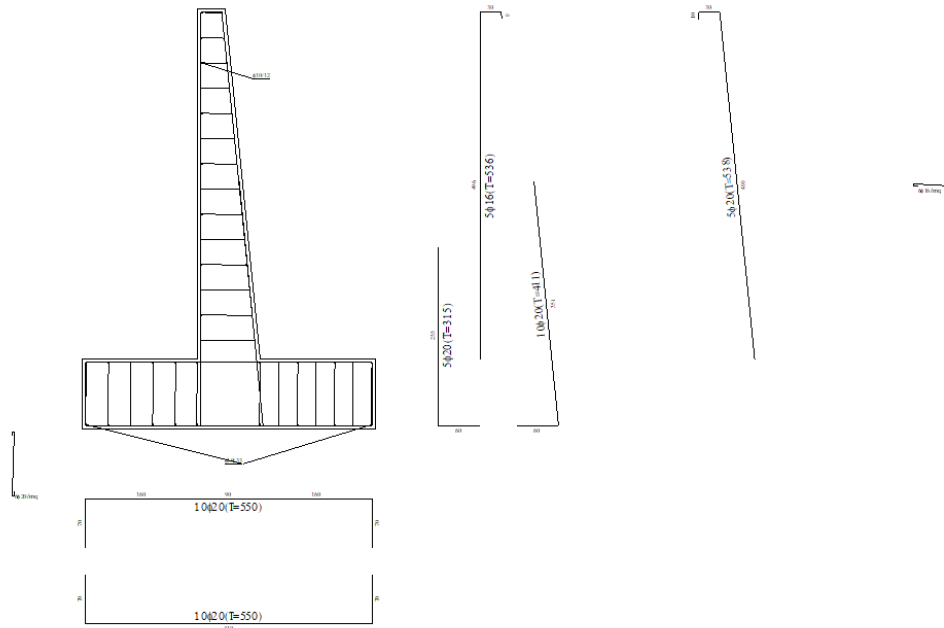


Figura 5.14 – Muri di sottoscarpa, muro Tipo C: distinta ferri.

I risultati delle verifiche strutturali previste da NTC 2018 (cfr. §5.4.1) sono dettagliati nei tabulati di calcolo riportati in allegato.

Le verifiche vengono eseguite rispetto a numerose sezioni di riferimento sia per il paramento che per la ciabatta di ciascun tipologico di progetto.

Esse risultano ottemperate nella totalità dei casi.

Conformemente a quanto discusso in §5.5, di seguito vengono trattate nello specifico le sole verifiche a taglio.

In base ai valori delle azioni sul paramento e sulla fondazione dei muri in oggetto, desunti dai tabulati di output di Max, e alle caratteristiche della sezione, si deducono i valori numerici delle resistenze al taglio di progetto V_{Rd} riportati nelle tabelle seguenti.

Si osservi come nella totalità delle verifiche il massimo taglio sollecitante V_{Ed} risulta inferiore al taglio resistente V_{Rd} in presenza di armatura a taglio, per cui le verifiche risultano soddisfatte.

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Calcestruzzo			Sollecitazioni		paramento 100x120	paramento 100x100	paramento 100x80
Tipo	C28/35		V_{Ed}	kN	701	496	276
R_{ck}	35	N/mm ²	N_{Ed}	kN	151	100,6	51
f_{ck}	29,1	N/mm ²	Armatura a taglio				
γ_c	1,5		Diametro	mm	16	16	16
α_{cc}	0,85		Numero barre		2,5	2,5	2,5
f_{ctd}	16,5	N/mm ²	A_{sw}	cm ²	5,03	5,03	5,03
Acciaio			Passo s	cm	40	40	40
f_{tk}	540	N/mm ²	Angolo α	°	90	90	90
f_{yk}	450	N/mm ²	Armatura longitudinale				
γ_s	1,15		n_1		10	5	5
f_{yd}	391	N/mm ²	\emptyset_1	mm	26	26	26
			n_2		-	-	-
			\emptyset_2	mm	20	-	-
			A_{sl}	cm ²	53,09	26,55	26,55
			Sezione				
			b_w	cm	100	100	100
			H	cm	120	100	80
			c	cm	7	7	7
			d	cm	113	93	73
			k	N/mm ²	1,42	1,46	1,52
			v_{min}	N/mm ²	0,32	0,33	0,35
			ρ		0,0047	0,0029	0,0036
			σ_{cp}	N/mm ²	0,13	0,10	0,06
			α_c		1,01	1,01	1,00
			Resistenza senza armatura a taglio				
			V_{Rd}	kN	482	345	300
			Resistenza con armatura a taglio				
			Inclinazione puntone θ	°	35	35	35
			V_{RSd}	kN	714	588	461
			V_{RCd}	kN	3963	3257	2551
			V_{Rd}	kN	714	588	461

Tabella 5.10 – Muri sottoscarpa, muro Tipo A: verifica a taglio parete.

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Calcestruzzo			Sollecitazioni		fondazione 100x150
Tipo	C28/35		V_{Ed}	kN	2048
R_{ck}	35	N/mm ²	N_{Ed}	kN	0
f_{ck}	29,1	N/mm ²	Armatura a taglio		
γ_c	1,5		Diametro	mm	24
α_{cc}	0,85		Numero barre		2,5
f_{cd}	16,5	N/mm ²	A_{sw}	cm ²	11,31
Acciaio			Passo s	cm	40
f_{tk}	540	N/mm ²	Angolo α	°	90
f_{yk}	450	N/mm ²	Armatura longitudinale		
γ_s	1,15		n_1		10
f_{yd}	391	N/mm ²	\varnothing_1	mm	26
			n_2		-
			\varnothing_2	mm	20
			A_{sl}	cm ²	53,09
			Sezione		
			b_w	cm	100
			H	cm	150
			c	cm	7
			d	cm	143
			k	N/mm ²	1,37
			v_{min}	N/mm ²	0,30
			ρ		0,0037
			σ_{cp}	N/mm ²	0,00
			α_c		1,00
			Resistenza senza armatura a taglio		
			V_{Rd}	kN	521
			Resistenza con armatura a taglio		
			Inclinazione puntone θ	°	28
			V_{RSd}	kN	2678
			V_{RCd}	kN	4391
			V_{Rd}	kN	2678

Tabella 5.11 - Muri sottoscarpa, muro Tipo A: verifica a taglio ciabatta di fondazione.

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Calcestruzzo			Sollecitazioni		paramento 100x100	paramento 100x80
Tipo	C28/35		V_{Ed}	kN	507	306
R_{ck}	35	N/mm ²	N_{Ed}	kN	102,7	56,8
f_{ck}	29,1	N/mm ²	Armatura a taglio			
γ_c	1,5		Diametro	mm	16	16
α_{cc}	0,85		Numero barre		2,5	2,5
f_{cd}	16,5	N/mm ²	A_{sw}	cm ²	5,03	5,03
Acciaio			Passo s	cm	40	40
f_{tk}	540	N/mm ²	Angolo α	°	90	90
f_{yk}	450	N/mm ²	Armatura longitudinale			
γ_s	1,15		n_1		10	5
f_{yd}	391	N/mm ²	\varnothing_1	mm	24	24
			n_2		-	5
			\varnothing_2	mm	20	-
			A_{sl}	cm ²	45,24	22,62
			Sezione			
			b_w	cm	100	100
			H	cm	100	80
			c	cm	7	7
			d	cm	93	73
			k	N/mm ²	1,46	1,52
			v_{min}	N/mm ²	0,33	0,35
			ρ		0,0049	0,0031
			σ_{cp}	N/mm ²	0,10	0,07
			α_c		1,01	1,00
			Resistenza senza armatura a taglio			
			V_{Rd}	kN	409	285
			Resistenza con armatura a taglio			
			Inclinazione puntone θ	°	35	35
			V_{RSd}	kN	588	461
			V_{RCd}	kN	3257	2552
			V_{Rd}	kN	588	461

Tabella 5.12 - Muri sottoscarpa, muro Tipo B: verifica a taglio parete.

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Calcestruzzo			Sollecitazioni		fondazione 100x120	
Tipo	C28/35		V_{Ed}	kN		1031
R_{ck}	35	N/mm ²	N_{Ed}	kN		0
f_{ck}	29,1	N/mm ²	Armatura a taglio			
γ_c	1,5		Diametro	mm		20
α_{cc}	0,85		Numero barre			2,5
f_{cd}	16,5	N/mm ²	A_{sw}	cm ²		7,85
Acciaio			Passo s	cm		40
f_{tk}	540	N/mm ²	Angolo α	°		90
f_{yk}	450	N/mm ²	Armatura longitudinale			
γ_s	1,15		n_1			10
f_{yd}	391	N/mm ²	\varnothing_1	mm		20
			n_2			-
			\varnothing_2	mm		20
			A_{sl}	cm ²		31,42
			Sezione			
			b_w	cm		100
			H	cm		120
			c	cm		7
			d	cm		113
			k	N/mm ²		1,42
			v_{min}	N/mm ²		0,32
			ρ			0,0028
			σ_{cp}	N/mm ²		0,00
			α_c			1,00
			Resistenza senza armatura a taglio			
			V_{Rd}	kN		387
			Resistenza con armatura a taglio			
			Inclinazione puntone θ	°		35
			V_{RSd}	kN		1116
			V_{RCd}	kN		3933
			V_{Rd}	kN		1116

Tabella 5.13 - Muri sottoscarpa, muro Tipo B: verifica a taglio ciabatta di fondazione.

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Calcestruzzo		Sollecitazioni		paramento 100x90	paramento 100x70
Tipo	C28/35	V_{Ed}	kN	388	216
R_{ck}	35 N/mm ²	N_{Ed}	kN	79,5	40
f_{ck}	29,1 N/mm ²	Armatura a taglio			
γ_c	1,5	Diametro	mm	16	16
α_{cc}	0,85	Numero barre		2,5	2,5
f_{cd}	16,5 N/mm ²	A_{sw}	cm ²	5,03	5,03
Acciaio		Passo s	cm	40	40
f_{tk}	540 N/mm ²	Angolo α	°	90	90
f_{yk}	450 N/mm ²	Armatura longitudinale			
γ_s	1,15	n_1		10	5
f_{yd}	391 N/mm ²	\varnothing_1	mm	20	16
		n_2		-	-
		\varnothing_2	mm	20	-
		A_{sl}	cm ²	31,42	9,69
		Sezione			
		d_w	cm	100	100
		H	cm	90	70
		c	cm	7	7
		d	cm	83	63
		k	N/mm ²	1,49	1,56
		v_{min}	N/mm ²	0,34	0,37
		ρ		0,0038	0,0015
		σ_{cp}	N/mm ²	0,09	0,06
		α_c		1,01	1,00
		Resistenza senza armatura a taglio			
		V_{Rd}	kN	341	238
		Resistenza con armatura a taglio			
		Inclinazione puntone θ	°	35	35
		V_{RSd}	kN	525	398
		V_{RCd}	kN	2904	2200
		V_{Rd}	kN	525	398

Tabella 5.14 - Muri sottoscarpa, muro Tipo C: verifica a taglio parete.

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Calcestruzzo			Sollecitazioni		fondazione 100x100
Tipo	C28/35		V_{Ed}	kN	1170,5
R_{ck}	35	N/mm ²	N_{Ed}	kN	
f_{ck}	29,1	N/mm ²	Armatura a taglio		
γ_c	1,5		Diametro	mm	20
α_{cc}	0,85		Numero barre		2,5
f_{cd}	16,5	N/mm ²	A_{sw}	cm ²	7,85
Acciaio			Passo s	cm	40
f_{tk}	540	N/mm ²	Angolo α	°	90
f_{yk}	450	N/mm ²	Armatura longitudinale		
γ_s	1,15		n_1		10
f_{yd}	391	N/mm ²	\varnothing_1	mm	20
			n_2		-
			\varnothing_2	mm	20
			A_{sl}	cm ²	31,42
			Sezione		
			b_w	cm	100
			H	cm	100
			c	cm	7
			d	cm	93
			k	N/mm ²	1,46
			v_{min}	N/mm ²	0,33
			ρ		0,0034
			σ_{cp}	N/mm ²	0,00
			α_c		1,00
			Resistenza senza armatura a taglio		
			V_{Rd}	kN	350
			Resistenza con armatura a taglio		
			Inclinazione puntone θ	°	28
			V_{RSd}	kN	1209
			V_{RCd}	kN	2856
			V_{Rd}	kN	1209

Tabella 5.15 - Muri sottoscarpa, muro Tipo C: verifica a taglio ciabatta di fondazione.

5.9 RISULTATI DELLE VERIFICHE GEOTECNICHE

Nelle tabelle e figure seguenti sono riportati i risultati delle verifiche di stabilità in termini di superficie critica (cinematismo più sfavorevole), centro di rotazione associato, coefficiente di sicurezza minimo FS_{min} sulla griglia dei centri delle superfici circolari analizzate.

Per ulteriori dettagli, si rimanda alla consultazione dei tabulati di calcolo allegati alla presente relazione.

A sintesi dei risultati ottenuti, si osserva che nella totalità dei casi il coefficiente di sicurezza minimo risulta superiore agli standard di sicurezza imposti dalla normativa di riferimento ($FS_{adm}=\gamma_R=1.10$ in combinazione SLU, $FS_{adm}=\gamma_R=1.20$ in combinazione SLV) e che, perciò, è assicurata la stabilità geotecnica delle opere. A movimenti di insieme più estesi e generalizzati a più ampie zone del versante, che fanno riferimento a potenziali superfici di rottura più profonde,

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

o, comunque, a superfici di scivolamento diverse da quelle graficate nelle figure di output, competono fattori di sicurezza più elevati.

Muro	Combinazione	Fattore di sicurezza calcolato FS	Fattore di sicurezza richiesto FS _{adm}	Esito verifica
Tipo A	Statica SLU A2+M2+R2	2.76	1.1	ok
Tipo A	Sismica SLV M2+R2	1.55	1.2	ok
Tipo B	Statica SLU A2+M2+R2	3.13	1.1	ok
Tipo B	Sismica SLV M2+R2	1.68	1.2	ok
Tipo C	Statica SLU A2+M2+R2	3.21	1.1	ok
Tipo C	Sismica SLV M2+R2	1.78	1.2	ok

Tabella 5.16 - Risultati delle analisi di stabilità globale.

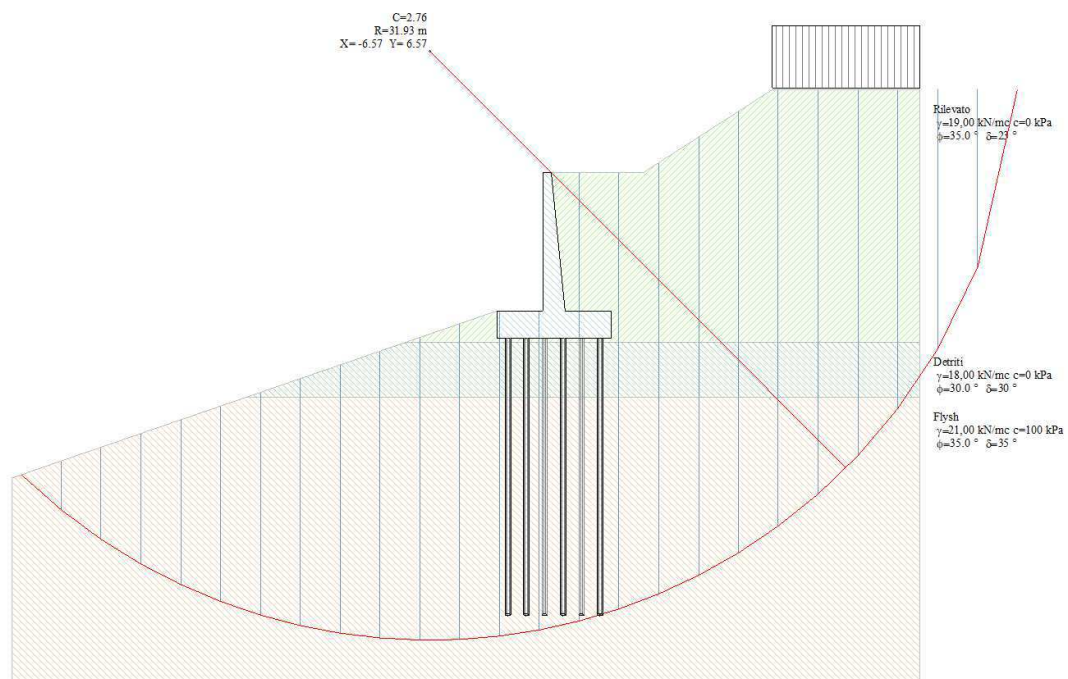


Figura 5.15 - Muri sottoscarpa, muro Tipo A: verifica statica SLU A2+M2+R2.

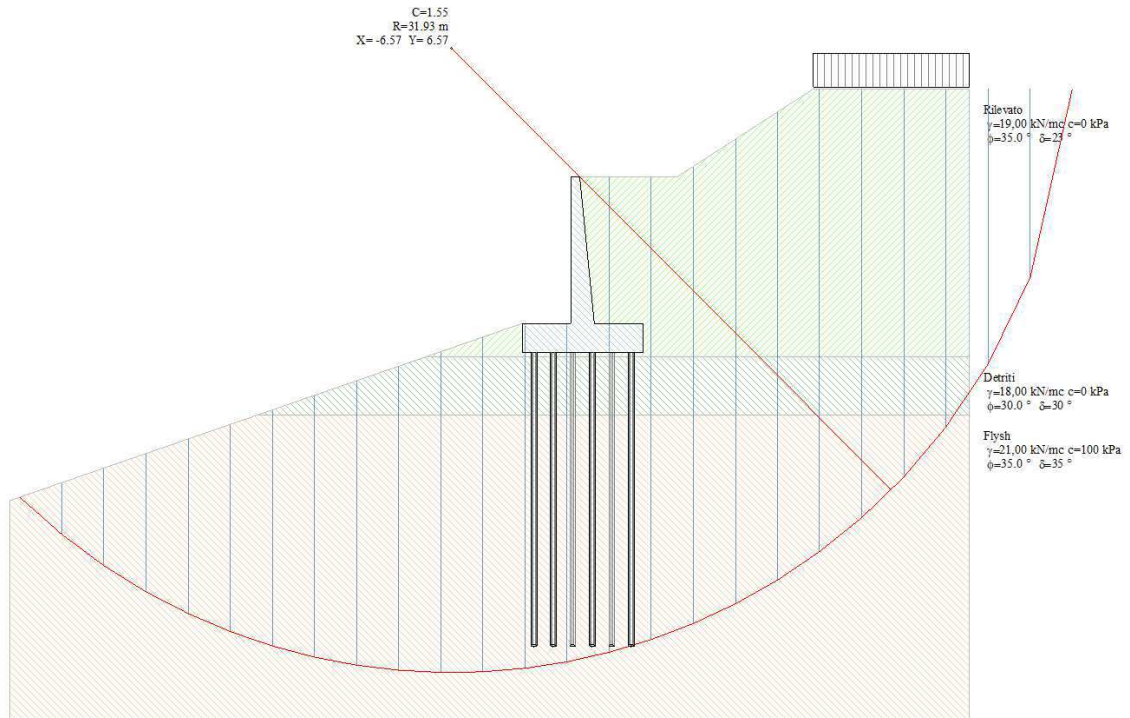


Figura 5.16 - Muri sottoscarpa, muro Tipo A: verifica sismica SLV M2+R2.

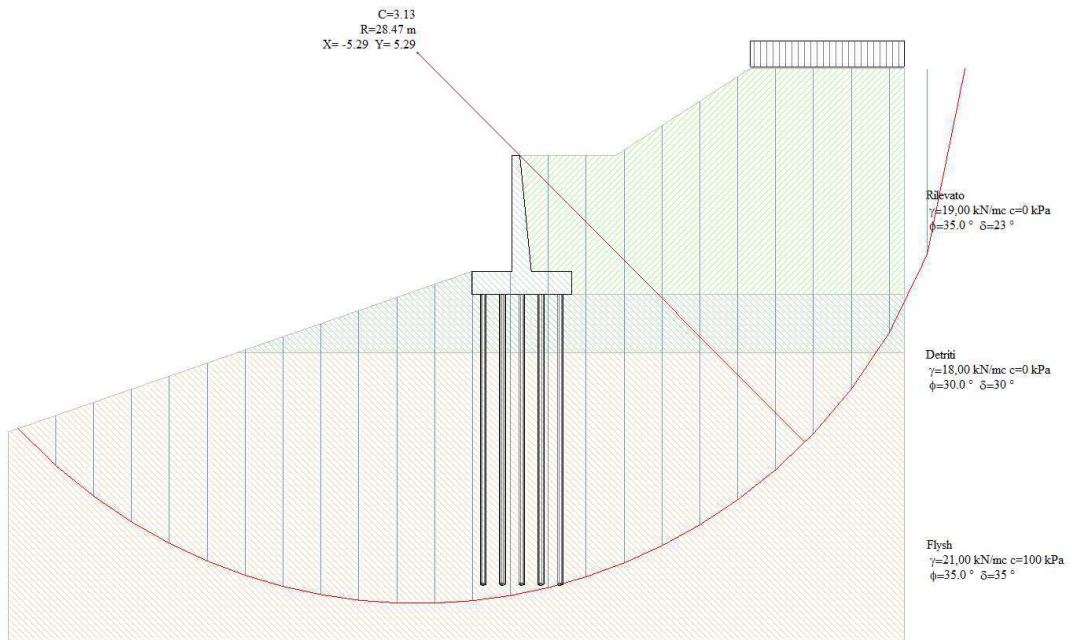


Figura 5.17 - Muri sottoscarpa, muro Tipo B: verifica statica SLU A2+M2+R2.

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

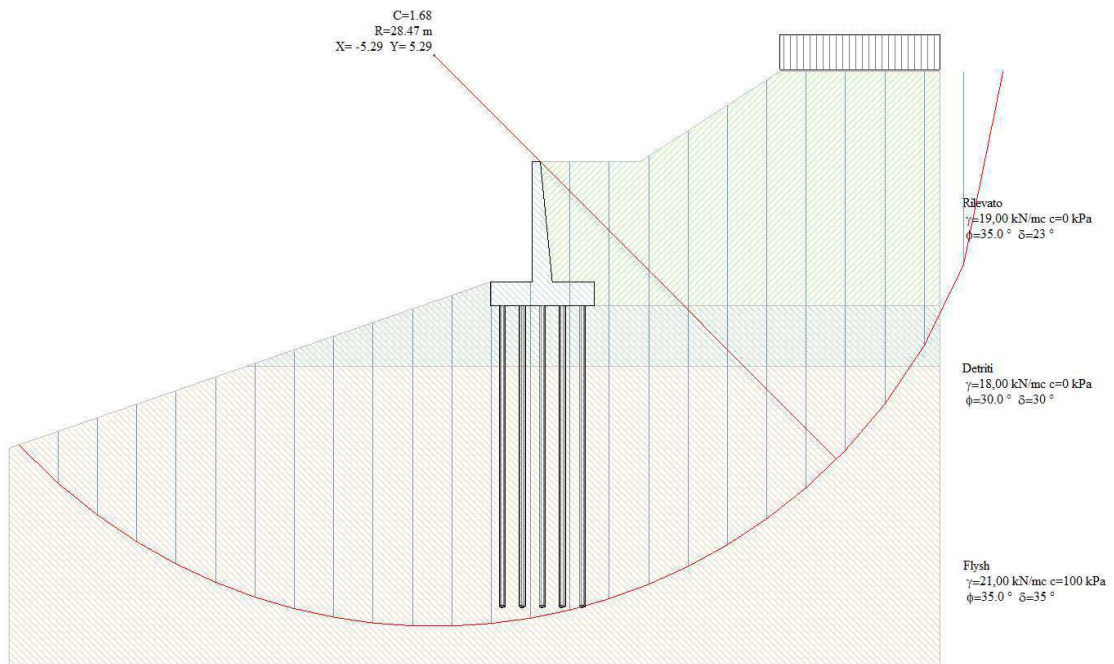


Figura 5.18 - Muri sottoscarpa, muro Tipo B: verifica sismica SLV M2+R2.

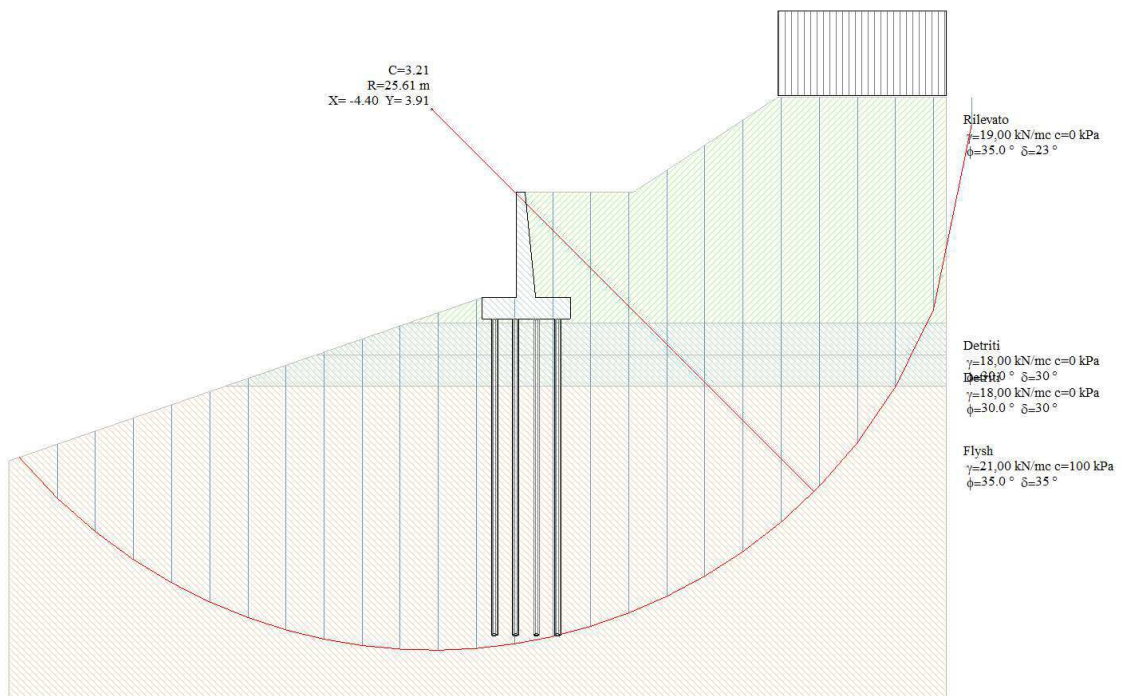


Figura 5.19 - Muri sottoscarpa, muro Tipo C: verifica statica SLU A2+M2+R2.

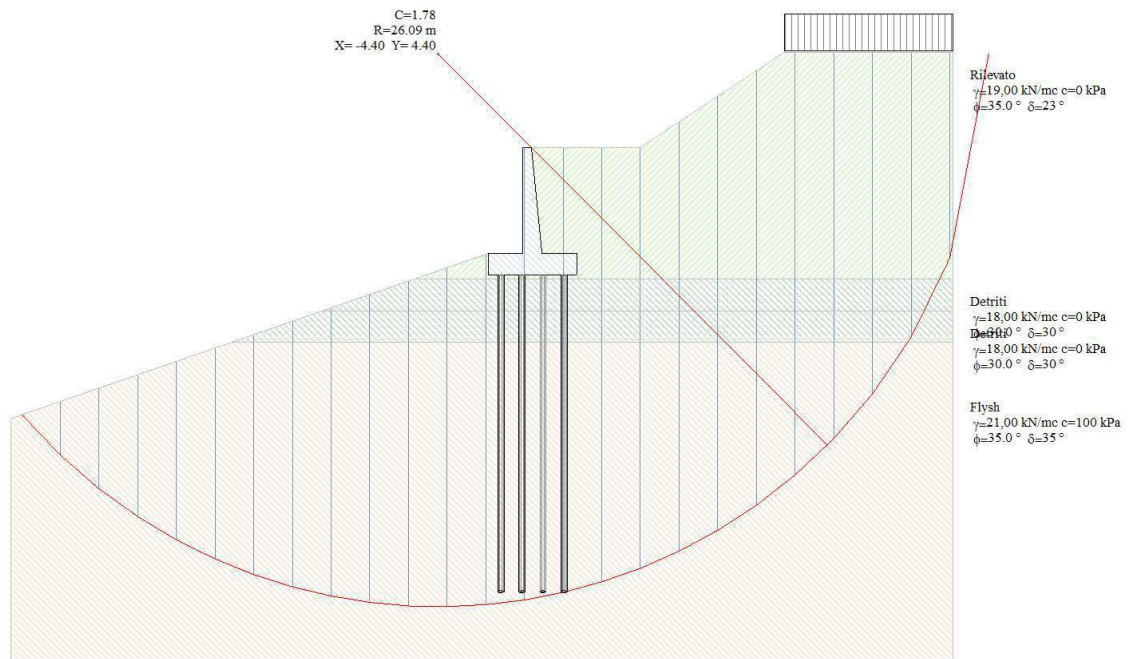


Figura 5.20 - Muri sottoscarpa, muro Tipo C: verifica sismica SLV M2+R2.

6. VERIFICA DELLE FONDAZIONI

6.1 CRITERI DI CALCOLO

Le analisi dei micropali di fondazione sono state eseguite conformemente all'“Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni” (NTC 2018).

Nel seguito vengono analizzate esclusivamente le condizioni di sicurezza: le analisi di funzionalità relative alle condizioni di esercizio (SLE) vengono omesse, in considerazione dell'ammorsamento dei micropali per gran parte della lunghezza nel substrato marnoso arenaceo. Tale circostanza fa sì che non sono da temersi fenomeni deformativi dal punto di vista geotecnico che possano compromettere la funzionalità della struttura di interesse.

Le verifiche di sicurezza relative agli stati limite ultimi (SLU) vengono effettuate nel rispetto dei principi e delle procedure esplicitati di seguito e nei successivi paragrafi.

Per ogni stato limite ultimo deve essere rispettata la condizione $E_d \leq R_d$, dove E_d è il valore di progetto dell'azione o dell'effetto dell'azione, mentre R_d è il valore di progetto della resistenza del sistema geotecnico.

Lo sviluppo del calcolo di progetto del singolo micropalo viene effettuato con riferimento ai seguenti stati limite ultimi:

- 1) portanza verticale a compressione/trazione;
- 2) instabilità all'equilibrio elastico;
- 3) resistenza della sezione per carichi assiali;
- 4) resistenza a flessione della sezione;
- 5) resistenza a taglio della sezione;
- 6) portanza trasversale,

accertando che la condizione $E_d \leq R_d$ sia soddisfatta per ogni stato limite considerato.

Per tutti gli SLU sopra elencati, in ottemperanza alle prescrizioni della normativa tecnica di riferimento, si è scelto di operare congruamente all'Approccio 2 (A1+M1+R3, M1+R3 nel caso la verifica dimensionante sia quella sismica SLV).

Si è eseguita un'unica verifica per le azioni strutturali iniluppo degli stati limite statici SLU e sismici SLV.

L'entità del valore dell'azione di progetto agli SLU/SLV è stata quantificata in base agli scarichi derivanti dal calcolo strutturale sotto forma di caratteristiche di sollecitazione agenti in corrispondenza della sommità del micropalo.

I dati presentati circa le azioni strutturali sono da intendersi già opportunamente amplificati e non necessitano, quindi, di essere trattati in questa sede con i relativi coefficienti parziali di sicurezza $\gamma_{F,A1}$.

In Tabella 6.1 si riporta un quadro di riepilogo dei carichi di progetto.

Muro	Combinazione	N_{Ed}^+	N_{Ed}^-	V_{Ed}	M_{Ed}
		(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)
-	-				
Di sottoscarpa, Tipo A	n.16	742	-402	191	195
Di sottoscarpa, Tipo B	n.16	586	-305	157	142
Di sottoscarpa, Tipo C	n.16	611	-349	145	142

Tabella 6.1 – Carichi di progetto E_d .

Nella tabella le azioni N_{Ed}^+ sono di compressione, quelle N_{Ed}^- di trazione.

Nei paragrafi seguenti si riferisce in dettaglio circa le procedure di verifica adottate per gli SLU sopra menzionati.

6.1.1 Verifica SLU al carico limite verticale

L'analisi della portanza dei micropali di fondazione è avvenuta nel rispetto dei criteri di progetto di cui al §6.6 di NTC 2018.

Come conseguenza della dipendenza della capacità portante del micropalo dall'attrito laterale che si sviluppa fra miscela cementizia ed il terreno di approdo, i micropali sono considerati geotecnicamente equivalenti in compressione ed in trazione (Tanzini, 2004).

Con riferimento allo stato limite di **compressione** per forze assiali applicate al micropalo, la verifica va effettuata confrontando la massima azione di progetto N_{Ed}^+ assegnata al micropalo, determinata valutando tutti i possibili stati limite ultimi (SLU, SLV), con la resistenza di progetto R^*_{lim} .

Per la valutazione capacità portante dei micropali si è considerato il solo contributo relativo all'attrito laterale fra miscela cementizia e foro di alloggiamento del micropalo per il tratto di connessione con il substrato flyschoidale, trascurando il contributo di attrito laterale erogato dagli strati superiori.

Il metodo di calcolo impiegato è quello messo a punto da Bustamante e Doix (1985).

La resistenza di progetto dei micropali per forze assiali è data da:

$$R^*_{lim} = \frac{R_{lim}}{F_{S1}} = \frac{\pi \times D_\alpha \times \tau_{lim} \times h}{\gamma_R \times \xi_{a3}}$$

dove R_{lim} è la capacità portante limite caratteristica del micropalo, D_α è il diametro efficace che gli autori raccomandano di ottenere dal diametro della perforazione D_P amplificato di un coefficiente migliorativo α , detto di sbulbamento, h è il tratto di micropalo connesso allo strato meccanicamente affidabile, τ_{lim} è la tensione di attrito laterale che si sviluppa all'interfaccia palo-terreno, F_{S1} è il fattore di sicurezza per lo sfilamento/scollamento per compressione fra cilindro di malta e terreno (per micropali definitivi si assume $F_{S1} = \gamma_{Ra} \cdot \xi_{a3}$, dove $\gamma_R = 1.15$ è il coefficiente parziale pali trivellati e $\xi_{a3} = 1.7$ è il fattore di correlazione con riferimento a prove geotecniche eseguite secondo n.1 profili di indagine (per i valori di γ_R e ξ_{a3} si faccia riferimento alle tabelle 6.4.II e 6.4.IV di NTC2018).

Il valore di τ_{lim} è stato assunto pari a 180kPa, valore certamente prudenziale rispetto all'attrito mobilabile all'interfaccia dal substrato marnoso-arenaceo.

I valori di α sono indicati dagli Autori in funzione delle caratteristiche geotecniche dei terreni e della modalità esecutiva del micropalo tramite appositi abachi. Nei calcoli di dimensionamento in oggetto α è stato assunto pari a 1.0, valore cautelativo rispetto a quello indicato per iniezione con metodologia I.G.U./a gravità e per terreni rocciosi (1.1).

Nel caso di **carichi in trazione**, vale analoga procedura, ad eccezione del fatto che $\gamma_R = 1.25$ per pali trivellati in trazione (set R3 di Tabella 6.4.II di NTC2018).

6.1.2 Verifica SLU di instabilità dell'equilibrio elastico

Il problema della stabilità dell'equilibrio elastico viene affrontato secondo l'approccio di calcolo proposto dall'Ing. Mascardi nella pubblicazione "Micropali di elevata capacità portante", Rivista Italiana di Geotecnica, anno II, n.4, 1968. L'autore, per rappresentare il carico critico associato ad un solido caricato assialmente e vincolato lateralmente da un mezzo elastico, riprende la seguente espressione ricavata da Timoshenko e Gere (1961) per elemento incernierato alle due estremità (schematizzazione a favore di sicurezza):

$$P_k = \frac{\pi^2 \cdot E_a \cdot J}{L^2} \cdot \left(m^2 + \frac{\beta \cdot L^4}{m^2 \cdot \pi^4 \cdot E_a \cdot J} \right)$$

dove:

E_a = modulo di elasticità longitudinale costituente il solido, nel nostro caso acciaio;

$J = \frac{\pi}{64} \cdot (d_e^4 - d_i^4) + \frac{\pi}{64} \cdot \frac{1}{n} \cdot d_i^4$ = momento d'inerzia della sezione trasversale;

d_e = diametro esterno dell'anima tubolare metallica;

d_i = diametro interno dell'anima tubolare metallica;

n = coefficiente di omogeneizzazione acciaio-calcestruzzo;

L = lunghezza fra le due estremità del micropalo, supposte vincolate a cerniera;

$\beta = k \cdot D_p$ = reazione del terreno per unità di spostamento laterale e per unità di lunghezza;

k = modulo di reazione orizzontale;

D_p = diametro perforo;

m = numero intero di semionde della deformata sinusoidale indotta da carico di punta.

Il valore del carico critico minimo può essere ottenuto imponendo nulla la derivata dell'espressione sopra riportata rispetto alla semilunghezza d'onda $\lambda = L/m$.

Si dimostra che tale minimo assume la forma:

$$P_k = 2 \cdot \sqrt{\beta \cdot E_a \cdot J}$$

Per il problema di instabilità euleriana si ritiene accettabile, infine, un valore del carico critico di progetto pari a:

$$P_k^* = P_k / 10.$$

In particolare, ai fini del dimensionamento in essere, si è assunto $k = 4000 \text{ t/m}^3$, $n = 10$ e nella definizione di J un grado di partecipazione nullo dell'alone esterno di malta all'inerzia del manufatto.

L'assunzione $n = 10$, ritenuta in genere valida per carichi di rapida applicazione, implica che si prescinde dai fenomeni lenti viscosi, in virtù dell'adozione di malte stabilizzate ai fini del ritiro e del fluage.

6.1.3 Verifica SLU di resistenza della sezione per carichi assiali

Le analisi di resistenza della sezione vengono condotte impegnando la struttura metallica ed il nocciolo di malta interno, mentre si trascura il contributo offerto dalla cortecchia di malta esterna, in quanto al contatto con l'ambiente esterno le inclusioni e i dilavamenti locali sono assai probabili.

La trattazione del problema viene sviluppata a mezzo delle formule e delle grandezze di seguito introdotte:

$$P_{lim} = f_{yd} \cdot A_{aid}$$

dove:

$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_{M1}$ = tensione di calcolo nell'acciaio costituente il tubo;

f_{yk} = resistenza di snervamento dell'acciaio;

γ_{M1} = coefficiente parziale di sicurezza per la resistenza delle membrature (Tabella 4.2.VII NTC 2018);

$$A_{aid} = \frac{\pi}{4} \cdot (d_e^2 - d_i^2) + \frac{\pi}{4} \cdot \frac{1}{n} \cdot d_i^2 \cdot \psi;$$

d_e = diametro esterno dell'anima tubolare metallica;

d_i = diametro interno dell'anima tubolare metallica;

n = coefficiente di omogeneizzazione acciaio-calcestruzzo;

ψ = coefficiente riduttore della pressione nel calcestruzzo.

Il fattore ψ , in particolare, è un coefficiente di riduzione dell'efficacia statica attribuita al calcestruzzo.

Viene verificato anche il caso in cui non si ritiene affidabile il nocciolo di malta interno e si assume che a lavorare sia la sola componente metallica.

In tal caso può porsi:

$$A_{aid} = A_a = \frac{\pi}{4} \cdot (d_e^2 - d_i^2).$$

Infine vengono verificate le tensioni di compressione sul calcestruzzo.

Deve risultare:

$$\sigma_c = \frac{\sigma_a}{n} \leq f_{cd},$$

con :

$$\sigma_a = \frac{E_d}{A_{aid}} \quad \text{tensione nell'acciaio};$$

E_d azione sollecitante di progetto;

$$f_{cd} = \frac{f_{cd} \cdot \alpha}{\gamma_c} \quad \text{tensione di progetto a compressione del calcestruzzo.}$$

6.1.4 Verifica SLU di resistenza a flessione della sezione

Deve risultare $M_{Ed} \leq M_{Rd}$, con M_{Ed} momento flettente di progetto a taglio e M_{Rd} momento resistente di progetto.

La resistenza di calcolo a flessione della sezione M_{Rd} vale, per sezioni di classe 1 e 2 (cfr. § 4.2.4.1.2.3 di NTC 2018):

$$M_{Rd} = \frac{W_{pl} \cdot f_{yk}}{\gamma_{M0}}$$

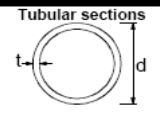
Di seguito vengono riepilogate le caratteristiche meccaniche dei tubolari impiegati.

In particolare la sezione trasversale degli elementi strutturali in oggetto appartiene alla classe 1.

Calcolo delle caratteristiche meccaniche dei profili tubolari - UNI EN 10219 - 2 -1999			
Diametro esterno nominale	D	219.10	[mm]
Spessore nominale	T	16.00	[mm]
Diametro interno nominale	d	187.10	[mm]

CARATTERISTICHE MECCANICHE		
Area della sezione trasversale	A	102.1 [cm ²]
Momento d'inerzia	I	5297 [cm ⁴]
Raggio d'inerzia	i	7.20 [cm]
Modulo di resistenza elastico	W _{el,yy}	483 [cm ³]
Modulo di resistenza plastico attorno all'asse forte	W _{pl,yy}	661 [cm ³]
Momento d'inerzia torsionale	I _t	10593 [cm ⁴]
Modulo di torsione	C _t	967 [cm ³]

CLASSIFICAZIONE DELLA SEZIONE		
Valore di snervamento dell'acciaio	f _y	355 [MPa]
Coefficiente ε	ε	0.81 [-]
Classificazione		
Diametro	d	219.10 [mm]
Spessore	t	16.00 [mm]
Rapporto tra diametro e spessore	d/t	13.69 [-]
Classificazione della sezione		CLASSE 1



Tubular sections

Class	Section in bending and/or compression					
1	d / t ≤ 50ε ²					
2	d / t ≤ 70ε ²					
3	d / t ≤ 90ε ²					
	NOTE For d / t > 90ε ² see EN 1993-1-6.					
ε = √(235 / f _y)	f _y	235	275	355	420	460
	ε	1.00	0.92	0.81	0.75	0.71
	ε ²	1.00	0.85	0.66	0.56	0.51

Tabella 6.2 - Calcolo delle caratteristiche meccaniche dei profili tubolari.

6.1.5 Verifica SLU di resistenza a taglio della sezione

Deve risultare $V_{Ed} \leq V_{Rd}$, con V_{Ed} sollecitazione di progetto a taglio e V_{Rd} resistenza di calcolo a taglio.

La resistenza di calcolo V_{Rd} vale, in assenza di torsione (cfr. § 4.2.4.1.2.4 di NTC 2018):

$$V_{Rd} = \frac{A_v \cdot f_{yk}}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}}$$

dove:

$$A = \frac{\pi}{4} \cdot (d_e^2 - d_i^2)$$

area lorda della sezione del profilo;

d_e diametro esterno dell'anima tubolare metallica;

d_i diametro interno dell'anima tubolare metallica;

$$A_v = 2A/\pi$$

area resistente a taglio.

In particolare, la formulazione per ottenere A_v , valida per sezioni circolari cave, è desunta sempre dal § 4.2.4.1.2.4 di NTC 2018.

6.1.6 Verifica SLU al carico limite orizzontale del palo

Per pali sottoposti a carichi orizzontali, viene impiegato l'Approccio 2" (SLU diventa A1+M1+R3).

La verifica viene condotta con riferimento al palo isolato.

Deve essere rispettata la condizione $E_d \leq R_d$, dove:

E_d valore di progetto del carico orizzontale;

R_d valore di progetto della capacità portante del palo per carichi orizzontali.

Si è adottata la procedura di seguito riportata.

1. Determinazione del valore di calcolo del carico limite per azioni orizzontali $R_{tr,cal}$. Tale grandezza è da intendersi come valore medio. Pertanto, sussiste la corrispondenza

$$R_{tr,cal} = (R_{tr,cal})_{media}$$

2. Il valore caratteristico $R_{tr,k}$ è determinato a mezzo delle relazione:

$$R_{tr,k} = \frac{(R_{tr,cal})_{media}}{\xi_3}$$

I coefficienti di riduzione ξ_3 , tratti dalla Tabella 6.4.IV al §6.4.3.1.1 di NTC 2018, permettono di tenere in conto, tramite il numero di verticali di prova indagate n , la variabilità dei terreni di fondazione. Essi vengono di seguito tabulati.

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	≥ 10
ξ_3	1,70	1,65	1,60	1,55	1,50	1,45	1,40
ξ_4	1,70	1,55	1,48	1,42	1,34	1,28	1,21

Si è adottato per $\xi_3 = 1.70$, corrispondente a $n = 1$.

3. La capacità portante di progetto per azioni orizzontali $R_{tr,d}$ è ottenuta applicando i coefficienti parziali di sicurezza γ_T del set R3 di cui in Tabella 6.4.IV al §6.4.3.1.2 di NTC 2018 al valore caratteristico $R_{tr,k}$, riportata nel seguito.

COEFFICIENTE PARZIALE (R3)
$\gamma_T = 1,3$

Si è dunque adottato $\gamma_T = 1.3$.

Il valore della portata limite di progetto per carichi trasversali del singolo palo viene dunque valutata secondo la seguente espressione:

$$R_{tr,d} = \frac{R_{tr,k}}{\gamma_T}$$

Le analisi sono svolte mediante l'utilizzo del foglio di calcolo i calcoli sono stati eseguiti con il programma PALI_CARICO LIMITE AZIONI ORIZZONTALI - PROGETTI E CALCOLI DI GEOTECNICA CON EXCEL VOL 1 - ED. DEI, che permette di valutare le interazioni fra il palo sollecitato da azioni laterali ed il terreno.

È stata utilizzata la teoria sviluppata da Broms (1964), che si basa sulle seguenti ipotesi:

- palo immerso in un terreno omogeneo
- comportamento dell'interfaccia palo-terreno di tipo rigido perfettamente plastico;
- forma della sezione trasversale del palo influente, è importante solo da dimensione d della sezione del palo.
- comportamento flessione del palo di tipo rigido-perfettamente plastico e cioè assume che le rotazioni elastiche del palo siano trascurabili finché il momento flettente non attinga il valore M_y di plasticizzazione. A questo punto si forma nella sezione una "cerniera plastica", perciò la rotazione continua indefinitamente sotto momento costante.

Si è considerata la testa del palo impedita di ruotare.

La verifica viene effettuata con riferimento alle **condizioni drenate**.

Nel caso di **rottura drenata**, la resistenza viene espressa in termini di tensioni efficaci.

Il diagramma di distribuzione della resistenza lungo il fusto del palo è illustrato in Figura 6.1 (“terreni incoerenti”).

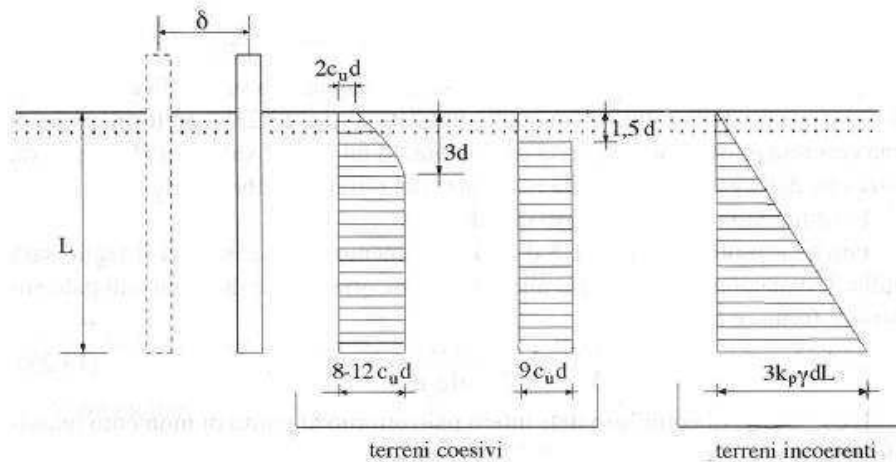


Figura 6.1 – Diagramma di distribuzione della resistenza trasversale p .

I possibili meccanismi di rottura sono presentati in Figura 6.2 e possono essere indicati come rottura a palo “corto” (non si raggiunge il momento di plasticizzazione M_y in nessuna sezione del palo), “intermedio” (si raggiunge M_y all’attacco palo-fondazione) e “lungo” (M_y raggiunto anche in una sezione lungo il fusto).

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

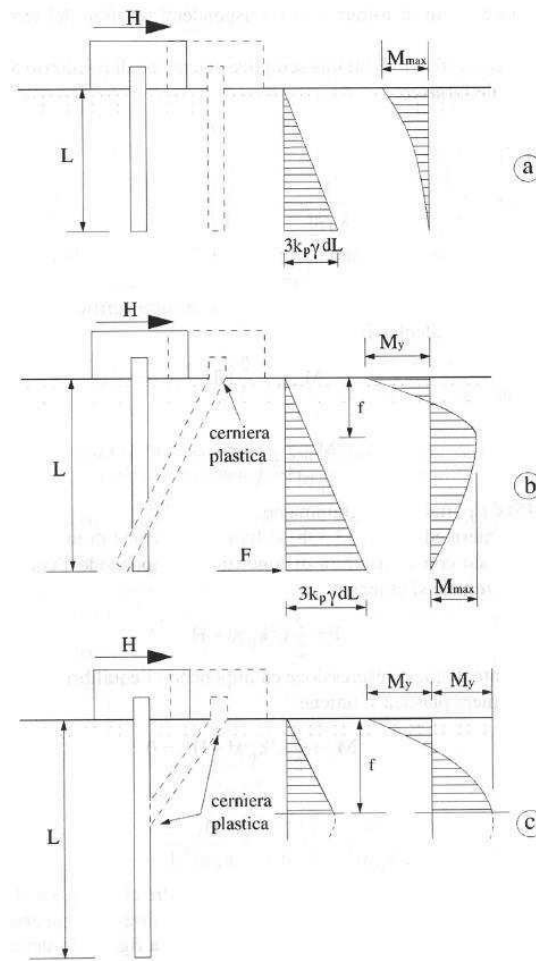


Figura 6.2 – Rottura drenata: possibili meccanismi di rottura.

Le equazioni risolventi per il carico limite drenato nei tre casi vengono di seguito riportate.

- palo "corto" $\frac{H}{k_p \gamma d^3} = 1.5 \left(\frac{L}{d}\right)^2$;
- palo "intermedio" $\frac{H}{k_p \gamma d^3} = \frac{1}{2} \left(\frac{L}{d}\right)^2 + \frac{M_y}{k_p \gamma d^4} \frac{d}{L}$;
- palo "lungo" $\frac{H}{k_p \gamma d^3} = \sqrt[3]{(3.676 \frac{M_y}{k_p \gamma d^4})^2}$.

6.2 RISULTATI DELLE ANALISI

Si riportano di seguito il dettaglio dei calcoli di dimensionamento per i micropali previsti in progetto.

Nelle tabelle vengono illustrate le verifiche di portanza verticale a compressione/trazione, di instabilità all'equilibrio elastico e di resistenza della sezione per carichi assiali e a taglio. Successivamente si riportano le verifiche a flessione e le analisi della portanza trasversale.

MURO TIPO A			
L_p	0,5	m	lunghezza di ammassamento del micropalo nella fondazione della struttura supportata
L_t	3,0	m	tragitto micropalo nello strato sofficie
α	1,0	-	coefficiente di sbulbamento
D_p	0,3	m	diametro perforo
D_α	0,300	m	diametro alone di penetrazione
CARICO LIMITE VERTICALE - CARICHI IN COMPRESSIONE			
E_d	74,2	t	azione sollecitante di progetto
h	12,0	m	lunghezza di incastro nello strato affidabile
L	15,5	m	lunghezza totale micropalo
τ_{lim}	18	t/m ²	attrito laterale unitario limite che si esercita lungo la superficie laterale della malta
R_{lim}	204	t	portanza limite a rottura dell'interfaccia micropalo-terreno
ξ_{3a}	1,7	-	coefficiente di riduzione Tabella 6.4.IV NTC 2018
γ_R	1,15	-	coefficiente parziale Tabella 6.4.II NTC 2018 (carichi in compressione)
R^*_{lim}	104,1	t	carico limite verticale di progetto per carichi in compressione
$R^*_{lim} > E_d?$	ok	-	
CARICO LIMITE VERTICALE - CARICHI IN TRAZIONE			
E_d	40,2	t	azione sollecitante di progetto
h	12,0	m	lunghezza di incastro nello strato affidabile
L	15,5	m	lunghezza totale micropalo
τ_{lim}	18	t/m ²	attrito laterale unitario limite che si esercita lungo la superficie laterale della malta
R_{lim}	204	t	portanza limite a rottura dell'interfaccia micropalo-terreno
ξ_{3a}	1,7	-	coefficiente di riduzione Tabella 6.4.IV NTC 2018
γ_R	1,25	-	coefficiente parziale Tabella 6.4.II NTC 2018 (carichi in trazione)
R^*_{lim}	95,8	t	carico limite verticale di progetto per carichi in trazione
$R^*_{lim} > E_d?$	ok	-	

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

INSTABILITA' DELL'EQUILIBRIO ELASTICO

E_d	74,2	t	azione sollecitante di progetto
k	4000	t/m ³	modulo di reazione orizzontale strato non affidabile
β	1200	t/m ²	reazione del terreno per unità di spostamento laterale e per unità di lunghezza
E_a	21000000	t/m ²	modulo di elasticità longitudinale acciaio
E_{cls}	3000000	t/m ²	modulo di elasticità longitudinale calcestruzzo
n	10		coefficiente di omogeneizzazione acciaio-calcestruzzo
d_e	21,91	cm	diametro esterno dell'anima tubolare metallica
s	1,6	cm	spessore dell'anima tubolare metallica
d_i	18,71	cm	diametro interno dell'anima tubolare metallica
J	5898	cm ⁴	
P_k	2438	t	carico critico per solido caricato assialmente in un mezzo elastico
P^*_k	243,8	t	resistenza all'instabilità per asta caricata assialmente in un mezzo elastico
$P^*_k > E_d?$	ok	-	

RESISTENZA A COMPRESIONE

E_d	74,2	t	azione sollecitante di progetto
ψ	0,4	-	coefficiente riduttore della pressione nel calcestruzzo
A_{aid}	113,09	cm ²	area sezione ideale
f_{yk}	355	N/mm ²	resistenza di snervamento dell'acciaio
γ_{M0}	1,05		coefficiente parziale Tabella 4.2.V NTC 2018
f_{yd}	338	N/mm ²	tensione di calcolo nell'acciaio costituente il tubo
P_{lim}	382	t	resistenza di progetto della sezione tubo-malta interna
$P_{lim} > E_d?$	ok	-	
In caso si volesse far lavorare la sola sezione metallica			
A_{aid}	102,09	cm ²	area sezione ideale
P_{lim}	345	t	resistenza di progetto della sola armatura metallica
$P_{lim} > E_d?$	ok	-	

RESISTENZA A TAGLIO

E_d	19,1	t	azione sollecitante di progetto
A	102,09	cm ²	area del tubolare
A_v	65,0	cm ²	area resistente a taglio del tubolare
V_{Rd}	126,9	t	resistenza di progetto a taglio del tubolare
$V_{Rd} > E_d?$	ok	-	

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

CONTROLLO DELLE TENSIONI NEL CALCESTRUZZO

E_d	74,2	t	azione sollecitante di progetto
σ_a	65,6	N/mm ²	tensione nell'acciaio
σ_c	10,2	N/mm ²	tensione nel calcestruzzo
f_{ck}	25	N/mm ²	resistenza caratteristica cilindrica del calcestruzzo
γ_c	1,5	-	coefficiente parziale di sicurezza sul calcestruzzo
α_c	0,85	N/mm ²	coefficiente che tiene conto degli effetti a lungo termine
f_{cd}	14,2	N/mm ²	resistenza di progetto a compressione del calcestruzzo
$f_{cd} > \sigma_c?$	ok	-	

Tabella 6.3 – Muri di sottoscarpa, muro Tipo A: risultati delle verifiche dei micropali.

MURO TIPO B

L_p	0,5	m	lunghezza di ammassamento del micropalo nella fondazione della struttura supportata
L_t	3,0	m	tragitto micropalo nello strato soffice
α	1,0	-	coefficiente di sbulbamento
D_p	0,3	m	diametro perforo
D_α	0,300	m	diametro alone di penetrazione

CARICO LIMITE VERTICALE - CARICHI IN COMPRESSIONE

E_d	58,6	t	azione sollecitante di progetto
h	10,0	m	lunghezza di incastro nello strato affidabile
L	13,5	m	lunghezza totale micropalo
τ_{lim}	18	t/m ²	attrito laterale unitario limite che si esercita lungo la superficie laterale della malta
R_{lim}	170	t	portanza limite a rottura dell'interfaccia micropalo-terreno
ξ_{3a}	1,7	-	coefficiente di riduzione Tabella 6.4.IV NTC 2018
γ_R	1,15	-	coefficiente parziale Tabella 6.4.II NTC 2018 (carichi in compressione)
R^*_{lim}	86,8	t	carico limite verticale di progetto per carichi in compressione
$R^*_{lim} > E_d?$	ok	-	

CARICO LIMITE VERTICALE - CARICHI IN TRAZIONE

E_d	30,5	t	azione sollecitante di progetto
h	10,0	m	lunghezza di incastro nello strato affidabile
L	13,5	m	lunghezza totale micropalo
τ_{lim}	18	t/m ²	attrito laterale unitario limite che si esercita lungo la superficie laterale della malta
R_{lim}	170	t	portanza limite a rottura dell'interfaccia micropalo-terreno
ξ_{3a}	1,7	-	coefficiente di riduzione Tabella 6.4.IV NTC 2018
γ_R	1,25	-	coefficiente parziale Tabella 6.4.II NTC 2018 (carichi in trazione)

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

R^*_{lim}	79,8 t	carico limite verticale di progetto per carichi in trazione
$R^*_{lim} > E_d?$	ok -	
INSTABILITA' DELL'EQUILIBRIO ELASTICO		
E_d	58,6 t	azione sollecitante di progetto
k	4000 t/m ³	modulo di reazione orizzontale strato non affidabile
β	1200 t/m ²	reazione del terreno per unità di spostamento laterale e per unità di lunghezza
E_a	21000000 t/m ²	modulo di elasticità longitudinale acciaio
E_{cls}	3000000 t/m ²	modulo di elasticità longitudinale calcestruzzo
n	10	coefficiente di omogeneizzazione acciaio-calcestruzzo
d_e	21,91 cm	diametro esterno dell'anima tubolare metallica
s	1,6 cm	spessore dell'anima tubolare metallica
d_i	18,71 cm	diametro interno dell'anima tubolare metallica
J	5898 cm ⁴	
P_k	2438 t	carico critico per solido caricato assialmente in un mezzo elastico
P^*_k	243,8 t	resistenza all'instabilità per asta caricata assialmente in un mezzo elastico
$P^*_k > E_d?$	ok -	
RESISTENZA A COMPRESSIONE		
E_d	58,6 t	azione sollecitante di progetto
ψ	0,4 -	coefficiente riduttore della pressione nel calcestruzzo
A_{aid}	113,09 cm ²	area sezione ideale
f_{yk}	355 N/mm ²	resistenza di snervamento dell'acciaio
γ_{M0}	1,05	coefficiente parziale Tabella 4.2.V NTC 2018
f_{yd}	338 N/mm ²	tensione di calcolo nell'acciaio costituente il tubo
P_{lim}	382 t	resistenza di progetto della sezione tubo-malta interna
$P_{lim} > E_d?$	ok -	
In caso si volesse far lavorare la sola sezione metallica		
A_{aid}	102,09 cm ²	area sezione ideale
P_{lim}	345 t	resistenza di progetto della sola armatura metallica
$P_{lim} > E_d?$	ok -	
RESISTENZA A TAGLIO		
E_d	15,7 t	azione sollecitante di progetto
A	102,09 cm ²	area del tubolare
A_v	65,0 cm ²	area resistente a taglio del tubolare

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

V_{Rd}	126,9 t	resistenza di progetto a taglio del tubolare
$V_{Rd} > E_d?$	ok	-
CONTROLLO DELLE TENSIONI NEL CALCESTRUZZO		
E_d	58,6 t	azione sollecitante di progetto
σ_a	51,8 N/mm ²	tensione nell'acciaio
σ_c	10,2 N/mm ²	tensione nel calcestruzzo
f_{ck}	25 N/mm ²	resistenza caratteristica cilindrica del calcestruzzo
γ_c	1,5	coefficiente parziale di sicurezza sul calcestruzzo
α_c	0,85	coefficiente che tiene conto degli effetti a lungo termine
f_{cd}	14,2 N/mm ²	resistenza di progetto a compressione del calcestruzzo
$f_{cd} > \sigma_c?$	ok	-

Tabella 6.4 – Muri di sottoscarpa, muro Tipo B: risultati delle verifiche dei micropali.

MURO TIPO C		
L_p	0,5 m	lunghezza di ammassamento del micropalo nella fondazione della struttura supportata
L_t	3,0 m	tragitto micropalo nello strato sofficce
α	1,0	coefficiente di sbulbamento
D_p	0,3 m	diametro perforo
D_α	0,300 m	diametro alone di penetrazione
CARICO LIMITE VERTICALE - CARICHI IN COMPRESSIONE		
E_d	61,1 t	azione sollecitante di progetto
h	10,0 m	lunghezza di incastro nello strato affidabile
L	13,5 m	lunghezza totale micropalo
τ_{lim}	18 t/m ²	attrito laterale unitario limite che si esercita lungo la superficie laterale della malta
R_{lim}	170 t	portanza limite a rottura dell'interfaccia micropalo-terreno
ξ_{3a}	1,7	coefficiente di riduzione Tabella 6.4.IV NTC 2018
γ_R	1,15	coefficiente parziale Tabella 6.4.II NTC 2018 (carichi in compressione)
R^*_{lim}	86,8 t	carico limite verticale di progetto per carichi in compressione
$R^*_{lim} > E_d?$	ok	-
CARICO LIMITE VERTICALE - CARICHI IN TRAZIONE		
E_d	34,9 t	azione sollecitante di progetto
h	10,0 m	lunghezza di incastro nello strato affidabile
L	13,5 m	lunghezza totale micropalo
τ_{lim}	18 t/m ²	attrito laterale unitario limite che si esercita lungo la superficie laterale della malta

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

R_{lim}	170 t	portanza limite a rottura dell'interfaccia micropalo-terreno
ξ_{3a}	1,7 -	coefficiente di riduzione Tabella 6.4.IV NTC 2018
γ_R	1,25 -	coefficiente parziale Tabella 6.4.II NTC 2018 (carichi in trazione)
R^*_{lim}	79,8 t	carico limite verticale di progetto per carichi in trazione
$R^*_{lim} > E_d?$	ok -	

INSTABILITA' DELL'EQUILIBRIO ELASTICO

E_d	61,1 t	azione sollecitante di progetto
k	4000 t/m ³	modulo di reazione orizzontale strato non affidabile
β	1200 t/m ²	reazione del terreno per unità di spostamento laterale e per unità di lunghezza
E_a	21000000 t/m ²	modulo di elasticità longitudinale acciaio
E_{cls}	3000000 t/m ²	modulo di elasticità longitudinale calcestruzzo
n	10	coefficiente di omogeneizzazione acciaio-calcestruzzo
d_e	21,91 cm	diametro esterno dell'anima tubolare metallica
s	1,6 cm	spessore dell'anima tubolare metallica
d_i	18,71 cm	diametro interno dell'anima tubolare metallica
J	5898 cm ⁴	
P_k	2438 t	carico critico per solido caricato assialmente in un mezzo elastico
P^*_k	243,8 t	resistenza all'instabilità per asta caricata assialmente in un mezzo elastico
$P^*_k > E_d?$	ok -	

RESISTENZA A COMPRESIONE

E_d	61,1 t	azione sollecitante di progetto
ψ	0,4 -	coefficiente riduttore della pressione nel calcestruzzo
A_{aid}	113,09 cm ²	area sezione ideale
f_{yk}	355 N/mm ²	resistenza di snervamento dell'acciaio
γ_{M0}	1,05	coefficiente parziale Tabella 4.2.V NTC 2018
f_{yd}	338 N/mm ²	tensione di calcolo nell'acciaio costituente il tubo
P_{lim}	382 t	resistenza di progetto della sezione tubo-malta interna
$P_{lim} > E_d?$	ok -	

In caso si volesse far lavorare la sola sezione metallica

A_{aid}	102,09 cm ²	area sezione ideale
P_{lim}	345 t	resistenza di progetto della sola armatura metallica
$P_{lim} > E_d?$	ok -	

RESISTENZA A TAGLIO

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

E_d	15,7 t	azione sollecitante di progetto
A	102,09 cm ²	area del tubolare
A_v	65,0 cm ²	area resistente a taglio del tubolare
V_{Rd}	126,9 t	resistenza di progetto a taglio del tubolare
$V_{Rd} > E_d?$	ok	-
CONTROLLO DELLE TENSIONI NEL CALCESTRUZZO		
E_d	61,1 t	azione sollecitante di progetto
σ_a	54,0 N/mm ²	tensione nell'acciaio
σ_c	10,2 N/mm ²	tensione nel calcestruzzo
f_{ck}	25 N/mm ²	resistenza caratteristica cilindrica del calcestruzzo
γ_c	1,5	coefficiente parziale di sicurezza sul calcestruzzo
α_c	0,85	coefficiente che tiene conto degli effetti a lungo termine
f_{cd}	14,2 N/mm ²	resistenza di progetto a compressione del calcestruzzo
$f_{cd} > \sigma_c?$	ok	-

Tabella 6.5 – Muri di sottoscarpa, muro Tipo C: risultati delle verifiche dei micropali.

A sintesi dei risultati ottenuti, emerge che la resistenza di progetto R_d risulta superiore al valore di progetto delle azioni sollecitanti E_d in tutte le verifiche e che, pertanto, le verifiche risultano soddisfatte.

Di seguito si riporta una tabella che riepiloga le verifiche a flessione, condotte secondo i criteri di cui al §6.1.4.

γ_{M0}	1.05
---------------	------

Muro tipo	$d_{e,tubolare}$ mm	sp. mm	$d_{i,tubolare}$ mm	A cm ²	W_{pl} cm ³	f_{yk} N/mm ²	M_{Rd} kNm	M_{Ed} kNm	M_{Rd} / M_{Ed}
A	219.1	16	187.10	102.1	661	355	224	195	1.147
B	219.1	16	187.10	102.1	661	355	224	142	1.575
C	219.1	16	187.10	102.1	661	355	224	142	1.575

Tabella 6.6 – Verifiche a flessione.

Dal confronto incrociato fra i valori dei momenti sollecitanti di progetto M_{Ed} di cui in Tabella 6.1 di pag.44, con il valore di $M_{Rd} = 224 \text{ kNm}$, risulta nella totalità dei casi $M_{Ed} < M_{Rd}$.

Anche la verifica a flessione, pertanto, risulta ottemperata.

Di seguito si riportano i risultati del calcolo del momento di plasticizzazione M_y del micropalo e del suo carico limite orizzontale di progetto $R_{tr,d}$.

Risulta $R_{ir,d} > E_d$, con E_d azioni orizzontali di progetto (cfr. Tabella 6.1 di pag.44).

Anche le verifiche al carico limite orizzontale sono dunque soddisfatte.

Calcolo del momento di plasticizzazione di un micropalo

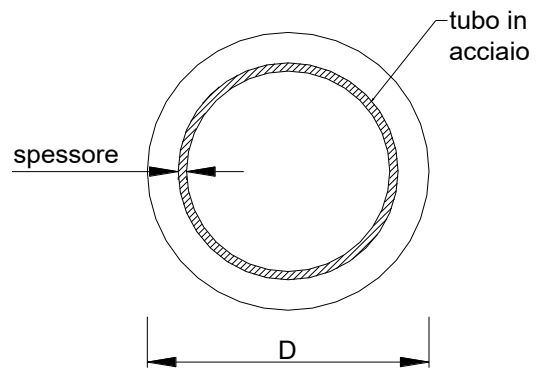
Diametro = 300 (mm)

Tubo

Diametro esterno = 219,1 (mm)

Spessore = 16,0 (mm)

Sforzo Normale = 0 (kN)



Caratteristiche dei Materiali

malta

Rck = 30 (Mpa)

fck = 25 (Mpa)

γ_c = 1,5

α_{cc} = 0,85

$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c = 14,17 \text{ (N/mm}^2\text{)}$

Acciaio

tipo di acciaio

f_{yk} = 355 (Mpa)

γ_m = 1,15

$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_m / \gamma_{Ed} = 308,7 \text{ (Mpa)}$

Es = 210000 (Mpa)

ϵ_{ys} = 0,147%

ϵ_{uk} = 1,000%

Calcolo

Momento di Plasticizzazione

My = 217,0 (kN m)

Inserisci

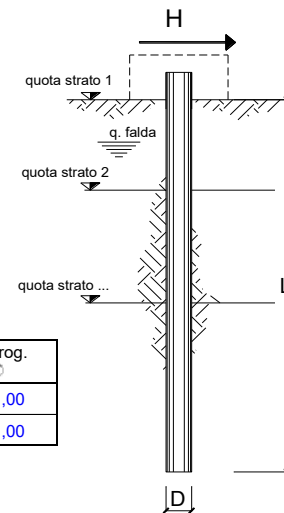
Figura 6.3 – Calcolo del momento di plasticizzazione My del palo.

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

opera **MICROPALI DI FONDAZIONE MURO TIPO A**

coefficienti parziali			A		M		R
			permanenti	variabili	γ_{ϕ}	γ_{cu}	γ_T
Metodo di calcolo			γ_G	γ_Q			
SLU	A1+M1+R1	<input type="radio"/>	1,30	1,50	1,00	1,00	1,00
	A2+M1+R2	<input type="radio"/>	1,00	1,30	1,00	1,00	1,60
	A1+M1+R3	<input type="radio"/>	1,30	1,50	1,00	1,00	1,30
	SISMA	<input type="radio"/>	1,00	1,00	1,00	1,00	1,30
DM88			<input type="radio"/>	1,00	1,00	1,00	1,00
definiti dal progettista			<input checked="" type="radio"/>	1,00	1,00	1,00	1,30



n	1	2	3	4	5	7	≥10	T.A.	prog.
ξ_3	1,70	1,65	1,60	1,55	1,50	1,45	1,40	1,00	1,00
ξ_4	1,70	1,55	1,48	1,42	1,34	1,28	1,21	1,00	1,00

strati terreno	descrizione	quote (m)	γ (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)	ϕ (°)	Parametri medi		Parametri minimi		
						k_p	c_u (kPa)	ϕ (°)	k_p	c_u (kPa)
p.c.=strato 1		15,00	18	18	30	3,00		30	3,00	
<input checked="" type="checkbox"/> strato 2		12,00	21	21	35	3,69		35	3,69	
<input checked="" type="checkbox"/> strato 3						1,00			1,00	
<input type="checkbox"/> strato 4						1,00			1,00	
<input type="checkbox"/> strato 5						1,00			1,00	
<input type="checkbox"/> strato 6						1,00			1,00	

Quota falda **0** (m)
 Diametro del palo **D** **0,30** (m)
 Lunghezza del palo **L** **15,00** (m)
 Momento di plasticizzazione palo **My** **217,03** (kNm)
 Step di calcolo **0,01** (m)

- palo impedito di ruotare
 palo libero

Calcolo
(ctrl+r)

	H medio		H minimo	
Palo lungo	436,7 (kN)		436,7 (kN)	
Palo intermedio	1898,3 (kN)		1898,3 (kN)	
Palo corto	7392,4 (kN)		7392,4 (kN)	
H_{med}	436,7 (kN)	Palo lungo	H_{min}	436,7 (kN)
H_k = Min(H_{med}/ξ₃ ; R_{min}/ξ₄)			256,86	(kN)
H_d = H_k/γ_T			197,58	(kN)
Carico Assiale Permanente (G):	G =		191	(kN)
Carico Assiale variabile (Q):	Q =			(kN)
F_d = G · γ_G + Q · γ_Q =			191,00	(kN)
FS = H_d / F_d =			1,03	

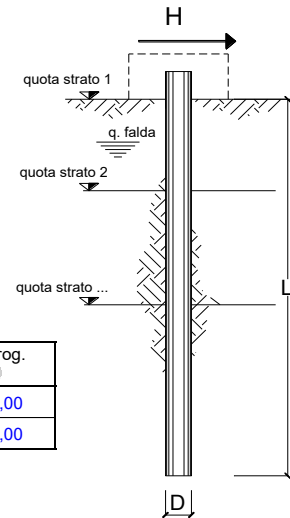
Figura 6.4 – Muri di sottoscarpa, muro Tipo A: verifica per carichi trasversali.

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

opera **MICROPALI DI FONDAZIONE MURO TIPO B**

coefficienti parziali			A		M		R
Metodo di calcolo			permanenti	variabili	$\gamma_{\phi'}$	γ_{cu}	γ_T
			γ_G	γ_Q			
SUD	A1+M1+R1	<input type="radio"/>	1,30	1,50	1,00	1,00	1,00
	A2+M1+R2	<input type="radio"/>	1,00	1,30	1,00	1,00	1,60
	A1+M1+R3	<input type="radio"/>	1,30	1,50	1,00	1,00	1,30
	SISMA	<input type="radio"/>	1,00	1,00	1,00	1,00	1,30
DM88			1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
definiti dal progettista			1,00	1,00	1,00	1,00	1,30



n	1	2	3	4	5	7	≥10	T.A.	prog.
ξ_3	1,70	1,65	1,60	1,55	1,50	1,45	1,40	1,00	1,00
ξ_4	1,70	1,55	1,48	1,42	1,34	1,28	1,21	1,00	1,00

strati terreno	descrizione	quote (m)	γ (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)	ϕ (°)	Parametri medi		Parametri minimi	
						k_p	c_u (kPa)	ϕ (°)	k_p
p.c.=strato 1		13,00	18	18	30	3,00		30	3,00
<input checked="" type="checkbox"/> strato 2		10,00	21	21	35	3,69		35	3,69
<input checked="" type="checkbox"/> strato 3						1,00			1,00
<input type="checkbox"/> strato 4						1,00			1,00
<input type="checkbox"/> strato 5						1,00			1,00
<input type="checkbox"/> strato 6						1,00			1,00

Quota falda **0** (m)
 Diametro del palo D **0,30** (m)
 Lunghezza del palo L **13,00** (m)
 Momento di plasticizzazione palo My **217,03** (kNm)
 Step di calcolo **0,01** (m)

palo impedito di ruotare
 palo libero

Calcolo
(ctrl+r)

	H medio		H minimo	
Palo lungo	436,7	(kN)	436,7	(kN)
Palo intermedio	1418,5	(kN)	1418,5	(kN)
Palo corto	5499,3	(kN)	5499,3	(kN)
H_{med}	436,7	(kN)	H_{min}	436,7 (kN) Palo lungo
H_k = Min(H_{med}/ξ₃ ; R_{min}/ξ₄)		256,86	(kN)	
H_d = H_k/γ_T		197,58	(kN)	
Carico Assiale Permanente (G):	G =	157	(kN)	
Carico Assiale variabile (Q):	Q =		(kN)	
F_d = G · γ_G + Q · γ_Q =		157,00	(kN)	
FS = H_d / F_d =		1,26		

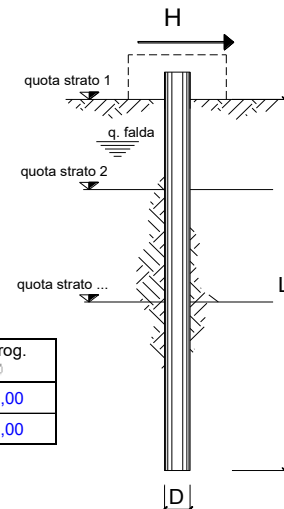
Figura 6.5 – Muri di sottoscarpa, muro Tipo B: verifica per carichi trasversali.

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

opera **MICROPALI DI FONDAZIONE MURO TIPO C**

coefficienti parziali Metodo di calcolo			A		M		R
			permanenti γ_G	variabili γ_Q	γ_{φ}	γ_{cu}	γ_T
SLU	A1+M1+R1	<input type="radio"/>	1,30	1,50	1,00	1,00	1,00
	A2+M1+R2	<input type="radio"/>	1,00	1,30	1,00	1,00	1,60
	A1+M1+R3	<input type="radio"/>	1,30	1,50	1,00	1,00	1,30
	SISMA	<input type="radio"/>	1,00	1,00	1,00	1,00	1,30
DM88			<input type="radio"/>	1,00	1,00	1,00	1,00
definiti dal progettista			<input checked="" type="radio"/>	1,00	1,00	1,00	1,30



n	1	2	3	4	5	7	≥10	T.A.	prog.
ξ_3	1,70	1,65	1,60	1,55	1,50	1,45	1,40	1,00	1,00
ξ_4	1,70	1,55	1,48	1,42	1,34	1,28	1,21	1,00	1,00

strati terreno	descrizione	quote (m)	γ (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)	φ (°)	Parametri medi		Parametri minimi		
						k_p	c_u (kPa)	φ (°)	k_p	c_u (kPa)
p.c.=strato 1		13,00	18	18	30	3,00		30	3,00	
<input checked="" type="checkbox"/> strato 2		10,00	21	21	35	3,69		35	3,69	
<input checked="" type="checkbox"/> strato 3						1,00			1,00	
<input type="checkbox"/> strato 4						1,00			1,00	
<input type="checkbox"/> strato 5						1,00			1,00	
<input type="checkbox"/> strato 6						1,00			1,00	

Quota falda 0 (m)
 Diametro del palo D 0,30 (m)
 Lunghezza del palo L 13,00 (m)
 Momento di plasticizzazione palo My 217,03 (kNm)
 Step di calcolo 0,01 (m)

palo impedito di ruotare
 palo libero

Calcolo
(ctrl+r)

	H medio		H minimo	
Palo lungo	436,7	(kN)	436,7	(kN)
Palo intermedio	1418,5	(kN)	1418,5	(kN)
Palo corto	5499,3	(kN)	5499,3	(kN)
	H_{med}	436,7 (kN)	H_{min}	436,7 (kN)
		Palo lungo		Palo lungo
	H_k = Min(H_{med}/ξ₃ ; R_{min}/ξ₄)		256,86	(kN)
	H_d = H_k/γ_T		197,58	(kN)
Carico Assiale Permanente (G):	G =	145	(kN)	
Carico Assiale variabile (Q):	Q =		(kN)	
	F_d = G · γ_G + Q · γ_Q =	145,00	(kN)	
	FS = H_d / F_d =	1,36		

Figura 6.6 – Muri di sottoscarpa, muro Tipo C: verifica per carichi trasversali.

ALLEGATO DI CALCOLO

MURO TIPO A

Normative di riferimento

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.
Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge nr. 64 del 02/02/1974.
Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.
Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.
Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 9 Gennaio 1996
Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche
- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996
- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996
- Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 (D.M. 14 Gennaio 2008)
- Circolare 617 del 02/02/2009
- Circolare C.S.L.P. 02/02/2009 n.617 - Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008
- Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17 Gennaio 2018)

Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica della stabilità globale

Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali

Calcolo della spinta sul muro

Valori caratteristici e valori di calcolo

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

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

Metodo di Culmann

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

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

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

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

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

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

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

Spinta in presenza di sisma

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

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

Detta ε l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e β l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta S' considerando un'inclinazione del terrapieno e della parete pari a

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

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

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

In presenza di falda a monte, θ assume le seguenti espressioni:

Terreno a bassa permeabilità

$$\theta = \arctg[(\gamma_{sat}/(\gamma_{sat}-\gamma_w)) \cdot (k_H/(1 \pm k_v))]$$

Terreno a permeabilità elevata

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

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

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

dove il coefficiente A vale

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

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

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

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

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

$$F_{IH} = k_H W \quad F_{IV} = \pm k_v W$$

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

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

Verifica alla stabilità globale

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

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

Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere intersezione con il profilo del muro o con i pali di fondazione. Si

determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità del muro. Il numero di strisce è pari a 50.

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

$$\eta = \frac{\sum^n_i \left(\frac{c_i b_i}{\cos \alpha_i} + [W_i \cos \alpha_i - u_i] \operatorname{tg} \phi_i \right)}{\sum^n_i W_i \sin \alpha_i}$$

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

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

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

Analisi dei pali

Determinazione degli scarichi sul palo.

Gli scarichi sui pali vengono determinati mediante il metodo delle rigidezze.

La piastra di fondazione viene considerata infinitamente rigida (3 gradi di libertà) ed i pali vengono considerati incastrati o incernierati (la scelta del vincolo viene fatta dall'Utente nella tabella CARATTERISTICHE del sottomenu PALI) a tale piastra.

Viene effettuata una prima analisi di ogni palo di ciascuna fila (i pali di ogni fila hanno le stesse caratteristiche) per costruire una curva carichi-spostamenti del palo. Questa curva viene costruita considerando il palo elastico. Si tratta, in definitiva, della matrice di rigidezza del palo K_e , costruita imponendo traslazioni e rotazioni unitarie per determinare le corrispondenti sollecitazioni in testa al palo.

Nota la matrice di rigidezza di ogni palo si assembla la matrice globale (di dimensioni 3x3) della palificata, K .

A questo punto, note le forze agenti in fondazione (N, T, M) si possono ricavare gli spostamenti della piastra (abbassamento, traslazione e rotazione) e le forze che si scaricano su ciascun palo. Infatti indicando con p il vettore dei carichi e con u il vettore degli spostamenti della piastra abbiamo:

$$u = K^{-1}p$$

Noti gli spostamenti della piastra, e quindi della testa dei pali, abbiamo gli scarichi su ciascun palo. Allora per ciascun palo viene effettuata un'analisi elastoplastica incrementale (tramite il metodo degli elementi finiti) che, tenendo conto della plasticizzazione del

terreno, calcola le sollecitazioni in tutte le sezioni del palo., le caratteristiche del terreno (rappresentate da K_h) sono tali che se non è possibile raggiungere l'equilibrio si ha collasso per rottura del terreno.

Normativa

N.T.C. 2018 - Approccio 2

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>A1</i>	<i>A2</i>	<i>EQU</i>	<i>HYD</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	0,90	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,30	1,00	1,10	1,30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,80	0,80	0,80	0,80
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,50	1,30	1,50	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>			<i>M1</i>	<i>M2</i>	<i>M2</i>	<i>M1</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi}$		1,00	1,25	1,25	1,00
Coesione efficace	γ_c		1,00	1,25	1,25	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}		1,00	1,40	1,40	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_r		1,00	1,00	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>A1</i>	<i>A2</i>	<i>EQU</i>	<i>HYD</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	1,00	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,00	1,00	1,00	1,30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,00	1,00	1,00	1,50

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

STABILITA' GLOBALE

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

Verifica statica

Stabilità globale

Coefficienti parziali

R1	R2	R3
	1,10	

Verifica sismica

Stabilità globale

Coefficienti parziali

R1	R2	R3
	1,20	

Geometria muro e fondazione

Descrizione

Muro a mensola in c.a.

Altezza del paramento	7,50 [m]
Spessore in sommità	0,45 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	1,20 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	5,70 [°]
Lunghezza del muro	15,20 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	2,50 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	2,50 [m]
Lunghezza totale fondazione	6,20 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	1,50 [m]
Spessore magrone	0,20 [m]

Descrizione pali di fondazione

Pali armati con profilato tubolare

Numero di file di pali	6
Vincolo pali/fondazione	Incastro
Tipo di portanza	Portanza laterale e portanza di punta

Simbologia adottata

N	numero d'ordine della fila
X	ascissa della fila misurata dallo spigolo di monte della fondazione espressa in [m]
nr.	Numero di pali della fila
D	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
L	lunghezza dei pali della fila espressa in [m]
alfa	inclinazione dei pali della fila rispetto alla verticale espressa in [°]
ALL	allineamento dei pali della fila rispetto al baricentro della fondazione (CENTRATI o SFALSATI)
Dt	diametro esterno del tubolare espresso in [mm]
St	spessore del tubolare espresso in [mm]

N	X	nr.	D	L	alfa	ALL	Dt	St
1	0,60	14	30,00	15,00	0,00	Sfalsati	219,10	16,00
2	1,60	15	30,00	15,00	0,00	Centrati	219,10	16,00
3	2,60	14	30,00	15,00	0,00	Sfalsati	219,10	16,00
4	3,60	15	30,00	15,00	0,00	Centrati	219,10	16,00
5	4,60	14	30,00	15,00	0,00	Sfalsati	219,10	16,00
6	5,60	15	30,00	15,00	0,00	Centrati	219,10	16,00

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico	24,517 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C28/35
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	35000 [kPa]
Modulo elastico E	32587986 [kPa]

Acciaio

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

Calcestruzzo utilizzato per i pali

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

Acciaio utilizzato per i pali

Tipo	Fe 510
Tensione ammissibile σ_{fa}	235363 [kPa]
Tensione di snervamento σ_{fa}	353045 [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	5,00	0,00	0,00
2	12,00	4,50	32,74
3	20,00	4,50	0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	19,00	[°]
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]
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]
σ_d	Tensione di progetto espressa in [kPa]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a	σ_d
Rilevato	19,00	19,00	35,00	23,33	0,0	0,0	0
Flysh	21,00	21,00	35,00	35,00	100,0	30,0	0
Detriti	18,00	18,00	30,00	30,00	0,0	0,0	0

Parametri medi

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a	σ_d
Rilevato	19,00	19,00	35,00	23,33	0,0	0,0	0
Flysh	21,00	21,00	35,00	35,00	100,0	30,0	0
Detriti	18,00	18,00	30,00	30,00	0,0	0,0	0

Parametri minimi

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a	σ_d
Rilevato	19,00	19,00	35,00	23,33	0,0	0,0	0
Flysh	21,00	21,00	35,00	35,00	100,0	30,0	0
Detriti	18,00	18,00	30,00	30,00	0,0	0,0	0

Stratigrafia

Simbologia adottata

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

Nr.	H	α	Kw	Ks	Terreno
1	9,20	0,00	0,00	0,50	Rilevato
2	3,00	0,00	4,00	0,50	Detriti
3	20,00	0,00	50,00	0,50	Flysh

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 (Traffico)

D	Profilo	$X_i=12,00$	$X_f=20,00$	$Q_i=20,0000$	$Q_f=20,0000$
---	---------	-------------	-------------	---------------	---------------

Condizione n° 2 (Pacchetto stradale)

D	Profilo	$X_i=12,00$	$X_f=20,00$	$Q_i=13,0000$	$Q_f=13,0000$
---	---------	-------------	-------------	---------------	---------------

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

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

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Pacchetto stradale	SFAV	1,30	1,00	1,30

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1,00	1,30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Pacchetto stradale	SFAV	1,30	1,00	1,30

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Pacchetto stradale	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Pacchetto stradale	SFAV	1.30	1.00	1.30

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Pacchetto stradale	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Pacchetto stradale	SFAV	1.30	1.00	1.30
Traffico	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 7 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Pacchetto stradale	SFAV	1.30	1.00	1.30
Traffico	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 8 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Pacchetto stradale	SFAV	1.30	1.00	1.30
Traffico	SFAV	1.50	1.00	1.50

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Pacchetto stradale	SFAV	1.30	1.00	1.30
Traffico	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 10 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Pacchetto stradale	SFAV	1.00	1.00	1.00
Traffico	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 11 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Pacchetto stradale	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Pacchetto stradale	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Pacchetto stradale	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Pacchetto stradale	SFAV	1.00	1.00	1.00

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Combinazione n° 15 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Pacchetto stradale	SFAV	1,00	1,00	1,00
Traffico	SFAV	1,00	0,20	0,20

Combinazione n° 16 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Pacchetto stradale	SFAV	1,00	1,00	1,00
Traffico	SFAV	1,00	0,20	0,20

Combinazione n° 17 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Pacchetto stradale	SFAV	1,00	1,00	1,00
Traffico	SFAV	1,00	0,20	0,20

Combinazione n° 18 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Pacchetto stradale	SFAV	1,00	1,00	1,00
Traffico	SFAV	1,00	0,20	0,20

Combinazione n° 19 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Pacchetto stradale	SFAV	1,00	1,00	1,00
Traffico	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 20 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Pacchetto stradale	SFAV	1.00	1.00	1.00
Traffico	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 21 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Pacchetto stradale	SFAV	1.00	1.00	1.00
Traffico	SFAV	1.00	1.00	1.00

Impostazioni analisi pali

<u>Numero elementi palo</u>	40
<u>Tipo carico palo</u>	Distribuito
<u>Costante di Winkler</u>	da Strato

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	1.00

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali	Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata	
<u>Verifica fessurazione</u>	
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

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C	Identificativo della combinazione
Tipo	Tipo combinazione
Sisma	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]	--	--	--	--	--
2	A1-M1 - [1]	--	--	--	--	--
3	A1-M1 - [1]	--	--	--	--	--
4	A1-M1 - [1]	--	--	--	--	--
5	STAB - [1]	--	--	--	--	2,83
6	A1-M1 - [2]	--	--	--	--	--
7	A1-M1 - [2]	--	--	--	--	--
8	A1-M1 - [2]	--	--	--	--	--
9	A1-M1 - [2]	--	--	--	--	--
10	STAB - [2]	--	--	--	--	2,76
11	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
12	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
13	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,60
14	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,55
15	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
16	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
17	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,60
18	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,55
19	SLEQ - [1]	--	--	--	--	--
20	SLEF - [1]	--	--	--	--	--
21	SLER - [1]	--	--	--	--	--

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

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

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

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

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

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Culmann
Calcolo della stabilità globale	metodo di Fellenius
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma

Identificazione del sito

Latitudine	43.333366
Longitudine	12.170752
Comune	Mercatello Sul Metauro
Provincia	Pesaro e Urbino
Regione	Marche

Punti di interpolazione del reticolo 22070 - 21848 - 21847 - 22069

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso pericolose	III - Affollamenti significativi e industrie non
Vita di riferimento	75 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	2.56 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.15
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.20
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 36.10$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 18.05$

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.92 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.20
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.20
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 13.53$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0,50 * k_h = 6.77$

Forma diagramma incremento sismico Rettangolare

Partecipazione spinta passiva (percento) 0,0
 Lunghezza del muro 15,20 [m]

Peso muro 379,5270 [kN]
 Baricentro del muro X=0,09 Y=-6,68

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta X = 3,25 Y = -9,00
 Punto superiore superficie di spinta X = 3,25 Y = 0,00
 Altezza della superficie di spinta 9,00 [m]
 Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale) 0,00 [°]

COMBINAZIONE n° 1

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica 354,5726 [kN]
 Componente orizzontale della spinta statica 325,5743 [kN]
 Componente verticale della spinta statica 140,4390 [kN]
 Punto d'applicazione della spinta X = 3,25 [m] Y = -6,16 [m]
 Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie 23,33 [°]
 Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche 51,51 [°]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 409,5877 [kN]
 Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 1,80 [m] Y = -3,59 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 325,5743 [kN]
 Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 929,5538 [kN]
 Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 929,5538 [kN]
 Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 325,5743 [kN]

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,18	[m]
Lunghezza fondazione reagente	6,20	[m]
Risultante in fondazione	984,9207	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19,30	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-165,1397	[kNm]

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	0,38	4,3087	1,0729	5,6564
3	0,75	8,9605	4,5166	12,1949
4	1,13	13,9552	10,6670	19,6075
5	1,50	19,2929	19,8577	27,8921
6	1,88	24,9736	32,4221	37,0488
7	2,25	30,9973	48,6938	47,0775
8	2,63	37,3640	69,0062	57,9783
9	3,00	44,0737	93,6929	69,7512
10	3,38	51,1263	123,0872	82,3961
11	3,75	58,5220	157,5228	95,9131
12	4,13	66,2606	197,3331	110,3022
13	4,50	74,3423	242,8515	125,5633
14	4,88	82,7669	294,4116	141,6965
15	5,25	91,5345	352,3468	158,7017
16	5,63	100,6451	416,9906	176,5791
17	6,00	110,0987	488,6766	195,3284
18	6,38	119,8953	567,7381	214,9499
19	6,75	130,0349	654,5088	235,4434
20	7,13	140,5175	749,3220	256,8090
21	7,50	151,3431	852,4973	278,9071

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 1

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 15.20 Altezza(m) = 6.20

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-0,1994	0,3351	-5,1738	5,4831
2	0,22	-3,6255	3,1568	-45,9800	19,5377
3	0,45	-8,9346	7,3492	-50,5651	55,4329
4	0,60	-9,0107	17,4604	0,0000	111,1952
5	0,75	0,0000	30,5712	0,0000	263,7488
6	0,98	0,0000	60,3172	0,0000	188,8714
7	1,22	0,0000	96,6112	0,0000	169,6144
8	1,45	0,0000	134,7546	0,0000	202,2055
9	1,60	0,0000	160,0062	0,0000	254,4179
10	1,75	0,0000	185,6693	0,0000	410,6552
11	1,98	0,0000	254,7380	0,0000	324,6203
12	2,22	0,0000	320,4290	0,0000	289,5046
13	2,45	0,0000	385,8935	0,0000	306,8989
14	2,50	0,0000	409,9337	0,0000	795,3031
15	3,70	-427,9998	0,0000	-442,4519	0,0000
16	3,75	-400,1677	0,0000	-431,6050	0,0000
17	3,98	-304,4401	0,0000	-328,5883	0,0000
18	4,22	-240,7829	0,0000	-234,9966	0,0000
19	4,45	-194,4336	0,0000	-201,8529	0,0000
20	4,60	-171,6962	0,0000	-226,1545	0,0000
21	4,75	-138,3445	0,0000	-318,0762	0,0000
22	4,98	-90,4136	0,0000	-205,2201	0,0000
23	5,22	-61,8447	0,0000	-141,3522	0,0000
24	5,45	-49,6169	0,0000	-103,1401	13,6578
25	5,60	-44,0078	0,0000	-96,0573	0,0000
26	5,75	-27,8893	0,0000	-189,4520	0,0000
27	5,97	-7,6397	4,3439	-85,9758	0,0000
28	6,20	0,0000	1,1010	-12,4628	10,9317

Sollecitazioni in direzione X

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-0,1956	4,0950	-46,6633	103,1159
2	0,45	-11,2510	10,2568	-226,4338	101,0507
3	0,60	-21,4547	4,2420	-91,6909	140,3701
4	0,75	-13,9388	1,6072	-92,8387	203,9360
5	0,95	-15,9173	1,5038	-127,8286	72,3129
6	1,10	-23,0226	2,7202	-40,5590	46,9305
7	1,25	-14,8145	1,7749	-84,5850	105,0627
8	1,45	-15,5005	1,6381	-203,8421	80,4297
9	1,60	-23,5708	3,4389	-70,8315	68,3850
10	1,75	-15,0785	2,6927	-71,9883	199,1223
11	1,95	-14,6119	2,7573	-109,9199	80,4223
12	2,10	-20,3297	4,0271	-31,7520	40,0907
13	2,25	-13,8731	3,2675	-78,8142	113,8944
14	2,45	-13,1369	5,0513	-198,5847	82,5062
15	2,60	-20,9157	6,7760	-68,7169	71,7908
16	2,75	-12,2620	5,6789	-72,4082	203,9614
17	2,95	-11,8474	4,3441	-107,8986	83,0487
18	3,10	-17,4897	5,7811	-33,5277	38,8514
19	3,25	-11,0226	4,7151	-78,2119	118,3264
20	3,45	-10,5725	6,5972	-199,4080	80,1957
21	3,60	-18,5084	8,1137	-69,7897	73,0702
22	3,75	-10,0228	6,8387	-74,1942	204,8861
23	3,95	-9,4140	5,9055	-109,9678	82,6679
24	4,10	-15,3247	7,6238	-34,8191	37,7292
25	4,25	-8,8696	6,3008	-78,9748	118,4725
26	4,45	-9,0956	7,1951	-201,1683	78,6091
27	4,60	-17,1735	8,6323	-71,1482	73,2735
28	4,75	-8,8200	7,2883	-75,3973	204,6620
29	4,95	-7,9041	6,9488	-112,2617	81,8593
30	5,10	-15,0028	8,5587	-35,5378	37,0572
31	5,25	-7,6011	7,1371	-79,7046	117,6177
32	5,45	-8,3770	7,4247	-202,5143	77,7070
33	5,60	-16,5336	8,8307	-72,1323	73,2681
34	5,75	-8,2512	7,4597	-76,0771	204,3755
35	5,95	-7,1609	7,4333	-113,9548	81,2547
36	6,10	-14,8816	8,9869	-35,9410	36,6683
37	6,25	-7,1400	7,5145	-80,1972	116,7566
38	6,45	-8,0599	7,5095	-203,3491	77,1826
39	6,60	-16,2571	8,9031	-72,7284	73,2064
40	6,75	-8,0116	7,5213	-76,4973	204,1333
41	6,95	-7,1120	7,6284	-115,1144	80,8533
42	7,10	-14,8410	9,1516	-36,1992	36,4149
43	7,25	-7,1068	7,6509	-80,5402	115,9743
44	7,45	-7,9585	7,5338	-203,8352	76,8251

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

45	7,60	-16,1803	8,9213	-73,0519	73,0519
46	7,75	-7,9585	7,5338	-76,8251	203,8352
47	7,95	-7,1068	7,6509	-115,9743	80,5402
48	8,10	-14,8410	9,1516	-36,4149	36,1992
49	8,25	-7,1120	7,6284	-80,8533	115,1144
50	8,45	-8,0116	7,5213	-204,1333	76,4973
51	8,60	-16,2571	8,9031	-73,2064	72,7284
52	8,75	-8,0599	7,5095	-77,1826	203,3491
53	8,95	-7,1400	7,5145	-116,7566	80,1972
54	9,10	-14,8816	8,9869	-36,6683	35,9410
55	9,25	-7,1609	7,4333	-81,2547	113,9548
56	9,45	-8,2512	7,4597	-204,3755	76,0771
57	9,60	-16,5336	8,8307	-73,2681	72,1323
58	9,75	-8,3770	7,4247	-77,7070	202,5143
59	9,95	-7,6011	7,1371	-117,6177	79,7046
60	10,10	-15,0028	8,5587	-37,0572	35,5378
61	10,25	-7,9041	6,9488	-81,8593	112,2617
62	10,45	-8,8200	7,2883	-204,6620	75,3973
63	10,60	-17,1735	8,6323	-73,2735	71,1482
64	10,75	-9,0956	7,1951	-78,6091	201,1683
65	10,95	-8,8696	6,3008	-118,4725	78,9748
66	11,10	-15,3247	7,6238	-37,7292	34,8191
67	11,25	-9,4140	5,9055	-82,6679	109,9678
68	11,45	-10,0228	6,8387	-204,8861	74,1942
69	11,60	-18,5084	8,1137	-73,0702	69,7897
70	11,75	-10,5725	6,5972	-80,1957	199,4080
71	11,95	-11,0226	4,7151	-118,3264	78,2119
72	12,10	-17,4897	5,7811	-38,8514	33,5277
73	12,25	-11,8474	4,3441	-83,0487	107,8986
74	12,45	-12,2620	5,6789	-203,9614	72,4082
75	12,60	-20,9157	6,7760	-71,7908	68,7169
76	12,75	-13,1369	5,0513	-82,5062	198,5847
77	12,95	-13,8731	3,2675	-113,8944	78,8142
78	13,10	-20,3297	4,0271	-40,0907	31,7520
79	13,25	-14,6119	2,7573	-80,4223	109,9199
80	13,45	-15,0785	2,6927	-199,1223	71,9883
81	13,60	-23,5708	3,4389	-68,3850	70,8315
82	13,75	-15,5005	1,6381	-80,4297	203,8421
83	13,95	-14,8145	1,7749	-105,0627	84,5850
84	14,10	-23,0226	2,7202	-46,9305	40,5590
85	14,25	-15,9173	1,5038	-72,3129	127,8286
86	14,45	-13,9388	1,6072	-203,9360	92,8387
87	14,60	-21,4547	4,2420	-140,3701	91,6909
88	14,75	-11,2510	10,2568	-101,0507	226,4338
89	15,20	-0,1956	4,0950	-103,1159	46,6633

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
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 45	0,00	15,71	0,00	0,00	1000,00	170,07	--	--
2	0,38	100, 49	26,55	15,71	3182,65	-792,50	738,65	231,23	--	--
3	0,75	100, 52	26,55	15,71	1449,53	-730,65	161,77	240,89	--	--
4	1,13	100, 56	26,55	15,71	905,64	-692,25	64,90	250,32	--	--
5	1,50	100, 60	26,55	15,71	672,03	-691,70	34,83	259,55	--	--
6	1,88	100, 64	26,55	15,71	547,10	-710,28	21,91	268,61	--	--
7	2,25	100, 67	26,55	15,71	469,24	-737,13	15,14	277,52	--	--
8	2,63	100, 71	26,55	15,71	416,00	-768,30	11,13	286,29	--	--
9	3,00	100, 75	26,55	15,71	377,28	-802,03	8,56	294,94	--	--
10	3,38	100, 79	26,55	15,71	347,82	-837,37	6,80	303,49	--	--
11	3,75	100, 82	26,55	15,71	324,64	-873,82	5,55	311,94	--	--
12	4,13	100, 86	42,25	15,71	475,05	-1414,76	7,17	372,41	--	--
13	4,50	100, 90	42,25	15,71	451,81	-1475,92	6,08	381,89	--	--
14	4,88	100, 94	42,25	15,71	432,23	-1537,49	5,22	391,28	--	--
15	5,25	100, 97	42,25	15,71	415,52	-1599,46	4,54	400,59	--	--
16	5,63	100, 101	95,35	15,71	832,66	-3449,85	8,27	533,07	--	--
17	6,00	100, 105	95,35	15,71	810,41	-3597,04	7,36	544,67	--	--
18	6,38	100, 109	95,35	15,71	790,68	-3744,11	6,59	556,18	--	--
19	6,75	100, 112	95,35	42,25	804,56	-4049,60	6,19	567,60	--	--
20	7,13	100, 116	68,80	26,55	573,65	-3059,05	4,08	521,35	--	--
21	7,50	100, 120	68,80	26,55	561,44	-3162,50	3,71	531,62	--	--

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 [cm ²]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cm ²]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V_{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V_{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V_{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	8663,53	528,58	--	--
2	0,22	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	800,70	528,58	--	--
3	0,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	324,91	528,58	--	--
4	0,60	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	166,26	528,58	--	--
5	0,75	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	94,96	528,58	--	--
6	0,98	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	48,13	528,58	--	--
7	1,22	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	30,05	528,58	--	--
8	1,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	21,54	528,58	--	--
9	1,60	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	18,14	528,58	--	--
10	1,75	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	15,63	528,58	--	--
11	1,98	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	11,40	528,58	--	--
12	2,22	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	9,06	528,58	--	--
13	2,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	7,52	528,58	--	--
14	2,50	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	7,08	528,58	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	1000,00	528,58	--	--
2	0,23	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	379,97	528,58	--	--
3	0,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	104,09	528,58	--	--

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

4	0,60	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	65,96	528,58	--	--
5	0,75	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	58,51	528,58	--	--
6	0,98	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	46,94	528,58	--	--
7	1,22	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	32,11	528,58	--	--
8	1,45	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	20,98	528,58	--	--
9	1,60	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	16,91	528,58	--	--
10	1,75	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	14,93	528,58	--	--
11	1,98	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	12,06	528,58	--	--
12	2,22	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	9,54	528,58	--	--
13	2,45	100,150	53,09	121,89	0,00	-2914,40	7,28	528,58	--	--
14	2,50	100,150	53,09	68,80	0,00	-2907,56	6,79	528,58	--	--

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 1

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-7,60	2,38	2,38	0,00	133,81	32,68
2	-7,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	13,05
3	-7,00	2,38	2,38	0,00	133,81	7,66
4	-6,85	2,38	2,38	0,00	133,81	12,13
5	-6,65	2,38	2,38	0,00	133,81	9,87
6	-6,50	2,38	2,38	0,00	133,81	6,56
7	-6,35	2,38	2,38	0,00	133,81	9,03
8	-6,15	2,38	2,38	0,00	133,81	12,78
9	-6,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,01
10	-5,85	2,38	2,38	0,00	133,81	13,35
11	-5,65	2,38	2,38	0,00	133,81	9,16
12	-5,50	2,38	2,38	0,00	133,81	6,58
13	-5,35	2,38	2,38	0,00	133,81	9,65

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

14	-5,15	2,38	2,38	0,00	133,81	15,13
15	-5,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,89
16	-4,85	2,38	2,38	0,00	133,81	15,97
17	-4,65	2,38	2,38	0,00	133,81	11,29
18	-4,50	2,38	2,38	0,00	133,81	7,65
19	-4,35	2,38	2,38	0,00	133,81	12,14
20	-4,15	2,38	2,38	0,00	133,81	17,81
21	-4,00	2,38	2,38	0,00	133,81	9,68
22	-3,85	2,38	2,38	0,00	133,81	18,49
23	-3,65	2,38	2,38	0,00	133,81	14,21
24	-3,50	2,38	2,38	0,00	133,81	8,81
25	-3,35	2,38	2,38	0,00	133,81	15,09
26	-3,15	2,38	2,38	0,00	133,81	19,76
27	-3,00	2,38	2,38	0,00	133,81	10,17
28	-2,85	2,38	2,38	0,00	133,81	20,16
29	-2,65	2,38	2,38	0,00	133,81	16,93
30	-2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	9,69
31	-2,35	2,38	2,38	0,00	133,81	17,60
32	-2,15	2,38	2,38	0,00	133,81	20,85
33	-2,00	2,38	2,38	0,00	133,81	10,42
34	-1,85	2,38	2,38	0,00	133,81	21,06
35	-1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	18,86
36	-1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	10,23
37	-1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	19,26
38	-1,15	2,38	2,38	0,00	133,81	21,37
39	-1,00	2,38	2,38	0,00	133,81	10,53
40	-0,85	2,38	2,38	0,00	133,81	21,46
41	-0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	19,87
42	-0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	10,48
43	-0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	20,00
44	-0,15	2,38	2,38	0,00	133,81	21,55
45	0,00	2,38	2,38	0,00	133,81	10,56
46	0,15	2,38	2,38	0,00	133,81	21,55
47	0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	20,00
48	0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	10,48
49	0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	19,87
50	0,85	2,38	2,38	0,00	133,81	21,46
51	1,00	2,38	2,38	0,00	133,81	10,53
52	1,15	2,38	2,38	0,00	133,81	21,37
53	1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	19,26
54	1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	10,23
55	1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	18,86
56	1,85	2,38	2,38	0,00	133,81	21,06
57	2,00	2,38	2,38	0,00	133,81	10,42
58	2,15	2,38	2,38	0,00	133,81	20,85

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

59	2,35	2,38	2,38	0,00	133,81	17,60
60	2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	9,69
61	2,65	2,38	2,38	0,00	133,81	16,93
62	2,85	2,38	2,38	0,00	133,81	20,16
63	3,00	2,38	2,38	0,00	133,81	10,17
64	3,15	2,38	2,38	0,00	133,81	19,76
65	3,35	2,38	2,38	0,00	133,81	15,09
66	3,50	2,38	2,38	0,00	133,81	8,81
67	3,65	2,38	2,38	0,00	133,81	14,21
68	3,85	2,38	2,38	0,00	133,81	18,49
69	4,00	2,38	2,38	0,00	133,81	9,68
70	4,15	2,38	2,38	0,00	133,81	17,81
71	4,35	2,38	2,38	0,00	133,81	12,14
72	4,50	2,38	2,38	0,00	133,81	7,65
73	4,65	2,38	2,38	0,00	133,81	11,29
74	4,85	2,38	2,38	0,00	133,81	15,97
75	5,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,89
76	5,15	2,38	2,38	0,00	133,81	15,13
77	5,35	2,38	2,38	0,00	133,81	9,65
78	5,50	2,38	2,38	0,00	133,81	6,58
79	5,65	2,38	2,38	0,00	133,81	9,16
80	5,85	2,38	2,38	0,00	133,81	13,35
81	6,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,01
82	6,15	2,38	2,38	0,00	133,81	12,78
83	6,35	2,38	2,38	0,00	133,81	9,03
84	6,50	2,38	2,38	0,00	133,81	6,56
85	6,65	2,38	2,38	0,00	133,81	9,87
86	6,85	2,38	2,38	0,00	133,81	12,13
87	7,00	2,38	2,38	0,00	133,81	7,66
88	7,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	13,05
89	7,60	2,38	2,38	0,00	133,81	32,68

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{is}	A _{ri}	N _u	M _u	CS
1	-7,60	2,38	2,38	0,00	133,81	130,84
2	-7,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	11,89
3	-7,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,24
4	-6,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	9,60
5	-6,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,41
6	-6,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,81
7	-6,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	9,22
8	-6,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,63
9	-6,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,68
10	-5,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,87

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

11	-5,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	12,03
12	-5,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,31
13	-5,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	13,23
14	-5,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	10,19
15	-5,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,40
16	-4,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	10,91
17	-4,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,50
18	-4,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,28
19	-4,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	16,23
20	-4,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	12,66
21	-4,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,23
22	-3,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	13,35
23	-3,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	17,44
24	-3,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,73
25	-3,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	17,79
26	-3,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	14,71
27	-3,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,79
28	-2,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,17
29	-2,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	18,33
30	-2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	8,92
31	-2,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	18,47
32	-2,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,97
33	-2,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,09
34	-1,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	16,22
35	-1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	18,00
36	-1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	8,99
37	-1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	17,81
38	-1,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	16,60
39	-1,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,23
40	-0,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	16,70
41	-0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	17,54
42	-0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	9,02
43	-0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	17,49
44	-0,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	16,81
45	0,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,27
46	0,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	16,81
47	0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	17,49
48	0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	9,02
49	0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	17,54
50	0,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	16,70
51	1,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,23
52	1,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	16,60
53	1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	17,81
54	1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	8,99
55	1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	18,00

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

56	1,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	16,22
57	2,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,09
58	2,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,97
59	2,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	18,47
60	2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	8,92
61	2,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	18,33
62	2,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,17
63	3,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,79
64	3,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	14,71
65	3,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	17,79
66	3,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,73
67	3,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	17,44
68	3,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	13,35
69	4,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,23
70	4,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	12,66
71	4,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	16,23
72	4,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,28
73	4,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,50
74	4,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	10,91
75	5,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,40
76	5,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	10,19
77	5,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	13,23
78	5,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,31
79	5,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	12,03
80	5,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,87
81	6,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,68
82	6,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,63
83	6,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	9,22
84	6,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,81
85	6,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,41
86	6,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	9,60
87	7,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,24
88	7,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	11,89
89	7,60	2,38	2,38	0,00	133,81	130,84

Analisi dei pali

Combinazione n° 1

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	325,574
Verticale	[kN]	929,554
Momento	[kNm]	165,140

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,27720
Verticale	[cm]	0,03457
Rotazione	[°]	-0,00119

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tu [kN]	Mu [kNm]
1	14	137,77	56,88	60,30	237,42	251,70
2	15	147,56	56,88	60,30	237,42	251,70
3	14	157,34	56,88	60,30	237,42	251,70
4	15	167,13	56,88	60,30	237,42	251,70
5	14	176,91	56,88	60,30	237,42	251,70
6	15	186,70	56,88	60,30	237,42	251,70

Verifica a punzonamento della fondazione

D	di diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S _i	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f D) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _i	N	τ _c
1	30,0	150,0	14137,2	137,77	97
2	30,0	150,0	14137,2	147,56	104
3	30,0	900,0	84823,0	157,34	19
4	30,0	900,0	84823,0	167,13	20
5	30,0	150,0	14137,2	176,91	125
6	30,0	150,0	14137,2	186,70	132

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

COMBINAZIONE n° 2

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	354,5726	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	325,5743	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	140,4390	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,25	[m]	Y = -6,16	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,51	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	532,4640	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,80	[m]	Y = -3,59	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	325,5743	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1166,2882	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1166,2882	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	325,5743	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,31	[m]
Lunghezza fondazione reagente	6,20	[m]
Risultante in fondazione	1210,8785	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,60	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-361,1585	[kNm]

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	0,38	5,6014	1,0849	5,6564
3	0,75	11,6486	4,5658	12,1949
4	1,13	18,1418	10,7806	19,6075
5	1,50	25,0808	20,0648	27,8921
6	1,88	32,4657	32,7538	37,0488
7	2,25	40,2965	49,1831	47,0775
8	2,63	48,5732	69,6880	57,9783
9	3,00	57,2958	94,6041	69,7512
10	3,38	66,4642	124,2666	82,3961

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

11	3,75	76,0786	159,0111	95,9131
12	4,13	86,1388	199,1730	110,3022
13	4,50	96,6450	245,0877	125,5633
14	4,88	107,5970	297,0907	141,6965
15	5,25	118,9949	355,5172	158,7017
16	5,63	130,8387	420,7028	176,5791
17	6,00	143,1284	492,9830	195,3284
18	6,38	155,8639	572,6930	214,9499
19	6,75	169,0454	660,1684	235,4434
20	7,13	182,6728	755,7445	256,8090
21	7,50	196,7460	859,7429	278,9071

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 2

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 15.20 Altezza(m) = 6.20

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-0,1757	0,3930	-6,0390	5,1807
2	0,22	-4,0629	3,2208	-51,3086	18,3535
3	0,45	-10,4210	7,0951	-57,4176	55,0027
4	0,60	-11,2069	17,2415	0,0000	113,5363
5	0,75	0,0000	30,4111	0,0000	273,8324
6	0,98	0,0000	60,5329	0,0000	193,4155
7	1,22	0,0000	97,3047	0,0000	171,7302
8	1,45	0,0000	135,7801	0,0000	207,3971
9	1,60	0,0000	161,1780	0,0000	265,6498
10	1,75	0,0000	186,9324	0,0000	440,4648
11	1,98	0,0000	258,9521	0,0000	343,2247
12	2,22	0,0000	327,4486	0,0000	301,8997
13	2,45	0,0000	395,4093	0,0000	322,4690
14	2,50	0,0000	422,1250	0,0000	914,9883
15	3,70	-339,3936	0,0000	-417,8129	0,0000
16	3,75	-308,8160	0,0000	-406,5882	0,0000
17	3,98	-216,9214	0,0000	-280,3199	0,0000
18	4,22	-167,7125	0,0000	-165,3103	11,4971
19	4,45	-138,5362	0,0000	-134,7166	33,5355

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

20	4,60	-127,9805	0,0000	-170,3020	0,0000
21	4,75	-100,8243	0,0000	-305,8222	0,0000
22	4,98	-60,7224	0,0000	-181,9491	0,0000
23	5,22	-44,1837	0,0000	-112,0056	31,5862
24	5,45	-46,2472	0,0000	-78,3867	89,4916
25	5,60	-48,2445	0,0000	-83,6459	0,0000
26	5,75	-31,9751	5,1671	-227,0135	0,0000
27	5,97	-9,3943	8,8304	-104,6461	3,5163
28	6,20	0,0000	1,2357	-16,6672	33,4632

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M_{xmin}	M_{xmax}	T_{xmin}	T_{xmax}
1	0,00	-0,2208	4,4454	-49,4533	143,4744
2	0,45	-13,8503	14,0058	-244,2373	139,6200
3	0,60	-24,6896	6,4723	-87,0690	165,6423
4	0,75	-15,7101	1,9614	-113,9228	205,7671
5	0,95	-20,3967	1,6821	-227,6640	90,8471
6	1,10	-30,7643	3,5614	-59,7727	53,7449
7	1,25	-22,2900	2,1089	-89,9384	169,5827
8	1,45	-16,8020	1,9950	-208,8668	90,8192
9	1,60	-25,3961	3,9763	-66,8472	72,6489
10	1,75	-16,3622	3,1480	-82,6422	224,9093
11	1,95	-22,0080	3,4162	-184,6355	91,7830
12	2,10	-30,6909	5,4240	-37,6104	43,5254
13	2,25	-20,9038	4,1749	-83,4703	187,8125
14	2,45	-14,2350	5,7837	-205,6465	93,2596
15	2,60	-22,4917	7,7374	-64,6830	85,1106
16	2,75	-13,2676	6,4842	-82,0252	229,0283
17	2,95	-17,8635	5,7885	-173,4657	89,7447
18	3,10	-26,4290	7,5372	-36,4761	42,2456
19	3,25	-16,6227	6,3465	-82,7668	188,4288
20	3,45	-11,3943	7,5085	-203,2123	90,7126
21	3,60	-19,8231	9,2296	-65,7186	70,2207
22	3,75	-10,7838	7,7777	-84,0668	216,8211
23	3,95	-14,1996	7,3210	-172,4466	87,6783
24	4,10	-22,9713	8,9356	-37,8843	41,0373
25	4,25	-13,3787	7,6192	-83,6013	185,0541
26	4,45	-9,7537	8,1750	-205,1259	88,9558
27	4,60	-18,4719	9,8077	-67,0557	69,1513
28	4,75	-9,4473	8,2789	-85,3996	211,3411
29	4,95	-11,9216	8,1054	-173,7181	86,7895
30	5,10	-20,8799	9,6362	-38,6627	40,3081
31	5,25	-11,4640	8,2472	-84,4073	181,7545

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

32	5,45	-8,9951	8,4309	-206,6163	87,9564
33	5,60	-17,9932	10,0289	-68,0257	69,1458
34	5,75	-8,9013	8,4699	-86,1525	208,8194
35	5,95	-10,6990	8,4692	-175,1194	86,1218
36	6,10	-19,7795	9,9563	-39,0983	39,8853
37	6,25	-10,4774	8,5306	-84,9524	179,3445
38	6,45	-8,7581	8,5253	-207,5488	87,3756
39	6,60	-17,7863	10,1095	-68,6130	69,0843
40	6,75	-8,7220	8,5384	-86,6175	208,4772
41	6,95	-10,1553	8,6160	-176,3650	85,6782
42	7,10	-19,3158	10,0795	-39,3771	39,6105
43	7,25	-10,0898	8,6332	-85,3320	177,6641
44	7,45	-8,6822	8,5524	-208,1067	86,9801
45	7,60	-17,7287	10,1297	-68,9317	68,9317
46	7,75	-8,6822	8,5524	-86,9801	208,1067
47	7,95	-10,0898	8,6332	-177,6641	85,3320
48	8,10	-19,3158	10,0795	-39,6105	39,3771
49	8,25	-10,1553	8,6160	-85,6782	176,3650
50	8,45	-8,7220	8,5384	-208,4772	86,6175
51	8,60	-17,7863	10,1095	-69,0843	68,6130
52	8,75	-8,7581	8,5253	-87,3756	207,5488
53	8,95	-10,4774	8,5306	-179,3445	84,9524
54	9,10	-19,7795	9,9563	-39,8853	39,0983
55	9,25	-10,6990	8,4692	-86,1218	175,1194
56	9,45	-8,9013	8,4699	-208,8194	86,1525
57	9,60	-17,9932	10,0289	-69,1458	68,0257
58	9,75	-8,9951	8,4309	-87,9564	206,6163
59	9,95	-11,4640	8,2472	-181,7545	84,4073
60	10,10	-20,8799	9,6362	-40,3081	38,6627
61	10,25	-11,9216	8,1054	-86,7895	173,7181
62	10,45	-9,4473	8,2789	-211,3411	85,3996
63	10,60	-18,4719	9,8077	-69,1513	67,0557
64	10,75	-9,7537	8,1750	-88,9558	205,1259
65	10,95	-13,3787	7,6192	-185,0541	83,6013
66	11,10	-22,9713	8,9356	-41,0373	37,8843
67	11,25	-14,1996	7,3210	-87,6783	172,4466
68	11,45	-10,7838	7,7777	-216,8211	84,0668
69	11,60	-19,8231	9,2296	-70,2207	65,7186
70	11,75	-11,3943	7,5085	-90,7126	203,2123
71	11,95	-16,6227	6,3465	-188,4288	82,7668
72	12,10	-26,4290	7,5372	-42,2456	36,4761
73	12,25	-17,8635	5,7885	-89,7447	173,4657
74	12,45	-13,2676	6,4842	-229,0283	82,0252
75	12,60	-22,4917	7,7374	-85,1106	64,6830
76	12,75	-14,2350	5,7837	-93,2596	205,6465

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

77	12,95	-20,9038	4,1749	-187,8125	83,4703
78	13,10	-30,6909	5,4240	-43,5254	37,6104
79	13,25	-22,0080	3,4162	-91,7830	184,6355
80	13,45	-16,3622	3,1480	-224,9093	82,6422
81	13,60	-25,3961	3,9763	-72,6489	66,8472
82	13,75	-16,8020	1,9950	-90,8192	208,8668
83	13,95	-22,2900	2,1089	-169,5827	89,9384
84	14,10	-30,7643	3,5614	-53,7449	59,7727
85	14,25	-20,3967	1,6821	-90,8471	227,6640
86	14,45	-15,7101	1,9614	-205,7671	113,9228
87	14,60	-24,6896	6,4723	-165,6423	87,0690
88	14,75	-13,8503	14,0058	-139,6200	244,2373
89	15,20	-0,2208	4,4454	-143,4744	49,4533

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
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 45	0,00	15,71	0,00	0,00	1000,00	170,07	--	--
2	0,38	100, 49	26,55	15,71	3881,77	-751,83	693,00	231,40	--	--
3	0,75	100, 52	26,55	15,71	2062,14	-808,28	177,03	241,25	--	--
4	1,13	100, 56	26,55	15,71	1299,17	-772,02	71,61	250,89	--	--
5	1,50	100, 60	26,55	15,71	943,38	-754,71	37,61	260,35	--	--
6	1,88	100, 64	26,55	15,71	755,48	-762,19	23,27	269,65	--	--
7	2,25	100, 67	26,55	15,71	641,48	-782,94	15,92	278,81	--	--
8	2,63	100, 71	26,55	15,71	564,86	-810,40	11,63	287,86	--	--
9	3,00	100, 75	26,55	15,71	509,78	-841,72	8,90	296,80	--	--
10	3,38	100, 79	26,55	15,71	468,25	-875,47	7,05	305,64	--	--
11	3,75	100, 82	26,55	15,71	435,79	-910,85	5,73	314,41	--	--
12	4,13	100, 86	42,25	15,71	633,57	-1464,95	7,36	375,22	--	--
13	4,50	100, 90	42,25	15,71	601,71	-1525,91	6,23	385,05	--	--

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

14	4,88	100, 94	42,25	15,71	574,93	-1587,47	5,34	394,80	--	--
15	5,25	100, 97	42,25	15,71	552,13	-1649,58	4,64	404,50	--	--
16	5,63	100, 101	95,35	15,71	1092,13	-3511,68	8,35	537,37	--	--
17	6,00	100, 105	95,35	15,71	1063,06	-3661,55	7,43	549,39	--	--
18	6,38	100, 109	95,35	15,71	1037,27	-3811,27	6,66	561,32	--	--
19	6,75	100, 112	95,35	42,25	1060,42	-4141,23	6,27	573,19	--	--
20	7,13	100, 116	68,80	26,55	757,65	-3134,50	4,15	527,40	--	--
21	7,50	100, 120	68,80	26,55	741,30	-3239,33	3,77	538,15	--	--

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 _{ri}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{rs}	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
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{rs}	A _{ri}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	7386,15	528,58	--	--
2	0,22	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	714,48	528,58	--	--
3	0,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	278,56	528,58	--	--
4	0,60	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	168,37	528,58	--	--
5	0,75	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	95,46	528,58	--	--
6	0,98	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	47,96	528,58	--	--
7	1,22	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	29,83	528,58	--	--
8	1,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	21,38	528,58	--	--
9	1,60	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	18,01	528,58	--	--
10	1,75	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	15,53	528,58	--	--
11	1,98	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	11,21	528,58	--	--
12	2,22	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	8,87	528,58	--	--
13	2,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	7,34	528,58	--	--
14	2,50	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	6,88	528,58	--	--

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	1000,00	528,58	--	--
2	0,23	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	309,01	528,58	--	--
3	0,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	90,79	528,58	--	--
4	0,60	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	60,17	528,58	--	--
5	0,75	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	62,77	528,58	--	--
6	0,98	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	65,70	528,58	--	--
7	1,22	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	47,81	528,58	--	--
8	1,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	28,79	528,58	--	--
9	1,60	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	22,68	528,58	--	--
10	1,75	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	20,95	528,58	--	--
11	1,98	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	17,31	528,58	--	--
12	2,22	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	13,38	528,58	--	--
13	2,45	100, 150	53,09	121,89	0,00	-2914,40	9,44	528,58	--	--
14	2,50	100, 150	53,09	68,80	0,00	-2907,56	8,57	528,58	--	--

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 2

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-7,60	2,38	2,38	0,00	133,81	30,10
2	-7,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	9,55
3	-7,00	2,38	2,38	0,00	133,81	5,42
4	-6,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,52
5	-6,65	2,38	2,38	0,00	133,81	6,56
6	-6,50	2,38	2,38	0,00	133,81	4,35
7	-6,35	2,38	2,38	0,00	133,81	6,00
8	-6,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,90

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

9	-6,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,63
10	-5,85	2,38	2,38	0,00	133,81	9,30
11	-5,65	2,38	2,38	0,00	133,81	6,08
12	-5,50	2,38	2,38	0,00	133,81	4,36
13	-5,35	2,38	2,38	0,00	133,81	6,40
14	-5,15	2,38	2,38	0,00	133,81	10,28
15	-5,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,27
16	-4,85	2,38	2,38	0,00	133,81	11,20
17	-4,65	2,38	2,38	0,00	133,81	7,49
18	-4,50	2,38	2,38	0,00	133,81	5,06
19	-4,35	2,38	2,38	0,00	133,81	8,05
20	-4,15	2,38	2,38	0,00	133,81	12,57
21	-4,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,87
22	-3,85	2,38	2,38	0,00	133,81	13,08
23	-3,65	2,38	2,38	0,00	133,81	9,42
24	-3,50	2,38	2,38	0,00	133,81	5,83
25	-3,35	2,38	2,38	0,00	133,81	10,00
26	-3,15	2,38	2,38	0,00	133,81	14,04
27	-3,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,24
28	-2,85	2,38	2,38	0,00	133,81	14,35
29	-2,65	2,38	2,38	0,00	133,81	11,22
30	-2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	6,41
31	-2,35	2,38	2,38	0,00	133,81	11,67
32	-2,15	2,38	2,38	0,00	133,81	14,88
33	-2,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,44
34	-1,85	2,38	2,38	0,00	133,81	15,03
35	-1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	12,51
36	-1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	6,77
37	-1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	12,77
38	-1,15	2,38	2,38	0,00	133,81	15,28
39	-1,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,52
40	-0,85	2,38	2,38	0,00	133,81	15,34
41	-0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	13,18
42	-0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	6,93
43	-0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	13,26
44	-0,15	2,38	2,38	0,00	133,81	15,41
45	0,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,55
46	0,15	2,38	2,38	0,00	133,81	15,41
47	0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	13,26
48	0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	6,93
49	0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	13,18
50	0,85	2,38	2,38	0,00	133,81	15,34
51	1,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,52
52	1,15	2,38	2,38	0,00	133,81	15,28
53	1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	12,77

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

54	1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	6,77
55	1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	12,51
56	1,85	2,38	2,38	0,00	133,81	15,03
57	2,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,44
58	2,15	2,38	2,38	0,00	133,81	14,88
59	2,35	2,38	2,38	0,00	133,81	11,67
60	2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	6,41
61	2,65	2,38	2,38	0,00	133,81	11,22
62	2,85	2,38	2,38	0,00	133,81	14,35
63	3,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,24
64	3,15	2,38	2,38	0,00	133,81	14,04
65	3,35	2,38	2,38	0,00	133,81	10,00
66	3,50	2,38	2,38	0,00	133,81	5,83
67	3,65	2,38	2,38	0,00	133,81	9,42
68	3,85	2,38	2,38	0,00	133,81	13,08
69	4,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,87
70	4,15	2,38	2,38	0,00	133,81	12,57
71	4,35	2,38	2,38	0,00	133,81	8,05
72	4,50	2,38	2,38	0,00	133,81	5,06
73	4,65	2,38	2,38	0,00	133,81	7,49
74	4,85	2,38	2,38	0,00	133,81	11,20
75	5,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,27
76	5,15	2,38	2,38	0,00	133,81	10,28
77	5,35	2,38	2,38	0,00	133,81	6,40
78	5,50	2,38	2,38	0,00	133,81	4,36
79	5,65	2,38	2,38	0,00	133,81	6,08
80	5,85	2,38	2,38	0,00	133,81	9,30
81	6,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,63
82	6,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,90
83	6,35	2,38	2,38	0,00	133,81	6,00
84	6,50	2,38	2,38	0,00	133,81	4,35
85	6,65	2,38	2,38	0,00	133,81	6,56
86	6,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,52
87	7,00	2,38	2,38	0,00	133,81	5,42
88	7,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	9,55
89	7,60	2,38	2,38	0,00	133,81	30,10

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-7,60	2,38	2,38	0,00	133,81	106,62
2	-7,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	11,20
3	-7,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,85
4	-6,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,96
5	-6,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,47

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

6	-6,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,15
7	-6,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,19
8	-6,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,96
9	-6,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,27
10	-5,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,18
11	-5,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	10,66
12	-5,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,46
13	-5,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	11,71
14	-5,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	9,40
15	-5,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,95
16	-4,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	10,09
17	-4,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	13,70
18	-4,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,31
19	-4,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	14,33
20	-4,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	11,74
21	-4,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,75
22	-3,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	12,41
23	-3,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,38
24	-3,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,70
25	-3,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,68
26	-3,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	13,72
27	-3,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,30
28	-2,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	14,16
29	-2,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	16,15
30	-2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	7,86
31	-2,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	16,28
32	-2,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	14,94
33	-2,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,59
34	-1,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,18
35	-1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	16,46
36	-1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	7,92
37	-1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	16,51
38	-1,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,55
39	-1,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,73
40	-0,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,65
41	-0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	16,55
42	-0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	7,94
43	-0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	16,50
44	-0,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,65
45	0,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,76
46	0,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,65
47	0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	16,50
48	0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	7,94
49	0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	16,55
50	0,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,65

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

51	1,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,73
52	1,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,55
53	1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	16,51
54	1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	7,92
55	1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	16,46
56	1,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,18
57	2,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,59
58	2,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	14,94
59	2,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	16,28
60	2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	7,86
61	2,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	16,15
62	2,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	14,16
63	3,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,30
64	3,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	13,72
65	3,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,68
66	3,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,70
67	3,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,38
68	3,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	12,41
69	4,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,75
70	4,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	11,74
71	4,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	14,33
72	4,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,31
73	4,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	13,70
74	4,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	10,09
75	5,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,95
76	5,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	9,40
77	5,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	11,71
78	5,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,46
79	5,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	10,66
80	5,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,18
81	6,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,27
82	6,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,96
83	6,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,19
84	6,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,15
85	6,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,47
86	6,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,96
87	7,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,85
88	7,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	11,20
89	7,60	2,38	2,38	0,00	133,81	106,62

Analisi dei pali

Combinazione n° 2

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	325,574
Verticale	[kN]	1166,288
Momento	[kNm]	361,158

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,27451
Verticale	[cm]	0,04343
Rotazione	[°]	0,00025

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tu [kN]	Mu [kNm]
1	14	208,92	56,88	60,78	235,56	251,70
2	15	206,87	56,88	60,78	235,56	251,70
3	14	204,83	56,88	60,78	235,56	251,70
4	15	202,78	56,88	60,78	235,56	251,70
5	14	200,73	56,88	60,78	235,56	251,70
6	15	198,68	56,88	60,78	235,56	251,70

Verifica a punzonamento della fondazione

D	di diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S _f	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f D) espressa in [cm ²]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _f	N	τ _c
1	30,0	150,0	14137,2	208,92	148
2	30,0	150,0	14137,2	206,87	146
3	30,0	900,0	84823,0	204,83	24
4	30,0	900,0	84823,0	202,78	24
5	30,0	150,0	14137,2	200,73	142
6	30,0	150,0	14137,2	198,68	141

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

COMBINAZIONE n° 3

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	354,5726	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	325,5743	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	140,4390	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,25	[m]	Y = -6,16	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,51	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	532,4640	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,80	[m]	Y = -3,59	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	325,5743	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1052,4301	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1052,4301	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	325,5743	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,35	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	6,20	[m]		
Risultante in fondazione	1101,6386	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,19	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-368,3803	[kNm]		

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	0,38	4,3087	1,0729	5,6564
3	0,75	8,9605	4,5166	12,1949
4	1,13	13,9552	10,6670	19,6075
5	1,50	19,2929	19,8577	27,8921
6	1,88	24,9736	32,4221	37,0488
7	2,25	30,9973	48,6938	47,0775
8	2,63	37,3640	69,0062	57,9783
9	3,00	44,0737	93,6929	69,7512
10	3,38	51,1263	123,0872	82,3961
11	3,75	58,5220	157,5228	95,9131
12	4,13	66,2606	197,3331	110,3022
13	4,50	74,3423	242,8515	125,5633
14	4,88	82,7669	294,4116	141,6965
15	5,25	91,5345	352,3468	158,7017
16	5,63	100,6451	416,9906	176,5791
17	6,00	110,0987	488,6766	195,3284
18	6,38	119,8953	567,7381	214,9499
19	6,75	130,0349	654,5088	235,4434
20	7,13	140,5175	749,3220	256,8090
21	7,50	151,3431	852,4973	278,9071

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 3

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 15.20 Altezza(m) = 6.20

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-0,1829	0,3267	-5,0849	5,3088
2	0,22	-3,5145	3,0149	-44,3561	18,2627
3	0,45	-8,7415	6,9652	-48,9664	52,1350
4	0,60	-8,9705	16,5363	0,0000	105,4638
5	0,75	0,0000	28,9539	0,0000	250,6328
6	0,98	0,0000	57,1606	0,0000	179,1086
7	1,22	0,0000	91,6801	0,0000	161,4127
8	1,45	0,0000	128,0820	0,0000	194,8734
9	1,60	0,0000	152,2465	0,0000	248,2120
10	1,75	0,0000	176,8538	0,0000	406,7957
11	1,98	0,0000	244,1177	0,0000	320,0873
12	2,22	0,0000	308,5817	0,0000	284,4561
13	2,45	0,0000	372,9294	0,0000	304,6057
14	2,50	0,0000	397,7272	0,0000	838,7950
15	3,70	-340,6715	0,0000	-406,3318	0,0000
16	3,75	-311,7052	0,0000	-395,6105	0,0000
17	3,98	-222,5941	0,0000	-278,0839	0,0000
18	4,22	-172,7540	0,0000	-171,0953	0,0000
19	4,45	-141,6612	0,0000	-140,9068	20,9210
20	4,60	-129,4247	0,0000	-171,4277	0,0000
21	4,75	-102,3921	0,0000	-295,2033	0,0000
22	4,98	-62,7331	0,0000	-177,6928	0,0000
23	5,22	-45,0729	0,0000	-111,9536	20,7239
24	5,45	-44,8891	0,0000	-78,9850	67,0177
25	5,60	-45,6620	0,0000	-82,1436	0,0000
26	5,75	-30,0710	3,6652	-212,5850	0,0000
27	5,97	-8,7512	7,8013	-97,6609	0,9413
28	6,20	0,0000	1,1660	-15,3998	29,5710

Sollecitazioni in direzione X

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-0,2360	4,2103	-44,5296	129,5991
2	0,45	-12,5626	12,8906	-217,1134	126,1795
3	0,60	-22,3887	5,8905	-85,9760	146,3848
4	0,75	-14,2545	1,7652	-103,3466	192,3187
5	0,95	-18,5234	1,5195	-214,6209	82,9380
6	1,10	-27,9440	3,2090	-63,8344	48,5805
7	1,25	-20,2467	1,9098	-80,8721	164,9337
8	1,45	-15,0665	1,7958	-192,8335	81,7678
9	1,60	-22,7671	3,5797	-65,7714	64,6799
10	1,75	-14,6720	2,8360	-75,0136	187,8034
11	1,95	-19,9952	3,0934	-175,5459	83,5552
12	2,10	-27,8842	4,9001	-41,6732	44,2991
13	2,25	-18,9934	3,7820	-75,0525	178,1197
14	2,45	-12,7625	5,2031	-187,3964	83,9586
15	2,60	-20,1600	6,9588	-63,6579	66,5815
16	2,75	-11,8940	5,8323	-73,9108	194,8666
17	2,95	-16,2331	5,2470	-164,9580	81,7928
18	3,10	-24,0151	6,8161	-35,7815	41,8858
19	3,25	-15,1064	5,7537	-74,4170	177,9863
20	3,45	-10,2121	6,7521	-188,1364	81,6670
21	3,60	-17,7640	8,2988	-64,6723	67,8366
22	3,75	-9,6639	6,9939	-75,6921	196,7524
23	3,95	-12,9057	6,6388	-163,6718	78,9062
24	4,10	-20,8748	8,0861	-34,7198	39,2065
25	4,25	-12,1601	6,9097	-75,1667	174,7183
26	4,45	-8,7390	7,3506	-189,8719	80,0873
27	4,60	-16,7458	8,8179	-65,9810	68,0370
28	4,75	-8,4639	7,4439	-76,8903	195,2743
29	4,95	-10,8365	7,3513	-164,5942	78,0340
30	5,10	-18,9751	8,7226	-35,4262	37,2211
31	5,25	-10,4209	7,4802	-75,8912	171,6532
32	5,45	-8,1582	7,5804	-191,2096	79,1888
33	5,60	-16,3109	9,0165	-66,9320	68,0318
34	5,75	-8,0729	7,6154	-77,5673	193,5041
35	5,95	-9,7260	7,6818	-165,7282	77,4332
36	6,10	-17,9755	9,0134	-35,8219	36,5357
37	6,25	-9,5247	7,7376	-76,3812	169,4437
38	6,45	-7,9428	7,6652	-192,0418	78,6668
39	6,60	-16,1230	9,0888	-67,5087	67,9716
40	6,75	-7,9100	7,6769	-77,9853	192,8353
41	6,95	-9,2320	7,8152	-166,7821	77,0339
42	7,10	-17,5542	9,1253	-36,0750	36,2867
43	7,25	-9,1725	7,8308	-76,7225	167,9250

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

44	7,45	-7,8738	7,6894	-192,5297	78,3112
45	7,60	-16,0707	9,1070	-67,8218	67,8218
46	7,75	-7,8738	7,6894	-78,3112	192,5297
47	7,95	-9,1725	7,8308	-167,9250	76,7225
48	8,10	-17,5542	9,1253	-36,2867	36,0750
49	8,25	-9,2320	7,8152	-77,0339	166,7821
50	8,45	-7,9100	7,6769	-192,8353	77,9853
51	8,60	-16,1230	9,0888	-67,9716	67,5087
52	8,75	-7,9428	7,6652	-78,6668	192,0418
53	8,95	-9,5247	7,7376	-169,4437	76,3812
54	9,10	-17,9755	9,0134	-36,5357	35,8219
55	9,25	-9,7260	7,6818	-77,4332	165,7282
56	9,45	-8,0729	7,6154	-193,5041	77,5673
57	9,60	-16,3109	9,0165	-68,0318	66,9320
58	9,75	-8,1582	7,5804	-79,1888	191,2096
59	9,95	-10,4209	7,4802	-171,6532	75,8912
60	10,10	-18,9751	8,7226	-37,2211	35,4262
61	10,25	-10,8365	7,3513	-78,0340	164,5942
62	10,45	-8,4639	7,4439	-195,2743	76,8903
63	10,60	-16,7458	8,8179	-68,0370	65,9810
64	10,75	-8,7390	7,3506	-80,0873	189,8719
65	10,95	-12,1601	6,9097	-174,7183	75,1667
66	11,10	-20,8748	8,0861	-39,2065	34,7198
67	11,25	-12,9057	6,6388	-78,9062	163,6718
68	11,45	-9,6639	6,9939	-196,7524	75,6921
69	11,60	-17,7640	8,2988	-67,8366	64,6723
70	11,75	-10,2121	6,7521	-81,6670	188,1364
71	11,95	-15,1064	5,7537	-177,9863	74,4170
72	12,10	-24,0151	6,8161	-41,8858	35,7815
73	12,25	-16,2331	5,2470	-81,7928	164,9580
74	12,45	-11,8940	5,8323	-194,8666	73,9108
75	12,60	-20,1600	6,9588	-66,5815	63,6579
76	12,75	-12,7625	5,2031	-83,9586	187,3964
77	12,95	-18,9934	3,7820	-178,1197	75,0525
78	13,10	-27,8842	4,9001	-44,2991	41,6732
79	13,25	-19,9952	3,0934	-83,5552	175,5459
80	13,45	-14,6720	2,8360	-187,8034	75,0136
81	13,60	-22,7671	3,5797	-64,6799	65,7714
82	13,75	-15,0665	1,7958	-81,7678	192,8335
83	13,95	-20,2467	1,9098	-164,9337	80,8721
84	14,10	-27,9440	3,2090	-48,5805	63,8344
85	14,25	-18,5234	1,5195	-82,9380	214,6209
86	14,45	-14,2545	1,7652	-192,3187	103,3466
87	14,60	-22,3887	5,8905	-146,3848	85,9760
88	14,75	-12,5626	12,8906	-126,1795	217,1134

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

89 15,20 -0,2360 4,2103 -129,5991 44,5296

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
 V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
 V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
 VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 45	0,00	15,71	0,00	0,00	1000,00	170,07	--	--
2	0,38	100, 49	26,55	15,71	3182,65	-792,50	738,65	231,23	--	--
3	0,75	100, 52	26,55	15,71	1449,53	-730,65	161,77	240,89	--	--
4	1,13	100, 56	26,55	15,71	905,64	-692,25	64,90	250,32	--	--
5	1,50	100, 60	26,55	15,71	672,03	-691,70	34,83	259,55	--	--
6	1,88	100, 64	26,55	15,71	547,10	-710,28	21,91	268,61	--	--
7	2,25	100, 67	26,55	15,71	469,24	-737,13	15,14	277,52	--	--
8	2,63	100, 71	26,55	15,71	416,00	-768,30	11,13	286,29	--	--
9	3,00	100, 75	26,55	15,71	377,28	-802,03	8,56	294,94	--	--
10	3,38	100, 79	26,55	15,71	347,82	-837,37	6,80	303,49	--	--
11	3,75	100, 82	26,55	15,71	324,64	-873,82	5,55	311,94	--	--
12	4,13	100, 86	42,25	15,71	475,05	-1414,76	7,17	372,41	--	--
13	4,50	100, 90	42,25	15,71	451,81	-1475,92	6,08	381,89	--	--
14	4,88	100, 94	42,25	15,71	432,23	-1537,49	5,22	391,28	--	--
15	5,25	100, 97	42,25	15,71	415,52	-1599,46	4,54	400,59	--	--
16	5,63	100, 101	95,35	15,71	832,66	-3449,85	8,27	533,07	--	--
17	6,00	100, 105	95,35	15,71	810,41	-3597,04	7,36	544,67	--	--
18	6,38	100, 109	95,35	15,71	790,68	-3744,11	6,59	556,18	--	--
19	6,75	100, 112	95,35	42,25	804,56	-4049,60	6,19	567,60	--	--
20	7,13	100, 116	68,80	26,55	573,65	-3059,05	4,08	521,35	--	--
21	7,50	100, 120	68,80	26,55	561,44	-3162,50	3,71	531,62	--	--

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_{ri}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cm ²]
A_{rs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cm ²]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V_{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V_{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V_{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{rs}	A_{ri}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	8884,19	528,58	--	--
2	0,22	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	825,97	528,58	--	--
3	0,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	332,08	528,58	--	--
4	0,60	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	175,55	528,58	--	--
5	0,75	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	100,26	528,58	--	--
6	0,98	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	50,78	528,58	--	--
7	1,22	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	31,66	528,58	--	--
8	1,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	22,66	528,58	--	--
9	1,60	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	19,07	528,58	--	--
10	1,75	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	16,41	528,58	--	--
11	1,98	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	11,89	528,58	--	--
12	2,22	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	9,41	528,58	--	--
13	2,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	7,78	528,58	--	--
14	2,50	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	7,30	528,58	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{rs}	A_{ri}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	1000,00	528,58	--	--
2	0,23	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	331,71	528,58	--	--
3	0,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	96,53	528,58	--	--

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

4	0,60	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	63,57	528,58	--	--
5	0,75	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	64,67	528,58	--	--
6	0,98	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	64,40	528,58	--	--
7	1,22	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	46,27	528,58	--	--
8	1,45	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	28,35	528,58	--	--
9	1,60	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	22,43	528,58	--	--
10	1,75	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	20,49	528,58	--	--
11	1,98	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	16,80	528,58	--	--
12	2,22	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	13,04	528,58	--	--
13	2,45	100,150	53,09	121,89	0,00	-2914,40	9,35	528,58	--	--
14	2,50	100,150	53,09	68,80	0,00	-2907,56	8,53	528,58	--	--

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 3

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-7,60	2,38	2,38	0,00	133,81	31,78
2	-7,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	10,38
3	-7,00	2,38	2,38	0,00	133,81	5,98
4	-6,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	9,39
5	-6,65	2,38	2,38	0,00	133,81	7,22
6	-6,50	2,38	2,38	0,00	133,81	4,79
7	-6,35	2,38	2,38	0,00	133,81	6,61
8	-6,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	9,80
9	-6,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,20
10	-5,85	2,38	2,38	0,00	133,81	10,25
11	-5,65	2,38	2,38	0,00	133,81	6,69

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

12	-5,50	2,38	2,38	0,00	133,81	4,80
13	-5,35	2,38	2,38	0,00	133,81	7,05
14	-5,15	2,38	2,38	0,00	133,81	11,32
15	-5,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,92
16	-4,85	2,38	2,38	0,00	133,81	12,34
17	-4,65	2,38	2,38	0,00	133,81	8,24
18	-4,50	2,38	2,38	0,00	133,81	5,57
19	-4,35	2,38	2,38	0,00	133,81	8,86
20	-4,15	2,38	2,38	0,00	133,81	13,86
21	-4,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,58
22	-3,85	2,38	2,38	0,00	133,81	14,42
23	-3,65	2,38	2,38	0,00	133,81	10,37
24	-3,50	2,38	2,38	0,00	133,81	6,41
25	-3,35	2,38	2,38	0,00	133,81	11,00
26	-3,15	2,38	2,38	0,00	133,81	15,48
27	-3,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,99
28	-2,85	2,38	2,38	0,00	133,81	15,82
29	-2,65	2,38	2,38	0,00	133,81	12,35
30	-2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	7,05
31	-2,35	2,38	2,38	0,00	133,81	12,84
32	-2,15	2,38	2,38	0,00	133,81	16,40
33	-2,00	2,38	2,38	0,00	133,81	8,20
34	-1,85	2,38	2,38	0,00	133,81	16,58
35	-1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	13,76
36	-1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	7,44
37	-1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	14,05
38	-1,15	2,38	2,38	0,00	133,81	16,85
39	-1,00	2,38	2,38	0,00	133,81	8,30
40	-0,85	2,38	2,38	0,00	133,81	16,92
41	-0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	14,49
42	-0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	7,62
43	-0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	14,59
44	-0,15	2,38	2,38	0,00	133,81	16,99
45	0,00	2,38	2,38	0,00	133,81	8,33
46	0,15	2,38	2,38	0,00	133,81	16,99
47	0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	14,59
48	0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	7,62
49	0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	14,49
50	0,85	2,38	2,38	0,00	133,81	16,92
51	1,00	2,38	2,38	0,00	133,81	8,30
52	1,15	2,38	2,38	0,00	133,81	16,85
53	1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	14,05
54	1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	7,44
55	1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	13,76
56	1,85	2,38	2,38	0,00	133,81	16,58

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

57	2,00	2,38	2,38	0,00	133,81	8,20
58	2,15	2,38	2,38	0,00	133,81	16,40
59	2,35	2,38	2,38	0,00	133,81	12,84
60	2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	7,05
61	2,65	2,38	2,38	0,00	133,81	12,35
62	2,85	2,38	2,38	0,00	133,81	15,82
63	3,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,99
64	3,15	2,38	2,38	0,00	133,81	15,48
65	3,35	2,38	2,38	0,00	133,81	11,00
66	3,50	2,38	2,38	0,00	133,81	6,41
67	3,65	2,38	2,38	0,00	133,81	10,37
68	3,85	2,38	2,38	0,00	133,81	14,42
69	4,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,58
70	4,15	2,38	2,38	0,00	133,81	13,86
71	4,35	2,38	2,38	0,00	133,81	8,86
72	4,50	2,38	2,38	0,00	133,81	5,57
73	4,65	2,38	2,38	0,00	133,81	8,24
74	4,85	2,38	2,38	0,00	133,81	12,34
75	5,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,92
76	5,15	2,38	2,38	0,00	133,81	11,32
77	5,35	2,38	2,38	0,00	133,81	7,05
78	5,50	2,38	2,38	0,00	133,81	4,80
79	5,65	2,38	2,38	0,00	133,81	6,69
80	5,85	2,38	2,38	0,00	133,81	10,25
81	6,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,20
82	6,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	9,80
83	6,35	2,38	2,38	0,00	133,81	6,61
84	6,50	2,38	2,38	0,00	133,81	4,79
85	6,65	2,38	2,38	0,00	133,81	7,22
86	6,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	9,39
87	7,00	2,38	2,38	0,00	133,81	5,98
88	7,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	10,38
89	7,60	2,38	2,38	0,00	133,81	31,78

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fl}	N _u	M _u	CS
1	-7,60	2,38	2,38	0,00	133,81	129,14
2	-7,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	12,49
3	-7,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,53
4	-6,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	9,99
5	-6,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,32
6	-6,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,73
7	-6,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	9,12
8	-6,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,88

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

9	-6,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,88
10	-5,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	9,12
11	-5,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	11,87
12	-5,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,19
13	-5,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	13,04
14	-5,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	10,48
15	-5,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,64
16	-4,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	11,25
17	-4,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,25
18	-4,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,13
19	-4,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,96
20	-4,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	13,10
21	-4,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,53
22	-3,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	13,85
23	-3,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	17,12
24	-3,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,57
25	-3,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	17,46
26	-3,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,31
27	-3,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,14
28	-2,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,81
29	-2,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	17,98
30	-2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	8,75
31	-2,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	18,12
32	-2,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	16,68
33	-2,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,47
34	-1,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	16,95
35	-1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	18,33
36	-1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	8,82
37	-1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	18,38
38	-1,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	17,37
39	-1,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,62
40	-0,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	17,43
41	-0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	18,45
42	-0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	8,84
43	-0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	18,41
44	-0,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	17,40
45	0,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,67
46	0,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	17,40
47	0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	18,41
48	0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	8,84
49	0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	18,45
50	0,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	17,43
51	1,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,62
52	1,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	17,37
53	1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	18,38

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

54	1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	8,82
55	1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	18,33
56	1,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	16,95
57	2,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,47
58	2,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	16,68
59	2,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	18,12
60	2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	8,75
61	2,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	17,98
62	2,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,81
63	3,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,14
64	3,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,31
65	3,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	17,46
66	3,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,57
67	3,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	17,12
68	3,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	13,85
69	4,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,53
70	4,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	13,10
71	4,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,96
72	4,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,13
73	4,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,25
74	4,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	11,25
75	5,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,64
76	5,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	10,48
77	5,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	13,04
78	5,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,19
79	5,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	11,87
80	5,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	9,12
81	6,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,88
82	6,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,88
83	6,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	9,12
84	6,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,73
85	6,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,32
86	6,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	9,99
87	7,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,53
88	7,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	12,49
89	7,60	2,38	2,38	0,00	133,81	129,14

Analisi dei pali

Combinazione n° 3

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	325,574
Verticale	[kN]	1052,430
Momento	[kNm]	368,380

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,27444
Verticale	[cm]	0,03919
Rotazione	[°]	0,00029

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tu [kN]	Mu [kNm]
1	14	189,80	56,88	60,79	235,51	251,70
2	15	187,45	56,88	60,79	235,51	251,70
3	14	185,09	56,88	60,79	235,51	251,70
4	15	182,74	56,88	60,79	235,51	251,70
5	14	180,38	56,88	60,79	235,51	251,70
6	15	178,03	56,88	60,79	235,51	251,70

Verifica a punzonamento della fondazione

D	di diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S _i	superficie di aderenza palo-fondazione (H·π·D) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _i	N	τ _c
1	30,0	150,0	14137,2	189,80	134
2	30,0	150,0	14137,2	187,45	133
3	30,0	900,0	84823,0	185,09	22
4	30,0	900,0	84823,0	182,74	22
5	30,0	150,0	14137,2	180,38	128
6	30,0	150,0	14137,2	178,03	126

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

COMBINAZIONE n° 4

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	354,5726	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	325,5743	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	140,4390	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,25	[m]	Y = -6,16	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,51	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	409,5877	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,80	[m]	Y = -3,59	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	325,5743	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1043,4119	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1043,4119	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	325,5743	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,15	[m]
Lunghezza fondazione reagente	6,20	[m]
Risultante in fondazione	1093,0265	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,33	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-157,9178	[kNm]

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	0,38	5,6014	1,0849	5,6564
3	0,75	11,6486	4,5658	12,1949
4	1,13	18,1418	10,7806	19,6075
5	1,50	25,0808	20,0648	27,8921
6	1,88	32,4657	32,7538	37,0488
7	2,25	40,2965	49,1831	47,0775
8	2,63	48,5732	69,6880	57,9783
9	3,00	57,2958	94,6041	69,7512

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

10	3,38	66,4642	124,2666	82,3961
11	3,75	76,0786	159,0111	95,9131
12	4,13	86,1388	199,1730	110,3022
13	4,50	96,6450	245,0877	125,5633
14	4,88	107,5970	297,0907	141,6965
15	5,25	118,9949	355,5172	158,7017
16	5,63	130,8387	420,7028	176,5791
17	6,00	143,1284	492,9830	195,3284
18	6,38	155,8639	572,6930	214,9499
19	6,75	169,0454	660,1684	235,4434
20	7,13	182,6728	755,7445	256,8090
21	7,50	196,7460	859,7429	278,9071

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 4

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 15.20 Altezza(m) = 6.20

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-0,1922	0,4013	-6,1342	5,3649
2	0,22	-4,1738	3,3626	-52,9361	19,6402
3	0,45	-10,6141	7,4790	-59,0121	58,3017
4	0,60	-11,2472	18,1656	0,0000	119,1962
5	0,75	0,0000	32,0284	0,0000	286,9526
6	0,98	0,0000	63,6894	0,0000	203,1738
7	1,22	0,0000	102,2358	0,0000	179,9388
8	1,45	0,0000	142,4528	0,0000	214,7322
9	1,60	0,0000	168,9377	0,0000	271,8600
10	1,75	0,0000	195,7479	0,0000	444,3717
11	1,98	0,0000	269,5725	0,0000	347,7550
12	2,22	0,0000	339,2959	0,0000	306,9473
13	2,45	0,0000	408,3734	0,0000	324,7625
14	2,50	0,0000	434,3316	0,0000	871,5064
15	3,70	-426,7219	0,0000	-453,9353	0,0000
16	3,75	-397,2785	0,0000	-442,5804	0,0000
17	3,98	-298,7674	0,0000	-330,7763	0,0000
18	4,22	-235,7414	0,0000	-229,1792	0,0000

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

19	4,45	-191,3086	0,0000	-195,8004	0,0000
20	4,60	-170,2520	0,0000	-220,6573	0,0000
21	4,75	-136,7767	0,0000	-330,3107	0,0000
22	4,98	-88,4028	0,0000	-209,4390	0,0000
23	5,22	-60,9551	0,0000	-141,4651	0,0000
24	5,45	-50,9750	0,0000	-102,5833	17,3050
25	5,60	-46,5903	0,0000	-97,5435	0,0000
26	5,75	-29,7933	0,0000	-204,7351	0,0000
27	5,97	-8,2828	5,3730	-93,0489	0,0000
28	6,20	0,0000	1,1707	-13,8267	17,8889

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-0,1803	4,3302	-51,5909	114,9544
2	0,45	-12,4885	11,3720	-256,1786	111,7278
3	0,60	-23,8261	4,8238	-92,6191	159,5338
4	0,75	-15,4847	1,8034	-103,2465	217,2195
5	0,95	-17,7435	1,6664	-156,6331	79,7433
6	1,10	-25,6664	3,0726	-45,8971	52,2776
7	1,25	-16,8577	1,9740	-93,6563	119,9632
8	1,45	-17,2360	1,8373	-219,7021	89,4873
9	1,60	-26,1998	3,8355	-71,7411	69,2262
10	1,75	-16,7687	3,0047	-80,0630	214,1971
11	1,95	-16,6247	3,0802	-139,4345	89,0094
12	2,10	-23,1364	4,5510	-34,6234	43,8071
13	2,25	-15,7836	3,6605	-87,2363	143,2022
14	2,45	-14,6094	5,6319	-213,5218	91,8130
15	2,60	-23,2474	7,5546	-69,5747	72,7057
16	2,75	-13,6356	6,3309	-80,5333	219,7860
17	2,95	-13,4777	4,8857	-138,7043	91,9362
18	3,10	-19,9037	6,4049	-36,6054	42,4676
19	3,25	-12,5389	5,3079	-86,5657	149,7968
20	3,45	-11,7548	7,3536	-214,3074	89,2471
21	3,60	-20,5675	9,0446	-70,6666	74,0050
22	3,75	-11,1427	7,6226	-82,5746	220,7177
23	3,95	-10,7079	6,5478	-141,6867	91,5165
24	4,10	-17,2907	8,4566	-38,0311	41,2352
25	4,25	-10,0882	6,9880	-87,4135	150,6037
26	4,45	-10,1103	8,0195	-216,2472	87,4834
27	4,60	-19,0811	9,6221	-72,0518	74,2127
28	4,75	-9,8033	8,1233	-83,9123	220,3421
29	4,95	-8,9891	7,7096	-144,5263	90,6190
30	5,10	-16,7324	9,4977	-38,8220	40,4948

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

31	5,25	-8,6442	7,9192	-88,2248	150,1020
32	5,45	-9,3100	8,2752	-217,7468	86,4803
33	5,60	-18,3685	9,8431	-73,0537	74,2079
34	5,75	-9,1699	8,3143	-84,6680	219,9296
35	5,95	-8,0677	8,2492	-146,5252	89,9476
36	6,10	-16,5973	9,9746	-39,2653	40,0659
37	6,25	-7,9652	8,3395	-88,7725	149,4315
38	6,45	-8,9569	8,3697	-218,6825	85,8971
39	6,60	-18,0605	9,9238	-73,6599	74,1454
40	6,75	-8,9031	8,3828	-85,1352	219,6023
41	6,95	-7,9340	8,4664	-147,8331	89,5018
42	7,10	-16,5520	10,1580	-39,5492	39,7867
43	7,25	-7,9282	8,4915	-89,1539	148,7238
44	7,45	-8,8439	8,3968	-219,2390	85,4996
45	7,60	-17,9750	9,9441	-73,9886	73,9886
46	7,75	-8,8439	8,3968	-85,4996	219,2390
47	7,95	-7,9282	8,4915	-148,7238	89,1539
48	8,10	-16,5520	10,1580	-39,7867	39,5492
49	8,25	-7,9340	8,4664	-89,5018	147,8331
50	8,45	-8,9031	8,3828	-219,6023	85,1352
51	8,60	-18,0605	9,9238	-74,1454	73,6599
52	8,75	-8,9569	8,3697	-85,8971	218,6825
53	8,95	-7,9652	8,3395	-149,4315	88,7725
54	9,10	-16,5973	9,9746	-40,0659	39,2653
55	9,25	-8,0677	8,2492	-89,9476	146,5252
56	9,45	-9,1699	8,3143	-219,9296	84,6680
57	9,60	-18,3685	9,8431	-74,2079	73,0537
58	9,75	-9,3100	8,2752	-86,4803	217,7468
59	9,95	-8,6442	7,9192	-150,1020	88,2248
60	10,10	-16,7324	9,4977	-40,4948	38,8220
61	10,25	-8,9891	7,7096	-90,6190	144,5263
62	10,45	-9,8033	8,1233	-220,3421	83,9123
63	10,60	-19,0811	9,6221	-74,2127	72,0518
64	10,75	-10,1103	8,0195	-87,4834	216,2472
65	10,95	-10,0882	6,9880	-150,6037	87,4135
66	11,10	-17,2907	8,4566	-41,2352	38,0311
67	11,25	-10,7079	6,5478	-91,5165	141,6867
68	11,45	-11,1427	7,6226	-220,7177	82,5746
69	11,60	-20,5675	9,0446	-74,0050	70,6666
70	11,75	-11,7548	7,3536	-89,2471	214,3074
71	11,95	-12,5389	5,3079	-149,7968	86,5657
72	12,10	-19,9037	6,4049	-42,4676	36,6054
73	12,25	-13,4777	4,8857	-91,9362	138,7043
74	12,45	-13,6356	6,3309	-219,7860	80,5333
75	12,60	-23,2474	7,5546	-72,7057	69,5747

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

76	12,75	-14,6094	5,6319	-91,8130	213,5218
77	12,95	-15,7836	3,6605	-143,2022	87,2363
78	13,10	-23,1364	4,5510	-43,8071	34,6234
79	13,25	-16,6247	3,0802	-89,0094	139,4345
80	13,45	-16,7687	3,0047	-214,1971	80,0630
81	13,60	-26,1998	3,8355	-69,2262	71,7411
82	13,75	-17,2360	1,8373	-89,4873	219,7021
83	13,95	-16,8577	1,9740	-119,9632	93,6563
84	14,10	-25,6664	3,0726	-52,2776	45,8971
85	14,25	-17,7435	1,6664	-79,7433	156,6331
86	14,45	-15,4847	1,8034	-217,2195	103,2465
87	14,60	-23,8261	4,8238	-159,5338	92,6191
88	14,75	-12,4885	11,3720	-111,7278	256,1786
89	15,20	-0,1803	4,3302	-114,9544	51,5909

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
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 45	0,00	15,71	0,00	0,00	1000,00	170,07	--	--
2	0,38	100, 49	26,55	15,71	3881,77	-751,83	693,00	231,40	--	--
3	0,75	100, 52	26,55	15,71	2062,14	-808,28	177,03	241,25	--	--
4	1,13	100, 56	26,55	15,71	1299,17	-772,02	71,61	250,89	--	--
5	1,50	100, 60	26,55	15,71	943,38	-754,71	37,61	260,35	--	--
6	1,88	100, 64	26,55	15,71	755,48	-762,19	23,27	269,65	--	--
7	2,25	100, 67	26,55	15,71	641,48	-782,94	15,92	278,81	--	--
8	2,63	100, 71	26,55	15,71	564,86	-810,40	11,63	287,86	--	--
9	3,00	100, 75	26,55	15,71	509,78	-841,72	8,90	296,80	--	--
10	3,38	100, 79	26,55	15,71	468,25	-875,47	7,05	305,64	--	--
11	3,75	100, 82	26,55	15,71	435,79	-910,85	5,73	314,41	--	--
12	4,13	100, 86	42,25	15,71	633,57	-1464,95	7,36	375,22	--	--
13	4,50	100, 90	42,25	15,71	601,71	-1525,91	6,23	385,05	--	--
14	4,88	100, 94	42,25	15,71	574,93	-1587,47	5,34	394,80	--	--
15	5,25	100, 97	42,25	15,71	552,13	-1649,58	4,64	404,50	--	--
16	5,63	100, 101	95,35	15,71	1092,13	-3511,68	8,35	537,37	--	--
17	6,00	100, 105	95,35	15,71	1063,06	-3661,55	7,43	549,39	--	--
18	6,38	100, 109	95,35	15,71	1037,27	-3811,27	6,66	561,32	--	--
19	6,75	100, 112	95,35	42,25	1060,42	-4141,23	6,27	573,19	--	--
20	7,13	100, 116	68,80	26,55	757,65	-3134,50	4,15	527,40	--	--
21	7,50	100, 120	68,80	26,55	741,30	-3239,33	3,77	538,15	--	--

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 [cm ²]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cm ²]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V_{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V_{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V_{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	7232,99	528,58	--	--
2	0,22	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	695,50	528,58	--	--
3	0,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	273,49	528,58	--	--
4	0,60	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	159,80	528,58	--	--
5	0,75	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	90,64	528,58	--	--
6	0,98	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	45,58	528,58	--	--
7	1,22	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	28,39	528,58	--	--
8	1,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	20,38	528,58	--	--
9	1,60	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	17,18	528,58	--	--
10	1,75	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	14,83	528,58	--	--
11	1,98	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	10,77	528,58	--	--
12	2,22	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	8,56	528,58	--	--
13	2,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	7,11	528,58	--	--
14	2,50	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	6,68	528,58	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	1000,00	528,58	--	--
2	0,23	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	350,47	528,58	--	--
3	0,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	97,43	528,58	--	--

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

4	0,60	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	62,31	528,58	--	--
5	0,75	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	56,95	528,58	--	--
6	0,98	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	47,62	528,58	--	--
7	1,22	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	32,84	528,58	--	--
8	1,45	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	21,22	528,58	--	--
9	1,60	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	17,05	528,58	--	--
10	1,75	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	15,17	528,58	--	--
11	1,98	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	12,31	528,58	--	--
12	2,22	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	9,72	528,58	--	--
13	2,45	100,150	53,09	121,89	0,00	-2914,40	7,34	528,58	--	--
14	2,50	100,150	53,09	68,80	0,00	-2907,56	6,81	528,58	--	--

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 4

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-7,60	2,38	2,38	0,00	133,81	30,90
2	-7,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	11,77
3	-7,00	2,38	2,38	0,00	133,81	6,77
4	-6,85	2,38	2,38	0,00	133,81	10,71
5	-6,65	2,38	2,38	0,00	133,81	8,67
6	-6,50	2,38	2,38	0,00	133,81	5,76
7	-6,35	2,38	2,38	0,00	133,81	7,94
8	-6,15	2,38	2,38	0,00	133,81	11,28
9	-6,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,07
10	-5,85	2,38	2,38	0,00	133,81	11,79
11	-5,65	2,38	2,38	0,00	133,81	8,05

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

12	-5,50	2,38	2,38	0,00	133,81	5,78
13	-5,35	2,38	2,38	0,00	133,81	8,48
14	-5,15	2,38	2,38	0,00	133,81	13,36
15	-5,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,85
16	-4,85	2,38	2,38	0,00	133,81	14,11
17	-4,65	2,38	2,38	0,00	133,81	9,93
18	-4,50	2,38	2,38	0,00	133,81	6,72
19	-4,35	2,38	2,38	0,00	133,81	10,67
20	-4,15	2,38	2,38	0,00	133,81	15,74
21	-4,00	2,38	2,38	0,00	133,81	8,55
22	-3,85	2,38	2,38	0,00	133,81	16,35
23	-3,65	2,38	2,38	0,00	133,81	12,50
24	-3,50	2,38	2,38	0,00	133,81	7,74
25	-3,35	2,38	2,38	0,00	133,81	13,26
26	-3,15	2,38	2,38	0,00	133,81	17,47
27	-3,00	2,38	2,38	0,00	133,81	8,99
28	-2,85	2,38	2,38	0,00	133,81	17,83
29	-2,65	2,38	2,38	0,00	133,81	14,89
30	-2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	8,52
31	-2,35	2,38	2,38	0,00	133,81	15,48
32	-2,15	2,38	2,38	0,00	133,81	18,45
33	-2,00	2,38	2,38	0,00	133,81	9,21
34	-1,85	2,38	2,38	0,00	133,81	18,63
35	-1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	16,59
36	-1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	8,99
37	-1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	16,94
38	-1,15	2,38	2,38	0,00	133,81	18,91
39	-1,00	2,38	2,38	0,00	133,81	9,31
40	-0,85	2,38	2,38	0,00	133,81	18,98
41	-0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	17,47
42	-0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	9,21
43	-0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	17,59
44	-0,15	2,38	2,38	0,00	133,81	19,07
45	0,00	2,38	2,38	0,00	133,81	9,34
46	0,15	2,38	2,38	0,00	133,81	19,07
47	0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	17,59
48	0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	9,21
49	0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	17,47
50	0,85	2,38	2,38	0,00	133,81	18,98
51	1,00	2,38	2,38	0,00	133,81	9,31
52	1,15	2,38	2,38	0,00	133,81	18,91
53	1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	16,94
54	1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	8,99
55	1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	16,59
56	1,85	2,38	2,38	0,00	133,81	18,63

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

57	2,00	2,38	2,38	0,00	133,81	9,21
58	2,15	2,38	2,38	0,00	133,81	18,45
59	2,35	2,38	2,38	0,00	133,81	15,48
60	2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	8,52
61	2,65	2,38	2,38	0,00	133,81	14,89
62	2,85	2,38	2,38	0,00	133,81	17,83
63	3,00	2,38	2,38	0,00	133,81	8,99
64	3,15	2,38	2,38	0,00	133,81	17,47
65	3,35	2,38	2,38	0,00	133,81	13,26
66	3,50	2,38	2,38	0,00	133,81	7,74
67	3,65	2,38	2,38	0,00	133,81	12,50
68	3,85	2,38	2,38	0,00	133,81	16,35
69	4,00	2,38	2,38	0,00	133,81	8,55
70	4,15	2,38	2,38	0,00	133,81	15,74
71	4,35	2,38	2,38	0,00	133,81	10,67
72	4,50	2,38	2,38	0,00	133,81	6,72
73	4,65	2,38	2,38	0,00	133,81	9,93
74	4,85	2,38	2,38	0,00	133,81	14,11
75	5,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,85
76	5,15	2,38	2,38	0,00	133,81	13,36
77	5,35	2,38	2,38	0,00	133,81	8,48
78	5,50	2,38	2,38	0,00	133,81	5,78
79	5,65	2,38	2,38	0,00	133,81	8,05
80	5,85	2,38	2,38	0,00	133,81	11,79
81	6,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,07
82	6,15	2,38	2,38	0,00	133,81	11,28
83	6,35	2,38	2,38	0,00	133,81	7,94
84	6,50	2,38	2,38	0,00	133,81	5,76
85	6,65	2,38	2,38	0,00	133,81	8,67
86	6,85	2,38	2,38	0,00	133,81	10,71
87	7,00	2,38	2,38	0,00	133,81	6,77
88	7,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	11,77
89	7,60	2,38	2,38	0,00	133,81	30,90

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fl}	N _u	M _u	CS
1	-7,60	2,38	2,38	0,00	133,81	107,78
2	-7,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	10,71
3	-7,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,62
4	-6,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,64
5	-6,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,54
6	-6,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,21
7	-6,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,28
8	-6,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,76

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

9	-6,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,11
10	-5,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,98
11	-5,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	10,79
12	-5,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,55
13	-5,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	11,87
14	-5,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	9,16
15	-5,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,76
16	-4,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	9,81
17	-4,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	13,90
18	-4,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,43
19	-4,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	14,55
20	-4,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	11,38
21	-4,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,51
22	-3,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	12,01
23	-3,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,63
24	-3,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,83
25	-3,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,95
26	-3,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	13,24
27	-3,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,01
28	-2,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	13,65
29	-2,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	16,43
30	-2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	8,00
31	-2,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	16,56
32	-2,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	14,37
33	-2,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,28
34	-1,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	14,59
35	-1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	16,22
36	-1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	8,06
37	-1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	16,05
38	-1,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	14,94
39	-1,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,41
40	-0,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,03
41	-0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	15,81
42	-0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	8,08
43	-0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	15,76
44	-0,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,13
45	0,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,44
46	0,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,13
47	0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	15,76
48	0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	8,08
49	0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	15,81
50	0,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,03
51	1,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,41
52	1,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	14,94
53	1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	16,05

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

54	1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	8,06
55	1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	16,22
56	1,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	14,59
57	2,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,28
58	2,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	14,37
59	2,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	16,56
60	2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	8,00
61	2,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	16,43
62	2,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	13,65
63	3,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,01
64	3,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	13,24
65	3,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,95
66	3,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,83
67	3,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,63
68	3,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	12,01
69	4,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,51
70	4,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	11,38
71	4,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	14,55
72	4,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,43
73	4,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	13,90
74	4,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	9,81
75	5,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,76
76	5,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	9,16
77	5,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	11,87
78	5,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,55
79	5,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	10,79
80	5,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,98
81	6,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,11
82	6,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,76
83	6,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,28
84	6,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,21
85	6,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,54
86	6,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,64
87	7,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,62
88	7,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	10,71
89	7,60	2,38	2,38	0,00	133,81	107,78

Analisi dei pali

Combinazione n° 4

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	325,574
Verticale	[kN]	1043,412
Momento	[kNm]	157,918

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,27727
Verticale	[cm]	0,03881
Rotazione	[°]	-0,00123

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tu [kN]	Mu [kNm]
1	14	156,90	56,88	60,29	237,47	251,70
2	15	166,99	56,88	60,29	237,47	251,70
3	14	177,08	56,88	60,29	237,47	251,70
4	15	187,17	56,88	60,29	237,47	251,70
5	14	197,26	56,88	60,29	237,47	251,70
6	15	207,35	56,88	60,29	237,47	251,70

Verifica a punzonamento della fondazione

D	di diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S _i	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f D) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _i	N	τ _c
1	30,0	150,0	14137,2	156,90	111
2	30,0	150,0	14137,2	166,99	118
3	30,0	900,0	84823,0	177,08	21
4	30,0	900,0	84823,0	187,17	22
5	30,0	150,0	14137,2	197,26	140
6	30,0	150,0	14137,2	207,35	147

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 5

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 Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -6,57 Y[m]= 6,57

Raggio del cerchio R[m]= 31,93

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -28,77

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 25,30

Larghezza della striscia dx[m]= 2,16

Coefficiente di sicurezza C= 2.83

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	197,9652	77.35	193,1604	0,0968	29.26	0	0
2	487,2118	64.06	438,1092	0,0485	28.87	0	0
3	656,2688	56.13	544,9124	0,0381	25.63	15	0
4	792,9883	49.65	604,3307	0,0328	29.26	80	0
5	898,1327	43.95	623,3791	0,0295	29.26	80	0
6	984,9151	38.77	616,7257	0,0272	29.26	80	0
7	1012,8445	33.94	565,4825	0,0256	29.26	80	0
8	1012,8374	29.37	496,7783	0,0243	29.26	80	0
9	1006,2547	25.00	425,3155	0,0234	29.26	80	0
10	1001,4199	20.79	355,3788	0,0227	29.26	80	0
11	1042,6517	16.68	299,3316	0,0221	29.26	80	0
12	1070,9436	12.67	234,8633	0,0217	29.26	80	0
13	780,3723	8.72	118,2476	0,0215	29.26	80	0
14	765,7317	4.80	64,1316	0,0213	29.26	80	0
15	739,2542	0.92	11,8119	0,0212	29.26	80	0
16	707,2404	-2.97	-36,6318	0,0212	29.26	80	0

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

17	669,6973	-6.87	-80,0756	0,0214	29.26	80	0
18	625,4318	-10.80	-117,1723	0,0216	29.26	80	0
19	574,1233	-14.78	-146,4737	0,0219	29.26	80	0
20	514,4812	-18.84	-166,1316	0,0224	29.26	80	0
21	443,4065	-23.00	-173,2403	0,0230	29.26	80	0
22	363,4118	-27.29	-166,6266	0,0239	29.26	80	0
23	273,8630	-31.76	-144,1411	0,0249	29.26	80	0
24	173,3749	-36.45	-103,0141	0,0264	29.26	80	0
25	59,9044	-41.46	-39,6599	0,0283	29.26	80	0

$\Sigma W_i = 16854,7266$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 4418,7917$ [kN]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi = 8155,1915$ [kN]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 4367,4791$ [kN]

COMBINAZIONE n° 6

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	372,9407	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	342,4401	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	147,7143	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,25	[m]	Y = -6,19	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50,38	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	532,4640	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,80	[m]	Y = -3,59	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	342,4401	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1059,7053	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1059,7053	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	342,4401	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,33	[m]
Lunghezza fondazione reagente	6,20	[m]
Risultante in fondazione	1113,6609	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,91	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-351,3188	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 6

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	0,38	4,3087	1,0729	5,6564
3	0,75	8,9605	4,5166	12,1949
4	1,13	13,9552	10,6670	19,6075
5	1,50	19,2929	19,8577	27,8921
6	1,88	24,9736	32,4221	37,0488
7	2,25	30,9973	48,6938	47,0775
8	2,63	37,3640	69,0062	57,9783
9	3,00	44,0737	93,6929	69,7512
10	3,38	51,1263	123,0872	82,3961
11	3,75	58,5220	157,5228	95,9131
12	4,13	66,2606	197,3331	110,3022
13	4,50	74,3423	242,8515	125,5633
14	4,88	82,7669	294,4116	141,6965
15	5,25	91,5345	352,3468	158,7017
16	5,63	100,6451	416,9906	176,5791
17	6,00	110,0987	488,6766	195,3284
18	6,38	119,8953	567,7381	214,9499
19	6,75	130,0349	654,5088	235,4434
20	7,13	140,5175	749,3220	256,8090
21	7,50	151,3431	852,4973	278,9071

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 6

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 15.20 Altezza(m) = 6.20

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-0,1950	0,3329	-5,1827	5,5852
2	0,22	-3,6091	3,1435	-45,5848	19,2804
3	0,45	-8,9153	7,3233	-50,1760	54,6122
4	0,60	-9,0446	17,3303	0,0000	109,9587
5	0,75	0,0000	30,3112	0,0000	260,6622
6	0,98	0,0000	59,7608	0,0000	186,6838
7	1,22	0,0000	95,7948	0,0000	168,5080
8	1,45	0,0000	133,8145	0,0000	202,9616
9	1,60	0,0000	159,0615	0,0000	257,7243
10	1,75	0,0000	184,7776	0,0000	420,4872
11	1,98	0,0000	254,6375	0,0000	331,6276
12	2,22	0,0000	321,5750	0,0000	295,3559
13	2,45	0,0000	388,4326	0,0000	315,8297
14	2,50	0,0000	413,9039	0,0000	856,6568
15	3,70	-346,4285	0,0000	-408,2092	0,0000
16	3,75	-317,5646	0,0000	-397,4793	0,0000
17	3,98	-228,1307	0,0000	-280,9447	0,0000
18	4,22	-177,4769	0,0000	-174,8819	0,0000
19	4,45	-145,4985	0,0000	-144,7724	20,5116
20	4,60	-132,6123	0,0000	-174,6640	0,0000
21	4,75	-105,1213	0,0000	-297,6158	0,0000
22	4,98	-64,8329	0,0000	-179,9896	0,0000
23	5,22	-46,3342	0,0000	-114,1823	16,9328
24	5,45	-45,2492	0,0000	-80,8149	58,9329
25	5,60	-45,5395	0,0000	-83,1918	0,0000
26	5,75	-29,9079	3,1301	-210,9886	0,0000
27	5,97	-8,6679	7,5394	-96,7943	0,0000
28	6,20	0,0000	1,1609	-15,1963	28,5667

Sollecitazioni in direzione X

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-0,2413	4,2035	-46,1569	127,1509
2	0,45	-12,4131	12,6851	-223,8119	123,8087
3	0,60	-22,1352	5,7585	-90,7387	148,9326
4	0,75	-14,0748	1,7854	-101,1554	201,0304
5	0,95	-18,1609	1,5543	-214,0424	82,2136
6	1,10	-27,3860	3,2157	-68,2071	48,4149
7	1,25	-19,8478	1,9334	-83,7811	167,2070
8	1,45	-15,5549	1,8169	-201,0340	83,7979
9	1,60	-23,5311	3,6536	-69,4880	66,8793
10	1,75	-15,1447	2,8891	-75,3116	195,9598
11	1,95	-19,5962	3,1136	-175,8250	82,7920
12	2,10	-27,3203	4,8847	-44,5550	47,3007
13	2,25	-18,6127	3,7899	-77,8090	178,1904
14	2,45	-13,1771	5,3196	-195,5307	86,0279
15	2,60	-20,8439	7,1178	-67,2845	70,3597
16	2,75	-12,2836	5,9657	-75,7018	200,9846
17	2,95	-15,9052	5,2271	-165,2353	82,0807
18	3,10	-23,5251	6,7754	-38,4114	44,7172
19	3,25	-14,8005	5,7239	-77,1616	177,6850
20	3,45	-10,5543	6,9104	-196,3260	83,6694
21	3,60	-18,3803	8,4942	-68,3523	71,6736
22	3,75	-9,9909	7,1588	-77,5248	201,9434
23	3,95	-12,6433	6,5915	-163,7859	81,7079
24	4,10	-20,4468	8,0203	-36,9752	41,8996
25	4,25	-11,9125	6,8570	-77,9342	174,3778
26	4,45	-9,0403	7,5252	-198,1163	82,0448
27	4,60	-17,0117	9,0274	-69,7255	71,8829
28	4,75	-8,7575	7,6210	-78,7570	201,7066
29	4,95	-10,6155	7,2897	-164,5646	80,8840
30	5,10	-18,5852	8,6440	-36,7714	39,8278
31	5,25	-10,2082	7,4160	-78,6796	171,3422
32	5,45	-8,3033	7,7612	-199,4917	81,1209
33	5,60	-16,3555	9,2314	-70,7231	71,8771
34	5,75	-8,1743	7,7972	-79,4531	201,4052
35	5,95	-9,5273	7,6135	-165,6000	80,2658
36	6,10	-17,6057	8,9289	-36,9405	38,4770
37	6,25	-9,3301	7,6681	-79,1837	169,1694
38	6,45	-7,9783	7,8483	-200,3460	80,5840
39	6,60	-16,0720	9,3057	-71,3281	71,8138
40	6,75	-7,9288	7,8604	-79,8831	201,1522
41	6,95	-9,0434	7,7442	-166,5895	79,8551
42	7,10	-17,1930	9,0386	-37,2020	37,6496
43	7,25	-8,9851	7,7594	-79,5347	167,6878

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

44	7,45	-7,8743	7,8733	-200,8445	80,2183
45	7,60	-15,9934	9,3244	-71,6567	71,6567
46	7,75	-7,8743	7,8733	-80,2183	200,8445
47	7,95	-8,9851	7,7594	-167,6878	79,5347
48	8,10	-17,1930	9,0386	-37,6496	37,2020
49	8,25	-9,0434	7,7442	-79,8551	166,5895
50	8,45	-7,9288	7,8604	-201,1522	79,8831
51	8,60	-16,0720	9,3057	-71,8138	71,3281
52	8,75	-7,9783	7,8483	-80,5840	200,3460
53	8,95	-9,3301	7,6681	-169,1694	79,1837
54	9,10	-17,6057	8,9289	-38,4770	36,9405
55	9,25	-9,5273	7,6135	-80,2658	165,6000
56	9,45	-8,1743	7,7972	-201,4052	79,4531
57	9,60	-16,3555	9,2314	-71,8771	70,7231
58	9,75	-8,3033	7,7612	-81,1209	199,4917
59	9,95	-10,2082	7,4160	-171,3422	78,6796
60	10,10	-18,5852	8,6440	-39,8278	36,7714
61	10,25	-10,6155	7,2897	-80,8840	164,5646
62	10,45	-8,7575	7,6210	-201,7066	78,7570
63	10,60	-17,0117	9,0274	-71,8829	69,7255
64	10,75	-9,0403	7,5252	-82,0448	198,1163
65	10,95	-11,9125	6,8570	-174,3778	77,9342
66	11,10	-20,4468	8,0203	-41,8996	36,9752
67	11,25	-12,6433	6,5915	-81,7079	163,7859
68	11,45	-9,9909	7,1588	-201,9434	77,5248
69	11,60	-18,3803	8,4942	-71,6736	68,3523
70	11,75	-10,5543	6,9104	-83,6694	196,3260
71	11,95	-14,8005	5,7239	-177,6850	77,1616
72	12,10	-23,5251	6,7754	-44,7172	38,4114
73	12,25	-15,9052	5,2271	-82,0807	165,2353
74	12,45	-12,2836	5,9657	-200,9846	75,7018
75	12,60	-20,8439	7,1178	-70,3597	67,2845
76	12,75	-13,1771	5,3196	-86,0279	195,5307
77	12,95	-18,6127	3,7899	-178,1904	77,8090
78	13,10	-27,3203	4,8847	-47,3007	44,5550
79	13,25	-19,5962	3,1136	-82,7920	175,8250
80	13,45	-15,1447	2,8891	-195,9598	75,3116
81	13,60	-23,5311	3,6536	-66,8793	69,4880
82	13,75	-15,5549	1,8169	-83,7979	201,0340
83	13,95	-19,8478	1,9334	-167,2070	83,7811
84	14,10	-27,3860	3,2157	-48,4149	68,2071
85	14,25	-18,1609	1,5543	-82,2136	214,0424
86	14,45	-14,0748	1,7854	-201,0304	101,1554
87	14,60	-22,1352	5,7585	-148,9326	90,7387
88	14,75	-12,4131	12,6851	-123,8087	223,8119

89 15,20 -0,2413 4,2035 -127,1509 46,1569

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 6

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 _{fl}	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
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fl}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 45	0,00	15,71	0,00	0,00	1000,00	170,07	--	--
2	0,38	100, 49	26,55	15,71	3182,65	-792,50	738,65	231,23	--	--
3	0,75	100, 52	26,55	15,71	1449,53	-730,65	161,77	240,89	--	--
4	1,13	100, 56	26,55	15,71	905,64	-692,25	64,90	250,32	--	--
5	1,50	100, 60	26,55	15,71	672,03	-691,70	34,83	259,55	--	--
6	1,88	100, 64	26,55	15,71	547,10	-710,28	21,91	268,61	--	--
7	2,25	100, 67	26,55	15,71	469,24	-737,13	15,14	277,52	--	--
8	2,63	100, 71	26,55	15,71	416,00	-768,30	11,13	286,29	--	--
9	3,00	100, 75	26,55	15,71	377,28	-802,03	8,56	294,94	--	--
10	3,38	100, 79	26,55	15,71	347,82	-837,37	6,80	303,49	--	--
11	3,75	100, 82	26,55	15,71	324,64	-873,82	5,55	311,94	--	--
12	4,13	100, 86	42,25	15,71	475,05	-1414,76	7,17	372,41	--	--
13	4,50	100, 90	42,25	15,71	451,81	-1475,92	6,08	381,89	--	--
14	4,88	100, 94	42,25	15,71	432,23	-1537,49	5,22	391,28	--	--
15	5,25	100, 97	42,25	15,71	415,52	-1599,46	4,54	400,59	--	--
16	5,63	100, 101	95,35	15,71	832,66	-3449,85	8,27	533,07	--	--
17	6,00	100, 105	95,35	15,71	810,41	-3597,04	7,36	544,67	--	--
18	6,38	100, 109	95,35	15,71	790,68	-3744,11	6,59	556,18	--	--
19	6,75	100, 112	95,35	42,25	804,56	-4049,60	6,19	567,60	--	--
20	7,13	100, 116	68,80	26,55	573,65	-3059,05	4,08	521,35	--	--
21	7,50	100, 120	68,80	26,55	561,44	-3162,50	3,71	531,62	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 6

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 [cm ²]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cm ²]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V_{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V_{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V_{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	8719,16	528,58	--	--
2	0,22	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	804,32	528,58	--	--
3	0,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	325,61	528,58	--	--
4	0,60	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	167,50	528,58	--	--
5	0,75	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	95,77	528,58	--	--
6	0,98	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	48,58	528,58	--	--
7	1,22	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	30,30	528,58	--	--
8	1,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	21,69	528,58	--	--
9	1,60	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	18,25	528,58	--	--
10	1,75	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	15,71	528,58	--	--
11	1,98	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	11,40	528,58	--	--
12	2,22	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	9,03	528,58	--	--
13	2,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	7,47	528,58	--	--
14	2,50	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	7,01	528,58	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	1000,00	528,58	--	--
2	0,23	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	334,90	528,58	--	--
3	0,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	97,06	528,58	--	--

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

4	0,60	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	63,74	528,58	--	--
5	0,75	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	64,15	528,58	--	--
6	0,98	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	62,65	528,58	--	--
7	1,22	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	44,78	528,58	--	--
8	1,45	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	27,61	528,58	--	--
9	1,60	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	21,89	528,58	--	--
10	1,75	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	19,95	528,58	--	--
11	1,98	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	16,36	528,58	--	--
12	2,22	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	12,72	528,58	--	--
13	2,45	100,150	53,09	121,89	0,00	-2914,40	9,18	528,58	--	--
14	2,50	100,150	53,09	68,80	0,00	-2907,56	8,39	528,58	--	--

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 6

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-7,60	2,38	2,38	0,00	133,81	31,83
2	-7,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	10,55
3	-7,00	2,38	2,38	0,00	133,81	6,05
4	-6,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	9,51
5	-6,65	2,38	2,38	0,00	133,81	7,37
6	-6,50	2,38	2,38	0,00	133,81	4,89
7	-6,35	2,38	2,38	0,00	133,81	6,74
8	-6,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	9,94
9	-6,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,28
10	-5,85	2,38	2,38	0,00	133,81	10,39
11	-5,65	2,38	2,38	0,00	133,81	6,83

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

12	-5,50	2,38	2,38	0,00	133,81	4,90
13	-5,35	2,38	2,38	0,00	133,81	7,19
14	-5,15	2,38	2,38	0,00	133,81	11,54
15	-5,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,00
16	-4,85	2,38	2,38	0,00	133,81	12,50
17	-4,65	2,38	2,38	0,00	133,81	8,41
18	-4,50	2,38	2,38	0,00	133,81	5,69
19	-4,35	2,38	2,38	0,00	133,81	9,04
20	-4,15	2,38	2,38	0,00	133,81	14,02
21	-4,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,66
22	-3,85	2,38	2,38	0,00	133,81	14,59
23	-3,65	2,38	2,38	0,00	133,81	10,58
24	-3,50	2,38	2,38	0,00	133,81	6,54
25	-3,35	2,38	2,38	0,00	133,81	11,23
26	-3,15	2,38	2,38	0,00	133,81	15,65
27	-3,00	2,38	2,38	0,00	133,81	8,07
28	-2,85	2,38	2,38	0,00	133,81	15,99
29	-2,65	2,38	2,38	0,00	133,81	12,61
30	-2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	7,20
31	-2,35	2,38	2,38	0,00	133,81	13,11
32	-2,15	2,38	2,38	0,00	133,81	16,58
33	-2,00	2,38	2,38	0,00	133,81	8,29
34	-1,85	2,38	2,38	0,00	133,81	16,75
35	-1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	14,05
36	-1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	7,60
37	-1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	14,34
38	-1,15	2,38	2,38	0,00	133,81	17,02
39	-1,00	2,38	2,38	0,00	133,81	8,38
40	-0,85	2,38	2,38	0,00	133,81	17,09
41	-0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	14,80
42	-0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	7,78
43	-0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	14,89
44	-0,15	2,38	2,38	0,00	133,81	17,17
45	0,00	2,38	2,38	0,00	133,81	8,41
46	0,15	2,38	2,38	0,00	133,81	17,17
47	0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	14,89
48	0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	7,78
49	0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	14,80
50	0,85	2,38	2,38	0,00	133,81	17,09
51	1,00	2,38	2,38	0,00	133,81	8,38
52	1,15	2,38	2,38	0,00	133,81	17,02
53	1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	14,34
54	1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	7,60
55	1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	14,05
56	1,85	2,38	2,38	0,00	133,81	16,75

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

57	2,00	2,38	2,38	0,00	133,81	8,29
58	2,15	2,38	2,38	0,00	133,81	16,58
59	2,35	2,38	2,38	0,00	133,81	13,11
60	2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	7,20
61	2,65	2,38	2,38	0,00	133,81	12,61
62	2,85	2,38	2,38	0,00	133,81	15,99
63	3,00	2,38	2,38	0,00	133,81	8,07
64	3,15	2,38	2,38	0,00	133,81	15,65
65	3,35	2,38	2,38	0,00	133,81	11,23
66	3,50	2,38	2,38	0,00	133,81	6,54
67	3,65	2,38	2,38	0,00	133,81	10,58
68	3,85	2,38	2,38	0,00	133,81	14,59
69	4,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,66
70	4,15	2,38	2,38	0,00	133,81	14,02
71	4,35	2,38	2,38	0,00	133,81	9,04
72	4,50	2,38	2,38	0,00	133,81	5,69
73	4,65	2,38	2,38	0,00	133,81	8,41
74	4,85	2,38	2,38	0,00	133,81	12,50
75	5,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,00
76	5,15	2,38	2,38	0,00	133,81	11,54
77	5,35	2,38	2,38	0,00	133,81	7,19
78	5,50	2,38	2,38	0,00	133,81	4,90
79	5,65	2,38	2,38	0,00	133,81	6,83
80	5,85	2,38	2,38	0,00	133,81	10,39
81	6,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,28
82	6,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	9,94
83	6,35	2,38	2,38	0,00	133,81	6,74
84	6,50	2,38	2,38	0,00	133,81	4,89
85	6,65	2,38	2,38	0,00	133,81	7,37
86	6,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	9,51
87	7,00	2,38	2,38	0,00	133,81	6,05
88	7,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	10,55
89	7,60	2,38	2,38	0,00	133,81	31,83

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-7,60	2,38	2,38	0,00	133,81	127,78
2	-7,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	12,05
3	-7,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,31
4	-6,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	9,66
5	-6,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,11
6	-6,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,59
7	-6,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,90
8	-6,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,60

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

9	-6,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,69
10	-5,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,84
11	-5,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	11,58
12	-5,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,02
13	-5,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	12,73
14	-5,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	10,15
15	-5,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,42
16	-4,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	10,89
17	-4,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	14,88
18	-4,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,94
19	-4,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,58
20	-4,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	12,68
21	-4,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,28
22	-3,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	13,39
23	-3,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	16,72
24	-3,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,37
25	-3,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	17,05
26	-3,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	14,80
27	-3,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,87
28	-2,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,28
29	-2,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	17,56
30	-2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	8,54
31	-2,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	17,70
32	-2,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	16,12
33	-2,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,18
34	-1,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	16,37
35	-1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	17,90
36	-1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	8,61
37	-1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	17,95
38	-1,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	16,77
39	-1,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,33
40	-0,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	16,88
41	-0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	17,81
42	-0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	8,63
43	-0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	17,76
44	-0,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	16,99
45	0,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,37
46	0,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	16,99
47	0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	17,76
48	0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	8,63
49	0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	17,81
50	0,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	16,88
51	1,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,33
52	1,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	16,77
53	1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	17,95

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

54	1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	8,61
55	1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	17,90
56	1,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	16,37
57	2,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,18
58	2,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	16,12
59	2,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	17,70
60	2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	8,54
61	2,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	17,56
62	2,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,28
63	3,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,87
64	3,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	14,80
65	3,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	17,05
66	3,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,37
67	3,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	16,72
68	3,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	13,39
69	4,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,28
70	4,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	12,68
71	4,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,58
72	4,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,94
73	4,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	14,88
74	4,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	10,89
75	5,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,42
76	5,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	10,15
77	5,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	12,73
78	5,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,02
79	5,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	11,58
80	5,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,84
81	6,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,69
82	6,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,60
83	6,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,90
84	6,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,59
85	6,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,11
86	6,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	9,66
87	7,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,31
88	7,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	12,05
89	7,60	2,38	2,38	0,00	133,81	127,78

Analisi dei pali

Combinazione n° 6

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	342,440
Verticale	[kN]	1059,705
Momento	[kNm]	351,319

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,28916
Verticale	[cm]	0,03946
Rotazione	[°]	0,00004

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tu [kN]	Mu [kNm]
1	14	185,88	59,83	63,85	235,84	251,70
2	15	185,59	59,83	63,85	235,84	251,70
3	14	185,29	59,83	63,85	235,84	251,70
4	15	185,00	59,83	63,85	235,84	251,70
5	14	184,71	59,83	63,85	235,84	251,70
6	15	184,42	59,83	63,85	235,84	251,70

Verifica a punzonamento della fondazione

D	di diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S _i	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f D) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _i	N	τ _c
1	30,0	150,0	14137,2	185,88	131
2	30,0	150,0	14137,2	185,59	131
3	30,0	900,0	84823,0	185,29	22
4	30,0	900,0	84823,0	185,00	22
5	30,0	150,0	14137,2	184,71	131
6	30,0	150,0	14137,2	184,42	130

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

COMBINAZIONE n° 7

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	372,9407	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	342,4401	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	147,7143	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,25	[m]	Y = -6,19	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50,38	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	409,5877	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,80	[m]	Y = -3,59	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	342,4401	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1050,6871	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1050,6871	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	342,4401	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,13	[m]
Lunghezza fondazione reagente	6,20	[m]
Risultante in fondazione	1105,0831	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18,05	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-140,8563	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 7

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	0,38	5,6014	1,0849	5,6564
3	0,75	11,6486	4,5658	12,1949
4	1,13	18,1418	10,7806	19,6075
5	1,50	25,0808	20,0648	27,8921
6	1,88	32,4657	32,7538	37,0488
7	2,25	40,2965	49,1831	47,0775
8	2,63	48,5732	69,6880	57,9783
9	3,00	57,2958	94,6041	69,7512

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

10	3,38	66,4642	124,2666	82,3961
11	3,75	76,0786	159,0111	95,9131
12	4,13	86,1388	199,1730	110,3022
13	4,50	96,6450	245,0877	125,5633
14	4,88	107,5970	297,0907	141,6965
15	5,25	118,9949	355,5172	158,7017
16	5,63	130,8387	420,7028	176,5791
17	6,00	143,1284	492,9830	195,3284
18	6,38	155,8639	572,6930	214,9499
19	6,75	169,0454	660,1684	235,4434
20	7,13	182,6728	755,7445	256,8090
21	7,50	196,7460	859,7429	278,9071

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 7

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 15.20 Altezza(m) = 6.20

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-0,2043	0,4075	-6,2360	5,6561
2	0,22	-4,2684	3,4912	-54,1669	20,6694
3	0,45	-10,7879	7,8370	-60,2198	60,7812
4	0,60	-11,3213	18,9596	0,0000	123,7076
5	0,75	0,0000	33,3857	0,0000	296,9872
6	0,98	0,0000	66,2896	0,0000	210,7479
7	1,22	0,0000	106,3505	0,0000	187,0350
8	1,45	0,0000	148,1853	0,0000	222,8211
9	1,60	0,0000	175,7526	0,0000	281,3735
10	1,75	0,0000	203,6717	0,0000	458,0624
11	1,98	0,0000	280,0922	0,0000	359,2943
12	2,22	0,0000	352,2892	0,0000	317,8465
13	2,45	0,0000	423,8766	0,0000	335,9866
14	2,50	0,0000	450,5082	0,0000	889,3650
15	3,70	-432,4790	0,0000	-455,8124	0,0000
16	3,75	-403,1378	0,0000	-444,4497	0,0000
17	3,98	-304,3040	0,0000	-333,6460	0,0000
18	4,22	-240,4643	0,0000	-232,9728	0,0000

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

19	4,45	-195,1459	0,0000	-199,6404	0,0000
20	4,60	-173,4397	0,0000	-224,9748	0,0000
21	4,75	-139,5059	0,0000	-332,4624	0,0000
22	4,98	-90,5026	0,0000	-211,7487	0,0000
23	5,22	-62,2202	0,0000	-143,6777	0,0000
24	5,45	-51,3351	0,0000	-104,4020	16,8751
25	5,60	-46,4678	0,0000	-98,5963	0,0000
26	5,75	-29,6302	0,0000	-202,8904	0,0000
27	5,97	-8,1995	5,1111	-92,1569	0,0000
28	6,20	0,0000	1,1657	-13,5955	16,1347

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-0,1856	4,3234	-53,2206	117,6624
2	0,45	-12,8768	11,1665	-264,4055	114,5661
3	0,60	-24,5566	4,6918	-97,2281	162,0475
4	0,75	-15,9478	1,8236	-105,5489	225,7776
5	0,95	-18,1542	1,7012	-149,1563	82,3762
6	1,10	-26,2488	3,0793	-44,8415	53,5294
7	1,25	-16,5422	1,9977	-96,5673	121,7121
8	1,45	-17,7244	1,8584	-227,8247	91,5193
9	1,60	-26,9637	3,9094	-75,3714	72,7708
10	1,75	-17,2413	3,0578	-81,8388	222,2672
11	1,95	-16,2257	3,1004	-131,2204	91,8344
12	2,10	-22,5726	4,5355	-35,6166	45,0664
13	2,25	-15,4029	3,6684	-89,9950	134,9116
14	2,45	-15,0239	5,7483	-221,5683	93,8840
15	2,60	-23,9314	7,7137	-73,1223	76,3961
16	2,75	-14,0253	6,4643	-82,3266	227,9484
17	2,95	-13,1498	4,8657	-129,9373	94,8262
18	3,10	-19,4137	6,6297	-37,6479	43,6787
19	3,25	-12,2330	5,2994	-89,3124	141,0866
20	3,45	-12,0970	7,5119	-222,4059	91,2511
21	3,60	-21,1839	9,2399	-74,2655	77,7509
22	3,75	-11,4696	7,7875	-84,4089	228,9196
23	3,95	-10,4454	6,7660	-132,6302	94,3924
24	4,10	-17,4662	8,7327	-39,1133	42,4097
25	4,25	-9,8407	7,2171	-90,1832	141,6425
26	4,45	-10,4115	8,1941	-224,4006	89,4425
27	4,60	-19,6604	9,8316	-75,7120	77,9675
28	4,75	-10,0969	8,3004	-85,7804	228,5591
29	4,95	-8,7681	7,9567	-135,3284	93,4711
30	5,10	-17,0990	9,7996	-39,9270	41,6482

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

31	5,25	-8,4315	8,1715	-91,0154	140,9792
32	5,45	-9,5913	8,4561	-225,9385	88,4139
33	5,60	-18,9300	10,0581	-76,7580	77,9628
34	5,75	-9,4477	8,4961	-86,5554	228,1548
35	5,95	-8,1632	8,5096	-137,2600	92,7823
36	6,10	-16,9606	10,2884	-40,3833	41,2071
37	6,25	-8,1393	8,6023	-91,5771	140,2096
38	6,45	-9,2294	8,5529	-226,8969	87,8160
39	6,60	-18,6144	10,1407	-77,3909	77,8977
40	6,75	-9,1742	8,5663	-87,0345	227,8308
41	6,95	-8,1074	8,7323	-138,5453	92,3250
42	7,10	-16,9142	10,4764	-40,6755	40,9199
43	7,25	-8,1014	8,7580	-91,9682	139,4498
44	7,45	-9,1136	8,5806	-227,4644	87,4083
45	7,60	-18,5267	10,1615	-77,7341	77,7341
46	7,75	-9,1136	8,5806	-87,4083	227,4644
47	7,95	-8,1014	8,7580	-139,4498	91,9682
48	8,10	-16,9142	10,4764	-40,9199	40,6755
49	8,25	-8,1074	8,7323	-92,3250	138,5453
50	8,45	-9,1742	8,5663	-227,8308	87,0345
51	8,60	-18,6144	10,1407	-77,8977	77,3909
52	8,75	-9,2294	8,5529	-87,8160	226,8969
53	8,95	-8,1393	8,6023	-140,2096	91,5771
54	9,10	-16,9606	10,2884	-41,2071	40,3833
55	9,25	-8,1632	8,5096	-92,7823	137,2600
56	9,45	-9,4477	8,4961	-228,1548	86,5554
57	9,60	-18,9300	10,0581	-77,9628	76,7580
58	9,75	-9,5913	8,4561	-88,4139	225,9385
59	9,95	-8,4315	8,1715	-140,9792	91,0154
60	10,10	-17,0990	9,7996	-41,6482	39,9270
61	10,25	-8,7681	7,9567	-93,4711	135,3284
62	10,45	-10,0969	8,3004	-228,5591	85,7804
63	10,60	-19,6604	9,8316	-77,9675	75,7120
64	10,75	-10,4115	8,1941	-89,4425	224,4006
65	10,95	-9,8407	7,2171	-141,6425	90,1832
66	11,10	-17,4662	8,7327	-42,4097	39,1133
67	11,25	-10,4454	6,7660	-94,3924	132,6302
68	11,45	-11,4696	7,7875	-228,9196	84,4089
69	11,60	-21,1839	9,2399	-77,7509	74,2655
70	11,75	-12,0970	7,5119	-91,2511	222,4059
71	11,95	-12,2330	5,2994	-141,0866	89,3124
72	12,10	-19,4137	6,6297	-43,6787	37,6479
73	12,25	-13,1498	4,8657	-94,8262	129,9373
74	12,45	-14,0253	6,4643	-227,9484	82,3266
75	12,60	-23,9314	7,7137	-76,3961	73,1223

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

76	12,75	-15,0239	5,7483	-93,8840	221,5683
77	12,95	-15,4029	3,6684	-134,9116	89,9950
78	13,10	-22,5726	4,5355	-45,0664	35,6166
79	13,25	-16,2257	3,1004	-91,8344	131,2204
80	13,45	-17,2413	3,0578	-222,2672	81,8388
81	13,60	-26,9637	3,9094	-72,7708	75,3714
82	13,75	-17,7244	1,8584	-91,5193	227,8247
83	13,95	-16,5422	1,9977	-121,7121	96,5673
84	14,10	-26,2488	3,0793	-53,5294	44,8415
85	14,25	-18,1542	1,7012	-82,3762	149,1563
86	14,45	-15,9478	1,8236	-225,7776	105,5489
87	14,60	-24,5566	4,6918	-162,0475	97,2281
88	14,75	-12,8768	11,1665	-114,5661	264,4055
89	15,20	-0,1856	4,3234	-117,6624	53,2206

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 7

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 _{ft}	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
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{ft}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 45	0,00	15,71	0,00	0,00	1000,00	170,07	--	--
2	0,38	100, 49	26,55	15,71	3881,77	-751,83	693,00	231,40	--	--
3	0,75	100, 52	26,55	15,71	2062,14	-808,28	177,03	241,25	--	--
4	1,13	100, 56	26,55	15,71	1299,17	-772,02	71,61	250,89	--	--
5	1,50	100, 60	26,55	15,71	943,38	-754,71	37,61	260,35	--	--
6	1,88	100, 64	26,55	15,71	755,48	-762,19	23,27	269,65	--	--
7	2,25	100, 67	26,55	15,71	641,48	-782,94	15,92	278,81	--	--
8	2,63	100, 71	26,55	15,71	564,86	-810,40	11,63	287,86	--	--
9	3,00	100, 75	26,55	15,71	509,78	-841,72	8,90	296,80	--	--
10	3,38	100, 79	26,55	15,71	468,25	-875,47	7,05	305,64	--	--
11	3,75	100, 82	26,55	15,71	435,79	-910,85	5,73	314,41	--	--

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

12	4,13	100, 86	42,25	15,71	633,57	-1464,95	7,36	375,22	--	--
13	4,50	100, 90	42,25	15,71	601,71	-1525,91	6,23	385,05	--	--
14	4,88	100, 94	42,25	15,71	574,93	-1587,47	5,34	394,80	--	--
15	5,25	100, 97	42,25	15,71	552,13	-1649,58	4,64	404,50	--	--
16	5,63	100, 101	95,35	15,71	1092,13	-3511,68	8,35	537,37	--	--
17	6,00	100, 105	95,35	15,71	1063,06	-3661,55	7,43	549,39	--	--
18	6,38	100, 109	95,35	15,71	1037,27	-3811,27	6,66	561,32	--	--
19	6,75	100, 112	95,35	42,25	1060,42	-4141,23	6,27	573,19	--	--
20	7,13	100, 116	68,80	26,55	757,65	-3134,50	4,15	527,40	--	--
21	7,50	100, 120	68,80	26,55	741,30	-3239,33	3,77	538,15	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 7

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
V_{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V_{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V_{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	7123,23	528,58	--	--
2	0,22	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	680,09	528,58	--	--
3	0,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	269,09	528,58	--	--
4	0,60	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	153,11	528,58	--	--
5	0,75	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	86,95	528,58	--	--
6	0,98	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	43,79	528,58	--	--
7	1,22	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	27,30	528,58	--	--
8	1,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	19,59	528,58	--	--
9	1,60	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	16,52	528,58	--	--
10	1,75	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	14,25	528,58	--	--
11	1,98	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	10,36	528,58	--	--
12	2,22	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	8,24	528,58	--	--

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

13	2,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	6,85	528,58	--	--
14	2,50	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	6,44	528,58	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	1000,00	528,58	--	--
2	0,23	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	354,03	528,58	--	--
3	0,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	97,97	528,58	--	--
4	0,60	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	62,47	528,58	--	--
5	0,75	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	56,55	528,58	--	--
6	0,98	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	46,66	528,58	--	--
7	1,22	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	32,08	528,58	--	--
8	1,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	20,81	528,58	--	--
9	1,60	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	16,74	528,58	--	--
10	1,75	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	14,88	528,58	--	--
11	1,98	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	12,07	528,58	--	--
12	2,22	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	9,54	528,58	--	--
13	2,45	100, 150	53,09	121,89	0,00	-2914,40	7,23	528,58	--	--
14	2,50	100, 150	53,09	68,80	0,00	-2907,56	6,72	528,58	--	--

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 7

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-7,60	2,38	2,38	0,00	133,81	30,95
2	-7,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	11,98
3	-7,00	2,38	2,38	0,00	133,81	6,85
4	-6,85	2,38	2,38	0,00	133,81	10,87
5	-6,65	2,38	2,38	0,00	133,81	8,88
6	-6,50	2,38	2,38	0,00	133,81	5,91
7	-6,35	2,38	2,38	0,00	133,81	8,13
8	-6,15	2,38	2,38	0,00	133,81	11,46
9	-6,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,17
10	-5,85	2,38	2,38	0,00	133,81	11,97
11	-5,65	2,38	2,38	0,00	133,81	8,25
12	-5,50	2,38	2,38	0,00	133,81	5,93
13	-5,35	2,38	2,38	0,00	133,81	8,69
14	-5,15	2,38	2,38	0,00	133,81	13,57
15	-5,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,95
16	-4,85	2,38	2,38	0,00	133,81	14,32
17	-4,65	2,38	2,38	0,00	133,81	10,18
18	-4,50	2,38	2,38	0,00	133,81	6,89
19	-4,35	2,38	2,38	0,00	133,81	10,94
20	-4,15	2,38	2,38	0,00	133,81	15,96
21	-4,00	2,38	2,38	0,00	133,81	8,66
22	-3,85	2,38	2,38	0,00	133,81	16,56
23	-3,65	2,38	2,38	0,00	133,81	12,81
24	-3,50	2,38	2,38	0,00	133,81	7,94
25	-3,35	2,38	2,38	0,00	133,81	13,60
26	-3,15	2,38	2,38	0,00	133,81	17,69
27	-3,00	2,38	2,38	0,00	133,81	9,10
28	-2,85	2,38	2,38	0,00	133,81	18,05
29	-2,65	2,38	2,38	0,00	133,81	15,26
30	-2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	8,73
31	-2,35	2,38	2,38	0,00	133,81	15,87
32	-2,15	2,38	2,38	0,00	133,81	18,67
33	-2,00	2,38	2,38	0,00	133,81	9,32
34	-1,85	2,38	2,38	0,00	133,81	18,85
35	-1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	17,00
36	-1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	9,22
37	-1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	17,36
38	-1,15	2,38	2,38	0,00	133,81	19,13
39	-1,00	2,38	2,38	0,00	133,81	9,42
40	-0,85	2,38	2,38	0,00	133,81	19,20
41	-0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	17,91
42	-0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	9,44
43	-0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	18,03
44	-0,15	2,38	2,38	0,00	133,81	19,28

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

45	0,00	2,38	2,38	0,00	133,81	9,45
46	0,15	2,38	2,38	0,00	133,81	19,28
47	0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	18,03
48	0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	9,44
49	0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	17,91
50	0,85	2,38	2,38	0,00	133,81	19,20
51	1,00	2,38	2,38	0,00	133,81	9,42
52	1,15	2,38	2,38	0,00	133,81	19,13
53	1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	17,36
54	1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	9,22
55	1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	17,00
56	1,85	2,38	2,38	0,00	133,81	18,85
57	2,00	2,38	2,38	0,00	133,81	9,32
58	2,15	2,38	2,38	0,00	133,81	18,67
59	2,35	2,38	2,38	0,00	133,81	15,87
60	2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	8,73
61	2,65	2,38	2,38	0,00	133,81	15,26
62	2,85	2,38	2,38	0,00	133,81	18,05
63	3,00	2,38	2,38	0,00	133,81	9,10
64	3,15	2,38	2,38	0,00	133,81	17,69
65	3,35	2,38	2,38	0,00	133,81	13,60
66	3,50	2,38	2,38	0,00	133,81	7,94
67	3,65	2,38	2,38	0,00	133,81	12,81
68	3,85	2,38	2,38	0,00	133,81	16,56
69	4,00	2,38	2,38	0,00	133,81	8,66
70	4,15	2,38	2,38	0,00	133,81	15,96
71	4,35	2,38	2,38	0,00	133,81	10,94
72	4,50	2,38	2,38	0,00	133,81	6,89
73	4,65	2,38	2,38	0,00	133,81	10,18
74	4,85	2,38	2,38	0,00	133,81	14,32
75	5,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,95
76	5,15	2,38	2,38	0,00	133,81	13,57
77	5,35	2,38	2,38	0,00	133,81	8,69
78	5,50	2,38	2,38	0,00	133,81	5,93
79	5,65	2,38	2,38	0,00	133,81	8,25
80	5,85	2,38	2,38	0,00	133,81	11,97
81	6,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,17
82	6,15	2,38	2,38	0,00	133,81	11,46
83	6,35	2,38	2,38	0,00	133,81	8,13
84	6,50	2,38	2,38	0,00	133,81	5,91
85	6,65	2,38	2,38	0,00	133,81	8,88
86	6,85	2,38	2,38	0,00	133,81	10,87
87	7,00	2,38	2,38	0,00	133,81	6,85
88	7,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	11,98
89	7,60	2,38	2,38	0,00	133,81	30,95

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-7,60	2,38	2,38	0,00	133,81	106,83
2	-7,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	10,39
3	-7,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,45
4	-6,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,39
5	-6,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,37
6	-6,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,10
7	-6,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,09
8	-6,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,55
9	-6,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,96
10	-5,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,76
11	-5,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	10,55
12	-5,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,41
13	-5,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	11,60
14	-5,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,91
15	-5,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,59
16	-4,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	9,54
17	-4,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	13,59
18	-4,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,27
19	-4,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	14,24
20	-4,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	11,06
21	-4,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,32
22	-3,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	11,67
23	-3,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,30
24	-3,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,66
25	-3,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,60
26	-3,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	12,85
27	-3,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,81
28	-2,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	13,25
29	-2,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	16,08
30	-2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	7,83
31	-2,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	16,20
32	-2,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	13,95
33	-2,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,07
34	-1,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	14,16
35	-1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	15,72
36	-1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	7,89
37	-1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	15,56
38	-1,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	14,50
39	-1,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,19
40	-0,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	14,59
41	-0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	15,32

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

42	-0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	7,91
43	-0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	15,28
44	-0,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	14,68
45	0,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,22
46	0,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	14,68
47	0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	15,28
48	0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	7,91
49	0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	15,32
50	0,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	14,59
51	1,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,19
52	1,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	14,50
53	1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	15,56
54	1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	7,89
55	1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	15,72
56	1,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	14,16
57	2,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,07
58	2,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	13,95
59	2,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	16,20
60	2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	7,83
61	2,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	16,08
62	2,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	13,25
63	3,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,81
64	3,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	12,85
65	3,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,60
66	3,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,66
67	3,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,30
68	3,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	11,67
69	4,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,32
70	4,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	11,06
71	4,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	14,24
72	4,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,27
73	4,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	13,59
74	4,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	9,54
75	5,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,59
76	5,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,91
77	5,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	11,60
78	5,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,41
79	5,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	10,55
80	5,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,76
81	6,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,96
82	6,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,55
83	6,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,09
84	6,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,10
85	6,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,37
86	6,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,39

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

87	7,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,45
88	7,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	10,39
89	7,60	2,38	2,38	0,00	133,81	106,83

Analisi dei pali

Combinazione n° 7

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	342,440
Verticale	[kN]	1050,687
Momento	[kNm]	140,856

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,29199
Verticale	[cm]	0,03907
Rotazione	[°]	-0,00148

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tu [kN]	Mu [kNm]
1	14	152,97	59,83	63,35	237,71	251,70
2	15	165,13	59,83	63,35	237,71	251,70
3	14	177,28	59,83	63,35	237,71	251,70
4	15	189,44	59,83	63,35	237,71	251,70
5	14	201,59	59,83	63,35	237,71	251,70
6	15	213,75	59,83	63,35	237,71	251,70

Verifica a punzonamento della fondazione

D	di diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S _i	superficie di aderenza palo-fondazione (H·π·D) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _i	N	τ _c
1	30,0	150,0	14137,2	152,97	108
2	30,0	150,0	14137,2	165,13	117
3	30,0	900,0	84823,0	177,28	21
4	30,0	900,0	84823,0	189,44	22

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

5	30,0	150,0	14137,2	201,59	143
6	30,0	150,0	14137,2	213,75	151

COMBINAZIONE n° 8

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	372,9407	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	342,4401	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	147,7143	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,25	[m]	Y = -6,19	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50,38	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	409,5877	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,80	[m]	Y = -3,59	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	342,4401	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	936,8290	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	936,8290	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	342,4401	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,16	[m]
Lunghezza fondazione reagente	6,20	[m]
Risultante in fondazione	997,4536	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,08	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-148,0782	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 8

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

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

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	0,38	4,3087	1,0729	5,6564
3	0,75	8,9605	4,5166	12,1949
4	1,13	13,9552	10,6670	19,6075
5	1,50	19,2929	19,8577	27,8921
6	1,88	24,9736	32,4221	37,0488
7	2,25	30,9973	48,6938	47,0775
8	2,63	37,3640	69,0062	57,9783
9	3,00	44,0737	93,6929	69,7512
10	3,38	51,1263	123,0872	82,3961
11	3,75	58,5220	157,5228	95,9131
12	4,13	66,2606	197,3331	110,3022
13	4,50	74,3423	242,8515	125,5633
14	4,88	82,7669	294,4116	141,6965
15	5,25	91,5345	352,3468	158,7017
16	5,63	100,6451	416,9906	176,5791
17	6,00	110,0987	488,6766	195,3284
18	6,38	119,8953	567,7381	214,9499
19	6,75	130,0349	654,5088	235,4434
20	7,13	140,5175	749,3220	256,8090
21	7,50	151,3431	852,4973	278,9071

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 8

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 15.20 Altezza(m) = 6.20

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-0,2115	0,3413	-5,2704	5,7585
2	0,22	-3,7200	3,2853	-47,2081	20,5544
3	0,45	-9,1084	7,7072	-51,7755	57,9102
4	0,60	-9,0849	18,2544	0,0000	115,7726
5	0,75	0,0000	31,9285	0,0000	273,7779
6	0,98	0,0000	62,9174	0,0000	196,4476
7	1,22	0,0000	100,7259	0,0000	176,7083
8	1,45	0,0000	140,4872	0,0000	210,2931
9	1,60	0,0000	166,8212	0,0000	263,9295
10	1,75	0,0000	193,5931	0,0000	424,3314
11	1,98	0,0000	265,2578	0,0000	336,1611
12	2,22	0,0000	333,4223	0,0000	300,4045
13	2,45	0,0000	401,3967	0,0000	318,1229
14	2,50	0,0000	426,1104	0,0000	813,1594
15	3,70	-433,7569	0,0000	-444,3289	0,0000
16	3,75	-406,0271	0,0000	-433,4744	0,0000
17	3,98	-309,9767	0,0000	-331,4607	0,0000
18	4,22	-245,5058	0,0000	-238,7918	0,0000
19	4,45	-198,2709	0,0000	-205,6875	0,0000
20	4,60	-174,8838	0,0000	-230,1713	0,0000
21	4,75	-141,0738	0,0000	-320,1120	0,0000
22	4,98	-92,5134	0,0000	-207,5331	0,0000
23	5,22	-63,1097	0,0000	-143,5614	0,0000
24	5,45	-49,9770	0,0000	-104,9567	11,7897
25	5,60	-43,8853	0,0000	-97,1115	0,0000
26	5,75	-27,7262	0,0000	-187,5251	0,0000
27	5,97	-7,5564	4,0820	-85,0742	0,0000
28	6,20	0,0000	1,0960	-12,2214	8,0662

Sollecitazioni in direzione X

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-0,2008	4,0882	-48,2899	105,8548
2	0,45	-11,6393	10,0513	-233,1418	103,8582
3	0,60	-22,1852	4,1100	-96,4811	142,9210
4	0,75	-14,4019	1,6274	-95,1353	212,6751
5	0,95	-16,3280	1,5386	-124,4053	74,9385
6	1,10	-23,6050	2,7269	-39,4969	48,1811
7	1,25	-14,8778	1,7986	-87,4930	106,9040
8	1,45	-15,9889	1,6593	-212,0785	82,4587
9	1,60	-24,3347	3,5128	-74,5812	72,0433
10	1,75	-15,5512	2,7458	-73,7596	207,3117
11	1,95	-14,2129	2,7775	-103,1464	83,2444
12	2,10	-19,7659	4,0117	-32,7302	41,3343
13	2,25	-13,4925	3,2754	-81,5700	116,0119
14	2,45	-13,5515	5,1678	-206,7550	84,5744
15	2,60	-21,5996	6,9351	-72,3777	75,6050
16	2,75	-12,6516	5,8124	-74,1972	212,2371
17	2,95	-11,5195	4,3242	-101,5720	85,9357
18	3,10	-16,9998	6,0059	-34,5557	40,0474
19	3,25	-10,7167	4,8028	-80,9558	113,0216
20	3,45	-10,9148	6,7556	-207,6329	82,1971
21	3,60	-19,1248	8,3091	-73,5043	76,9425
22	3,75	-10,3497	7,0036	-76,0259	213,2036
23	3,95	-9,1516	6,1237	-103,8709	85,5409
24	4,10	-15,7001	7,8999	-35,8867	38,8888
25	4,25	-8,6221	6,5299	-81,7416	111,1173
26	4,45	-9,3969	7,3697	-209,4476	80,5656
27	4,60	-17,7528	8,8418	-74,9274	77,1542
28	4,75	-9,1135	7,4654	-77,2630	212,9980
29	4,95	-7,6830	7,1959	-105,4784	84,7085
30	5,10	-15,3695	8,8607	-36,6282	38,1958
31	5,25	-7,4212	7,3893	-82,4923	110,1894
32	5,45	-8,6582	7,6056	-210,8312	79,6381
33	5,60	-17,0951	9,0457	-75,9580	77,1482
34	5,75	-8,5290	7,6416	-77,9620	212,7222
35	5,95	-7,3356	7,6938	-106,5254	84,0865
36	6,10	-15,2449	9,3008	-37,0443	37,7947
37	6,25	-7,3141	7,7772	-82,9990	109,2914
38	6,45	-8,3324	7,6927	-211,6881	79,0989
39	6,60	-16,8109	9,1200	-76,5824	77,0833
40	6,75	-8,2827	7,7048	-78,3941	212,4848
41	6,95	-7,2854	7,8943	-107,6480	83,6737
42	7,10	-15,2031	9,4701	-37,3108	37,5334
43	7,25	-7,2800	7,9175	-83,3517	108,4972

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

44	7,45	-8,2281	7,7177	-212,1847	78,7312
45	7,60	-16,7320	9,1388	-76,9214	76,9214
46	7,75	-8,2281	7,7177	-78,7312	212,1847
47	7,95	-7,2800	7,9175	-108,4972	83,3517
48	8,10	-15,2031	9,4701	-37,5334	37,3108
49	8,25	-7,2854	7,8943	-83,6737	107,6480
50	8,45	-8,2827	7,7048	-212,4848	78,3941
51	8,60	-16,8109	9,1200	-77,0833	76,5824
52	8,75	-8,3324	7,6927	-79,0989	211,6881
53	8,95	-7,3141	7,7772	-109,2914	82,9990
54	9,10	-15,2449	9,3008	-37,7947	37,0443
55	9,25	-7,3356	7,6938	-84,0865	106,5254
56	9,45	-8,5290	7,6416	-212,7222	77,9620
57	9,60	-17,0951	9,0457	-77,1482	75,9580
58	9,75	-8,6582	7,6056	-79,6381	210,8312
59	9,95	-7,4212	7,3893	-110,1894	82,4923
60	10,10	-15,3695	8,8607	-38,1958	36,6282
61	10,25	-7,6830	7,1959	-84,7085	105,4784
62	10,45	-9,1135	7,4654	-212,9980	77,2630
63	10,60	-17,7528	8,8418	-77,1542	74,9274
64	10,75	-9,3969	7,3697	-80,5656	209,4476
65	10,95	-8,6221	6,5299	-111,1173	81,7416
66	11,10	-15,7001	7,8999	-38,8888	35,8867
67	11,25	-9,1516	6,1237	-85,5409	103,8709
68	11,45	-10,3497	7,0036	-213,2036	76,0259
69	11,60	-19,1248	8,3091	-76,9425	73,5043
70	11,75	-10,9148	6,7556	-82,1971	207,6329
71	11,95	-10,7167	4,8028	-113,0216	80,9558
72	12,10	-16,9998	6,0059	-40,0474	34,5557
73	12,25	-11,5195	4,3242	-85,9357	101,5720
74	12,45	-12,6516	5,8124	-212,2371	74,1972
75	12,60	-21,5996	6,9351	-75,6050	72,3777
76	12,75	-13,5515	5,1678	-84,5744	206,7550
77	12,95	-13,4925	3,2754	-116,0119	81,5700
78	13,10	-19,7659	4,0117	-41,3343	32,7302
79	13,25	-14,2129	2,7775	-83,2444	103,1464
80	13,45	-15,5512	2,7458	-207,3117	73,7596
81	13,60	-24,3347	3,5128	-72,0433	74,5812
82	13,75	-15,9889	1,6593	-82,4587	212,0785
83	13,95	-14,8778	1,7986	-106,9040	87,4930
84	14,10	-23,6050	2,7269	-48,1811	39,4969
85	14,25	-16,3280	1,5386	-74,9385	124,4053
86	14,45	-14,4019	1,6274	-212,6751	95,1353
87	14,60	-22,1852	4,1100	-142,9210	96,4811
88	14,75	-11,6393	10,0513	-103,8582	233,1418

89 15,20 -0,2008 4,0882 -105,8548 48,2899

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 8

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

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{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
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 45	0,00	15,71	0,00	0,00	1000,00	170,07	--	--
2	0,38	100, 49	26,55	15,71	3182,65	-792,50	738,65	231,23	--	--
3	0,75	100, 52	26,55	15,71	1449,53	-730,65	161,77	240,89	--	--
4	1,13	100, 56	26,55	15,71	905,64	-692,25	64,90	250,32	--	--
5	1,50	100, 60	26,55	15,71	672,03	-691,70	34,83	259,55	--	--
6	1,88	100, 64	26,55	15,71	547,10	-710,28	21,91	268,61	--	--
7	2,25	100, 67	26,55	15,71	469,24	-737,13	15,14	277,52	--	--
8	2,63	100, 71	26,55	15,71	416,00	-768,30	11,13	286,29	--	--
9	3,00	100, 75	26,55	15,71	377,28	-802,03	8,56	294,94	--	--
10	3,38	100, 79	26,55	15,71	347,82	-837,37	6,80	303,49	--	--
11	3,75	100, 82	26,55	15,71	324,64	-873,82	5,55	311,94	--	--
12	4,13	100, 86	42,25	15,71	475,05	-1414,76	7,17	372,41	--	--
13	4,50	100, 90	42,25	15,71	451,81	-1475,92	6,08	381,89	--	--
14	4,88	100, 94	42,25	15,71	432,23	-1537,49	5,22	391,28	--	--
15	5,25	100, 97	42,25	15,71	415,52	-1599,46	4,54	400,59	--	--
16	5,63	100, 101	95,35	15,71	832,66	-3449,85	8,27	533,07	--	--
17	6,00	100, 105	95,35	15,71	810,41	-3597,04	7,36	544,67	--	--
18	6,38	100, 109	95,35	15,71	790,68	-3744,11	6,59	556,18	--	--
19	6,75	100, 112	95,35	42,25	804,56	-4049,60	6,19	567,60	--	--
20	7,13	100, 116	68,80	26,55	573,65	-3059,05	4,08	521,35	--	--
21	7,50	100, 120	68,80	26,55	561,44	-3162,50	3,71	531,62	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 8

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cm ²]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cm ²]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V_{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V_{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V_{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	8506,53	528,58	--	--
2	0,22	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	780,34	528,58	--	--
3	0,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	318,71	528,58	--	--
4	0,60	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	159,02	528,58	--	--
5	0,75	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	90,92	528,58	--	--
6	0,98	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	46,14	528,58	--	--
7	1,22	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	28,82	528,58	--	--
8	1,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	20,66	528,58	--	--
9	1,60	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	17,40	528,58	--	--
10	1,75	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	14,99	528,58	--	--
11	1,98	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	10,94	528,58	--	--
12	2,22	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	8,71	528,58	--	--
13	2,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	7,23	528,58	--	--
14	2,50	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	6,81	528,58	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	1000,00	528,58	--	--
2	0,23	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	384,16	528,58	--	--
3	0,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	104,70	528,58	--	--

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

4	0,60	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	66,15	528,58	--	--
5	0,75	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	58,08	528,58	--	--
6	0,98	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	46,00	528,58	--	--
7	1,22	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	31,38	528,58	--	--
8	1,45	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	20,58	528,58	--	--
9	1,60	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	16,60	528,58	--	--
10	1,75	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	14,64	528,58	--	--
11	1,98	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	11,82	528,58	--	--
12	2,22	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	9,36	528,58	--	--
13	2,45	100,150	53,09	121,89	0,00	-2914,40	7,18	528,58	--	--
14	2,50	100,150	53,09	68,80	0,00	-2907,56	6,70	528,58	--	--

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 8

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-7,60	2,38	2,38	0,00	133,81	32,73
2	-7,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	13,31
3	-7,00	2,38	2,38	0,00	133,81	7,77
4	-6,85	2,38	2,38	0,00	133,81	12,33
5	-6,65	2,38	2,38	0,00	133,81	10,14
6	-6,50	2,38	2,38	0,00	133,81	6,74
7	-6,35	2,38	2,38	0,00	133,81	9,28
8	-6,15	2,38	2,38	0,00	133,81	13,01
9	-6,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,14
10	-5,85	2,38	2,38	0,00	133,81	13,60
11	-5,65	2,38	2,38	0,00	133,81	9,41
12	-5,50	2,38	2,38	0,00	133,81	6,77
13	-5,35	2,38	2,38	0,00	133,81	9,92
14	-5,15	2,38	2,38	0,00	133,81	15,40
15	-5,00	2,38	2,38	0,00	133,81	9,02

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

16	-4,85	2,38	2,38	0,00	133,81	16,24
17	-4,65	2,38	2,38	0,00	133,81	11,62
18	-4,50	2,38	2,38	0,00	133,81	7,87
19	-4,35	2,38	2,38	0,00	133,81	12,49
20	-4,15	2,38	2,38	0,00	133,81	18,09
21	-4,00	2,38	2,38	0,00	133,81	9,82
22	-3,85	2,38	2,38	0,00	133,81	18,77
23	-3,65	2,38	2,38	0,00	133,81	14,62
24	-3,50	2,38	2,38	0,00	133,81	9,06
25	-3,35	2,38	2,38	0,00	133,81	15,52
26	-3,15	2,38	2,38	0,00	133,81	20,04
27	-3,00	2,38	2,38	0,00	133,81	10,31
28	-2,85	2,38	2,38	0,00	133,81	20,44
29	-2,65	2,38	2,38	0,00	133,81	17,42
30	-2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	9,97
31	-2,35	2,38	2,38	0,00	133,81	18,11
32	-2,15	2,38	2,38	0,00	133,81	21,13
33	-2,00	2,38	2,38	0,00	133,81	10,56
34	-1,85	2,38	2,38	0,00	133,81	21,34
35	-1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	19,40
36	-1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	10,53
37	-1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	19,81
38	-1,15	2,38	2,38	0,00	133,81	21,65
39	-1,00	2,38	2,38	0,00	133,81	10,67
40	-0,85	2,38	2,38	0,00	133,81	21,74
41	-0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	20,44
42	-0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	10,78
43	-0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	20,57
44	-0,15	2,38	2,38	0,00	133,81	21,83
45	0,00	2,38	2,38	0,00	133,81	10,70
46	0,15	2,38	2,38	0,00	133,81	21,83
47	0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	20,57
48	0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	10,78
49	0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	20,44
50	0,85	2,38	2,38	0,00	133,81	21,74
51	1,00	2,38	2,38	0,00	133,81	10,67
52	1,15	2,38	2,38	0,00	133,81	21,65
53	1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	19,81
54	1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	10,53
55	1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	19,40
56	1,85	2,38	2,38	0,00	133,81	21,34
57	2,00	2,38	2,38	0,00	133,81	10,56
58	2,15	2,38	2,38	0,00	133,81	21,13
59	2,35	2,38	2,38	0,00	133,81	18,11
60	2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	9,97

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

61	2,65	2,38	2,38	0,00	133,81	17,42
62	2,85	2,38	2,38	0,00	133,81	20,44
63	3,00	2,38	2,38	0,00	133,81	10,31
64	3,15	2,38	2,38	0,00	133,81	20,04
65	3,35	2,38	2,38	0,00	133,81	15,52
66	3,50	2,38	2,38	0,00	133,81	9,06
67	3,65	2,38	2,38	0,00	133,81	14,62
68	3,85	2,38	2,38	0,00	133,81	18,77
69	4,00	2,38	2,38	0,00	133,81	9,82
70	4,15	2,38	2,38	0,00	133,81	18,09
71	4,35	2,38	2,38	0,00	133,81	12,49
72	4,50	2,38	2,38	0,00	133,81	7,87
73	4,65	2,38	2,38	0,00	133,81	11,62
74	4,85	2,38	2,38	0,00	133,81	16,24
75	5,00	2,38	2,38	0,00	133,81	9,02
76	5,15	2,38	2,38	0,00	133,81	15,40
77	5,35	2,38	2,38	0,00	133,81	9,92
78	5,50	2,38	2,38	0,00	133,81	6,77
79	5,65	2,38	2,38	0,00	133,81	9,41
80	5,85	2,38	2,38	0,00	133,81	13,60
81	6,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,14
82	6,15	2,38	2,38	0,00	133,81	13,01
83	6,35	2,38	2,38	0,00	133,81	9,28
84	6,50	2,38	2,38	0,00	133,81	6,74
85	6,65	2,38	2,38	0,00	133,81	10,14
86	6,85	2,38	2,38	0,00	133,81	12,33
87	7,00	2,38	2,38	0,00	133,81	7,77
88	7,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	13,31
89	7,60	2,38	2,38	0,00	133,81	32,73

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-7,60	2,38	2,38	0,00	133,81	129,44
2	-7,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	11,50
3	-7,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,03
4	-6,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	9,29
5	-6,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,20
6	-6,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,67
7	-6,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,99
8	-6,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,37
9	-6,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,50
10	-5,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,60
11	-5,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	11,73
12	-5,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,13

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

13	-5,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	12,91
14	-5,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	9,87
15	-5,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,20
16	-4,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	10,58
17	-4,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,12
18	-4,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,08
19	-4,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,84
20	-4,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	12,26
21	-4,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,00
22	-3,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	12,93
23	-3,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	17,02
24	-3,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,52
25	-3,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	17,36
26	-3,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	14,24
27	-3,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,54
28	-2,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	14,68
29	-2,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	17,89
30	-2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	8,71
31	-2,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	18,03
32	-2,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,45
33	-2,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,83
34	-1,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,69
35	-1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	17,39
36	-1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	8,78
37	-1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	17,21
38	-1,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	16,06
39	-1,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,96
40	-0,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	16,16
41	-0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	16,95
42	-0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	8,80
43	-0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	16,90
44	-0,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	16,26
45	0,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,00
46	0,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	16,26
47	0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	16,90
48	0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	8,80
49	0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	16,95
50	0,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	16,16
51	1,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,96
52	1,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	16,06
53	1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	17,21
54	1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	8,78
55	1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	17,39
56	1,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,69
57	2,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,83

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

58	2,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,45
59	2,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	18,03
60	2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	8,71
61	2,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	17,89
62	2,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	14,68
63	3,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,54
64	3,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	14,24
65	3,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	17,36
66	3,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,52
67	3,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	17,02
68	3,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	12,93
69	4,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,00
70	4,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	12,26
71	4,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,84
72	4,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,08
73	4,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,12
74	4,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	10,58
75	5,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,20
76	5,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	9,87
77	5,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	12,91
78	5,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,13
79	5,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	11,73
80	5,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,60
81	6,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,50
82	6,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,37
83	6,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,99
84	6,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,67
85	6,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,20
86	6,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	9,29
87	7,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,03
88	7,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	11,50
89	7,60	2,38	2,38	0,00	133,81	129,44

Analisi dei pali

Combinazione n° 8

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	342,440
Verticale	[kN]	936,829
Momento	[kNm]	148,078

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,29192
Verticale	[cm]	0,03484
Rotazione	[°]	-0,00145

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tu [kN]	Mu [kNm]
1	14	133,85	59,83	63,36	237,66	251,70
2	15	145,70	59,83	63,36	237,66	251,70
3	14	157,55	59,83	63,36	237,66	251,70
4	15	169,40	59,83	63,36	237,66	251,70
5	14	181,24	59,83	63,36	237,66	251,70
6	15	193,09	59,83	63,36	237,66	251,70

Verifica a punzonamento della fondazione

D	di diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S _i	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f D) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _i	N	τ _c
1	30,0	150,0	14137,2	133,85	95
2	30,0	150,0	14137,2	145,70	103
3	30,0	900,0	84823,0	157,55	19
4	30,0	900,0	84823,0	169,40	20
5	30,0	150,0	14137,2	181,24	128
6	30,0	150,0	14137,2	193,09	137

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

COMBINAZIONE n° 9

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	372,9407	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	342,4401	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	147,7143	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,25	[m]	Y = -6,19	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50,38	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	532,4640	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,80	[m]	Y = -3,59	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	342,4401	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1173,5634	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1173,5634	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	342,4401	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,29	[m]
Lunghezza fondazione reagente	6,20	[m]
Risultante in fondazione	1222,5041	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,27	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-344,0970	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 9

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,38	5,6014	1,0849	5,6564
3	0,75	11,6486	4,5658	12,1949
4	1,13	18,1418	10,7806	19,6075
5	1,50	25,0808	20,0648	27,8921
6	1,88	32,4657	32,7538	37,0488
7	2,25	40,2965	49,1831	47,0775
8	2,63	48,5732	69,6880	57,9783

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

9	3,00	57,2958	94,6041	69,7512
10	3,38	66,4642	124,2666	82,3961
11	3,75	76,0786	159,0111	95,9131
12	4,13	86,1388	199,1730	110,3022
13	4,50	96,6450	245,0877	125,5633
14	4,88	107,5970	297,0907	141,6965
15	5,25	118,9949	355,5172	158,7017
16	5,63	130,8387	420,7028	176,5791
17	6,00	143,1284	492,9830	195,3284
18	6,38	155,8639	572,6930	214,9499
19	6,75	169,0454	660,1684	235,4434
20	7,13	182,6728	755,7445	256,8090
21	7,50	196,7460	859,7429	278,9071

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 9

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 15.20 Altezza(m) = 6.20

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-0,1878	0,3992	-6,1421	5,4740
2	0,22	-4,1575	3,3493	-52,5401	19,3852
3	0,45	-10,5948	7,4531	-58,6243	57,4824
4	0,60	-11,2811	18,0355	0,0000	118,0323
5	0,75	0,0000	31,7684	0,0000	283,8678
6	0,98	0,0000	63,1331	0,0000	200,9885
7	1,22	0,0000	101,4194	0,0000	178,8280
8	1,45	0,0000	141,5127	0,0000	215,4866
9	1,60	0,0000	167,9930	0,0000	275,1641
10	1,75	0,0000	194,8562	0,0000	454,1712
11	1,98	0,0000	269,4719	0,0000	354,7636
12	2,22	0,0000	340,4419	0,0000	312,7987
13	2,45	0,0000	410,9125	0,0000	333,6931
14	2,50	0,0000	438,3017	0,0000	932,8522
15	3,70	-345,1507	0,0000	-419,6905	0,0000
16	3,75	-314,6754	0,0000	-408,4570	0,0000
17	3,98	-222,4580	0,0000	-283,1776	0,0000

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

18	4,22	-172,4354	0,0000	-169,0941	7,2576
19	4,45	-142,3735	0,0000	-138,5945	20,5030
20	4,60	-131,1682	0,0000	-173,5432	0,0000
21	4,75	-103,5535	0,0000	-308,3318	0,0000
22	4,98	-62,8222	0,0000	-184,2428	0,0000
23	5,22	-45,4449	0,0000	-114,2400	27,5471
24	5,45	-46,6072	0,0000	-80,2208	81,8605
25	5,60	-48,1220	0,0000	-84,6931	0,0000
26	5,75	-31,8119	4,6320	-225,4683	0,0000
27	5,97	-9,3110	8,5685	-103,7840	2,4846
28	6,20	0,0000	1,2307	-16,4689	32,5051

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-0,2261	4,4387	-51,0839	141,0250
2	0,45	-13,7008	13,8003	-253,5699	137,2503
3	0,60	-24,4360	6,3403	-91,6448	168,1519
4	0,75	-15,5303	1,9816	-111,7269	214,2919
5	0,95	-20,0342	1,7169	-226,5770	90,1658
6	1,10	-30,2063	3,5681	-61,5327	53,7616
7	1,25	-21,8911	2,1326	-92,8506	170,7337
8	1,45	-17,2904	2,0161	-216,9516	92,8524
9	1,60	-26,1601	4,0502	-70,4418	73,6331
10	1,75	-16,8348	3,2011	-83,3797	215,3528
11	1,95	-21,6090	3,4365	-184,3234	91,0462
12	2,10	-30,1271	5,4085	-39,9466	44,8013
13	2,25	-20,5232	4,1829	-86,2299	187,3374
14	2,45	-14,6495	5,9001	-210,5193	95,3317
15	2,60	-23,1757	7,8965	-70,4144	89,6335
16	2,75	-13,6572	6,6176	-83,8208	235,5480
17	2,95	-17,5356	5,7686	-173,1834	90,9670
18	3,10	-25,9391	7,4965	-37,5345	43,4727
19	3,25	-16,3168	6,3167	-85,5144	187,6661
20	3,45	-11,7366	7,6668	-211,2729	92,7177
21	3,60	-20,4394	9,4250	-69,2808	80,2534
22	3,75	-11,1108	7,9426	-85,9022	223,7145
23	3,95	-13,9371	7,2737	-172,0448	90,5552
24	4,10	-22,5433	8,8698	-38,9823	42,2277
25	4,25	-13,1311	7,5665	-86,3720	184,2699
26	4,45	-10,0549	8,3496	-213,2417	90,9161
27	4,60	-18,9193	10,0172	-70,6789	74,6115
28	4,75	-9,7409	8,4560	-87,2689	218,3690
29	4,95	-11,7005	8,0438	-173,2039	89,6426

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

30	5,10	-20,4900	9,5576	-39,7836	41,4773
31	5,25	-11,2514	8,1830	-87,1989	181,0019
32	5,45	-9,2363	8,6118	-214,7706	89,8911
33	5,60	-18,1904	10,2438	-71,6929	72,8633
34	5,75	-9,0930	8,6517	-88,0411	217,0075
35	5,95	-10,5004	8,4009	-174,5260	88,9575
36	6,10	-19,4098	9,8719	-40,2322	41,0424
37	6,25	-10,2829	8,4611	-87,7580	178,6270
38	6,45	-8,8753	8,7085	-215,7259	89,2956
39	6,60	-17,8755	10,3264	-72,3069	72,7993
40	6,75	-8,8203	8,7219	-88,5180	216,6684
41	6,95	-9,9667	8,5450	-175,7187	88,5024
42	7,10	-18,9546	10,0218	-40,5193	40,7596
43	7,25	-9,9024	8,5618	-88,1473	176,9798
44	7,45	-8,7598	8,7362	-216,2949	88,8899
45	7,60	-17,7881	10,3471	-72,6400	72,6400
46	7,75	-8,7598	8,7362	-88,8899	216,2949
47	7,95	-9,9024	8,5618	-176,9798	88,1473
48	8,10	-18,9546	10,0218	-40,7596	40,5193
49	8,25	-9,9667	8,5450	-88,5024	175,7187
50	8,45	-8,8203	8,7219	-216,6684	88,5180
51	8,60	-17,8755	10,3264	-72,7993	72,3069
52	8,75	-8,8753	8,7085	-89,2956	215,7259
53	8,95	-10,2829	8,4611	-178,6270	87,7580
54	9,10	-19,4098	9,8719	-41,0424	40,2322
55	9,25	-10,5004	8,4009	-88,9575	174,5260
56	9,45	-9,0930	8,6517	-217,0075	88,0411
57	9,60	-18,1904	10,2438	-72,8633	71,6929
58	9,75	-9,2363	8,6118	-89,8911	214,7706
59	9,95	-11,2514	8,1830	-181,0019	87,1989
60	10,10	-20,4900	9,5576	-41,4773	39,7836
61	10,25	-11,7005	8,0438	-89,6426	173,2039
62	10,45	-9,7409	8,4560	-218,3690	87,2689
63	10,60	-18,9193	10,0172	-74,6115	70,6789
64	10,75	-10,0549	8,3496	-90,9161	213,2417
65	10,95	-13,1311	7,5665	-184,2699	86,3720
66	11,10	-22,5433	8,8698	-42,2277	38,9823
67	11,25	-13,9371	7,2737	-90,5552	172,0448
68	11,45	-11,1108	7,9426	-223,7145	85,9022
69	11,60	-20,4394	9,4250	-80,2534	69,2808
70	11,75	-11,7366	7,6668	-92,7177	211,2729
71	11,95	-16,3168	6,3167	-187,6661	85,5144
72	12,10	-25,9391	7,4965	-43,4727	37,5345
73	12,25	-17,5356	5,7686	-90,9670	173,1834
74	12,45	-13,6572	6,6176	-235,5480	83,8208

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

75	12,60	-23,1757	7,8965	-89,6335	70,4144
76	12,75	-14,6495	5,9001	-95,3317	210,5193
77	12,95	-20,5232	4,1829	-187,3374	86,2299
78	13,10	-30,1271	5,4085	-44,8013	39,9466
79	13,25	-21,6090	3,4365	-91,0462	184,3234
80	13,45	-16,8348	3,2011	-215,3528	83,3797
81	13,60	-26,1601	4,0502	-73,6331	70,4418
82	13,75	-17,2904	2,0161	-92,8524	216,9516
83	13,95	-21,8911	2,1326	-170,7337	92,8506
84	14,10	-30,2063	3,5681	-53,7616	61,5327
85	14,25	-20,0342	1,7169	-90,1658	226,5770
86	14,45	-15,5303	1,9816	-214,2919	111,7269
87	14,60	-24,4360	6,3403	-168,1519	91,6448
88	14,75	-13,7008	13,8003	-137,2503	253,5699
89	15,20	-0,2261	4,4387	-141,0250	51,0839

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 9

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

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{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
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 45	0,00	15,71	0,00	0,00	1000,00	170,07	--	--
2	0,38	100, 49	26,55	15,71	3881,77	-751,83	693,00	231,40	--	--
3	0,75	100, 52	26,55	15,71	2062,14	-808,28	177,03	241,25	--	--
4	1,13	100, 56	26,55	15,71	1299,17	-772,02	71,61	250,89	--	--
5	1,50	100, 60	26,55	15,71	943,38	-754,71	37,61	260,35	--	--
6	1,88	100, 64	26,55	15,71	755,48	-762,19	23,27	269,65	--	--
7	2,25	100, 67	26,55	15,71	641,48	-782,94	15,92	278,81	--	--
8	2,63	100, 71	26,55	15,71	564,86	-810,40	11,63	287,86	--	--
9	3,00	100, 75	26,55	15,71	509,78	-841,72	8,90	296,80	--	--
10	3,38	100, 79	26,55	15,71	468,25	-875,47	7,05	305,64	--	--

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

11	3,75	100, 82	26,55	15,71	435,79	-910,85	5,73	314,41	--	--
12	4,13	100, 86	42,25	15,71	633,57	-1464,95	7,36	375,22	--	--
13	4,50	100, 90	42,25	15,71	601,71	-1525,91	6,23	385,05	--	--
14	4,88	100, 94	42,25	15,71	574,93	-1587,47	5,34	394,80	--	--
15	5,25	100, 97	42,25	15,71	552,13	-1649,58	4,64	404,50	--	--
16	5,63	100, 101	95,35	15,71	1092,13	-3511,68	8,35	537,37	--	--
17	6,00	100, 105	95,35	15,71	1063,06	-3661,55	7,43	549,39	--	--
18	6,38	100, 109	95,35	15,71	1037,27	-3811,27	6,66	561,32	--	--
19	6,75	100, 112	95,35	42,25	1060,42	-4141,23	6,27	573,19	--	--
20	7,13	100, 116	68,80	26,55	757,65	-3134,50	4,15	527,40	--	--
21	7,50	100, 120	68,80	26,55	741,30	-3239,33	3,77	538,15	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 9

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{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
V_{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V_{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V_{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	7271,73	528,58	--	--
2	0,22	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	698,23	528,58	--	--
3	0,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	273,99	528,58	--	--
4	0,60	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	160,95	528,58	--	--
5	0,75	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	91,38	528,58	--	--
6	0,98	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	45,98	528,58	--	--
7	1,22	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	28,62	528,58	--	--
8	1,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	20,51	528,58	--	--
9	1,60	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	17,28	528,58	--	--
10	1,75	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	14,90	528,58	--	--
11	1,98	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	10,77	528,58	--	--
12	2,22	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	8,53	528,58	--	--

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

13	2,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	7,06	528,58	--	--
14	2,50	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	6,62	528,58	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	1000,00	528,58	--	--
2	0,23	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	311,77	528,58	--	--
3	0,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	91,25	528,58	--	--
4	0,60	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	60,32	528,58	--	--
5	0,75	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	62,28	528,58	--	--
6	0,98	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	63,88	528,58	--	--
7	1,22	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	46,21	528,58	--	--
8	1,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	28,03	528,58	--	--
9	1,60	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	22,13	528,58	--	--
10	1,75	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	20,39	528,58	--	--
11	1,98	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	16,83	528,58	--	--
12	2,22	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	13,05	528,58	--	--
13	2,45	100, 150	53,09	121,89	0,00	-2914,40	9,26	528,58	--	--
14	2,50	100, 150	53,09	68,80	0,00	-2907,56	8,42	528,58	--	--

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 9

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-7,60	2,38	2,38	0,00	133,81	30,15
2	-7,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	9,70
3	-7,00	2,38	2,38	0,00	133,81	5,48
4	-6,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,62
5	-6,65	2,38	2,38	0,00	133,81	6,68
6	-6,50	2,38	2,38	0,00	133,81	4,43
7	-6,35	2,38	2,38	0,00	133,81	6,11
8	-6,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	9,01
9	-6,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,69
10	-5,85	2,38	2,38	0,00	133,81	9,41
11	-5,65	2,38	2,38	0,00	133,81	6,19
12	-5,50	2,38	2,38	0,00	133,81	4,44
13	-5,35	2,38	2,38	0,00	133,81	6,52
14	-5,15	2,38	2,38	0,00	133,81	10,47
15	-5,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,34
16	-4,85	2,38	2,38	0,00	133,81	11,33
17	-4,65	2,38	2,38	0,00	133,81	7,63
18	-4,50	2,38	2,38	0,00	133,81	5,16
19	-4,35	2,38	2,38	0,00	133,81	8,20
20	-4,15	2,38	2,38	0,00	133,81	12,71
21	-4,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,94
22	-3,85	2,38	2,38	0,00	133,81	13,22
23	-3,65	2,38	2,38	0,00	133,81	9,60
24	-3,50	2,38	2,38	0,00	133,81	5,94
25	-3,35	2,38	2,38	0,00	133,81	10,19
26	-3,15	2,38	2,38	0,00	133,81	14,18
27	-3,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,31
28	-2,85	2,38	2,38	0,00	133,81	14,49
29	-2,65	2,38	2,38	0,00	133,81	11,44
30	-2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	6,53
31	-2,35	2,38	2,38	0,00	133,81	11,89
32	-2,15	2,38	2,38	0,00	133,81	15,02
33	-2,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,51
34	-1,85	2,38	2,38	0,00	133,81	15,18
35	-1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	12,74
36	-1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	6,89
37	-1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	13,01
38	-1,15	2,38	2,38	0,00	133,81	15,42
39	-1,00	2,38	2,38	0,00	133,81	7,59
40	-0,85	2,38	2,38	0,00	133,81	15,48
41	-0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	13,43
42	-0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	7,06
43	-0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	13,51
44	-0,15	2,38	2,38	0,00	133,81	15,55

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

45	0,00	2,38	2,38	0,00	133,81	7,62
46	0,15	2,38	2,38	0,00	133,81	15,55
47	0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	13,51
48	0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	7,06
49	0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	13,43
50	0,85	2,38	2,38	0,00	133,81	15,48
51	1,00	2,38	2,38	0,00	133,81	7,59
52	1,15	2,38	2,38	0,00	133,81	15,42
53	1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	13,01
54	1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	6,89
55	1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	12,74
56	1,85	2,38	2,38	0,00	133,81	15,18
57	2,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,51
58	2,15	2,38	2,38	0,00	133,81	15,02
59	2,35	2,38	2,38	0,00	133,81	11,89
60	2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	6,53
61	2,65	2,38	2,38	0,00	133,81	11,44
62	2,85	2,38	2,38	0,00	133,81	14,49
63	3,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,31
64	3,15	2,38	2,38	0,00	133,81	14,18
65	3,35	2,38	2,38	0,00	133,81	10,19
66	3,50	2,38	2,38	0,00	133,81	5,94
67	3,65	2,38	2,38	0,00	133,81	9,60
68	3,85	2,38	2,38	0,00	133,81	13,22
69	4,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,94
70	4,15	2,38	2,38	0,00	133,81	12,71
71	4,35	2,38	2,38	0,00	133,81	8,20
72	4,50	2,38	2,38	0,00	133,81	5,16
73	4,65	2,38	2,38	0,00	133,81	7,63
74	4,85	2,38	2,38	0,00	133,81	11,33
75	5,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,34
76	5,15	2,38	2,38	0,00	133,81	10,47
77	5,35	2,38	2,38	0,00	133,81	6,52
78	5,50	2,38	2,38	0,00	133,81	4,44
79	5,65	2,38	2,38	0,00	133,81	6,19
80	5,85	2,38	2,38	0,00	133,81	9,41
81	6,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,69
82	6,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	9,01
83	6,35	2,38	2,38	0,00	133,81	6,11
84	6,50	2,38	2,38	0,00	133,81	4,43
85	6,65	2,38	2,38	0,00	133,81	6,68
86	6,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,62
87	7,00	2,38	2,38	0,00	133,81	5,48
88	7,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	9,70
89	7,60	2,38	2,38	0,00	133,81	30,15

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-7,60	2,38	2,38	0,00	133,81	105,69
2	-7,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	10,84
3	-7,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,67
4	-6,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,69
5	-6,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,30
6	-6,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,04
7	-6,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,01
8	-6,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,74
9	-6,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,12
10	-5,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,95
11	-5,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	10,43
12	-5,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,32
13	-5,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	11,46
14	-5,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	9,13
15	-5,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,77
16	-4,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	9,80
17	-4,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	13,40
18	-4,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,15
19	-4,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	14,02
20	-4,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	11,40
21	-4,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,55
22	-3,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	12,04
23	-3,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,05
24	-3,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,53
25	-3,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,35
26	-3,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	13,31
27	-3,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,07
28	-2,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	13,74
29	-2,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,81
30	-2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	7,69
31	-2,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,93
32	-2,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	14,49
33	-2,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,36
34	-1,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	14,72
35	-1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	16,11
36	-1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	7,75
37	-1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	16,16
38	-1,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,08
39	-1,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,49
40	-0,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,17
41	-0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	16,02

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

42	-0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	7,78
43	-0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	15,97
44	-0,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,28
45	0,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,52
46	0,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,28
47	0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	15,97
48	0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	7,78
49	0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	16,02
50	0,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,17
51	1,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,49
52	1,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,08
53	1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	16,16
54	1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	7,75
55	1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	16,11
56	1,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	14,72
57	2,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,36
58	2,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	14,49
59	2,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,93
60	2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	7,69
61	2,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,81
62	2,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	13,74
63	3,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,07
64	3,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	13,31
65	3,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,35
66	3,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,53
67	3,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	15,05
68	3,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	12,04
69	4,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,55
70	4,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	11,40
71	4,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	14,02
72	4,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,15
73	4,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	13,40
74	4,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	9,80
75	5,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,77
76	5,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	9,13
77	5,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	11,46
78	5,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	6,32
79	5,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	10,43
80	5,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,95
81	6,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,12
82	6,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,74
83	6,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,01
84	6,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,04
85	6,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	7,30
86	6,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	8,69

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

87	7,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,67
88	7,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	10,84
89	7,60	2,38	2,38	0,00	133,81	105,69

Analisi dei pali

Combinazione n° 9

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	342,440
Verticale	[kN]	1173,563
Momento	[kNm]	344,097

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,28923
Verticale	[cm]	0,04370
Rotazione	[°]	0,00000

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tu [kN]	Mu [kNm]
1	14	205,00	59,83	63,84	235,88	251,70
2	15	205,01	59,83	63,84	235,88	251,70
3	14	205,03	59,83	63,84	235,88	251,70
4	15	205,04	59,83	63,84	235,88	251,70
5	14	205,06	59,83	63,84	235,88	251,70
6	15	205,07	59,83	63,84	235,88	251,70

Verifica a punzonamento della fondazione

D	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S _f	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f D) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _f	N	τ _c
1	30,0	150,0	14137,2	205,00	145
2	30,0	150,0	14137,2	205,01	145
3	30,0	900,0	84823,0	205,03	24

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

4	30,0	900,0	84823,0	205,04	24
5	30,0	150,0	14137,2	205,06	145
6	30,0	150,0	14137,2	205,07	145

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 Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -6,57 Y[m]= 6,57

Raggio del cerchio R[m]= 31,93

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -28,77

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 25,30

Larghezza della striscia dx[m]= 2,16

Coefficiente di sicurezza C= 2.76

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	197,9652	77.35	193,1604	0,0968	29.26	0	0
2	487,2118	64.06	438,1092	0,0485	28.87	0	0
3	687,1699	56.13	570,5701	0,0381	25.63	15	0
4	849,2153	49.65	647,1809	0,0328	29.26	80	0
5	954,3597	43.95	662,4053	0,0295	29.26	80	0
6	1041,1421	38.77	651,9334	0,0272	29.26	80	0
7	1021,2625	33.94	570,1823	0,0256	29.26	80	0
8	1012,8374	29.37	496,7783	0,0243	29.26	80	0
9	1006,2547	25.00	425,3155	0,0234	29.26	80	0
10	1001,4199	20.79	355,3788	0,0227	29.26	80	0
11	1042,6517	16.68	299,3316	0,0221	29.26	80	0

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

12	1070,9436	12.67	234,8633	0,0217	29.26	80	0
13	780,3723	8.72	118,2476	0,0215	29.26	80	0
14	765,7317	4.80	64,1316	0,0213	29.26	80	0
15	739,2542	0.92	11,8119	0,0212	29.26	80	0
16	707,2404	-2.97	-36,6318	0,0212	29.26	80	0
17	669,6973	-6.87	-80,0756	0,0214	29.26	80	0
18	625,4318	-10.80	-117,1723	0,0216	29.26	80	0
19	574,1233	-14.78	-146,4737	0,0219	29.26	80	0
20	514,4812	-18.84	-166,1316	0,0224	29.26	80	0
21	443,4065	-23.00	-173,2403	0,0230	29.26	80	0
22	363,4118	-27.29	-166,6266	0,0239	29.26	80	0
23	273,8630	-31.76	-144,1411	0,0249	29.26	80	0
24	173,3749	-36.45	-103,0141	0,0264	29.26	80	0
25	59,9044	-41.46	-39,6599	0,0283	29.26	80	0

$\Sigma W_i = 17062,7266$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 4566,2334$ [kN]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 8234,9886$ [kN]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 4367,4791$ [kN]

COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	272,7482	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	250,4418	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	108,0300	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,25	[m]	Y = -6,16	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,51	[°]		
Incremento sismico della spinta	569,8543	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3,25	[m]	Y = -4,50	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	37,51	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	409,5877	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,80	[m]	Y = -3,59	[m]
Inerzia del muro	137,0238	[kN]		
Inerzia verticale del muro	68,5119	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	147,8768	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	73,9384	[kN]		

Risultanti

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1058,5917	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1265,3028	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1265,3028	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1058,5917	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,88	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,66	[m]
Risultante in fondazione	1649,7296	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	39,92	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2377,7052	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 11

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

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

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	0,38	4,3087	4,6448	24,6931
3	0,75	8,9605	18,7842	50,1886
4	1,13	13,9552	42,7244	76,4802
5	1,50	19,2929	76,7700	103,5665
6	1,88	24,9736	121,2256	131,4474
7	2,25	30,9973	176,3955	160,1230
8	2,63	37,3640	242,5841	189,5932
9	3,00	44,0737	320,0960	219,8581
10	3,38	51,1263	409,2357	250,9176
11	3,75	58,5220	510,3075	282,7718
12	4,13	66,2606	623,6159	315,4207
13	4,50	74,3423	749,4653	348,8642
14	4,88	82,7669	888,1603	383,1023
15	5,25	91,5345	1040,0053	418,1351
16	5,63	100,6451	1205,3047	453,9625
17	6,00	110,0987	1384,3630	490,5846
18	6,38	119,8953	1577,4847	528,0014
19	6,75	130,0349	1784,9742	566,2128
20	7,13	140,5175	2007,1359	605,2188
21	7,50	151,3431	2244,2636	644,9122

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 11

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 15.20 Altezza(m) = 6.20

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1,2334	0,8625	-12,2082	26,9216
2	0,22	-11,6575	14,0534	-150,1417	104,8885
3	0,45	-23,6697	37,6751	-154,2796	266,4221
4	0,60	-15,3204	84,8660	0,0000	501,1978
5	0,75	0,0000	145,8861	0,0000	1117,6245
6	0,98	0,0000	282,9837	0,0000	834,4713
7	1,22	0,0000	446,2478	0,0000	771,3732
8	1,45	0,0000	621,4368	0,0000	884,1470
9	1,60	0,0000	738,2107	0,0000	1060,3875
10	1,75	0,0000	864,7032	0,0000	1541,4643
11	1,98	0,0000	1144,3617	0,0000	1285,5757
12	2,22	0,0000	1416,5016	0,0000	1198,5876
13	2,45	0,0000	1691,1816	0,0000	1236,6633
14	2,50	0,0000	1769,0902	0,0000	2171,7928
15	3,70	-1201,8874	0,0000	-841,7046	0,0000
16	3,75	-1160,2572	0,0000	-832,7613	0,0000
17	3,98	-971,1541	0,0000	-789,6512	0,0000
18	4,22	-793,3238	0,0000	-760,8531	0,0000
19	4,45	-624,6056	0,0000	-768,4915	0,0000
20	4,60	-526,4936	0,0000	-661,3866	0,0000
21	4,75	-436,5750	0,0000	-592,5620	0,0000
22	4,98	-310,9473	0,0000	-530,4169	0,0000
23	5,22	-202,4197	0,0000	-525,5350	0,0000
24	5,45	-128,6730	0,0000	-604,6541	0,0000
25	5,60	-89,7923	0,0000	-322,1621	0,0000
26	5,75	-58,4625	0,0000	-195,9724	47,1025
27	5,97	-23,7346	2,5117	-121,2671	2,8201
28	6,20	0,0000	1,4591	-61,8406	1,2988

Sollecitazioni in direzione X

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-1,6656	3,9927	-184,8521	329,9817
2	0,45	-44,3936	10,1745	-809,5613	328,9166
3	0,60	-83,7125	13,9951	-280,4911	344,1556
4	0,75	-53,2775	10,7227	-276,9013	730,8007
5	0,95	-49,4076	26,9620	-309,5264	295,9923
6	1,10	-70,3261	41,7710	-124,9544	149,3244
7	1,25	-44,8380	29,7186	-331,6995	269,7516
8	1,45	-56,6752	16,4941	-818,3009	244,2223
9	1,60	-88,2472	15,6961	-301,1685	292,9925
10	1,75	-54,8966	18,4321	-213,7880	808,7264
11	1,95	-34,0314	29,8389	-251,0637	320,9116
12	2,10	-55,2738	42,3633	-107,9852	138,3934
13	2,25	-30,7984	28,5043	-314,2175	298,0285
14	2,45	-48,1015	17,7922	-801,6883	249,3199
15	2,60	-78,8970	19,4923	-290,2970	303,1175
16	2,75	-45,1588	16,3423	-215,8165	819,0213
17	2,95	-26,0263	24,6084	-255,2199	328,7764
18	3,10	-48,3197	36,9136	-114,0293	133,2689
19	3,25	-24,7708	22,9730	-312,5527	289,8828
20	3,45	-39,5465	19,3118	-797,3725	241,4710
21	3,60	-70,8926	23,8165	-287,1830	299,4208
22	3,75	-37,7326	20,0940	-221,4672	814,6762
23	3,95	-22,9189	24,6898	-262,5010	327,1956
24	4,10	-45,6237	32,2894	-118,6190	129,1409
25	4,25	-22,4316	25,9905	-315,1147	282,5597
26	4,45	-34,6810	21,2489	-797,8599	236,1762
27	4,60	-66,4979	25,4970	-286,8216	294,5159
28	4,75	-33,7747	21,5512	-225,4528	808,8874
29	4,95	-21,7142	28,1212	-267,3516	324,4876
30	5,10	-44,5799	34,4138	-121,2188	126,7254
31	5,25	-21,5277	28,7401	-317,5073	278,0850
32	5,45	-32,3178	21,9942	-798,8325	233,1725
33	5,60	-64,3934	26,1415	-286,8781	290,9656
34	5,75	-31,9038	22,1083	-227,7193	804,7001
35	5,95	-21,2566	29,7154	-270,2560	322,5149
36	6,10	-44,1854	35,8234	-122,6895	125,3315
37	6,25	-21,1883	29,9829	-319,1052	275,4346
38	6,45	-31,2734	22,2707	-799,6645	231,4225
39	6,60	-63,4821	26,3777	-287,0955	288,8186
40	6,75	-31,1138	22,3092	-229,1252	802,1331
41	6,95	-21,0968	30,3589	-272,1310	321,2174
42	7,10	-44,0524	36,3669	-123,6329	124,4177
43	7,25	-21,0796	30,4333	-320,2102	273,6691

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

44	7,45	-30,9384	22,3503	-800,6254	230,2248
45	7,60	-63,2284	26,4374	-287,6521	287,6521
46	7,75	-30,9384	22,3503	-230,2248	800,6254
47	7,95	-21,0796	30,4333	-273,6691	320,2102
48	8,10	-44,0524	36,3669	-124,4177	123,6329
49	8,25	-21,0968	30,3589	-321,2174	272,1310
50	8,45	-31,1138	22,3092	-802,1331	229,1252
51	8,60	-63,4821	26,3777	-288,8186	287,0955
52	8,75	-31,2734	22,2707	-231,4225	799,6645
53	8,95	-21,1883	29,9829	-275,4346	319,1052
54	9,10	-44,1854	35,8234	-125,3315	122,6895
55	9,25	-21,2566	29,7154	-322,5149	270,2560
56	9,45	-31,9038	22,1083	-804,7001	227,7193
57	9,60	-64,3934	26,1415	-290,9656	286,8781
58	9,75	-32,3178	21,9942	-233,1725	798,8325
59	9,95	-21,5277	28,7401	-278,0850	317,5073
60	10,10	-44,5799	34,4138	-126,7254	121,2188
61	10,25	-21,7142	28,1212	-324,4876	267,3516
62	10,45	-33,7747	21,5512	-808,8874	225,4528
63	10,60	-66,4979	25,4970	-294,5159	286,8216
64	10,75	-34,6810	21,2489	-236,1762	797,8599
65	10,95	-22,4316	25,9905	-282,5597	315,1147
66	11,10	-45,6237	32,2894	-129,1409	118,6190
67	11,25	-22,9189	24,6898	-327,1956	262,5010
68	11,45	-37,7326	20,0940	-814,6762	221,4672
69	11,60	-70,8926	23,8165	-299,4208	287,1830
70	11,75	-39,5465	19,3118	-241,4710	797,3725
71	11,95	-24,7708	22,9730	-289,8828	312,5527
72	12,10	-48,3197	36,9136	-133,2689	114,0293
73	12,25	-26,0263	24,6084	-328,7764	255,2199
74	12,45	-45,1588	16,3423	-819,0213	215,8165
75	12,60	-78,8970	19,4923	-303,1175	290,2970
76	12,75	-48,1015	17,7922	-249,3199	801,6883
77	12,95	-30,7984	28,5043	-298,0285	314,2175
78	13,10	-55,2738	42,3633	-138,3934	107,9852
79	13,25	-34,0314	29,8389	-320,9116	251,0637
80	13,45	-54,8966	18,4321	-808,7264	213,7880
81	13,60	-88,2472	15,6961	-292,9925	301,1685
82	13,75	-56,6752	16,4941	-244,2223	818,3009
83	13,95	-44,8380	29,7186	-269,7516	331,6995
84	14,10	-70,3261	41,7710	-149,3244	124,9544
85	14,25	-49,4076	26,9620	-295,9923	309,5264
86	14,45	-53,2775	10,7227	-730,8007	276,9013
87	14,60	-83,7125	13,9951	-344,1556	280,4911
88	14,75	-44,3936	10,1745	-328,9166	809,5613

89 15,20 -1,6656 3,9927 -329,9817 184,8521

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 11

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

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A _{fl}	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
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fl}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 45	0,00	15,71	0,00	0,00	1000,00	170,07	--	--
2	0,38	100, 49	26,55	15,71	468,97	-505,55	108,84	231,23	--	--
3	0,75	100, 52	26,55	15,71	241,80	-506,89	26,98	240,89	--	--
4	1,13	100, 56	26,55	15,71	174,72	-534,92	12,52	250,32	--	--
5	1,50	100, 60	26,55	15,71	142,95	-568,84	7,41	259,55	--	--
6	1,88	100, 64	26,55	15,71	124,64	-605,04	4,99	268,61	--	--
7	2,25	100, 67	26,55	15,71	112,88	-642,35	3,64	277,52	--	--
8	2,63	100, 71	26,55	15,71	104,78	-680,29	2,80	286,29	--	--
9	3,00	100, 75	26,55	15,71	98,95	-718,64	2,25	294,94	--	--
10	3,38	100, 79	26,55	15,71	94,61	-757,27	1,85	303,49	--	--
11	3,75	100, 82	26,55	15,71	91,30	-796,10	1,56	311,94	--	--
12	4,13	100, 86	42,25	15,71	139,02	-1308,36	2,10	372,41	--	--
13	4,50	100, 90	42,25	15,71	135,95	-1370,57	1,83	381,89	--	--
14	4,88	100, 94	42,25	15,71	133,53	-1432,88	1,61	391,28	--	--
15	5,25	100, 97	42,25	15,71	131,61	-1495,28	1,44	400,59	--	--
16	5,63	100, 101	95,35	15,71	277,01	-3317,45	2,75	533,07	--	--
17	6,00	100, 105	95,35	15,71	275,21	-3460,39	2,50	544,67	--	--
18	6,38	100, 109	95,35	15,71	273,87	-3603,35	2,28	556,18	--	--
19	6,75	100, 112	95,35	42,25	281,36	-3862,24	2,16	567,60	--	--
20	7,13	100, 116	68,80	26,55	203,54	-2907,29	1,45	521,35	--	--
21	7,50	100, 120	68,80	26,55	202,94	-3009,38	1,34	531,62	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 11

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cm ²]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cm ²]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V_{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V_{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V_{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	2353,55	528,58	--	--
2	0,22	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	206,56	528,58	--	--
3	0,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	77,05	528,58	--	--
4	0,60	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	34,21	528,58	--	--
5	0,75	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	19,90	528,58	--	--
6	0,98	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	10,26	528,58	--	--
7	1,22	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	6,51	528,58	--	--
8	1,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	4,67	528,58	--	--
9	1,60	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	3,93	528,58	--	--
10	1,75	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	3,36	528,58	--	--
11	1,98	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	2,54	528,58	--	--
12	2,22	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	2,05	528,58	--	--
13	2,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	1,72	528,58	--	--
14	2,50	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	1,64	528,58	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	1000,00	528,58	--	--
2	0,23	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	122,31	528,58	--	--
3	0,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	49,65	528,58	--	--

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

4	0,60	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	32,33	528,58	--	--
5	0,75	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	22,56	528,58	--	--
6	0,98	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	14,34	528,58	--	--
7	1,22	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	9,34	528,58	--	--
8	1,45	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	6,65	528,58	--	--
9	1,60	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	5,51	528,58	--	--
10	1,75	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	4,65	528,58	--	--
11	1,98	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	3,66	528,58	--	--
12	2,22	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	2,99	528,58	--	--
13	2,45	100,150	53,09	121,89	0,00	-2914,40	2,51	528,58	--	--
14	2,50	100,150	53,09	68,80	0,00	-2907,56	2,42	528,58	--	--

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 11

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-7,60	2,38	2,38	0,00	133,81	33,51
2	-7,15	2,38	2,38	0,00	133,81	7,60
3	-7,00	2,38	2,38	0,00	133,81	9,56
4	-6,85	2,38	2,38	0,00	133,81	12,48
5	-6,65	2,38	2,38	0,00	133,81	4,96
6	-6,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,20
7	-6,35	2,38	2,38	0,00	133,81	4,50
8	-6,15	2,38	2,38	0,00	133,81	8,11
9	-6,00	2,38	2,38	0,00	133,81	8,53
10	-5,85	2,38	2,38	0,00	133,81	7,26
11	-5,65	2,38	2,38	0,00	133,81	4,48
12	-5,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,16
13	-5,35	2,38	2,38	0,00	133,81	4,69
14	-5,15	2,38	2,38	0,00	133,81	7,52
15	-5,00	2,38	2,38	0,00	133,81	8,82

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

16	-4,85	2,38	2,38	0,00	133,81	8,19
17	-4,65	2,38	2,38	0,00	133,81	5,44
18	-4,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,63
19	-4,35	2,38	2,38	0,00	133,81	5,82
20	-4,15	2,38	2,38	0,00	133,81	10,82
21	-4,00	2,38	2,38	0,00	133,81	13,02
22	-3,85	2,38	2,38	0,00	133,81	12,46
23	-3,65	2,38	2,38	0,00	133,81	6,78
24	-3,50	2,38	2,38	0,00	133,81	4,14
25	-3,35	2,38	2,38	0,00	133,81	7,19
26	-3,15	2,38	2,38	0,00	133,81	17,98
27	-3,00	2,38	2,38	0,00	133,81	13,45
28	-2,85	2,38	2,38	0,00	133,81	16,93
29	-2,65	2,38	2,38	0,00	133,81	8,05
30	-2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	4,55
31	-2,35	2,38	2,38	0,00	133,81	8,36
32	-2,15	2,38	2,38	0,00	133,81	14,27
33	-2,00	2,38	2,38	0,00	133,81	11,09
34	-1,85	2,38	2,38	0,00	133,81	13,61
35	-1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	8,95
36	-1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	4,79
37	-1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	9,14
38	-1,15	2,38	2,38	0,00	133,81	12,68
39	-1,00	2,38	2,38	0,00	133,81	10,21
40	-0,85	2,38	2,38	0,00	133,81	12,46
41	-0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	9,43
42	-0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	4,91
43	-0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	9,49
44	-0,15	2,38	2,38	0,00	133,81	12,22
45	0,00	2,38	2,38	0,00	133,81	9,98
46	0,15	2,38	2,38	0,00	133,81	12,22
47	0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	9,49
48	0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	4,91
49	0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	9,43
50	0,85	2,38	2,38	0,00	133,81	12,46
51	1,00	2,38	2,38	0,00	133,81	10,21
52	1,15	2,38	2,38	0,00	133,81	12,68
53	1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	9,14
54	1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	4,79
55	1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	8,95
56	1,85	2,38	2,38	0,00	133,81	13,61
57	2,00	2,38	2,38	0,00	133,81	11,09
58	2,15	2,38	2,38	0,00	133,81	14,27
59	2,35	2,38	2,38	0,00	133,81	8,36
60	2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	4,55

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

61	2,65	2,38	2,38	0,00	133,81	8,05
62	2,85	2,38	2,38	0,00	133,81	16,93
63	3,00	2,38	2,38	0,00	133,81	13,45
64	3,15	2,38	2,38	0,00	133,81	17,98
65	3,35	2,38	2,38	0,00	133,81	7,19
66	3,50	2,38	2,38	0,00	133,81	4,14
67	3,65	2,38	2,38	0,00	133,81	6,78
68	3,85	2,38	2,38	0,00	133,81	12,46
69	4,00	2,38	2,38	0,00	133,81	13,02
70	4,15	2,38	2,38	0,00	133,81	10,82
71	4,35	2,38	2,38	0,00	133,81	5,82
72	4,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,63
73	4,65	2,38	2,38	0,00	133,81	5,44
74	4,85	2,38	2,38	0,00	133,81	8,19
75	5,00	2,38	2,38	0,00	133,81	8,82
76	5,15	2,38	2,38	0,00	133,81	7,52
77	5,35	2,38	2,38	0,00	133,81	4,69
78	5,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,16
79	5,65	2,38	2,38	0,00	133,81	4,48
80	5,85	2,38	2,38	0,00	133,81	7,26
81	6,00	2,38	2,38	0,00	133,81	8,53
82	6,15	2,38	2,38	0,00	133,81	8,11
83	6,35	2,38	2,38	0,00	133,81	4,50
84	6,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,20
85	6,65	2,38	2,38	0,00	133,81	4,96
86	6,85	2,38	2,38	0,00	133,81	12,48
87	7,00	2,38	2,38	0,00	133,81	9,56
88	7,15	2,38	2,38	0,00	133,81	7,60
89	7,60	2,38	2,38	0,00	133,81	33,51

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-7,60	2,38	2,38	0,00	-133,81	66,78
2	-7,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,01
3	-7,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	1,60
4	-6,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,51
5	-6,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,71
6	-6,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	1,90
7	-6,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,98
8	-6,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,36
9	-6,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	1,52
10	-5,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,44
11	-5,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,93
12	-5,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,42

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

13	-5,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,34
14	-5,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,78
15	-5,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	1,70
16	-4,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,96
17	-4,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,14
18	-4,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,77
19	-4,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,40
20	-4,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,38
21	-4,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	1,89
22	-3,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,55
23	-3,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,42
24	-3,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,93
25	-3,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,15
26	-3,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,86
27	-3,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,01
28	-2,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,96
29	-2,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,76
30	-2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,00
31	-2,35	2,38	2,38	0,00	133,81	4,66
32	-2,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,14
33	-2,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,08
34	-1,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,19
35	-1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	4,50
36	-1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,03
37	-1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	4,46
38	-1,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,28
39	-1,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,11
40	-0,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,30
41	-0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	4,41
42	-0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,04
43	-0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	4,40
44	-0,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,33
45	0,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,12
46	0,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,33
47	0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	4,40
48	0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,04
49	0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	4,41
50	0,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,30
51	1,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,11
52	1,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,28
53	1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	4,46
54	1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,03
55	1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	4,50
56	1,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,19
57	2,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,08

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

58	2,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,14
59	2,35	2,38	2,38	0,00	133,81	4,66
60	2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,00
61	2,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,76
62	2,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,96
63	3,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,01
64	3,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,86
65	3,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,15
66	3,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,93
67	3,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,42
68	3,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,55
69	4,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	1,89
70	4,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,38
71	4,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,40
72	4,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,77
73	4,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,14
74	4,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,96
75	5,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	1,70
76	5,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,78
77	5,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,34
78	5,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,42
79	5,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,93
80	5,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,44
81	6,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	1,52
82	6,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,36
83	6,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,98
84	6,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	1,90
85	6,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,71
86	6,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,51
87	7,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	1,60
88	7,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,01
89	7,60	2,38	2,38	0,00	-133,81	66,78

Analisi dei pali

Combinazione n° 11

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	1058,592
Verticale	[kN]	1265,303
Momento	[kNm]	-2377,705

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,94090
Verticale	[cm]	0,04632
Rotazione	[°]	-0,02514

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tu [kN]	Mu [kNm]
1	14	-297,25	184,95	189,04	235,21	240,42
2	15	-91,34	184,95	189,04	235,21	240,42
3	14	114,56	184,95	189,04	235,21	240,42
4	15	320,47	184,95	189,04	235,21	240,42
5	14	526,37	184,95	189,04	235,21	240,42
6	15	732,28	184,95	189,04	235,21	240,42

Verifica a punzonamento della fondazione

D	di diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S _i	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f D) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _i	N	τ _c
1	30,0	150,0	14137,2	-297,25	-210
2	30,0	150,0	14137,2	-91,34	-65
3	30,0	900,0	84823,0	114,56	14
4	30,0	900,0	84823,0	320,47	38
5	30,0	150,0	14137,2	526,37	372
6	30,0	150,0	14137,2	732,28	518

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

COMBINAZIONE n° 12

Valore della spinta statica	272,7482	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	250,4418	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	108,0300	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,25	[m]	Y = -6,16	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,51	[°]		
Incremento sismico della spinta	598,8123	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3,25	[m]	Y = -4,50	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	28,26	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	409,5877	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,80	[m]	Y = -3,59	[m]
Inerzia del muro	137,0238	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-68,5119	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	147,8768	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-73,9384	[kN]		
<i>Risultanti</i>				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1085,1814	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	991,8719	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	991,8719	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1085,1814	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	2,72	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	1,14	[m]		
Risultante in fondazione	1470,1797	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	47,57	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2697,7116	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 12

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,38	4,3087	5,0903	27,0693
3	0,75	8,9605	20,5663	54,9410
4	1,13	13,9552	46,7343	83,6089
5	1,50	19,2929	83,8988	113,0714
6	1,88	24,9736	132,3642	143,3286
7	2,25	30,9973	192,4351	174,3804
8	2,63	37,3640	264,4158	206,2269
9	3,00	44,0737	348,6109	238,8680
10	3,38	51,1263	445,3248	272,3038
11	3,75	58,5220	554,8619	306,5342
12	4,13	66,2606	677,5268	341,5593
13	4,50	74,3423	813,6238	377,3790
14	4,88	82,7669	963,4574	413,9934
15	5,25	91,5345	1127,3321	451,4024
16	5,63	100,6451	1305,5523	489,6061
17	6,00	110,0987	1498,4225	528,6044
18	6,38	119,8953	1706,2471	568,3974
19	6,75	130,0349	1929,3307	608,9851
20	7,13	140,5175	2167,9775	650,3674
21	7,50	151,3431	2422,4815	692,4370

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 12

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 15.20 Altezza(m) = 6.20

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1,2412	0,8663	-12,1714	26,7283
2	0,22	-11,6812	14,0670	-150,8290	105,3594
3	0,45	-23,6909	37,6895	-154,9691	267,8801
4	0,60	-15,2760	85,0502	0,0000	503,8952
5	0,75	0,0000	146,2796	0,0000	1123,0026
6	0,98	0,0000	284,1530	0,0000	838,9410
7	1,22	0,0000	447,4998	0,0000	772,8697
8	1,45	0,0000	622,7679	0,0000	881,6499
9	1,60	0,0000	739,4310	0,0000	1054,5768
10	1,75	0,0000	866,7888	0,0000	1518,7344
11	1,98	0,0000	1143,4012	0,0000	1269,6240
12	2,22	0,0000	1412,6548	0,0000	1185,1200
13	2,45	0,0000	1684,1372	0,0000	1216,7049
14	2,50	0,0000	1758,9734	0,0000	2040,8956
15	3,70	-1462,4288	0,0000	-1023,0181	0,0000
16	3,75	-1411,7418	0,0000	-1014,0749	0,0000
17	3,98	-1180,7099	0,0000	-972,3935	0,0000
18	4,22	-961,5186	0,0000	-955,1793	0,0000
19	4,45	-750,4156	0,0000	-1003,3088	0,0000
20	4,60	-629,7010	0,0000	-825,5461	0,0000
21	4,75	-520,6727	0,0000	-723,8100	0,0000
22	4,98	-371,3020	0,0000	-643,3807	0,0000
23	5,22	-241,8479	0,0000	-644,2182	0,0000
24	5,45	-155,1923	0,0000	-759,6765	0,0000
25	5,60	-109,3036	0,0000	-393,7813	0,0000
26	5,75	-72,1326	0,0000	-234,4742	68,6554
27	5,97	-30,3990	4,6561	-148,5344	29,1283
28	6,20	0,0000	1,6866	-81,9249	1,5302

Sollecitazioni in direzione X

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-1,6723	4,3402	-248,2050	322,7404
2	0,45	-44,6595	14,6067	-814,0742	321,6938
3	0,60	-84,1170	23,7245	-282,2687	325,8339
4	0,75	-53,4039	17,0697	-267,7559	736,2301
5	0,95	-48,1569	36,5620	-296,1131	411,0604
6	1,10	-68,3713	56,3458	-121,8867	146,0720
7	1,25	-43,6739	40,2172	-333,0505	258,9205
8	1,45	-56,5070	22,3830	-822,0454	236,9162
9	1,60	-88,2452	25,0953	-302,1983	294,5185
10	1,75	-54,7055	24,9460	-206,5815	813,0721
11	1,95	-33,0965	40,2350	-240,1029	335,0576
12	2,10	-53,6351	56,9434	-105,3056	135,4650
13	2,25	-29,9309	38,3897	-337,5096	286,2421
14	2,45	-47,9712	23,9928	-805,7797	241,6889
15	2,60	-78,9711	21,2021	-291,5822	304,2945
16	2,75	-45,0701	21,9959	-208,6731	823,0277
17	2,95	-25,2548	33,0717	-244,3461	330,4764
18	3,10	-46,8214	49,5010	-111,2856	130,3406
19	3,25	-24,0239	30,8523	-344,2771	278,2810
20	3,45	-39,5466	18,6381	-801,6006	233,9485
21	3,60	-71,0923	22,9978	-288,5501	300,6032
22	3,75	-37,7630	19,4052	-214,2461	818,6838
23	3,95	-22,2078	26,4646	-251,4958	328,8810
24	4,10	-44,1777	43,2441	-115,8268	126,2478
25	4,25	-21,7299	26,2775	-339,5564	271,1217
26	4,45	-34,7635	20,5379	-802,0975	228,7382
27	4,60	-66,7724	24,6460	-288,1955	295,7632
28	4,75	-33,8727	20,8345	-218,1839	812,9644
29	4,95	-21,0261	28,3716	-256,2422	326,2119
30	5,10	-43,1538	39,3987	-118,4012	123,8567
31	5,25	-20,8432	28,9799	-333,7966	266,7441
32	5,45	-32,4408	21,2692	-803,0576	225,7830
33	5,60	-64,7040	25,2783	-288,2480	292,2671
34	5,75	-32,0339	21,3811	-220,4141	808,8368
35	5,95	-20,5771	29,9386	-259,0823	324,2693
36	6,10	-42,7666	37,3570	-119,8585	122,4769
37	6,25	-20,5100	30,2016	-329,3615	264,1503
38	6,45	-31,4140	21,5406	-803,8770	224,0606
39	6,60	-63,8079	25,5102	-288,4599	290,1543
40	6,75	-31,2571	21,5784	-221,7982	806,3083
41	6,95	-20,4202	30,5714	-260,9164	323,6521
42	7,10	-42,6360	36,6166	-120,7937	121,5717
43	7,25	-20,4032	30,6446	-326,1834	262,4219

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

44	7,45	-31,0845	21,6188	-804,8233	222,8813
45	7,60	-63,5585	25,5689	-289,0068	289,0068
46	7,75	-31,0845	21,6188	-222,8813	804,8233
47	7,95	-20,4032	30,6446	-262,4219	326,1834
48	8,10	-42,6360	36,6166	-121,5717	120,7937
49	8,25	-20,4202	30,5714	-323,6521	260,9164
50	8,45	-31,2571	21,5784	-806,3083	221,7982
51	8,60	-63,8079	25,5102	-290,1543	288,4599
52	8,75	-31,4140	21,5406	-224,0606	803,8770
53	8,95	-20,5100	30,2016	-264,1503	329,3615
54	9,10	-42,7666	37,3570	-122,4769	119,8585
55	9,25	-20,5771	29,9386	-324,2693	259,0823
56	9,45	-32,0339	21,3811	-808,8368	220,4141
57	9,60	-64,7040	25,2783	-292,2671	288,2480
58	9,75	-32,4408	21,2692	-225,7830	803,0576
59	9,95	-20,8432	28,9799	-266,7441	333,7966
60	10,10	-43,1538	39,3987	-123,8567	118,4012
61	10,25	-21,0261	28,3716	-326,2119	256,2422
62	10,45	-33,8727	20,8345	-812,9644	218,1839
63	10,60	-66,7724	24,6460	-295,7632	288,1955
64	10,75	-34,7635	20,5379	-228,7382	802,0975
65	10,95	-21,7299	26,2775	-271,1217	339,5564
66	11,10	-44,1777	43,2441	-126,2478	115,8268
67	11,25	-22,2078	26,4646	-328,8810	251,4958
68	11,45	-37,7630	19,4052	-818,6838	214,2461
69	11,60	-71,0923	22,9978	-300,6032	288,5501
70	11,75	-39,5466	18,6381	-233,9485	801,6006
71	11,95	-24,0239	30,8523	-278,2810	344,2771
72	12,10	-46,8214	49,5010	-130,3406	111,2856
73	12,25	-25,2548	33,0717	-330,4764	244,3461
74	12,45	-45,0701	21,9959	-823,0277	208,6731
75	12,60	-78,9711	21,2021	-304,2945	291,5822
76	12,75	-47,9712	23,9928	-241,6889	805,7797
77	12,95	-29,9309	38,3897	-286,2421	337,5096
78	13,10	-53,6351	56,9434	-135,4650	105,3056
79	13,25	-33,0965	40,2350	-335,0576	240,1029
80	13,45	-54,7055	24,9460	-813,0721	206,5815
81	13,60	-88,2452	25,0953	-294,5185	302,1983
82	13,75	-56,5070	22,3830	-236,9162	822,0454
83	13,95	-43,6739	40,2172	-258,9205	333,0505
84	14,10	-68,3713	56,3458	-146,0720	121,8867
85	14,25	-48,1569	36,5620	-411,0604	296,1131
86	14,45	-53,4039	17,0697	-736,2301	267,7559
87	14,60	-84,1170	23,7245	-325,8339	282,2687
88	14,75	-44,6595	14,6067	-321,6938	814,0742

89 15,20 -1,6723 4,3402 -322,7404 248,2050

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 12

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

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A _{fl}	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
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fl}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 45	0,00	15,71	0,00	0,00	1000,00	170,07	--	--
2	0,38	100, 49	26,55	15,71	420,49	-496,76	97,59	231,23	--	--
3	0,75	100, 52	26,55	15,71	218,86	-502,34	24,43	240,89	--	--
4	1,13	100, 56	26,55	15,71	158,70	-531,47	11,37	250,32	--	--
5	1,50	100, 60	26,55	15,71	130,12	-565,86	6,74	259,55	--	--
6	1,88	100, 64	26,55	15,71	113,64	-602,29	4,55	268,61	--	--
7	2,25	100, 67	26,55	15,71	103,05	-639,73	3,32	277,52	--	--
8	2,63	100, 71	26,55	15,71	95,77	-677,74	2,56	286,29	--	--
9	3,00	100, 75	26,55	15,71	90,54	-716,12	2,05	294,94	--	--
10	3,38	100, 79	26,55	15,71	86,65	-754,75	1,69	303,49	--	--
11	3,75	100, 82	26,55	15,71	83,70	-793,57	1,43	311,94	--	--
12	4,13	100, 86	42,25	15,71	127,60	-1304,75	1,93	372,41	--	--
13	4,50	100, 90	42,25	15,71	124,89	-1366,89	1,68	381,89	--	--
14	4,88	100, 94	42,25	15,71	122,77	-1429,11	1,48	391,28	--	--
15	5,25	100, 97	42,25	15,71	121,10	-1491,43	1,32	400,59	--	--
16	5,63	100, 101	95,35	15,71	255,34	-3312,29	2,54	533,07	--	--
17	6,00	100, 105	95,35	15,71	253,86	-3454,94	2,31	544,67	--	--
18	6,38	100, 109	95,35	15,71	252,80	-3597,61	2,11	556,18	--	--
19	6,75	100, 112	95,35	42,25	259,79	-3854,51	2,00	567,60	--	--
20	7,13	100, 116	68,80	26,55	188,02	-2900,93	1,34	521,35	--	--
21	7,50	100, 120	68,80	26,55	187,60	-3002,83	1,24	531,62	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 12

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cm ²]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cm ²]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V_{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V_{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V_{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	2338,77	528,58	--	--
2	0,22	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	206,36	528,58	--	--
3	0,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	77,02	528,58	--	--
4	0,60	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	34,13	528,58	--	--
5	0,75	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	19,84	528,58	--	--
6	0,98	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	10,22	528,58	--	--
7	1,22	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	6,49	528,58	--	--
8	1,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	4,66	528,58	--	--
9	1,60	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	3,93	528,58	--	--
10	1,75	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	3,35	528,58	--	--
11	1,98	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	2,54	528,58	--	--
12	2,22	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	2,05	528,58	--	--
13	2,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	1,72	528,58	--	--
14	2,50	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	1,65	528,58	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	1000,00	528,58	--	--
2	0,23	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	95,49	528,58	--	--
3	0,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	40,24	528,58	--	--

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

4	0,60	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	26,56	528,58	--	--
5	0,75	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	18,71	528,58	--	--
6	0,98	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	12,00	528,58	--	--
7	1,22	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	7,82	528,58	--	--
8	1,45	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	5,58	528,58	--	--
9	1,60	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	4,61	528,58	--	--
10	1,75	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	3,87	528,58	--	--
11	1,98	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	3,02	528,58	--	--
12	2,22	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	2,46	528,58	--	--
13	2,45	100,150	53,09	121,89	0,00	-2914,40	2,06	528,58	--	--
14	2,50	100,150	53,09	68,80	0,00	-2907,56	1,99	528,58	--	--

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 12

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-7,60	2,38	2,38	0,00	133,81	30,83
2	-7,15	2,38	2,38	0,00	133,81	5,73
3	-7,00	2,38	2,38	0,00	133,81	5,64
4	-6,85	2,38	2,38	0,00	133,81	7,84
5	-6,65	2,38	2,38	0,00	133,81	3,66
6	-6,50	2,38	2,38	0,00	133,81	2,37
7	-6,35	2,38	2,38	0,00	133,81	3,33
8	-6,15	2,38	2,38	0,00	133,81	5,98
9	-6,00	2,38	2,38	0,00	133,81	5,33
10	-5,85	2,38	2,38	0,00	133,81	5,36
11	-5,65	2,38	2,38	0,00	133,81	3,33

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

12	-5,50	2,38	2,38	0,00	133,81	2,35
13	-5,35	2,38	2,38	0,00	133,81	3,49
14	-5,15	2,38	2,38	0,00	133,81	5,58
15	-5,00	2,38	2,38	0,00	133,81	6,31
16	-4,85	2,38	2,38	0,00	133,81	6,08
17	-4,65	2,38	2,38	0,00	133,81	4,05
18	-4,50	2,38	2,38	0,00	133,81	2,70
19	-4,35	2,38	2,38	0,00	133,81	4,34
20	-4,15	2,38	2,38	0,00	133,81	8,05
21	-4,00	2,38	2,38	0,00	133,81	7,48
22	-3,85	2,38	2,38	0,00	133,81	9,28
23	-3,65	2,38	2,38	0,00	133,81	5,06
24	-3,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,09
25	-3,35	2,38	2,38	0,00	133,81	5,36
26	-3,15	2,38	2,38	0,00	133,81	13,43
27	-3,00	2,38	2,38	0,00	133,81	8,34
28	-2,85	2,38	2,38	0,00	133,81	12,76
29	-2,65	2,38	2,38	0,00	133,81	6,00
30	-2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,40
31	-2,35	2,38	2,38	0,00	133,81	6,24
32	-2,15	2,38	2,38	0,00	133,81	10,73
33	-2,00	2,38	2,38	0,00	133,81	8,34
34	-1,85	2,38	2,38	0,00	133,81	10,24
35	-1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	6,68
36	-1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,58
37	-1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	6,83
38	-1,15	2,38	2,38	0,00	133,81	9,53
39	-1,00	2,38	2,38	0,00	133,81	7,67
40	-0,85	2,38	2,38	0,00	133,81	9,36
41	-0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	7,04
42	-0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,67
43	-0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	7,09
44	-0,15	2,38	2,38	0,00	133,81	9,17
45	0,00	2,38	2,38	0,00	133,81	7,49
46	0,15	2,38	2,38	0,00	133,81	9,17
47	0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	7,09
48	0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,67
49	0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	7,04
50	0,85	2,38	2,38	0,00	133,81	9,36
51	1,00	2,38	2,38	0,00	133,81	7,67
52	1,15	2,38	2,38	0,00	133,81	9,53
53	1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	6,83
54	1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,58
55	1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	6,68
56	1,85	2,38	2,38	0,00	133,81	10,24

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

57	2,00	2,38	2,38	0,00	133,81	8,34
58	2,15	2,38	2,38	0,00	133,81	10,73
59	2,35	2,38	2,38	0,00	133,81	6,24
60	2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,40
61	2,65	2,38	2,38	0,00	133,81	6,00
62	2,85	2,38	2,38	0,00	133,81	12,76
63	3,00	2,38	2,38	0,00	133,81	8,34
64	3,15	2,38	2,38	0,00	133,81	13,43
65	3,35	2,38	2,38	0,00	133,81	5,36
66	3,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,09
67	3,65	2,38	2,38	0,00	133,81	5,06
68	3,85	2,38	2,38	0,00	133,81	9,28
69	4,00	2,38	2,38	0,00	133,81	7,48
70	4,15	2,38	2,38	0,00	133,81	8,05
71	4,35	2,38	2,38	0,00	133,81	4,34
72	4,50	2,38	2,38	0,00	133,81	2,70
73	4,65	2,38	2,38	0,00	133,81	4,05
74	4,85	2,38	2,38	0,00	133,81	6,08
75	5,00	2,38	2,38	0,00	133,81	6,31
76	5,15	2,38	2,38	0,00	133,81	5,58
77	5,35	2,38	2,38	0,00	133,81	3,49
78	5,50	2,38	2,38	0,00	133,81	2,35
79	5,65	2,38	2,38	0,00	133,81	3,33
80	5,85	2,38	2,38	0,00	133,81	5,36
81	6,00	2,38	2,38	0,00	133,81	5,33
82	6,15	2,38	2,38	0,00	133,81	5,98
83	6,35	2,38	2,38	0,00	133,81	3,33
84	6,50	2,38	2,38	0,00	133,81	2,37
85	6,65	2,38	2,38	0,00	133,81	3,66
86	6,85	2,38	2,38	0,00	133,81	7,84
87	7,00	2,38	2,38	0,00	133,81	5,64
88	7,15	2,38	2,38	0,00	133,81	5,73
89	7,60	2,38	2,38	0,00	133,81	30,83

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fl}	N _u	M _u	CS
1	-7,60	2,38	2,38	0,00	-133,81	66,95
2	-7,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,00
3	-7,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	1,59
4	-6,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,51
5	-6,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,78
6	-6,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	1,96
7	-6,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,06
8	-6,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,37

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

9	-6,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	1,52
10	-5,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,45
11	-5,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,04
12	-5,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,49
13	-5,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,47
14	-5,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,79
15	-5,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	1,69
16	-4,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,97
17	-4,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,30
18	-4,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,86
19	-4,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,57
20	-4,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,38
21	-4,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	1,88
22	-3,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,54
23	-3,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,35
24	-3,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,03
25	-3,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,09
26	-3,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,85
27	-3,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,00
28	-2,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,95
29	-2,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,72
30	-2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,10
31	-2,35	2,38	2,38	0,00	133,81	4,62
32	-2,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,12
33	-2,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,07
34	-1,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,18
35	-1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	4,47
36	-1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,13
37	-1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	4,43
38	-1,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,26
39	-1,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,10
40	-0,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,28
41	-0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	4,38
42	-0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,14
43	-0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	4,37
44	-0,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,30
45	0,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,11
46	0,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,30
47	0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	4,37
48	0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,14
49	0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	4,38
50	0,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,28
51	1,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,10
52	1,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,26
53	1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	4,43

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

54	1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,13
55	1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	4,47
56	1,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,18
57	2,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,07
58	2,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,12
59	2,35	2,38	2,38	0,00	133,81	4,62
60	2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,10
61	2,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,72
62	2,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,95
63	3,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,00
64	3,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,85
65	3,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,09
66	3,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,03
67	3,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,35
68	3,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,54
69	4,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	1,88
70	4,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,38
71	4,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,57
72	4,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,86
73	4,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,30
74	4,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,97
75	5,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	1,69
76	5,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,79
77	5,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,47
78	5,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,49
79	5,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,04
80	5,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,45
81	6,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	1,52
82	6,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,37
83	6,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,06
84	6,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	1,96
85	6,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,78
86	6,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,51
87	7,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	1,59
88	7,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,00
89	7,60	2,38	2,38	0,00	-133,81	66,95

Analisi dei pali

Combinazione n° 12

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	1085,181
Verticale	[kN]	991,872
Momento	[kNm]	-2697,712

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,96811
Verticale	[cm]	0,03606
Rotazione	[°]	-0,02769

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tu [kN]	Mu [kNm]
1	14	-397,57	189,59	193,16	236,78	241,23
2	15	-170,79	189,59	193,16	236,78	241,23
3	14	55,99	189,59	193,16	236,78	241,23
4	15	282,77	189,59	193,16	236,78	241,23
5	14	509,55	189,59	193,16	236,78	241,23
6	15	736,33	189,59	193,16	236,78	241,23

Verifica a punzonamento della fondazione

D	di diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S _i	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f D) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _i	N	τ _c
1	30,0	150,0	14137,2	-397,57	-281
2	30,0	150,0	14137,2	-170,79	-121
3	30,0	900,0	84823,0	55,99	7
4	30,0	900,0	84823,0	282,77	33
5	30,0	150,0	14137,2	509,55	360
6	30,0	150,0	14137,2	736,33	521

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 13

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 Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -6,57 Y[m]= 6,57

Raggio del cerchio R[m]= 31,93

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -28,77

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 25,30

Larghezza della striscia dx[m]= 2,16

Coefficiente di sicurezza C= 1.60

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	197,9652	77.35	193,1604	0,0968	29.26	0	0
2	487,2118	64.06	438,1092	0,0485	28.87	0	0
3	656,2688	56.13	544,9124	0,0381	25.63	15	0
4	792,9883	49.65	604,3307	0,0328	29.26	80	0
5	898,1327	43.95	623,3791	0,0295	29.26	80	0
6	984,9151	38.77	616,7257	0,0272	29.26	80	0
7	1012,8445	33.94	565,4825	0,0256	29.26	80	0
8	1012,8374	29.37	496,7783	0,0243	29.26	80	0
9	1006,2547	25.00	425,3155	0,0234	29.26	80	0
10	1001,4199	20.79	355,3788	0,0227	29.26	80	0
11	1042,6517	16.68	299,3316	0,0221	29.26	80	0
12	1070,9436	12.67	234,8633	0,0217	29.26	80	0
13	780,3723	8.72	118,2476	0,0215	29.26	80	0
14	765,7317	4.80	64,1316	0,0213	29.26	80	0
15	739,2542	0.92	11,8119	0,0212	29.26	80	0

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

16	707,2404	-2.97	-36,6318	0,0212	29.26	80	0
17	669,6973	-6.87	-80,0756	0,0214	29.26	80	0
18	625,4318	-10.80	-117,1723	0,0216	29.26	80	0
19	574,1233	-14.78	-146,4737	0,0219	29.26	80	0
20	514,4812	-18.84	-166,1316	0,0224	29.26	80	0
21	443,4065	-23.00	-173,2403	0,0230	29.26	80	0
22	363,4118	-27.29	-166,6266	0,0239	29.26	80	0
23	273,8630	-31.76	-144,1411	0,0249	29.26	80	0
24	173,3749	-36.45	-103,0141	0,0264	29.26	80	0
25	59,9044	-41.46	-39,6599	0,0283	29.26	80	0

$\Sigma W_i = 16854,7266$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 4418,7917$ [kN]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 8155,1915$ [kN]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 4367,4791$ [kN]

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 14

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
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 Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -6,57 Y[m]= 6,57

Raggio del cerchio R[m]= 31,93

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -28,77

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 25,30

Larghezza della striscia dx[m]= 2,16

Coefficiente di sicurezza C= 1.55

Le strisce sono numerate da monte verso valle

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	197,9652	77.35	193,1604	0,0968	29.26	0	0
2	487,2118	64.06	438,1092	0,0485	28.87	0	0
3	656,2688	56.13	544,9124	0,0381	25.63	15	0
4	792,9883	49.65	604,3307	0,0328	29.26	80	0
5	898,1327	43.95	623,3791	0,0295	29.26	80	0
6	984,9151	38.77	616,7257	0,0272	29.26	80	0
7	1012,8445	33.94	565,4825	0,0256	29.26	80	0
8	1012,8374	29.37	496,7783	0,0243	29.26	80	0
9	1006,2547	25.00	425,3155	0,0234	29.26	80	0
10	1001,4199	20.79	355,3788	0,0227	29.26	80	0
11	1042,6517	16.68	299,3316	0,0221	29.26	80	0
12	1070,9436	12.67	234,8633	0,0217	29.26	80	0
13	780,3723	8.72	118,2476	0,0215	29.26	80	0
14	765,7317	4.80	64,1316	0,0213	29.26	80	0
15	739,2542	0.92	11,8119	0,0212	29.26	80	0
16	707,2404	-2.97	-36,6318	0,0212	29.26	80	0
17	669,6973	-6.87	-80,0756	0,0214	29.26	80	0
18	625,4318	-10.80	-117,1723	0,0216	29.26	80	0
19	574,1233	-14.78	-146,4737	0,0219	29.26	80	0
20	514,4812	-18.84	-166,1316	0,0224	29.26	80	0
21	443,4065	-23.00	-173,2403	0,0230	29.26	80	0
22	363,4118	-27.29	-166,6266	0,0239	29.26	80	0
23	273,8630	-31.76	-144,1411	0,0249	29.26	80	0
24	173,3749	-36.45	-103,0141	0,0264	29.26	80	0
25	59,9044	-41.46	-39,6599	0,0283	29.26	80	0

$\Sigma W_i = 16854,7266$ [kN]

$\Sigma W_i \sin\alpha_i = 4418,7917$ [kN]

$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i = 8155,1915$ [kN]

$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i = 4367,4791$ [kN]

COMBINAZIONE n° 15

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	275,0632	[kN]
Componente orizzontale della spinta statica	252,5675	[kN]
Componente verticale della spinta statica	108,9470	[kN]

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Punto d'applicazione della spinta	X = 3,25	[m]	Y = -6,17	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,26	[°]		
Incremento sismico della spinta	581,7395	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3,25	[m]	Y = -4,50	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	37,82	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	409,5877	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,80	[m]	Y = -3,59	[m]
Inerzia del muro	137,0238	[kN]		
Inerzia verticale del muro	68,5119	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	147,8768	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	73,9384	[kN]		
<i>Risultanti</i>				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1071,6306	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1270,9272	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1270,9272	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1071,6306	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,90	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3,60	[m]		
Risultante in fondazione	1662,4224	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	40,14	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2414,1213	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 15

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

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

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	0,38	4,3087	4,7280	25,1370
3	0,75	8,9605	19,1171	51,0764
4	1,13	13,9552	43,4735	77,8120
5	1,50	19,2929	78,1018	105,3422
6	1,88	24,9736	123,3065	133,6671
7	2,25	30,9973	179,3920	162,7866

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

8	2,63	37,3640	246,6627	192,7007
9	3,00	44,0737	325,4232	223,4095
10	3,38	51,1263	415,9779	254,9130
11	3,75	58,5220	518,6311	287,2111
12	4,13	66,2606	633,6875	320,3039
13	4,50	74,3423	761,4514	354,1913
14	4,88	82,7669	902,2273	388,8734
15	5,25	91,5345	1056,3197	424,3501
16	5,63	100,6451	1224,0330	460,6215
17	6,00	110,0987	1405,6717	497,6875
18	6,38	119,8953	1601,5402	535,5482
19	6,75	130,0349	1811,9429	574,2035
20	7,13	140,5175	2037,1844	613,6535
21	7,50	151,3431	2277,5584	653,7908

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 15

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 15.20 Altezza(m) = 6.20

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1,2492	0,8706	-12,3104	27,2448
2	0,22	-11,7805	14,2203	-151,7340	106,1917
3	0,45	-23,8955	38,1397	-155,8698	269,6514
4	0,60	-15,4179	85,8984	0,0000	507,1674
5	0,75	0,0000	147,6521	0,0000	1130,6945
6	0,98	0,0000	286,3958	0,0000	844,3571
7	1,22	0,0000	451,6023	0,0000	780,5883
8	1,45	0,0000	628,8908	0,0000	894,5984
9	1,60	0,0000	747,0671	0,0000	1072,8317
10	1,75	0,0000	875,1096	0,0000	1558,8109
11	1,98	0,0000	1157,9931	0,0000	1300,3273
12	2,22	0,0000	1433,3010	0,0000	1212,5395
13	2,45	0,0000	1711,1920	0,0000	1250,9429
14	2,50	0,0000	1789,9313	0,0000	2193,1040
15	3,70	-1217,2705	0,0000	-851,7871	0,0000
16	3,75	-1175,1422	0,0000	-842,8439	0,0000

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

17	3,98	-983,7036	0,0000	-799,7961	0,0000
18	4,22	-803,5641	0,0000	-771,5073	0,0000
19	4,45	-632,4917	0,0000	-780,9857	0,0000
20	4,60	-533,0740	0,0000	-670,7717	0,0000
21	4,75	-442,0060	0,0000	-600,4182	0,0000
22	4,98	-314,8387	0,0000	-537,4703	0,0000
23	5,22	-204,9656	0,0000	-533,2008	0,0000
24	5,45	-130,3870	0,0000	-614,6941	0,0000
25	5,60	-91,0535	0,0000	-326,7979	0,0000
26	5,75	-59,3472	0,0000	-198,4653	48,6699
27	5,97	-24,1671	2,6497	-123,0305	4,5739
28	6,20	0,0000	1,4741	-63,1430	1,3158

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-1,6915	4,0145	-186,9662	333,4766
2	0,45	-44,9009	10,4011	-818,5246	332,4139
3	0,60	-84,6656	14,4596	-283,3184	347,3426
4	0,75	-53,8800	11,0443	-279,7333	738,8009
5	0,95	-49,9229	27,5660	-312,5079	299,7759
6	1,10	-71,0543	42,6979	-126,2934	150,8983
7	1,25	-45,3048	30,3823	-335,4814	272,3748
8	1,45	-57,3063	16,8616	-827,2185	246,7425
9	1,60	-89,2381	16,0663	-304,1796	295,9412
10	1,75	-55,5069	18,8413	-215,9700	817,5424
11	1,95	-34,3840	30,5014	-253,4810	324,5911
12	2,10	-55,8429	43,2979	-109,1393	139,8853
13	2,25	-31,1168	29,1359	-317,8271	300,9419
14	2,45	-48,6374	18,1848	-810,4130	251,8870
15	2,60	-79,7851	19,6884	-293,2119	306,1515
16	2,75	-45,6630	16,6900	-218,0232	827,9598
17	2,95	-26,2942	25,1517	-257,6881	332,5365
18	3,10	-48,8150	37,7246	-115,2493	134,7019
19	3,25	-25,0253	23,4796	-316,1465	292,7132
20	3,45	-39,9904	19,5078	-806,0587	243,9531
21	3,60	-71,6948	24,0586	-290,0699	302,4190
22	3,75	-38,1571	20,2983	-223,7351	823,5703
23	3,95	-23,1537	24,9770	-265,0462	330,9373
24	4,10	-46,0904	32,9972	-119,8896	130,5280
25	4,25	-22,6613	26,2917	-318,7366	285,3141
26	4,45	-35,0728	21,4654	-806,5598	238,6014
27	4,60	-67,2531	25,7569	-289,7049	297,4689
28	4,75	-34,1568	21,7710	-227,7626	817,7189

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

29	4,95	-21,9362	28,4452	-269,9474	328,2106
30	5,10	-45,0356	34,8095	-122,5182	128,0858
31	5,25	-21,7477	29,0707	-321,1551	280,7927
32	5,45	-32,6844	22,2187	-807,5486	235,5654
33	5,60	-65,1261	26,4082	-289,7615	293,8860
34	5,75	-32,2660	22,3340	-230,0535	813,4860
35	5,95	-21,4737	30,0564	-272,8820	326,2166
36	6,10	-44,6368	36,2341	-124,0053	126,6765
37	6,25	-21,4047	30,3267	-322,7702	278,1147
38	6,45	-31,6288	22,4982	-808,3929	233,7966
39	6,60	-64,2050	26,6470	-289,9807	291,7195
40	6,75	-31,4675	22,5370	-231,4745	810,8909
41	6,95	-21,3123	30,7068	-274,7765	324,9051
42	7,10	-44,5024	36,7834	-124,9591	125,7526
43	7,25	-21,2948	30,7820	-323,8870	276,3307
44	7,45	-31,2902	22,5786	-809,3660	232,5860
45	7,60	-63,9486	26,7073	-290,5423	290,5423
46	7,75	-31,2902	22,5786	-232,5860	809,3660
47	7,95	-21,2948	30,7820	-276,3307	323,8870
48	8,10	-44,5024	36,7834	-125,7526	124,9591
49	8,25	-21,3123	30,7068	-324,9051	274,7765
50	8,45	-31,4675	22,5370	-810,8909	231,4745
51	8,60	-64,2050	26,6470	-291,7195	289,9807
52	8,75	-31,6288	22,4982	-233,7966	808,3929
53	8,95	-21,4047	30,3267	-278,1147	322,7702
54	9,10	-44,6368	36,2341	-126,6765	124,0053
55	9,25	-21,4737	30,0564	-326,2166	272,8820
56	9,45	-32,2660	22,3340	-813,4860	230,0535
57	9,60	-65,1261	26,4082	-293,8860	289,7615
58	9,75	-32,6844	22,2187	-235,5654	807,5486
59	9,95	-21,7477	29,0707	-280,7927	321,1551
60	10,10	-45,0356	34,8095	-128,0858	122,5182
61	10,25	-21,9362	28,4452	-328,2106	269,9474
62	10,45	-34,1568	21,7710	-817,7189	227,7626
63	10,60	-67,2531	25,7569	-297,4689	289,7049
64	10,75	-35,0728	21,4654	-238,6014	806,5598
65	10,95	-22,6613	26,2917	-285,3141	318,7366
66	11,10	-46,0904	32,9972	-130,5280	119,8896
67	11,25	-23,1537	24,9770	-330,9373	265,0462
68	11,45	-38,1571	20,2983	-823,5703	223,7351
69	11,60	-71,6948	24,0586	-302,4190	290,0699
70	11,75	-39,9904	19,5078	-243,9531	806,0587
71	11,95	-25,0253	23,4796	-292,7132	316,1465
72	12,10	-48,8150	37,7246	-134,7019	115,2493
73	12,25	-26,2942	25,1517	-332,5365	257,6881

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

74	12,45	-45,6630	16,6900	-827,9598	218,0232
75	12,60	-79,7851	19,6884	-306,1515	293,2119
76	12,75	-48,6374	18,1848	-251,8870	810,4130
77	12,95	-31,1168	29,1359	-300,9419	317,8271
78	13,10	-55,8429	43,2979	-139,8853	109,1393
79	13,25	-34,3840	30,5014	-324,5911	253,4810
80	13,45	-55,5069	18,8413	-817,5424	215,9700
81	13,60	-89,2381	16,0663	-295,9412	304,1796
82	13,75	-57,3063	16,8616	-246,7425	827,2185
83	13,95	-45,3048	30,3823	-272,3748	335,4814
84	14,10	-71,0543	42,6979	-150,8983	126,2934
85	14,25	-49,9229	27,5660	-299,7759	312,5079
86	14,45	-53,8800	11,0443	-738,8009	279,7333
87	14,60	-84,6656	14,4596	-347,3426	283,3184
88	14,75	-44,9009	10,4011	-332,4139	818,5246
89	15,20	-1,6915	4,0145	-333,4766	186,9662

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 15

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

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{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
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 45	0,00	15,71	0,00	0,00	1000,00	170,07	--	--
2	0,38	100, 49	26,55	15,71	459,08	-503,75	106,55	231,23	--	--
3	0,75	100, 52	26,55	15,71	237,15	-505,96	26,47	240,89	--	--
4	1,13	100, 56	26,55	15,71	171,49	-534,22	12,29	250,32	--	--
5	1,50	100, 60	26,55	15,71	140,37	-568,24	7,28	259,55	--	--
6	1,88	100, 64	26,55	15,71	122,43	-604,48	4,90	268,61	--	--
7	2,25	100, 67	26,55	15,71	110,90	-641,82	3,58	277,52	--	--
8	2,63	100, 71	26,55	15,71	102,97	-679,78	2,76	286,29	--	--
9	3,00	100, 75	26,55	15,71	97,26	-718,14	2,21	294,94	--	--
10	3,38	100, 79	26,55	15,71	93,01	-756,76	1,82	303,49	--	--

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

11	3,75	100, 82	26,55	15,71	89,77	-795,59	1,53	311,94	--	--
12	4,13	100, 86	42,25	15,71	136,73	-1307,64	2,06	372,41	--	--
13	4,50	100, 90	42,25	15,71	133,74	-1369,84	1,80	381,89	--	--
14	4,88	100, 94	42,25	15,71	131,38	-1432,13	1,59	391,28	--	--
15	5,25	100, 97	42,25	15,71	129,51	-1494,51	1,41	400,59	--	--
16	5,63	100, 101	95,35	15,71	272,69	-3316,42	2,71	533,07	--	--
17	6,00	100, 105	95,35	15,71	270,95	-3459,30	2,46	544,67	--	--
18	6,38	100, 109	95,35	15,71	269,67	-3602,20	2,25	556,18	--	--
19	6,75	100, 112	95,35	42,25	277,06	-3860,70	2,13	567,60	--	--
20	7,13	100, 116	68,80	26,55	200,45	-2906,02	1,43	521,35	--	--
21	7,50	100, 120	68,80	26,55	199,89	-3008,08	1,32	531,62	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 15

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{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
V_{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V_{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V_{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	2323,73	528,58	--	--
2	0,22	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	204,14	528,58	--	--
3	0,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	76,11	528,58	--	--
4	0,60	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	33,79	528,58	--	--
5	0,75	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	19,66	528,58	--	--
6	0,98	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	10,14	528,58	--	--
7	1,22	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	6,43	528,58	--	--
8	1,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	4,62	528,58	--	--
9	1,60	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	3,89	528,58	--	--
10	1,75	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	3,32	528,58	--	--
11	1,98	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	2,51	528,58	--	--

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

12	2,22	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	2,03	528,58	--	--
13	2,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	1,70	528,58	--	--
14	2,50	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	1,62	528,58	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	1000,00	528,58	--	--
2	0,23	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	120,12	528,58	--	--
3	0,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	48,91	528,58	--	--
4	0,60	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	31,88	528,58	--	--
5	0,75	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	22,26	528,58	--	--
6	0,98	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	14,16	528,58	--	--
7	1,22	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	9,22	528,58	--	--
8	1,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	6,57	528,58	--	--
9	1,60	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	5,45	528,58	--	--
10	1,75	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	4,59	528,58	--	--
11	1,98	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	3,61	528,58	--	--
12	2,22	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	2,95	528,58	--	--
13	2,45	100, 150	53,09	121,89	0,00	-2914,40	2,48	528,58	--	--
14	2,50	100, 150	53,09	68,80	0,00	-2907,56	2,39	528,58	--	--

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 15

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Nr.	X	A _{is}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-7,60	2,38	2,38	0,00	133,81	33,33
2	-7,15	2,38	2,38	0,00	133,81	7,44
3	-7,00	2,38	2,38	0,00	133,81	9,25
4	-6,85	2,38	2,38	0,00	133,81	12,12
5	-6,65	2,38	2,38	0,00	133,81	4,85
6	-6,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,13
7	-6,35	2,38	2,38	0,00	133,81	4,40
8	-6,15	2,38	2,38	0,00	133,81	7,94
9	-6,00	2,38	2,38	0,00	133,81	8,33
10	-5,85	2,38	2,38	0,00	133,81	7,10
11	-5,65	2,38	2,38	0,00	133,81	4,39
12	-5,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,09
13	-5,35	2,38	2,38	0,00	133,81	4,59
14	-5,15	2,38	2,38	0,00	133,81	7,36
15	-5,00	2,38	2,38	0,00	133,81	8,63
16	-4,85	2,38	2,38	0,00	133,81	8,02
17	-4,65	2,38	2,38	0,00	133,81	5,32
18	-4,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,55
19	-4,35	2,38	2,38	0,00	133,81	5,70
20	-4,15	2,38	2,38	0,00	133,81	10,59
21	-4,00	2,38	2,38	0,00	133,81	12,58
22	-3,85	2,38	2,38	0,00	133,81	12,19
23	-3,65	2,38	2,38	0,00	133,81	6,64
24	-3,50	2,38	2,38	0,00	133,81	4,06
25	-3,35	2,38	2,38	0,00	133,81	7,03
26	-3,15	2,38	2,38	0,00	133,81	17,60
27	-3,00	2,38	2,38	0,00	133,81	13,17
28	-2,85	2,38	2,38	0,00	133,81	16,57
29	-2,65	2,38	2,38	0,00	133,81	7,87
30	-2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	4,45
31	-2,35	2,38	2,38	0,00	133,81	8,18
32	-2,15	2,38	2,38	0,00	133,81	13,97
33	-2,00	2,38	2,38	0,00	133,81	10,86
34	-1,85	2,38	2,38	0,00	133,81	13,33
35	-1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	8,76
36	-1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	4,69
37	-1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	8,95
38	-1,15	2,38	2,38	0,00	133,81	12,42
39	-1,00	2,38	2,38	0,00	133,81	10,00
40	-0,85	2,38	2,38	0,00	133,81	12,20
41	-0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	9,23
42	-0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	4,80
43	-0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	9,29

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

44	-0,15	2,38	2,38	0,00	133,81	11,96
45	0,00	2,38	2,38	0,00	133,81	9,77
46	0,15	2,38	2,38	0,00	133,81	11,96
47	0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	9,29
48	0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	4,80
49	0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	9,23
50	0,85	2,38	2,38	0,00	133,81	12,20
51	1,00	2,38	2,38	0,00	133,81	10,00
52	1,15	2,38	2,38	0,00	133,81	12,42
53	1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	8,95
54	1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	4,69
55	1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	8,76
56	1,85	2,38	2,38	0,00	133,81	13,33
57	2,00	2,38	2,38	0,00	133,81	10,86
58	2,15	2,38	2,38	0,00	133,81	13,97
59	2,35	2,38	2,38	0,00	133,81	8,18
60	2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	4,45
61	2,65	2,38	2,38	0,00	133,81	7,87
62	2,85	2,38	2,38	0,00	133,81	16,57
63	3,00	2,38	2,38	0,00	133,81	13,17
64	3,15	2,38	2,38	0,00	133,81	17,60
65	3,35	2,38	2,38	0,00	133,81	7,03
66	3,50	2,38	2,38	0,00	133,81	4,06
67	3,65	2,38	2,38	0,00	133,81	6,64
68	3,85	2,38	2,38	0,00	133,81	12,19
69	4,00	2,38	2,38	0,00	133,81	12,58
70	4,15	2,38	2,38	0,00	133,81	10,59
71	4,35	2,38	2,38	0,00	133,81	5,70
72	4,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,55
73	4,65	2,38	2,38	0,00	133,81	5,32
74	4,85	2,38	2,38	0,00	133,81	8,02
75	5,00	2,38	2,38	0,00	133,81	8,63
76	5,15	2,38	2,38	0,00	133,81	7,36
77	5,35	2,38	2,38	0,00	133,81	4,59
78	5,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,09
79	5,65	2,38	2,38	0,00	133,81	4,39
80	5,85	2,38	2,38	0,00	133,81	7,10
81	6,00	2,38	2,38	0,00	133,81	8,33
82	6,15	2,38	2,38	0,00	133,81	7,94
83	6,35	2,38	2,38	0,00	133,81	4,40
84	6,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,13
85	6,65	2,38	2,38	0,00	133,81	4,85
86	6,85	2,38	2,38	0,00	133,81	12,12
87	7,00	2,38	2,38	0,00	133,81	9,25
88	7,15	2,38	2,38	0,00	133,81	7,44

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

89 7,60 2,38 2,38 0,00 133,81 33,33

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fl}	N _u	M _u	CS
1	-7,60	2,38	2,38	0,00	-133,81	66,27
2	-7,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,98
3	-7,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	1,58
4	-6,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,48
5	-6,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,68
6	-6,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	1,88
7	-6,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,95
8	-6,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,34
9	-6,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	1,50
10	-5,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,41
11	-5,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,89
12	-5,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,40
13	-5,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,30
14	-5,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,75
15	-5,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	1,68
16	-4,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,93
17	-4,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,09
18	-4,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,74
19	-4,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,35
20	-4,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,35
21	-4,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	1,87
22	-3,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,51
23	-3,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,36
24	-3,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,90
25	-3,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,09
26	-3,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,82
27	-3,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	1,99
28	-2,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,92
29	-2,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,70
30	-2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	2,97
31	-2,35	2,38	2,38	0,00	133,81	4,60
32	-2,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,09
33	-2,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,05
34	-1,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,15
35	-1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	4,45
36	-1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,00
37	-1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	4,41
38	-1,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,23
39	-1,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,08
40	-0,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,25

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

41	-0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	4,36
42	-0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,01
43	-0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	4,35
44	-0,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,28
45	0,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,09
46	0,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,28
47	0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	4,35
48	0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,01
49	0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	4,36
50	0,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,25
51	1,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,08
52	1,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,23
53	1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	4,41
54	1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,00
55	1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	4,45
56	1,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,15
57	2,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,05
58	2,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,09
59	2,35	2,38	2,38	0,00	133,81	4,60
60	2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	2,97
61	2,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,70
62	2,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,92
63	3,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	1,99
64	3,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,82
65	3,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,09
66	3,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,90
67	3,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,36
68	3,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,51
69	4,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	1,87
70	4,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,35
71	4,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,35
72	4,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,74
73	4,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,09
74	4,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,93
75	5,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	1,68
76	5,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,75
77	5,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,30
78	5,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,40
79	5,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,89
80	5,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,41
81	6,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	1,50
82	6,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,34
83	6,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,95
84	6,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	1,88
85	6,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,68

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

86	6,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,48
87	7,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	1,58
88	7,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,98
89	7,60	2,38	2,38	0,00	-133,81	66,27

Analisi dei pali

Combinazione n° 15

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	1071,631
Verticale	[kN]	1270,927
Momento	[kNm]	-2414,121

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,95259
Verticale	[cm]	0,04652
Rotazione	[°]	-0,02550

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tu [kN]	Mu [kNm]
1	14	-303,74	187,23	191,36	234,89	240,06
2	15	-94,86	187,23	191,36	234,89	240,06
3	14	114,01	187,23	191,36	234,89	240,06
4	15	322,88	187,23	191,36	234,89	240,06
5	14	531,75	187,23	191,36	234,89	240,06
6	15	740,63	187,23	191,36	234,89	240,06

Verifica a punzonamento della fondazione

D	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S _i	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f D) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _i	N	τ _c
1	30,0	150,0	14137,2	-303,74	-215
2	30,0	150,0	14137,2	-94,86	-67

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

3	30,0	900,0	84823,0	114,01	13
4	30,0	900,0	84823,0	322,88	38
5	30,0	150,0	14137,2	531,75	376
6	30,0	150,0	14137,2	740,63	524

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	275,0632	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	252,5675	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	108,9470	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,25	[m]	Y = -6,17	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,26	[°]		
Incremento sismico della spinta	606,2460	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3,25	[m]	Y = -4,50	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	28,51	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	409,5877	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,80	[m]	Y = -3,59	[m]
Inerzia del muro	137,0238	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-68,5119	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	147,8768	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-73,9384	[kN]		
<i>Risultanti</i>				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1094,1328	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	995,7332	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	995,7332	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1094,1328	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	2,73	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	1,10	[m]		
Risultante in fondazione	1479,3956	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	47,70	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2721,1988	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 16

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

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

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	0,38	4,3087	5,1722	27,5061
3	0,75	8,9605	20,8939	55,8145
4	1,13	13,9552	47,4713	84,9191
5	1,50	19,2929	85,2090	114,8184
6	1,88	24,9736	134,4114	145,5123
7	2,25	30,9973	195,3831	177,0009
8	2,63	37,3640	268,4284	209,2841
9	3,00	44,0737	353,8518	242,3620
10	3,38	51,1263	451,9578	276,2345
11	3,75	58,5220	563,0509	310,9016
12	4,13	66,2606	687,4354	346,3635
13	4,50	74,3423	825,4158	382,6199
14	4,88	82,7669	977,2967	419,6711
15	5,25	91,5345	1143,3824	457,5168
16	5,63	100,6451	1323,9774	496,1573
17	6,00	110,0987	1519,3862	535,5923
18	6,38	119,8953	1729,9132	575,8221
19	6,75	130,0349	1955,8628	616,8465
20	7,13	140,5175	2197,5396	658,6655
21	7,50	151,3431	2455,2373	701,1718

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 16

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 15.20 Altezza(m) = 6.20

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1,2517	0,8716	-12,2388	26,9419
2	0,22	-11,7624	14,1772	-151,8799	106,2197
3	0,45	-23,8399	37,9962	-156,0187	270,0113
4	0,60	-15,3404	85,7317	0,0000	507,8389
5	0,75	0,0000	147,4453	0,0000	1131,6285
6	0,98	0,0000	286,4051	0,0000	845,4849
7	1,22	0,0000	451,0341	0,0000	778,9527
8	1,45	0,0000	627,6883	0,0000	888,5513
9	1,60	0,0000	745,2773	0,0000	1062,7910
10	1,75	0,0000	873,6580	0,0000	1530,1975
11	1,98	0,0000	1152,4012	0,0000	1279,3718
12	2,22	0,0000	1423,7478	0,0000	1194,3383
13	2,45	0,0000	1697,3518	0,0000	1226,1432
14	2,50	0,0000	1772,7381	0,0000	2055,0263
15	3,70	-1472,4487	0,0000	-1029,5764	0,0000
16	3,75	-1421,4328	0,0000	-1020,6333	0,0000
17	3,98	-1188,8816	0,0000	-978,9923	0,0000
18	4,22	-968,1882	0,0000	-962,1112	0,0000
19	4,45	-755,5539	0,0000	-1011,3988	0,0000
20	4,60	-633,9895	0,0000	-831,5991	0,0000
21	4,75	-524,2127	0,0000	-728,9241	0,0000
22	4,98	-373,8543	0,0000	-647,9738	0,0000
23	5,22	-243,5073	0,0000	-649,2177	0,0000
24	5,45	-156,3096	0,0000	-766,2044	0,0000
25	5,60	-110,1257	0,0000	-396,7989	0,0000
26	5,75	-72,7092	0,0000	-236,0962	69,4526
27	5,97	-30,6809	4,7460	-149,6841	30,1417
28	6,20	0,0000	1,6964	-82,7718	1,5311

Sollecitazioni in direzione X

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-1,6894	4,3544	-250,8581	325,0518
2	0,45	-44,9942	14,7538	-819,9887	324,0066
3	0,60	-84,7460	24,0259	-284,1341	327,9494
4	0,75	-53,8015	17,2786	-269,6304	741,5088
5	0,95	-48,4978	36,9555	-298,0947	416,1388
6	1,10	-68,8531	56,9498	-122,7705	147,1129
7	1,25	-43,9827	40,6497	-335,5465	260,6635
8	1,45	-56,9238	22,6224	-827,9308	238,5838
9	1,60	-88,8994	25,4046	-304,1863	296,4645
10	1,75	-55,1085	25,2126	-208,0258	818,8906
11	1,95	-33,3298	40,6667	-241,7097	339,3382
12	2,10	-54,0117	57,5525	-106,0675	136,4501
13	2,25	-30,1416	38,8013	-341,8111	288,1768
14	2,45	-48,3250	24,2486	-811,5380	243,3877
15	2,60	-79,5574	21,4684	-293,5062	306,2974
16	2,75	-45,4030	22,2302	-210,1337	828,9270
17	2,95	-25,4321	33,4258	-245,9861	332,9579
18	3,10	-47,1493	50,0296	-112,0912	131,2869
19	3,25	-24,1923	31,1825	-348,6168	280,1606
20	3,45	-39,8397	18,7679	-807,3333	235,5912
21	3,60	-71,6218	23,1581	-290,4554	302,5823
22	3,75	-38,0433	19,5405	-215,7471	824,5536
23	3,95	-22,3632	26,7476	-253,1867	331,3504
24	4,10	-44,4866	43,7055	-116,6658	127,1638
25	4,25	-21,8819	26,4762	-343,8296	272,9510
26	4,45	-35,0221	20,6813	-807,8392	230,3432
27	4,60	-67,2708	24,8180	-290,0984	297,7124
28	4,75	-34,1250	20,9800	-219,7127	818,7929
29	4,95	-21,1731	28,5853	-257,9666	328,6688
30	5,10	-43,4554	39,8189	-119,2592	124,7550
31	5,25	-20,9888	29,1980	-337,9996	268,5426
32	5,45	-32,6828	21,4178	-808,8099	227,3667
33	5,60	-65,1875	25,4549	-290,1510	294,1947
34	5,75	-32,2729	21,5305	-221,9591	814,6352
35	5,95	-20,7208	30,1636	-260,8267	326,7121
36	6,10	-43,0654	37,7554	-120,7273	123,3650
37	6,25	-20,6533	30,4285	-333,5125	265,9304
38	6,45	-31,6486	21,6912	-809,6374	225,6319
39	6,60	-64,2851	25,6885	-290,3641	292,0689
40	6,75	-31,4906	21,7292	-223,3532	812,0881
41	6,95	-20,5628	30,8009	-262,6737	327,7419
42	7,10	-42,9339	36,8914	-121,6694	122,4531
43	7,25	-20,5457	30,8747	-330,2990	264,1899

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

44	7,45	-31,3167	21,7699	-810,5917	224,4440
45	7,60	-64,0338	25,7476	-290,9143	290,9143
46	7,75	-31,3167	21,7699	-224,4440	810,5917
47	7,95	-20,5457	30,8747	-264,1899	330,2990
48	8,10	-42,9339	36,8914	-122,4531	121,6694
49	8,25	-20,5628	30,8009	-327,7419	262,6737
50	8,45	-31,4906	21,7292	-812,0881	223,3532
51	8,60	-64,2851	25,6885	-292,0689	290,3641
52	8,75	-31,6486	21,6912	-225,6319	809,6374
53	8,95	-20,6533	30,4285	-265,9304	333,5125
54	9,10	-43,0654	37,7554	-123,3650	120,7273
55	9,25	-20,7208	30,1636	-326,7121	260,8267
56	9,45	-32,2729	21,5305	-814,6352	221,9591
57	9,60	-65,1875	25,4549	-294,1947	290,1510
58	9,75	-32,6828	21,4178	-227,3667	808,8099
59	9,95	-20,9888	29,1980	-268,5426	337,9996
60	10,10	-43,4554	39,8189	-124,7550	119,2592
61	10,25	-21,1731	28,5853	-328,6688	257,9666
62	10,45	-34,1250	20,9800	-818,7929	219,7127
63	10,60	-67,2708	24,8180	-297,7124	290,0984
64	10,75	-35,0221	20,6813	-230,3432	807,8392
65	10,95	-21,8819	26,4762	-272,9510	343,8296
66	11,10	-44,4866	43,7055	-127,1638	116,6658
67	11,25	-22,3632	26,7476	-331,3504	253,1867
68	11,45	-38,0433	19,5405	-824,5536	215,7471
69	11,60	-71,6218	23,1581	-302,5823	290,4554
70	11,75	-39,8397	18,7679	-235,5912	807,3333
71	11,95	-24,1923	31,1825	-280,1606	348,6168
72	12,10	-47,1493	50,0296	-131,2869	112,0912
73	12,25	-25,4321	33,4258	-332,9579	245,9861
74	12,45	-45,4030	22,2302	-828,9270	210,1337
75	12,60	-79,5574	21,4684	-306,2974	293,5062
76	12,75	-48,3250	24,2486	-243,3877	811,5380
77	12,95	-30,1416	38,8013	-288,1768	341,8111
78	13,10	-54,0117	57,5525	-136,4501	106,0675
79	13,25	-33,3298	40,6667	-339,3382	241,7097
80	13,45	-55,1085	25,2126	-818,8906	208,0258
81	13,60	-88,8994	25,4046	-296,4645	304,1863
82	13,75	-56,9238	22,6224	-238,5838	827,9308
83	13,95	-43,9827	40,6497	-260,6635	335,5465
84	14,10	-68,8531	56,9498	-147,1129	122,7705
85	14,25	-48,4978	36,9555	-416,1388	298,0947
86	14,45	-53,8015	17,2786	-741,5088	269,6304
87	14,60	-84,7460	24,0259	-327,9494	284,1341
88	14,75	-44,9942	14,7538	-324,0066	819,9887

89 15,20 -1,6894 4,3544 -325,0518 250,8581

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 16

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

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{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
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 45	0,00	15,71	0,00	0,00	1000,00	170,07	--	--
2	0,38	100, 49	26,55	15,71	412,65	-495,34	95,77	231,23	--	--
3	0,75	100, 52	26,55	15,71	215,11	-501,60	24,01	240,89	--	--
4	1,13	100, 56	26,55	15,71	156,07	-530,90	11,18	250,32	--	--
5	1,50	100, 60	26,55	15,71	128,01	-565,37	6,64	259,55	--	--
6	1,88	100, 64	26,55	15,71	111,82	-601,84	4,48	268,61	--	--
7	2,25	100, 67	26,55	15,71	101,42	-639,30	3,27	277,52	--	--
8	2,63	100, 71	26,55	15,71	94,28	-677,32	2,52	286,29	--	--
9	3,00	100, 75	26,55	15,71	89,14	-715,70	2,02	294,94	--	--
10	3,38	100, 79	26,55	15,71	85,33	-754,33	1,67	303,49	--	--
11	3,75	100, 82	26,55	15,71	82,44	-793,15	1,41	311,94	--	--
12	4,13	100, 86	42,25	15,71	125,70	-1304,15	1,90	372,41	--	--
13	4,50	100, 90	42,25	15,71	123,06	-1366,27	1,66	381,89	--	--
14	4,88	100, 94	42,25	15,71	120,98	-1428,48	1,46	391,28	--	--
15	5,25	100, 97	42,25	15,71	119,35	-1490,78	1,30	400,59	--	--
16	5,63	100, 101	95,35	15,71	251,73	-3311,42	2,50	533,07	--	--
17	6,00	100, 105	95,35	15,71	250,29	-3454,02	2,27	544,67	--	--
18	6,38	100, 109	95,35	15,71	249,27	-3596,65	2,08	556,18	--	--
19	6,75	100, 112	95,35	42,25	256,18	-3853,22	1,97	567,60	--	--
20	7,13	100, 116	68,80	26,55	185,43	-2899,86	1,32	521,35	--	--
21	7,50	100, 120	68,80	26,55	185,03	-3001,73	1,22	531,62	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 16

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cm ²]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cm ²]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V_{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V_{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V_{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	2319,25	528,58	--	--
2	0,22	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	204,76	528,58	--	--
3	0,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	76,40	528,58	--	--
4	0,60	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	33,86	528,58	--	--
5	0,75	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	19,69	528,58	--	--
6	0,98	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	10,14	528,58	--	--
7	1,22	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	6,44	528,58	--	--
8	1,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	4,62	528,58	--	--
9	1,60	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	3,90	528,58	--	--
10	1,75	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	3,32	528,58	--	--
11	1,98	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	2,52	528,58	--	--
12	2,22	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	2,04	528,58	--	--
13	2,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	1,71	528,58	--	--
14	2,50	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	1,64	528,58	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 150	53,09	53,09	0,00	2902,90	1000,00	528,58	--	--
2	0,23	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	94,62	528,58	--	--
3	0,45	100, 150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	39,92	528,58	--	--

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

4	0,60	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	26,36	528,58	--	--
5	0,75	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	18,57	528,58	--	--
6	0,98	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	11,92	528,58	--	--
7	1,22	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	7,76	528,58	--	--
8	1,45	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	5,54	528,58	--	--
9	1,60	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	4,58	528,58	--	--
10	1,75	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	3,84	528,58	--	--
11	1,98	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	3,00	528,58	--	--
12	2,22	100,150	53,09	53,09	0,00	-2902,90	2,44	528,58	--	--
13	2,45	100,150	53,09	121,89	0,00	-2914,40	2,05	528,58	--	--
14	2,50	100,150	53,09	68,80	0,00	-2907,56	1,97	528,58	--	--

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 16

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-7,60	2,38	2,38	0,00	133,81	30,73
2	-7,15	2,38	2,38	0,00	133,81	5,67
3	-7,00	2,38	2,38	0,00	133,81	5,57
4	-6,85	2,38	2,38	0,00	133,81	7,74
5	-6,65	2,38	2,38	0,00	133,81	3,62
6	-6,50	2,38	2,38	0,00	133,81	2,35
7	-6,35	2,38	2,38	0,00	133,81	3,29
8	-6,15	2,38	2,38	0,00	133,81	5,92
9	-6,00	2,38	2,38	0,00	133,81	5,27
10	-5,85	2,38	2,38	0,00	133,81	5,31
11	-5,65	2,38	2,38	0,00	133,81	3,29
12	-5,50	2,38	2,38	0,00	133,81	2,33
13	-5,35	2,38	2,38	0,00	133,81	3,45
14	-5,15	2,38	2,38	0,00	133,81	5,52

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

15	-5,00	2,38	2,38	0,00	133,81	6,23
16	-4,85	2,38	2,38	0,00	133,81	6,02
17	-4,65	2,38	2,38	0,00	133,81	4,00
18	-4,50	2,38	2,38	0,00	133,81	2,67
19	-4,35	2,38	2,38	0,00	133,81	4,29
20	-4,15	2,38	2,38	0,00	133,81	7,97
21	-4,00	2,38	2,38	0,00	133,81	7,39
22	-3,85	2,38	2,38	0,00	133,81	9,19
23	-3,65	2,38	2,38	0,00	133,81	5,00
24	-3,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,06
25	-3,35	2,38	2,38	0,00	133,81	5,30
26	-3,15	2,38	2,38	0,00	133,81	13,29
27	-3,00	2,38	2,38	0,00	133,81	8,23
28	-2,85	2,38	2,38	0,00	133,81	12,63
29	-2,65	2,38	2,38	0,00	133,81	5,94
30	-2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,36
31	-2,35	2,38	2,38	0,00	133,81	6,18
32	-2,15	2,38	2,38	0,00	133,81	10,62
33	-2,00	2,38	2,38	0,00	133,81	8,25
34	-1,85	2,38	2,38	0,00	133,81	10,13
35	-1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	6,61
36	-1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,54
37	-1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	6,75
38	-1,15	2,38	2,38	0,00	133,81	9,43
39	-1,00	2,38	2,38	0,00	133,81	7,59
40	-0,85	2,38	2,38	0,00	133,81	9,26
41	-0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	6,97
42	-0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,63
43	-0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	7,01
44	-0,15	2,38	2,38	0,00	133,81	9,08
45	0,00	2,38	2,38	0,00	133,81	7,41
46	0,15	2,38	2,38	0,00	133,81	9,08
47	0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	7,01
48	0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,63
49	0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	6,97
50	0,85	2,38	2,38	0,00	133,81	9,26
51	1,00	2,38	2,38	0,00	133,81	7,59
52	1,15	2,38	2,38	0,00	133,81	9,43
53	1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	6,75
54	1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,54
55	1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	6,61
56	1,85	2,38	2,38	0,00	133,81	10,13
57	2,00	2,38	2,38	0,00	133,81	8,25
58	2,15	2,38	2,38	0,00	133,81	10,62
59	2,35	2,38	2,38	0,00	133,81	6,18

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

60	2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,36
61	2,65	2,38	2,38	0,00	133,81	5,94
62	2,85	2,38	2,38	0,00	133,81	12,63
63	3,00	2,38	2,38	0,00	133,81	8,23
64	3,15	2,38	2,38	0,00	133,81	13,29
65	3,35	2,38	2,38	0,00	133,81	5,30
66	3,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,06
67	3,65	2,38	2,38	0,00	133,81	5,00
68	3,85	2,38	2,38	0,00	133,81	9,19
69	4,00	2,38	2,38	0,00	133,81	7,39
70	4,15	2,38	2,38	0,00	133,81	7,97
71	4,35	2,38	2,38	0,00	133,81	4,29
72	4,50	2,38	2,38	0,00	133,81	2,67
73	4,65	2,38	2,38	0,00	133,81	4,00
74	4,85	2,38	2,38	0,00	133,81	6,02
75	5,00	2,38	2,38	0,00	133,81	6,23
76	5,15	2,38	2,38	0,00	133,81	5,52
77	5,35	2,38	2,38	0,00	133,81	3,45
78	5,50	2,38	2,38	0,00	133,81	2,33
79	5,65	2,38	2,38	0,00	133,81	3,29
80	5,85	2,38	2,38	0,00	133,81	5,31
81	6,00	2,38	2,38	0,00	133,81	5,27
82	6,15	2,38	2,38	0,00	133,81	5,92
83	6,35	2,38	2,38	0,00	133,81	3,29
84	6,50	2,38	2,38	0,00	133,81	2,35
85	6,65	2,38	2,38	0,00	133,81	3,62
86	6,85	2,38	2,38	0,00	133,81	7,74
87	7,00	2,38	2,38	0,00	133,81	5,57
88	7,15	2,38	2,38	0,00	133,81	5,67
89	7,60	2,38	2,38	0,00	133,81	30,73

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{rs}	A _{ri}	N _u	M _u	CS
1	-7,60	2,38	2,38	0,00	-133,81	66,61
2	-7,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,97
3	-7,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	1,58
4	-6,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,49
5	-6,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,76
6	-6,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	1,94
7	-6,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,04
8	-6,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,35
9	-6,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	1,51
10	-5,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,43
11	-5,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,01

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

12	-5,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,48
13	-5,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,44
14	-5,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,77
15	-5,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	1,68
16	-4,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,95
17	-4,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,26
18	-4,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,84
19	-4,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,53
20	-4,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,36
21	-4,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	1,87
22	-3,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,52
23	-3,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,31
24	-3,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,01
25	-3,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,05
26	-3,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,82
27	-3,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	1,99
28	-2,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,92
29	-2,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,68
30	-2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,08
31	-2,35	2,38	2,38	0,00	133,81	4,58
32	-2,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,09
33	-2,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,05
34	-1,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,15
35	-1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	4,44
36	-1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,11
37	-1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	4,40
38	-1,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,23
39	-1,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,08
40	-0,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,25
41	-0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	4,34
42	-0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,12
43	-0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	4,33
44	-0,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,27
45	0,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,09
46	0,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,27
47	0,35	2,38	2,38	0,00	133,81	4,33
48	0,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,12
49	0,65	2,38	2,38	0,00	133,81	4,34
50	0,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,25
51	1,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,08
52	1,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,23
53	1,35	2,38	2,38	0,00	133,81	4,40
54	1,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,11
55	1,65	2,38	2,38	0,00	133,81	4,44
56	1,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,15

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

57	2,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,05
58	2,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,09
59	2,35	2,38	2,38	0,00	133,81	4,58
60	2,50	2,38	2,38	0,00	133,81	3,08
61	2,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,68
62	2,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,92
63	3,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	1,99
64	3,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,82
65	3,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,05
66	3,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,01
67	3,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,31
68	3,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,52
69	4,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	1,87
70	4,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,36
71	4,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,53
72	4,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,84
73	4,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	5,26
74	4,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,95
75	5,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	1,68
76	5,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,77
77	5,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,44
78	5,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,48
79	5,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	4,01
80	5,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,43
81	6,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	1,51
82	6,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,35
83	6,35	2,38	2,38	0,00	-133,81	3,04
84	6,50	2,38	2,38	0,00	-133,81	1,94
85	6,65	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,76
86	6,85	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,49
87	7,00	2,38	2,38	0,00	-133,81	1,58
88	7,15	2,38	2,38	0,00	-133,81	2,97
89	7,60	2,38	2,38	0,00	-133,81	66,61

Analisi dei pali

Combinazione n° 16

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	1094,133
Verticale	[kN]	995,733
Momento	[kNm]	-2721,199

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,97611
Verticale	[cm]	0,03620
Rotazione	[°]	-0,02793

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tu [kN]	Mu [kNm]
1	14	-401,80	191,16	194,75	234,65	239,05
2	15	-173,07	191,16	194,75	234,65	239,05
3	14	55,66	191,16	194,75	234,65	239,05
4	15	284,39	191,16	194,75	234,65	239,05
5	14	513,12	191,16	194,75	234,65	239,05
6	15	741,84	191,16	194,75	234,65	239,05

Verifica a punzonamento della fondazione

D	di diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S _i	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f D) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _i	N	τ _c
1	30,0	150,0	14137,2	-401,80	-284
2	30,0	150,0	14137,2	-173,07	-122
3	30,0	900,0	84823,0	55,66	7
4	30,0	900,0	84823,0	284,39	34
5	30,0	150,0	14137,2	513,12	363
6	30,0	150,0	14137,2	741,84	525

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 Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -6,57 Y[m]= 6,57

Raggio del cerchio R[m]= 31,93

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -28,77

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 25,30

Larghezza della striscia dx[m]= 2,16

Coefficiente di sicurezza C= 1.60

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	197,9652	77.35	193,1604	0,0968	29.26	0	0
2	487,2118	64.06	438,1092	0,0485	28.87	0	0
3	661,0229	56.13	548,8598	0,0381	25.63	15	0
4	801,6386	49.65	610,9231	0,0328	29.26	80	0
5	906,7830	43.95	629,3831	0,0295	29.26	80	0
6	993,5654	38.77	622,1422	0,0272	29.26	80	0
7	1014,1396	33.94	566,2055	0,0256	29.26	80	0
8	1012,8374	29.37	496,7783	0,0243	29.26	80	0
9	1006,2547	25.00	425,3155	0,0234	29.26	80	0
10	1001,4199	20.79	355,3788	0,0227	29.26	80	0
11	1042,6517	16.68	299,3316	0,0221	29.26	80	0
12	1070,9436	12.67	234,8633	0,0217	29.26	80	0
13	780,3723	8.72	118,2476	0,0215	29.26	80	0
14	765,7317	4.80	64,1316	0,0213	29.26	80	0
15	739,2542	0.92	11,8119	0,0212	29.26	80	0

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

16	707,2404	-2.97	-36,6318	0,0212	29.26	80	0
17	669,6973	-6.87	-80,0756	0,0214	29.26	80	0
18	625,4318	-10.80	-117,1723	0,0216	29.26	80	0
19	574,1233	-14.78	-146,4737	0,0219	29.26	80	0
20	514,4812	-18.84	-166,1316	0,0224	29.26	80	0
21	443,4065	-23.00	-173,2403	0,0230	29.26	80	0
22	363,4118	-27.29	-166,6266	0,0239	29.26	80	0
23	273,8630	-31.76	-144,1411	0,0249	29.26	80	0
24	173,3749	-36.45	-103,0141	0,0264	29.26	80	0
25	59,9044	-41.46	-39,6599	0,0283	29.26	80	0

$\Sigma W_i = 16886,7266$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 4441,4751$ [kN]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 8167,4680$ [kN]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 4367,4791$ [kN]

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 Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -6,57 Y[m]= 6,57

Raggio del cerchio R[m]= 31,93

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -28,77

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 25,30

Larghezza della striscia dx[m]= 2,16

Coefficiente di sicurezza C= 1.55

Le strisce sono numerate da monte verso valle

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	197,9652	77.35	193,1604	0,0968	29.26	0	0
2	487,2118	64.06	438,1092	0,0485	28.87	0	0
3	661,0229	56.13	548,8598	0,0381	25.63	15	0
4	801,6386	49.65	610,9231	0,0328	29.26	80	0
5	906,7830	43.95	629,3831	0,0295	29.26	80	0
6	993,5654	38.77	622,1422	0,0272	29.26	80	0
7	1014,1396	33.94	566,2055	0,0256	29.26	80	0
8	1012,8374	29.37	496,7783	0,0243	29.26	80	0
9	1006,2547	25.00	425,3155	0,0234	29.26	80	0
10	1001,4199	20.79	355,3788	0,0227	29.26	80	0
11	1042,6517	16.68	299,3316	0,0221	29.26	80	0
12	1070,9436	12.67	234,8633	0,0217	29.26	80	0
13	780,3723	8.72	118,2476	0,0215	29.26	80	0
14	765,7317	4.80	64,1316	0,0213	29.26	80	0
15	739,2542	0.92	11,8119	0,0212	29.26	80	0
16	707,2404	-2.97	-36,6318	0,0212	29.26	80	0
17	669,6973	-6.87	-80,0756	0,0214	29.26	80	0
18	625,4318	-10.80	-117,1723	0,0216	29.26	80	0
19	574,1233	-14.78	-146,4737	0,0219	29.26	80	0
20	514,4812	-18.84	-166,1316	0,0224	29.26	80	0
21	443,4065	-23.00	-173,2403	0,0230	29.26	80	0
22	363,4118	-27.29	-166,6266	0,0239	29.26	80	0
23	273,8630	-31.76	-144,1411	0,0249	29.26	80	0
24	173,3749	-36.45	-103,0141	0,0264	29.26	80	0
25	59,9044	-41.46	-39,6599	0,0283	29.26	80	0

$\Sigma W_i = 16886,7266$ [kN]

$\Sigma W_i \sin\alpha_i = 4441,4751$ [kN]

$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i = 8167,4680$ [kN]

$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i = 4367,4791$ [kN]

COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	284,8967	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	261,5968	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	112,8418	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,25	[m]	Y = -6,18	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50,51	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	409,5877	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,80	[m]	Y = -3,59	[m]
<i>Risultanti</i>				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	261,5968	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	901,9565	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	901,9565	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	261,5968	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,30	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	6,20	[m]		
Risultante in fondazione	939,1264	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,17	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-266,7183	[kNm]		

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	0,38	4,3087	0,8345	4,3511
3	0,75	8,9605	3,5122	9,3807
4	1,13	13,9552	8,2928	15,0827
5	1,50	19,2929	15,4344	21,4555
6	1,88	24,9736	25,1952	28,4991
7	2,25	30,9973	37,8331	36,2135
8	2,63	37,3640	53,6062	44,5987
9	3,00	44,0737	72,7724	53,6548
10	3,38	51,1263	95,5897	63,3816
11	3,75	58,5220	122,3163	73,7793
12	4,13	66,2606	153,2100	84,8478
13	4,50	74,3423	188,5290	96,5872
14	4,88	82,7669	228,5313	108,9973
15	5,25	91,5345	273,4748	122,0783
16	5,63	100,6451	323,6176	135,8300
17	6,00	110,0987	379,2177	150,2526

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

18	6,38	119,8953	440,5331	165,3461
19	6,75	130,0349	507,8218	181,1103
20	7,13	140,5175	581,3420	197,5454
21	7,50	151,3431	661,3407	214,5439

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 19

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 15.20 Altezza(m) = 6.20

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-0,1431	0,3064	-4,7132	4,1781
2	0,22	-3,1875	2,5620	-40,2774	14,7962
3	0,45	-8,1304	5,6930	-44,9603	43,9391
4	0,60	-8,6694	13,7844	0,0000	90,2899
5	0,75	0,0000	24,2851	0,0000	217,2345
6	0,98	0,0000	48,2724	0,0000	153,7572
7	1,22	0,0000	77,5536	0,0000	136,7643
8	1,45	0,0000	108,2132	0,0000	164,8525
9	1,60	0,0000	128,4613	0,0000	210,5992
10	1,75	0,0000	149,0011	0,0000	347,8289
11	1,98	0,0000	206,1071	0,0000	271,6035
12	2,22	0,0000	260,4224	0,0000	239,3943
13	2,45	0,0000	314,3496	0,0000	255,4312
14	2,50	0,0000	335,3431	0,0000	715,5911
15	3,70	-264,8359	0,0000	-322,6203	0,0000
16	3,75	-241,3817	0,0000	-313,9801	0,0000
17	3,98	-170,4830	0,0000	-217,4973	0,0000
18	4,22	-132,0983	0,0000	-129,6340	6,0534
19	4,45	-109,0764	0,0000	-106,1631	16,7657
20	4,60	-100,5321	0,0000	-133,1211	0,0000
21	4,75	-79,3428	0,0000	-236,8923	0,0000
22	4,98	-48,0833	0,0000	-141,4621	0,0000
23	5,22	-34,8126	0,0000	-87,6201	21,6507
24	5,45	-35,8103	0,0000	-61,4975	63,8545
25	5,60	-37,0310	0,0000	-65,0281	0,0000
26	5,75	-24,4895	3,6246	-173,6158	0,0000

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

27	5,97	-7,1719	6,6213	-79,9331	2,0300
28	6,20	0,0000	0,9472	-12,6913	25,1148

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-0,1733	3,4151	-39,1125	108,7633
2	0,45	-10,5565	10,6392	-194,0059	105,8505
3	0,60	-18,8265	4,8923	-69,9811	129,0680
4	0,75	-11,9673	1,5221	-86,1962	163,8820
5	0,95	-15,4526	1,3168	-174,4065	69,4387
6	1,10	-23,2998	2,7441	-46,9415	41,2151
7	1,25	-16,8852	1,6378	-71,0970	131,1836
8	1,45	-13,2456	1,5485	-165,9778	71,1979
9	1,60	-20,0375	3,1073	-53,7815	56,5315
10	1,75	-12,8969	2,4565	-63,9398	166,7253
11	1,95	-16,6682	2,6413	-141,8134	70,1222
12	2,10	-23,2395	4,1624	-30,4506	34,3201
13	2,25	-15,8309	3,2168	-66,0212	144,1514
14	2,45	-11,2224	4,5256	-162,8057	73,1007
15	2,60	-17,7508	6,0565	-53,6561	70,6513
16	2,75	-10,4619	5,0756	-64,2771	180,8807
17	2,95	-13,5266	4,4398	-133,2413	69,6504
18	3,10	-20,0095	5,7714	-28,7546	33,3035
19	3,25	-12,5866	4,8626	-65,4722	144,4387
20	3,45	-8,9898	5,8799	-161,6122	71,0975
21	3,60	-15,6535	7,2282	-52,8921	60,4905
22	3,75	-8,5101	6,0913	-65,8737	171,2353
23	3,95	-10,7510	5,6008	-132,3799	69,3352
24	4,10	-17,3902	6,8307	-29,8638	32,3499
25	4,25	-10,1293	5,8266	-66,1292	141,8289
26	4,45	-7,7008	6,4033	-163,1205	69,7166
27	4,60	-14,4883	7,6822	-53,9607	56,2449
28	4,75	-7,4600	6,4849	-66,9213	167,1064
29	4,95	-9,0258	6,1948	-133,2849	68,6359
30	5,10	-15,8064	7,3612	-30,4776	31,7751
31	5,25	-8,6793	6,3022	-66,7630	139,3115
32	5,45	-7,0733	6,6042	-164,2922	68,9310
33	5,60	-13,9296	7,8559	-54,7357	55,6304
34	5,75	-6,9635	6,6349	-67,5131	166,0092
35	5,95	-8,1001	6,4702	-134,3113	68,1109
36	6,10	-14,9731	7,6036	-30,8212	31,4419
37	6,25	-7,9323	6,5167	-67,1915	137,4805
38	6,45	-6,7966	6,6784	-165,0245	68,4746

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

39	6,60	-13,6883	7,9192	-55,2050	55,5814
40	6,75	-6,7544	6,6887	-67,8786	165,7480
41	6,95	-7,6884	6,5814	-135,2351	67,7621
42	7,10	-14,6220	7,6969	-31,0412	31,2253
43	7,25	-7,6388	6,5944	-67,4899	136,2096
44	7,45	-6,7081	6,6996	-165,4610	68,1636
45	7,60	-13,6213	7,9351	-55,4597	55,4597
46	7,75	-6,7081	6,6996	-68,1636	165,4610
47	7,95	-7,6388	6,5944	-136,2096	67,4899
48	8,10	-14,6220	7,6969	-31,2253	31,0412
49	8,25	-7,6884	6,5814	-67,7621	135,2351
50	8,45	-6,7544	6,6887	-165,7480	67,8786
51	8,60	-13,6883	7,9192	-55,5814	55,2050
52	8,75	-6,7966	6,6784	-68,4746	165,0245
53	8,95	-7,9323	6,5167	-137,4805	67,1915
54	9,10	-14,9731	7,6036	-31,4419	30,8212
55	9,25	-8,1001	6,4702	-68,1109	134,3113
56	9,45	-6,9635	6,6349	-166,0092	67,5131
57	9,60	-13,9296	7,8559	-55,6304	54,7357
58	9,75	-7,0733	6,6042	-68,9310	164,2922
59	9,95	-8,6793	6,3022	-139,3115	66,7630
60	10,10	-15,8064	7,3612	-31,7751	30,4776
61	10,25	-9,0258	6,1948	-68,6359	133,2849
62	10,45	-7,4600	6,4849	-167,1064	66,9213
63	10,60	-14,4883	7,6822	-56,2449	53,9607
64	10,75	-7,7008	6,4033	-69,7166	163,1205
65	10,95	-10,1293	5,8266	-141,8289	66,1292
66	11,10	-17,3902	6,8307	-32,3499	29,8638
67	11,25	-10,7510	5,6008	-69,3352	132,3799
68	11,45	-8,5101	6,0913	-171,2353	65,8737
69	11,60	-15,6535	7,2282	-60,4905	52,8921
70	11,75	-8,9898	5,8799	-71,0975	161,6122
71	11,95	-12,5866	4,8626	-144,4387	65,4722
72	12,10	-20,0095	5,7714	-33,3035	28,7546
73	12,25	-13,5266	4,4398	-69,6504	133,2413
74	12,45	-10,4619	5,0756	-180,8807	64,2771
75	12,60	-17,7508	6,0565	-70,6513	53,6561
76	12,75	-11,2224	4,5256	-73,1007	162,8057
77	12,95	-15,8309	3,2168	-144,1514	66,0212
78	13,10	-23,2395	4,1624	-34,3201	30,4506
79	13,25	-16,6682	2,6413	-70,1222	141,8134
80	13,45	-12,8969	2,4565	-166,7253	63,9398
81	13,60	-20,0375	3,1073	-56,5315	53,7815
82	13,75	-13,2456	1,5485	-71,1979	165,9778
83	13,95	-16,8852	1,6378	-131,1836	71,0970

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

84	14,10	-23,2998	2,7441	-41,2151	46,9415
85	14,25	-15,4526	1,3168	-69,4387	174,4065
86	14,45	-11,9673	1,5221	-163,8820	86,1962
87	14,60	-18,8265	4,8923	-129,0680	69,9811
88	14,75	-10,5565	10,6392	-105,8505	194,0059
89	15,20	-0,1733	3,4151	-108,7633	39,1125

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]
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, 45	0,00	15,71	0	0	0	0
2	0,38	100, 49	26,55	15,71	29	12	204	-360
3	0,75	100, 52	26,55	15,71	102	23	1687	-1195
4	1,13	100, 56	26,55	15,71	210	35	4495	-2400
5	1,50	100, 60	26,55	15,71	344	46	8518	-3922
6	1,88	100, 64	26,55	15,71	502	57	13680	-5722
7	2,25	100, 67	26,55	15,71	679	68	19924	-7771
8	2,63	100, 71	26,55	15,71	873	79	27209	-10045
9	3,00	100, 75	26,55	15,71	1082	90	35501	-12526
10	3,38	100, 79	26,55	15,71	1304	101	44773	-15197
11	3,75	100, 82	26,55	15,71	1539	112	55003	-18046
12	4,13	100, 86	42,25	15,71	1532	123	42768	-18925
13	4,50	100, 90	42,25	15,71	1749	134	50546	-21718
14	4,88	100, 94	42,25	15,71	1975	145	58907	-24633
15	5,25	100, 97	42,25	15,71	2209	155	67846	-27664
16	5,63	100, 101	95,35	15,71	1913	166	36246	-25323
17	6,00	100, 105	95,35	15,71	2101	177	40928	-27890
18	6,38	100, 109	95,35	15,71	2293	188	45866	-30527
19	6,75	100, 112	95,35	42,25	2228	198	49816	-29541
20	7,13	100, 116	68,80	26,55	2828	209	75812	-37096
21	7,50	100, 120	68,80	26,55	3048	220	83502	-40098

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]
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_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 150	53,09	53,09	1	-3	43	20
2	0,22	100, 150	53,09	53,09	10	-10	357	444
3	0,45	100, 150	53,09	53,09	24	20	794	1134
4	0,60	100, 150	53,09	53,09	42	36	1922	1209
5	0,75	100, 150	53,09	53,09	73	101	3386	-942
6	0,98	100, 150	53,09	53,09	145	98	6731	-1873
7	1,22	100, 150	53,09	53,09	234	90	10814	-3010
8	1,45	100, 150	53,09	53,09	326	88	15090	-4200
9	1,60	100, 150	53,09	53,09	387	136	17913	-4985
10	1,75	100, 150	53,09	53,09	449	191	20777	-5783
11	1,98	100, 150	53,09	53,09	621	186	28740	-7999
12	2,22	100, 150	53,09	53,09	784	179	36314	-10107
13	2,45	100, 150	53,09	53,09	947	171	43834	-12200
14	2,50	100, 150	53,09	53,09	1010	306	46761	-13014

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}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 150	53,09	53,09	3	-7	132	-37
2	0,23	100, 150	53,09	53,09	22	-32	923	1000
3	0,45	100, 150	53,09	53,09	74	-59	-950	3415
4	0,60	100, 150	53,09	53,09	112	-23	-1437	5164

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

5	0,75	100, 150	53,09	53,09	108	20	-1390	4993
6	0,98	100, 150	53,09	53,09	105	-23	-1351	4854
7	1,22	100, 150	53,09	53,09	145	-58	-1866	6705
8	1,45	100, 150	53,09	53,09	239	-87	-3079	11064
9	1,60	100, 150	53,09	53,09	303	-41	-3902	14018
10	1,75	100, 150	53,09	53,09	329	-32	-4233	15210
11	1,98	100, 150	53,09	53,09	398	-42	-5127	18420
12	2,22	100, 150	53,09	53,09	513	-75	-6616	23773
13	2,45	100, 150	53,09	121,89	579	-109	-7243	33067
14	2,50	100, 150	53,09	68,80	754	-112	-9651	36733

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 19

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c	τ _c
1	-7,60	2,38	2,38	-349	10125	48	42
2	-7,15	2,38	2,38	31298	31543	150	31
3	-7,00	2,38	2,38	55817	14505	266	30
4	-6,85	2,38	2,38	35481	1348	169	39
5	-6,65	2,38	2,38	45814	3904	218	-30
6	-6,50	2,38	2,38	69079	8136	329	18
7	-6,35	2,38	2,38	50061	4856	238	26
8	-6,15	2,38	2,38	33946	-1169	162	15
9	-6,00	2,38	2,38	53734	-1850	256	15
10	-5,85	2,38	2,38	32482	-1118	155	28
11	-5,65	2,38	2,38	49418	7831	235	19
12	-5,50	2,38	2,38	68901	12341	328	14

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

13	-5,35	2,38	2,38	46935	9537	223	21
14	-5,15	2,38	2,38	29227	-1006	139	15
15	-5,00	2,38	2,38	48221	-1660	229	14
16	-4,85	2,38	2,38	26980	-929	128	25
17	-4,65	2,38	2,38	40104	13163	191	-17
18	-4,50	2,38	2,38	59324	17111	282	12
19	-4,35	2,38	2,38	37317	14417	178	20
20	-4,15	2,38	2,38	24056	3996	114	-15
21	-4,00	2,38	2,38	44046	8584	210	11
22	-3,85	2,38	2,38	23123	6325	110	21
23	-3,65	2,38	2,38	31875	16605	152	-18
24	-3,50	2,38	2,38	51559	20252	245	10
25	-3,35	2,38	2,38	30032	17275	143	19
26	-3,15	2,38	2,38	21556	10631	103	-15
27	-3,00	2,38	2,38	41791	14750	199	10
28	-2,85	2,38	2,38	21094	12026	100	19
29	-2,65	2,38	2,38	26760	18366	127	-18
30	-2,50	2,38	2,38	46863	21825	223	8
31	-2,35	2,38	2,38	25733	18685	122	19
32	-2,15	2,38	2,38	20349	14435	97	-17
33	-2,00	2,38	2,38	40716	18212	194	9
34	-1,85	2,38	2,38	20139	15167	96	22
35	-1,65	2,38	2,38	24015	19183	114	-19
36	-1,50	2,38	2,38	44392	22543	211	-7
37	-1,35	2,38	2,38	23518	19321	112	18
38	-1,15	2,38	2,38	19817	16335	94	-18
39	-1,00	2,38	2,38	40251	19893	192	9
40	-0,85	2,38	2,38	19736	16643	94	18
41	-0,65	2,38	2,38	22794	19513	108	-20
42	-0,50	2,38	2,38	43351	22820	206	7
43	-0,35	2,38	2,38	22648	19551	108	18
44	-0,15	2,38	2,38	19647	16989	93	-18
45	0,00	2,38	2,38	40122	20390	191	-9
46	0,15	2,38	2,38	19647	16989	93	18
47	0,35	2,38	2,38	22648	19551	108	-18
48	0,50	2,38	2,38	43351	22820	206	-7
49	0,65	2,38	2,38	22794	19513	108	20
50	0,85	2,38	2,38	19736	16643	94	-18
51	1,00	2,38	2,38	40251	19893	192	-9
52	1,15	2,38	2,38	19817	16335	94	18
53	1,35	2,38	2,38	23518	19321	112	-18
54	1,50	2,38	2,38	44392	22543	211	7
55	1,65	2,38	2,38	24015	19183	114	19
56	1,85	2,38	2,38	20139	15167	96	-22
57	2,00	2,38	2,38	40716	18212	194	-9

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

58	2,15	2,38	2,38	20349	14435	97	17
59	2,35	2,38	2,38	25733	18685	122	-19
60	2,50	2,38	2,38	46863	21825	223	-8
61	2,65	2,38	2,38	26760	18366	127	18
62	2,85	2,38	2,38	21094	12026	100	-19
63	3,00	2,38	2,38	41791	14750	199	-10
64	3,15	2,38	2,38	21556	10631	103	15
65	3,35	2,38	2,38	30032	17275	143	-19
66	3,50	2,38	2,38	51559	20252	245	-10
67	3,65	2,38	2,38	31875	16605	152	18
68	3,85	2,38	2,38	23123	6325	110	-21
69	4,00	2,38	2,38	44046	8584	210	-11
70	4,15	2,38	2,38	24056	3996	114	15
71	4,35	2,38	2,38	37317	14417	178	-20
72	4,50	2,38	2,38	59324	17111	282	-12
73	4,65	2,38	2,38	40104	13163	191	17
74	4,85	2,38	2,38	26980	-929	128	-25
75	5,00	2,38	2,38	48221	-1660	229	-14
76	5,15	2,38	2,38	29227	-1006	139	-15
77	5,35	2,38	2,38	46935	9537	223	-21
78	5,50	2,38	2,38	68901	12341	328	-14
79	5,65	2,38	2,38	49418	7831	235	-19
80	5,85	2,38	2,38	32482	-1118	155	-28
81	6,00	2,38	2,38	53734	-1850	256	-15
82	6,15	2,38	2,38	33946	-1169	162	-15
83	6,35	2,38	2,38	50061	4856	238	-26
84	6,50	2,38	2,38	69079	8136	329	-18
85	6,65	2,38	2,38	45814	3904	218	30
86	6,85	2,38	2,38	35481	1348	169	-39
87	7,00	2,38	2,38	55817	14505	266	-30
88	7,15	2,38	2,38	31298	31543	150	-31
89	7,60	2,38	2,38	-349	10125	48	-42

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c	τ _c
1	-7,60	2,38	2,38	514	2884	14	28
2	-7,15	2,38	2,38	28016	6163	133	-23
3	-7,00	2,38	2,38	53566	3086	255	29
4	-6,85	2,38	2,38	34967	4513	166	32
5	-6,65	2,38	2,38	41642	1602	198	21
6	-6,50	2,38	2,38	60400	4190	287	15
7	-6,35	2,38	2,38	37976	-1307	181	31
8	-6,15	2,38	2,38	39270	4591	187	22
9	-6,00	2,38	2,38	59407	9212	283	17

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

10	-5,85	2,38	2,38	38237	7283	182	18
11	-5,65	2,38	2,38	29173	1903	139	-12
12	-5,50	2,38	2,38	48156	6730	229	11
13	-5,35	2,38	2,38	26549	4105	126	21
14	-5,15	2,38	2,38	33272	13417	158	-18
15	-5,00	2,38	2,38	52628	17956	250	16
16	-4,85	2,38	2,38	31018	15048	148	21
17	-4,65	2,38	2,38	22701	9296	108	-13
18	-4,50	2,38	2,38	42544	14030	202	9
19	-4,35	2,38	2,38	21693	11173	103	18
20	-4,15	2,38	2,38	26653	17433	127	-17
21	-4,00	2,38	2,38	46410	21430	221	14
22	-3,85	2,38	2,38	25231	18060	120	21
23	-3,65	2,38	2,38	20209	14497	96	-16
24	-3,50	2,38	2,38	40382	18796	192	8
25	-3,35	2,38	2,38	19819	15521	94	16
26	-3,15	2,38	2,38	22831	18984	109	-18
27	-3,00	2,38	2,38	42955	22776	204	13
28	-2,85	2,38	2,38	22118	19226	105	20
29	-2,65	2,38	2,38	19245	17198	92	-16
30	-2,50	2,38	2,38	39547	21216	188	-8
31	-2,35	2,38	2,38	19096	17685	91	17
32	-2,15	2,38	2,38	20971	19580	100	-18
33	-2,00	2,38	2,38	41299	23291	197	13
34	-1,85	2,38	2,38	20645	19671	98	18
35	-1,65	2,38	2,38	18879	18452	90	-16
36	-1,50	2,38	2,38	39233	22324	187	8
37	-1,35	2,38	2,38	18825	18662	90	17
38	-1,15	2,38	2,38	20151	19800	96	-18
39	-1,00	2,38	2,38	40583	23479	193	13
40	-0,85	2,38	2,38	20026	19831	95	18
41	-0,65	2,38	2,38	18753	18957	90	-18
42	-0,50	2,38	2,38	39127	22750	186	8
43	-0,35	2,38	2,38	18739	19015	90	17
44	-0,15	2,38	2,38	19888	19863	95	-18
45	0,00	2,38	2,38	40384	23526	192	13
46	0,15	2,38	2,38	19888	19863	95	18
47	0,35	2,38	2,38	18739	19015	90	-17
48	0,50	2,38	2,38	39127	22750	186	-8
49	0,65	2,38	2,38	18753	18957	90	18
50	0,85	2,38	2,38	20026	19831	95	-18
51	1,00	2,38	2,38	40583	23479	193	-13
52	1,15	2,38	2,38	20151	19800	96	18
53	1,35	2,38	2,38	18825	18662	90	-17
54	1,50	2,38	2,38	39233	22324	187	-8

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

55	1,65	2,38	2,38	18879	18452	90	16
56	1,85	2,38	2,38	20645	19671	98	-18
57	2,00	2,38	2,38	41299	23291	197	-13
58	2,15	2,38	2,38	20971	19580	100	18
59	2,35	2,38	2,38	19096	17685	91	-17
60	2,50	2,38	2,38	39547	21216	188	8
61	2,65	2,38	2,38	19245	17198	92	16
62	2,85	2,38	2,38	22118	19226	105	-20
63	3,00	2,38	2,38	42955	22776	204	-13
64	3,15	2,38	2,38	22831	18984	109	18
65	3,35	2,38	2,38	19819	15521	94	-16
66	3,50	2,38	2,38	40382	18796	192	-8
67	3,65	2,38	2,38	20209	14497	96	16
68	3,85	2,38	2,38	25231	18060	120	-21
69	4,00	2,38	2,38	46410	21430	221	-14
70	4,15	2,38	2,38	26653	17433	127	17
71	4,35	2,38	2,38	21693	11173	103	-18
72	4,50	2,38	2,38	42544	14030	202	-9
73	4,65	2,38	2,38	22701	9296	108	13
74	4,85	2,38	2,38	31018	15048	148	-21
75	5,00	2,38	2,38	52628	17956	250	-16
76	5,15	2,38	2,38	33272	13417	158	18
77	5,35	2,38	2,38	26549	4105	126	-21
78	5,50	2,38	2,38	48156	6730	229	-11
79	5,65	2,38	2,38	29173	1903	139	12
80	5,85	2,38	2,38	38237	7283	182	-18
81	6,00	2,38	2,38	59407	9212	283	-17
82	6,15	2,38	2,38	39270	4591	187	-22
83	6,35	2,38	2,38	37976	-1307	181	-31
84	6,50	2,38	2,38	60400	4190	287	-15
85	6,65	2,38	2,38	41642	1602	198	-21
86	6,85	2,38	2,38	34967	4513	166	-32
87	7,00	2,38	2,38	53566	3086	255	-29
88	7,15	2,38	2,38	28016	6163	133	23
89	7,60	2,38	2,38	514	2884	14	-28

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 19

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_{fv} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

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 _{pr}	M	ϵ_m	S _m	w
1	0,00	0,00	15,71	-53,78	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,38	26,55	15,71	-74,36	-0,83	0,0000	0,00	0,000
3	0,75	26,55	15,71	-85,62	-3,51	0,0000	0,00	0,000
4	1,13	26,55	15,71	-97,60	-8,29	0,0000	0,00	0,000
5	1,50	26,55	15,71	-110,33	-15,43	0,0000	0,00	0,000
6	1,88	26,55	15,71	-123,78	-25,20	0,0000	0,00	0,000
7	2,25	26,55	15,71	-137,97	-37,83	0,0000	0,00	0,000
8	2,63	26,55	15,71	-152,90	-53,61	0,0000	0,00	0,000
9	3,00	26,55	15,71	-168,55	-72,77	0,0000	0,00	0,000
10	3,38	26,55	15,71	-184,94	-95,59	0,0000	0,00	0,000
11	3,75	26,55	15,71	-202,06	-122,32	0,0000	0,00	0,000
12	4,13	42,25	15,71	-233,63	-153,21	0,0000	0,00	0,000
13	4,50	42,25	15,71	-252,93	-188,53	0,0000	0,00	0,000
14	4,88	42,25	15,71	-272,97	-228,53	0,0000	0,00	0,000
15	5,25	42,25	15,71	-293,73	-273,47	0,0000	0,00	0,000
16	5,63	95,35	15,71	-370,89	-323,62	0,0000	0,00	0,000
17	6,00	95,35	15,71	-395,55	-379,22	0,0000	0,00	0,000
18	6,38	95,35	15,71	-420,95	-440,53	0,0134	95,88	0,022
19	6,75	95,35	42,25	-455,38	-507,82	0,0145	95,88	0,024
20	7,13	68,80	26,55	-444,72	-581,34	0,0242	105,52	0,043
21	7,50	68,80	26,55	-471,22	-661,34	0,0285	105,52	0,051

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pr}	M	ϵ_m	S _m	w
1	-2,95	53,09	53,09	695,94	0,31	0,0000	0,00	0,000
2	-2,73	53,09	53,09	-695,94	-3,19	0,0000	0,00	0,000
3	-2,50	53,09	53,09	-695,94	-8,13	0,0000	0,00	0,000
4	-2,35	53,09	53,09	695,94	13,78	0,0000	0,00	0,000
5	-2,20	53,09	53,09	695,94	24,29	0,0000	0,00	0,000
6	-1,97	53,09	53,09	695,94	48,27	0,0000	0,00	0,000
7	-1,73	53,09	53,09	695,94	77,55	0,0000	0,00	0,000
8	-1,50	53,09	53,09	695,94	108,21	0,0000	0,00	0,000
9	-1,35	53,09	53,09	695,94	128,46	0,0000	0,00	0,000
10	-1,20	53,09	53,09	695,94	149,00	0,0000	0,00	0,000
11	-0,97	53,09	53,09	695,94	206,11	0,0000	0,00	0,000

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

12	-0,73	53,09	53,09	695,94	260,42	0,0000	0,00	0,000
13	-0,50	53,09	53,09	695,94	314,35	0,0000	0,00	0,000
14	-0,45	53,09	53,09	695,94	335,34	0,0000	0,00	0,000
15	0,75	53,09	68,80	-701,99	-264,84	0,0000	0,00	0,000
16	0,80	53,09	121,89	-721,16	-241,38	0,0000	0,00	0,000
17	1,03	53,09	53,09	-695,94	-170,48	0,0000	0,00	0,000
18	1,27	53,09	53,09	-695,94	-132,10	0,0000	0,00	0,000
19	1,50	53,09	53,09	-695,94	-109,08	0,0000	0,00	0,000
20	1,65	53,09	53,09	-695,94	-100,53	0,0000	0,00	0,000
21	1,80	53,09	53,09	-695,94	-79,34	0,0000	0,00	0,000
22	2,03	53,09	53,09	-695,94	-48,08	0,0000	0,00	0,000
23	2,27	53,09	53,09	-695,94	-34,81	0,0000	0,00	0,000
24	2,50	53,09	53,09	-695,94	-35,81	0,0000	0,00	0,000
25	2,65	53,09	53,09	-695,94	-37,03	0,0000	0,00	0,000
26	2,80	53,09	53,09	-695,94	-24,49	0,0000	0,00	0,000
27	3,02	53,09	53,09	-695,94	-7,17	0,0000	0,00	0,000
28	3,25	53,09	53,09	695,94	0,95	0,0000	0,00	0,000

Analisi dei pali

Combinazione n° 19

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	261,597
Verticale	[kN]	901,957
Momento	[kNm]	266,718

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,22089
Verticale	[cm]	0,03358
Rotazione	[°]	0,00003

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	14	158,14	45,70	48,78
2	15	157,92	45,70	48,78
3	14	157,70	45,70	48,78
4	15	157,48	45,70	48,78
5	14	157,25	45,70	48,78

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

6 15 157,03 45,70 48,78

COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica	284,8967	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	261,5968	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	112,8418	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,25	[m]	Y = -6,18	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50,51	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	409,5877	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,80	[m]	Y = -3,59	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	261,5968	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	901,9565	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	901,9565	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	261,5968	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,30	[m]
Lunghezza fondazione reagente	6,20	[m]
Risultante in fondazione	939,1264	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,17	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-266,7183	[kNm]

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	0,38	4,3087	0,8345	4,3511
3	0,75	8,9605	3,5122	9,3807
4	1,13	13,9552	8,2928	15,0827
5	1,50	19,2929	15,4344	21,4555
6	1,88	24,9736	25,1952	28,4991

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

7	2,25	30,9973	37,8331	36,2135
8	2,63	37,3640	53,6062	44,5987
9	3,00	44,0737	72,7724	53,6548
10	3,38	51,1263	95,5897	63,3816
11	3,75	58,5220	122,3163	73,7793
12	4,13	66,2606	153,2100	84,8478
13	4,50	74,3423	188,5290	96,5872
14	4,88	82,7669	228,5313	108,9973
15	5,25	91,5345	273,4748	122,0783
16	5,63	100,6451	323,6176	135,8300
17	6,00	110,0987	379,2177	150,2526
18	6,38	119,8953	440,5331	165,3461
19	6,75	130,0349	507,8218	181,1103
20	7,13	140,5175	581,3420	197,5454
21	7,50	151,3431	661,3407	214,5439

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 20

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 15.20 Altezza(m) = 6.20

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-0,1431	0,3064	-4,7132	4,1781
2	0,22	-3,1875	2,5620	-40,2774	14,7962
3	0,45	-8,1304	5,6930	-44,9603	43,9391
4	0,60	-8,6694	13,7844	0,0000	90,2899
5	0,75	0,0000	24,2851	0,0000	217,2345
6	0,98	0,0000	48,2724	0,0000	153,7572
7	1,22	0,0000	77,5536	0,0000	136,7643
8	1,45	0,0000	108,2132	0,0000	164,8525
9	1,60	0,0000	128,4613	0,0000	210,5992
10	1,75	0,0000	149,0011	0,0000	347,8289
11	1,98	0,0000	206,1071	0,0000	271,6035
12	2,22	0,0000	260,4224	0,0000	239,3943
13	2,45	0,0000	314,3496	0,0000	255,4312
14	2,50	0,0000	335,3431	0,0000	715,5911
15	3,70	-264,8359	0,0000	-322,6203	0,0000

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

16	3,75	-241,3817	0,0000	-313,9801	0,0000
17	3,98	-170,4830	0,0000	-217,4973	0,0000
18	4,22	-132,0983	0,0000	-129,6340	6,0534
19	4,45	-109,0764	0,0000	-106,1631	16,7657
20	4,60	-100,5321	0,0000	-133,1211	0,0000
21	4,75	-79,3428	0,0000	-236,8923	0,0000
22	4,98	-48,0833	0,0000	-141,4621	0,0000
23	5,22	-34,8126	0,0000	-87,6201	21,6507
24	5,45	-35,8103	0,0000	-61,4975	63,8545
25	5,60	-37,0310	0,0000	-65,0281	0,0000
26	5,75	-24,4895	3,6246	-173,6158	0,0000
27	5,97	-7,1719	6,6213	-79,9331	2,0300
28	6,20	0,0000	0,9472	-12,6913	25,1148

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-0,1733	3,4151	-39,1125	108,7633
2	0,45	-10,5565	10,6392	-194,0059	105,8505
3	0,60	-18,8265	4,8923	-69,9811	129,0680
4	0,75	-11,9673	1,5221	-86,1962	163,8820
5	0,95	-15,4526	1,3168	-174,4065	69,4387
6	1,10	-23,2998	2,7441	-46,9415	41,2151
7	1,25	-16,8852	1,6378	-71,0970	131,1836
8	1,45	-13,2456	1,5485	-165,9778	71,1979
9	1,60	-20,0375	3,1073	-53,7815	56,5315
10	1,75	-12,8969	2,4565	-63,9398	166,7253
11	1,95	-16,6682	2,6413	-141,8134	70,1222
12	2,10	-23,2395	4,1624	-30,4506	34,3201
13	2,25	-15,8309	3,2168	-66,0212	144,1514
14	2,45	-11,2224	4,5256	-162,8057	73,1007
15	2,60	-17,7508	6,0565	-53,6561	70,6513
16	2,75	-10,4619	5,0756	-64,2771	180,8807
17	2,95	-13,5266	4,4398	-133,2413	69,6504
18	3,10	-20,0095	5,7714	-28,7546	33,3035
19	3,25	-12,5866	4,8626	-65,4722	144,4387
20	3,45	-8,9898	5,8799	-161,6122	71,0975
21	3,60	-15,6535	7,2282	-52,8921	60,4905
22	3,75	-8,5101	6,0913	-65,8737	171,2353
23	3,95	-10,7510	5,6008	-132,3799	69,3352
24	4,10	-17,3902	6,8307	-29,8638	32,3499
25	4,25	-10,1293	5,8266	-66,1292	141,8289
26	4,45	-7,7008	6,4033	-163,1205	69,7166
27	4,60	-14,4883	7,6822	-53,9607	56,2449

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

28	4,75	-7,4600	6,4849	-66,9213	167,1064
29	4,95	-9,0258	6,1948	-133,2849	68,6359
30	5,10	-15,8064	7,3612	-30,4776	31,7751
31	5,25	-8,6793	6,3022	-66,7630	139,3115
32	5,45	-7,0733	6,6042	-164,2922	68,9310
33	5,60	-13,9296	7,8559	-54,7357	55,6304
34	5,75	-6,9635	6,6349	-67,5131	166,0092
35	5,95	-8,1001	6,4702	-134,3113	68,1109
36	6,10	-14,9731	7,6036	-30,8212	31,4419
37	6,25	-7,9323	6,5167	-67,1915	137,4805
38	6,45	-6,7966	6,6784	-165,0245	68,4746
39	6,60	-13,6883	7,9192	-55,2050	55,5814
40	6,75	-6,7544	6,6887	-67,8786	165,7480
41	6,95	-7,6884	6,5814	-135,2351	67,7621
42	7,10	-14,6220	7,6969	-31,0412	31,2253
43	7,25	-7,6388	6,5944	-67,4899	136,2096
44	7,45	-6,7081	6,6996	-165,4610	68,1636
45	7,60	-13,6213	7,9351	-55,4597	55,4597
46	7,75	-6,7081	6,6996	-68,1636	165,4610
47	7,95	-7,6388	6,5944	-136,2096	67,4899
48	8,10	-14,6220	7,6969	-31,2253	31,0412
49	8,25	-7,6884	6,5814	-67,7621	135,2351
50	8,45	-6,7544	6,6887	-165,7480	67,8786
51	8,60	-13,6883	7,9192	-55,5814	55,2050
52	8,75	-6,7966	6,6784	-68,4746	165,0245
53	8,95	-7,9323	6,5167	-137,4805	67,1915
54	9,10	-14,9731	7,6036	-31,4419	30,8212
55	9,25	-8,1001	6,4702	-68,1109	134,3113
56	9,45	-6,9635	6,6349	-166,0092	67,5131
57	9,60	-13,9296	7,8559	-55,6304	54,7357
58	9,75	-7,0733	6,6042	-68,9310	164,2922
59	9,95	-8,6793	6,3022	-139,3115	66,7630
60	10,10	-15,8064	7,3612	-31,7751	30,4776
61	10,25	-9,0258	6,1948	-68,6359	133,2849
62	10,45	-7,4600	6,4849	-167,1064	66,9213
63	10,60	-14,4883	7,6822	-56,2449	53,9607
64	10,75	-7,7008	6,4033	-69,7166	163,1205
65	10,95	-10,1293	5,8266	-141,8289	66,1292
66	11,10	-17,3902	6,8307	-32,3499	29,8638
67	11,25	-10,7510	5,6008	-69,3352	132,3799
68	11,45	-8,5101	6,0913	-171,2353	65,8737
69	11,60	-15,6535	7,2282	-60,4905	52,8921
70	11,75	-8,9898	5,8799	-71,0975	161,6122
71	11,95	-12,5866	4,8626	-144,4387	65,4722
72	12,10	-20,0095	5,7714	-33,3035	28,7546

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

73	12,25	-13,5266	4,4398	-69,6504	133,2413
74	12,45	-10,4619	5,0756	-180,8807	64,2771
75	12,60	-17,7508	6,0565	-70,6513	53,6561
76	12,75	-11,2224	4,5256	-73,1007	162,8057
77	12,95	-15,8309	3,2168	-144,1514	66,0212
78	13,10	-23,2395	4,1624	-34,3201	30,4506
79	13,25	-16,6682	2,6413	-70,1222	141,8134
80	13,45	-12,8969	2,4565	-166,7253	63,9398
81	13,60	-20,0375	3,1073	-56,5315	53,7815
82	13,75	-13,2456	1,5485	-71,1979	165,9778
83	13,95	-16,8852	1,6378	-131,1836	71,0970
84	14,10	-23,2998	2,7441	-41,2151	46,9415
85	14,25	-15,4526	1,3168	-69,4387	174,4065
86	14,45	-11,9673	1,5221	-163,8820	86,1962
87	14,60	-18,8265	4,8923	-129,0680	69,9811
88	14,75	-10,5565	10,6392	-105,8505	194,0059
89	15,20	-0,1733	3,4151	-108,7633	39,1125

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]
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, 45	0,00	15,71	0	0	0	0
2	0,38	100, 49	26,55	15,71	29	12	204	-360
3	0,75	100, 52	26,55	15,71	102	23	1687	-1195
4	1,13	100, 56	26,55	15,71	210	35	4495	-2400
5	1,50	100, 60	26,55	15,71	344	46	8518	-3922
6	1,88	100, 64	26,55	15,71	502	57	13680	-5722
7	2,25	100, 67	26,55	15,71	679	68	19924	-7771
8	2,63	100, 71	26,55	15,71	873	79	27209	-10045
9	3,00	100, 75	26,55	15,71	1082	90	35501	-12526
10	3,38	100, 79	26,55	15,71	1304	101	44773	-15197

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

11	3,75	100, 82	26,55	15,71	1539	112	55003	-18046
12	4,13	100, 86	42,25	15,71	1532	123	42768	-18925
13	4,50	100, 90	42,25	15,71	1749	134	50546	-21718
14	4,88	100, 94	42,25	15,71	1975	145	58907	-24633
15	5,25	100, 97	42,25	15,71	2209	155	67846	-27664
16	5,63	100, 101	95,35	15,71	1913	166	36246	-25323
17	6,00	100, 105	95,35	15,71	2101	177	40928	-27890
18	6,38	100, 109	95,35	15,71	2293	188	45866	-30527
19	6,75	100, 112	95,35	42,25	2228	198	49816	-29541
20	7,13	100, 116	68,80	26,55	2828	209	75812	-37096
21	7,50	100, 120	68,80	26,55	3048	220	83502	-40098

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]
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_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 150	53,09	53,09	1	-3	43	20
2	0,22	100, 150	53,09	53,09	10	-10	357	444
3	0,45	100, 150	53,09	53,09	24	20	794	1134
4	0,60	100, 150	53,09	53,09	42	36	1922	1209
5	0,75	100, 150	53,09	53,09	73	101	3386	-942
6	0,98	100, 150	53,09	53,09	145	98	6731	-1873
7	1,22	100, 150	53,09	53,09	234	90	10814	-3010
8	1,45	100, 150	53,09	53,09	326	88	15090	-4200
9	1,60	100, 150	53,09	53,09	387	136	17913	-4985
10	1,75	100, 150	53,09	53,09	449	191	20777	-5783
11	1,98	100, 150	53,09	53,09	621	186	28740	-7999
12	2,22	100, 150	53,09	53,09	784	179	36314	-10107
13	2,45	100, 150	53,09	53,09	947	171	43834	-12200

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

14 2,50 100, 150 53,09 53,09 1010 306 46761 -13014

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}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 150	53,09	53,09	3	-7	132	-37
2	0,23	100, 150	53,09	53,09	22	-32	923	1000
3	0,45	100, 150	53,09	53,09	74	-59	-950	3415
4	0,60	100, 150	53,09	53,09	112	-23	-1437	5164
5	0,75	100, 150	53,09	53,09	108	20	-1390	4993
6	0,98	100, 150	53,09	53,09	105	-23	-1351	4854
7	1,22	100, 150	53,09	53,09	145	-58	-1866	6705
8	1,45	100, 150	53,09	53,09	239	-87	-3079	11064
9	1,60	100, 150	53,09	53,09	303	-41	-3902	14018
10	1,75	100, 150	53,09	53,09	329	-32	-4233	15210
11	1,98	100, 150	53,09	53,09	398	-42	-5127	18420
12	2,22	100, 150	53,09	53,09	513	-75	-6616	23773
13	2,45	100, 150	53,09	121,89	579	-109	-7243	33067
14	2,50	100, 150	53,09	68,80	754	-112	-9651	36733

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 20

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c	τ _c
1	-7,60	2,38	2,38	-349	10125	48	42
2	-7,15	2,38	2,38	31298	31543	150	31
3	-7,00	2,38	2,38	55817	14505	266	30

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

4	-6,85	2,38	2,38	35481	1348	169	39
5	-6,65	2,38	2,38	45814	3904	218	-30
6	-6,50	2,38	2,38	69079	8136	329	18
7	-6,35	2,38	2,38	50061	4856	238	26
8	-6,15	2,38	2,38	33946	-1169	162	15
9	-6,00	2,38	2,38	53734	-1850	256	15
10	-5,85	2,38	2,38	32482	-1118	155	28
11	-5,65	2,38	2,38	49418	7831	235	19
12	-5,50	2,38	2,38	68901	12341	328	14
13	-5,35	2,38	2,38	46935	9537	223	21
14	-5,15	2,38	2,38	29227	-1006	139	15
15	-5,00	2,38	2,38	48221	-1660	229	14
16	-4,85	2,38	2,38	26980	-929	128	25
17	-4,65	2,38	2,38	40104	13163	191	-17
18	-4,50	2,38	2,38	59324	17111	282	12
19	-4,35	2,38	2,38	37317	14417	178	20
20	-4,15	2,38	2,38	24056	3996	114	-15
21	-4,00	2,38	2,38	44046	8584	210	11
22	-3,85	2,38	2,38	23123	6325	110	21
23	-3,65	2,38	2,38	31875	16605	152	-18
24	-3,50	2,38	2,38	51559	20252	245	10
25	-3,35	2,38	2,38	30032	17275	143	19
26	-3,15	2,38	2,38	21556	10631	103	-15
27	-3,00	2,38	2,38	41791	14750	199	10
28	-2,85	2,38	2,38	21094	12026	100	19
29	-2,65	2,38	2,38	26760	18366	127	-18
30	-2,50	2,38	2,38	46863	21825	223	8
31	-2,35	2,38	2,38	25733	18685	122	19
32	-2,15	2,38	2,38	20349	14435	97	-17
33	-2,00	2,38	2,38	40716	18212	194	9
34	-1,85	2,38	2,38	20139	15167	96	22
35	-1,65	2,38	2,38	24015	19183	114	-19
36	-1,50	2,38	2,38	44392	22543	211	-7
37	-1,35	2,38	2,38	23518	19321	112	18
38	-1,15	2,38	2,38	19817	16335	94	-18
39	-1,00	2,38	2,38	40251	19893	192	9
40	-0,85	2,38	2,38	19736	16643	94	18
41	-0,65	2,38	2,38	22794	19513	108	-20
42	-0,50	2,38	2,38	43351	22820	206	7
43	-0,35	2,38	2,38	22648	19551	108	18
44	-0,15	2,38	2,38	19647	16989	93	-18
45	0,00	2,38	2,38	40122	20390	191	-9
46	0,15	2,38	2,38	19647	16989	93	18
47	0,35	2,38	2,38	22648	19551	108	-18
48	0,50	2,38	2,38	43351	22820	206	-7

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

49	0,65	2,38	2,38	22794	19513	108	20
50	0,85	2,38	2,38	19736	16643	94	-18
51	1,00	2,38	2,38	40251	19893	192	-9
52	1,15	2,38	2,38	19817	16335	94	18
53	1,35	2,38	2,38	23518	19321	112	-18
54	1,50	2,38	2,38	44392	22543	211	7
55	1,65	2,38	2,38	24015	19183	114	19
56	1,85	2,38	2,38	20139	15167	96	-22
57	2,00	2,38	2,38	40716	18212	194	-9
58	2,15	2,38	2,38	20349	14435	97	17
59	2,35	2,38	2,38	25733	18685	122	-19
60	2,50	2,38	2,38	46863	21825	223	-8
61	2,65	2,38	2,38	26760	18366	127	18
62	2,85	2,38	2,38	21094	12026	100	-19
63	3,00	2,38	2,38	41791	14750	199	-10
64	3,15	2,38	2,38	21556	10631	103	15
65	3,35	2,38	2,38	30032	17275	143	-19
66	3,50	2,38	2,38	51559	20252	245	-10
67	3,65	2,38	2,38	31875	16605	152	18
68	3,85	2,38	2,38	23123	6325	110	-21
69	4,00	2,38	2,38	44046	8584	210	-11
70	4,15	2,38	2,38	24056	3996	114	15
71	4,35	2,38	2,38	37317	14417	178	-20
72	4,50	2,38	2,38	59324	17111	282	-12
73	4,65	2,38	2,38	40104	13163	191	17
74	4,85	2,38	2,38	26980	-929	128	-25
75	5,00	2,38	2,38	48221	-1660	229	-14
76	5,15	2,38	2,38	29227	-1006	139	-15
77	5,35	2,38	2,38	46935	9537	223	-21
78	5,50	2,38	2,38	68901	12341	328	-14
79	5,65	2,38	2,38	49418	7831	235	-19
80	5,85	2,38	2,38	32482	-1118	155	-28
81	6,00	2,38	2,38	53734	-1850	256	-15
82	6,15	2,38	2,38	33946	-1169	162	-15
83	6,35	2,38	2,38	50061	4856	238	-26
84	6,50	2,38	2,38	69079	8136	329	-18
85	6,65	2,38	2,38	45814	3904	218	30
86	6,85	2,38	2,38	35481	1348	169	-39
87	7,00	2,38	2,38	55817	14505	266	-30
88	7,15	2,38	2,38	31298	31543	150	-31
89	7,60	2,38	2,38	-349	10125	48	-42

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c	τ _c
-----	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	----------------	----------------

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

1	-7,60	2,38	2,38	514	2884	14	28
2	-7,15	2,38	2,38	28016	6163	133	-23
3	-7,00	2,38	2,38	53566	3086	255	29
4	-6,85	2,38	2,38	34967	4513	166	32
5	-6,65	2,38	2,38	41642	1602	198	21
6	-6,50	2,38	2,38	60400	4190	287	15
7	-6,35	2,38	2,38	37976	-1307	181	31
8	-6,15	2,38	2,38	39270	4591	187	22
9	-6,00	2,38	2,38	59407	9212	283	17
10	-5,85	2,38	2,38	38237	7283	182	18
11	-5,65	2,38	2,38	29173	1903	139	-12
12	-5,50	2,38	2,38	48156	6730	229	11
13	-5,35	2,38	2,38	26549	4105	126	21
14	-5,15	2,38	2,38	33272	13417	158	-18
15	-5,00	2,38	2,38	52628	17956	250	16
16	-4,85	2,38	2,38	31018	15048	148	21
17	-4,65	2,38	2,38	22701	9296	108	-13
18	-4,50	2,38	2,38	42544	14030	202	9
19	-4,35	2,38	2,38	21693	11173	103	18
20	-4,15	2,38	2,38	26653	17433	127	-17
21	-4,00	2,38	2,38	46410	21430	221	14
22	-3,85	2,38	2,38	25231	18060	120	21
23	-3,65	2,38	2,38	20209	14497	96	-16
24	-3,50	2,38	2,38	40382	18796	192	8
25	-3,35	2,38	2,38	19819	15521	94	16
26	-3,15	2,38	2,38	22831	18984	109	-18
27	-3,00	2,38	2,38	42955	22776	204	13
28	-2,85	2,38	2,38	22118	19226	105	20
29	-2,65	2,38	2,38	19245	17198	92	-16
30	-2,50	2,38	2,38	39547	21216	188	-8
31	-2,35	2,38	2,38	19096	17685	91	17
32	-2,15	2,38	2,38	20971	19580	100	-18
33	-2,00	2,38	2,38	41299	23291	197	13
34	-1,85	2,38	2,38	20645	19671	98	18
35	-1,65	2,38	2,38	18879	18452	90	-16
36	-1,50	2,38	2,38	39233	22324	187	8
37	-1,35	2,38	2,38	18825	18662	90	17
38	-1,15	2,38	2,38	20151	19800	96	-18
39	-1,00	2,38	2,38	40583	23479	193	13
40	-0,85	2,38	2,38	20026	19831	95	18
41	-0,65	2,38	2,38	18753	18957	90	-18
42	-0,50	2,38	2,38	39127	22750	186	8
43	-0,35	2,38	2,38	18739	19015	90	17
44	-0,15	2,38	2,38	19888	19863	95	-18
45	0,00	2,38	2,38	40384	23526	192	13

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

46	0,15	2,38	2,38	19888	19863	95	18
47	0,35	2,38	2,38	18739	19015	90	-17
48	0,50	2,38	2,38	39127	22750	186	-8
49	0,65	2,38	2,38	18753	18957	90	18
50	0,85	2,38	2,38	20026	19831	95	-18
51	1,00	2,38	2,38	40583	23479	193	-13
52	1,15	2,38	2,38	20151	19800	96	18
53	1,35	2,38	2,38	18825	18662	90	-17
54	1,50	2,38	2,38	39233	22324	187	-8
55	1,65	2,38	2,38	18879	18452	90	16
56	1,85	2,38	2,38	20645	19671	98	-18
57	2,00	2,38	2,38	41299	23291	197	-13
58	2,15	2,38	2,38	20971	19580	100	18
59	2,35	2,38	2,38	19096	17685	91	-17
60	2,50	2,38	2,38	39547	21216	188	8
61	2,65	2,38	2,38	19245	17198	92	16
62	2,85	2,38	2,38	22118	19226	105	-20
63	3,00	2,38	2,38	42955	22776	204	-13
64	3,15	2,38	2,38	22831	18984	109	18
65	3,35	2,38	2,38	19819	15521	94	-16
66	3,50	2,38	2,38	40382	18796	192	-8
67	3,65	2,38	2,38	20209	14497	96	16
68	3,85	2,38	2,38	25231	18060	120	-21
69	4,00	2,38	2,38	46410	21430	221	-14
70	4,15	2,38	2,38	26653	17433	127	17
71	4,35	2,38	2,38	21693	11173	103	-18
72	4,50	2,38	2,38	42544	14030	202	-9
73	4,65	2,38	2,38	22701	9296	108	13
74	4,85	2,38	2,38	31018	15048	148	-21
75	5,00	2,38	2,38	52628	17956	250	-16
76	5,15	2,38	2,38	33272	13417	158	18
77	5,35	2,38	2,38	26549	4105	126	-21
78	5,50	2,38	2,38	48156	6730	229	-11
79	5,65	2,38	2,38	29173	1903	139	12
80	5,85	2,38	2,38	38237	7283	182	-18
81	6,00	2,38	2,38	59407	9212	283	-17
82	6,15	2,38	2,38	39270	4591	187	-22
83	6,35	2,38	2,38	37976	-1307	181	-31
84	6,50	2,38	2,38	60400	4190	287	-15
85	6,65	2,38	2,38	41642	1602	198	-21
86	6,85	2,38	2,38	34967	4513	166	-32
87	7,00	2,38	2,38	53566	3086	255	-29
88	7,15	2,38	2,38	28016	6163	133	23
89	7,60	2,38	2,38	514	2884	14	-28

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 20

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_{pr}	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_{pr}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0,00	0,00	15,71	-53,78	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,38	26,55	15,71	-74,36	-0,83	0,0000	0,00	0,000
3	0,75	26,55	15,71	-85,62	-3,51	0,0000	0,00	0,000
4	1,13	26,55	15,71	-97,60	-8,29	0,0000	0,00	0,000
5	1,50	26,55	15,71	-110,33	-15,43	0,0000	0,00	0,000
6	1,88	26,55	15,71	-123,78	-25,20	0,0000	0,00	0,000
7	2,25	26,55	15,71	-137,97	-37,83	0,0000	0,00	0,000
8	2,63	26,55	15,71	-152,90	-53,61	0,0000	0,00	0,000
9	3,00	26,55	15,71	-168,55	-72,77	0,0000	0,00	0,000
10	3,38	26,55	15,71	-184,94	-95,59	0,0000	0,00	0,000
11	3,75	26,55	15,71	-202,06	-122,32	0,0000	0,00	0,000
12	4,13	42,25	15,71	-233,63	-153,21	0,0000	0,00	0,000
13	4,50	42,25	15,71	-252,93	-188,53	0,0000	0,00	0,000
14	4,88	42,25	15,71	-272,97	-228,53	0,0000	0,00	0,000
15	5,25	42,25	15,71	-293,73	-273,47	0,0000	0,00	0,000
16	5,63	95,35	15,71	-370,89	-323,62	0,0000	0,00	0,000
17	6,00	95,35	15,71	-395,55	-379,22	0,0000	0,00	0,000
18	6,38	95,35	15,71	-420,95	-440,53	0,0134	95,88	0,022
19	6,75	95,35	42,25	-455,38	-507,82	0,0145	95,88	0,024
20	7,13	68,80	26,55	-444,72	-581,34	0,0242	105,52	0,043
21	7,50	68,80	26,55	-471,22	-661,34	0,0285	105,52	0,051

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pr}	M	ϵ_m	s_m	w
1	-2,95	53,09	53,09	695,94	0,31	0,0000	0,00	0,000
2	-2,73	53,09	53,09	-695,94	-3,19	0,0000	0,00	0,000
3	-2,50	53,09	53,09	-695,94	-8,13	0,0000	0,00	0,000

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

4	-2,35	53,09	53,09	695,94	13,78	0,0000	0,00	0,000
5	-2,20	53,09	53,09	695,94	24,29	0,0000	0,00	0,000
6	-1,97	53,09	53,09	695,94	48,27	0,0000	0,00	0,000
7	-1,73	53,09	53,09	695,94	77,55	0,0000	0,00	0,000
8	-1,50	53,09	53,09	695,94	108,21	0,0000	0,00	0,000
9	-1,35	53,09	53,09	695,94	128,46	0,0000	0,00	0,000
10	-1,20	53,09	53,09	695,94	149,00	0,0000	0,00	0,000
11	-0,97	53,09	53,09	695,94	206,11	0,0000	0,00	0,000
12	-0,73	53,09	53,09	695,94	260,42	0,0000	0,00	0,000
13	-0,50	53,09	53,09	695,94	314,35	0,0000	0,00	0,000
14	-0,45	53,09	53,09	695,94	335,34	0,0000	0,00	0,000
15	0,75	53,09	68,80	-701,99	-264,84	0,0000	0,00	0,000
16	0,80	53,09	121,89	-721,16	-241,38	0,0000	0,00	0,000
17	1,03	53,09	53,09	-695,94	-170,48	0,0000	0,00	0,000
18	1,27	53,09	53,09	-695,94	-132,10	0,0000	0,00	0,000
19	1,50	53,09	53,09	-695,94	-109,08	0,0000	0,00	0,000
20	1,65	53,09	53,09	-695,94	-100,53	0,0000	0,00	0,000
21	1,80	53,09	53,09	-695,94	-79,34	0,0000	0,00	0,000
22	2,03	53,09	53,09	-695,94	-48,08	0,0000	0,00	0,000
23	2,27	53,09	53,09	-695,94	-34,81	0,0000	0,00	0,000
24	2,50	53,09	53,09	-695,94	-35,81	0,0000	0,00	0,000
25	2,65	53,09	53,09	-695,94	-37,03	0,0000	0,00	0,000
26	2,80	53,09	53,09	-695,94	-24,49	0,0000	0,00	0,000
27	3,02	53,09	53,09	-695,94	-7,17	0,0000	0,00	0,000
28	3,25	53,09	53,09	695,94	0,95	0,0000	0,00	0,000

Analisi dei pali

Combinazione n° 20

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	261,597
Verticale	[kN]	901,957
Momento	[kNm]	266,718

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,22089
Verticale	[cm]	0,03358
Rotazione	[°]	0,00003

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	14	158,14	45,70	48,78
2	15	157,92	45,70	48,78
3	14	157,70	45,70	48,78
4	15	157,48	45,70	48,78
5	14	157,25	45,70	48,78
6	15	157,03	45,70	48,78

COMBINAZIONE n° 21

Valore della spinta statica	284,8967	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	261,5968	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	112,8418	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,25	[m]	Y = -6,18	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50,51	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	409,5877	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,80	[m]	Y = -3,59	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	261,5968	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	901,9565	[kN]

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	901,9565	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	261,5968	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,30	[m]
Lunghezza fondazione reagente	6,20	[m]
Risultante in fondazione	939,1264	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,17	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-266,7183	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 21

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	0,38	4,3087	0,8345	4,3511
3	0,75	8,9605	3,5122	9,3807
4	1,13	13,9552	8,2928	15,0827
5	1,50	19,2929	15,4344	21,4555
6	1,88	24,9736	25,1952	28,4991
7	2,25	30,9973	37,8331	36,2135
8	2,63	37,3640	53,6062	44,5987
9	3,00	44,0737	72,7724	53,6548
10	3,38	51,1263	95,5897	63,3816
11	3,75	58,5220	122,3163	73,7793
12	4,13	66,2606	153,2100	84,8478
13	4,50	74,3423	188,5290	96,5872
14	4,88	82,7669	228,5313	108,9973
15	5,25	91,5345	273,4748	122,0783
16	5,63	100,6451	323,6176	135,8300
17	6,00	110,0987	379,2177	150,2526
18	6,38	119,8953	440,5331	165,3461
19	6,75	130,0349	507,8218	181,1103
20	7,13	140,5175	581,3420	197,5454
21	7,50	151,3431	661,3407	214,5439

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 21

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 15.20 Altezza(m) = 6.20

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-0,1431	0,3064	-4,7132	4,1781
2	0,22	-3,1875	2,5620	-40,2774	14,7962
3	0,45	-8,1304	5,6930	-44,9603	43,9391
4	0,60	-8,6694	13,7844	0,0000	90,2899
5	0,75	0,0000	24,2851	0,0000	217,2345
6	0,98	0,0000	48,2724	0,0000	153,7572
7	1,22	0,0000	77,5536	0,0000	136,7643
8	1,45	0,0000	108,2132	0,0000	164,8525
9	1,60	0,0000	128,4613	0,0000	210,5992
10	1,75	0,0000	149,0011	0,0000	347,8289
11	1,98	0,0000	206,1071	0,0000	271,6035
12	2,22	0,0000	260,4224	0,0000	239,3943
13	2,45	0,0000	314,3496	0,0000	255,4312
14	2,50	0,0000	335,3431	0,0000	715,5911
15	3,70	-264,8359	0,0000	-322,6203	0,0000
16	3,75	-241,3817	0,0000	-313,9801	0,0000
17	3,98	-170,4830	0,0000	-217,4973	0,0000
18	4,22	-132,0983	0,0000	-129,6340	6,0534
19	4,45	-109,0764	0,0000	-106,1631	16,7657
20	4,60	-100,5321	0,0000	-133,1211	0,0000
21	4,75	-79,3428	0,0000	-236,8923	0,0000
22	4,98	-48,0833	0,0000	-141,4621	0,0000
23	5,22	-34,8126	0,0000	-87,6201	21,6507
24	5,45	-35,8103	0,0000	-61,4975	63,8545
25	5,60	-37,0310	0,0000	-65,0281	0,0000
26	5,75	-24,4895	3,6246	-173,6158	0,0000
27	5,97	-7,1719	6,6213	-79,9331	2,0300
28	6,20	0,0000	0,9472	-12,6913	25,1148

Sollecitazioni in direzione X

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-0,1733	3,4151	-39,1125	108,7633
2	0,45	-10,5565	10,6392	-194,0059	105,8505
3	0,60	-18,8265	4,8923	-69,9811	129,0680
4	0,75	-11,9673	1,5221	-86,1962	163,8820
5	0,95	-15,4526	1,3168	-174,4065	69,4387
6	1,10	-23,2998	2,7441	-46,9415	41,2151
7	1,25	-16,8852	1,6378	-71,0970	131,1836
8	1,45	-13,2456	1,5485	-165,9778	71,1979
9	1,60	-20,0375	3,1073	-53,7815	56,5315
10	1,75	-12,8969	2,4565	-63,9398	166,7253
11	1,95	-16,6682	2,6413	-141,8134	70,1222
12	2,10	-23,2395	4,1624	-30,4506	34,3201
13	2,25	-15,8309	3,2168	-66,0212	144,1514
14	2,45	-11,2224	4,5256	-162,8057	73,1007
15	2,60	-17,7508	6,0565	-53,6561	70,6513
16	2,75	-10,4619	5,0756	-64,2771	180,8807
17	2,95	-13,5266	4,4398	-133,2413	69,6504
18	3,10	-20,0095	5,7714	-28,7546	33,3035
19	3,25	-12,5866	4,8626	-65,4722	144,4387
20	3,45	-8,9898	5,8799	-161,6122	71,0975
21	3,60	-15,6535	7,2282	-52,8921	60,4905
22	3,75	-8,5101	6,0913	-65,8737	171,2353
23	3,95	-10,7510	5,6008	-132,3799	69,3352
24	4,10	-17,3902	6,8307	-29,8638	32,3499
25	4,25	-10,1293	5,8266	-66,1292	141,8289
26	4,45	-7,7008	6,4033	-163,1205	69,7166
27	4,60	-14,4883	7,6822	-53,9607	56,2449
28	4,75	-7,4600	6,4849	-66,9213	167,1064
29	4,95	-9,0258	6,1948	-133,2849	68,6359
30	5,10	-15,8064	7,3612	-30,4776	31,7751
31	5,25	-8,6793	6,3022	-66,7630	139,3115
32	5,45	-7,0733	6,6042	-164,2922	68,9310
33	5,60	-13,9296	7,8559	-54,7357	55,6304
34	5,75	-6,9635	6,6349	-67,5131	166,0092
35	5,95	-8,1001	6,4702	-134,3113	68,1109
36	6,10	-14,9731	7,6036	-30,8212	31,4419
37	6,25	-7,9323	6,5167	-67,1915	137,4805
38	6,45	-6,7966	6,6784	-165,0245	68,4746
39	6,60	-13,6883	7,9192	-55,2050	55,5814
40	6,75	-6,7544	6,6887	-67,8786	165,7480
41	6,95	-7,6884	6,5814	-135,2351	67,7621
42	7,10	-14,6220	7,6969	-31,0412	31,2253
43	7,25	-7,6388	6,5944	-67,4899	136,2096

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

44	7,45	-6,7081	6,6996	-165,4610	68,1636
45	7,60	-13,6213	7,9351	-55,4597	55,4597
46	7,75	-6,7081	6,6996	-68,1636	165,4610
47	7,95	-7,6388	6,5944	-136,2096	67,4899
48	8,10	-14,6220	7,6969	-31,2253	31,0412
49	8,25	-7,6884	6,5814	-67,7621	135,2351
50	8,45	-6,7544	6,6887	-165,7480	67,8786
51	8,60	-13,6883	7,9192	-55,5814	55,2050
52	8,75	-6,7966	6,6784	-68,4746	165,0245
53	8,95	-7,9323	6,5167	-137,4805	67,1915
54	9,10	-14,9731	7,6036	-31,4419	30,8212
55	9,25	-8,1001	6,4702	-68,1109	134,3113
56	9,45	-6,9635	6,6349	-166,0092	67,5131
57	9,60	-13,9296	7,8559	-55,6304	54,7357
58	9,75	-7,0733	6,6042	-68,9310	164,2922
59	9,95	-8,6793	6,3022	-139,3115	66,7630
60	10,10	-15,8064	7,3612	-31,7751	30,4776
61	10,25	-9,0258	6,1948	-68,6359	133,2849
62	10,45	-7,4600	6,4849	-167,1064	66,9213
63	10,60	-14,4883	7,6822	-56,2449	53,9607
64	10,75	-7,7008	6,4033	-69,7166	163,1205
65	10,95	-10,1293	5,8266	-141,8289	66,1292
66	11,10	-17,3902	6,8307	-32,3499	29,8638
67	11,25	-10,7510	5,6008	-69,3352	132,3799
68	11,45	-8,5101	6,0913	-171,2353	65,8737
69	11,60	-15,6535	7,2282	-60,4905	52,8921
70	11,75	-8,9898	5,8799	-71,0975	161,6122
71	11,95	-12,5866	4,8626	-144,4387	65,4722
72	12,10	-20,0095	5,7714	-33,3035	28,7546
73	12,25	-13,5266	4,4398	-69,6504	133,2413
74	12,45	-10,4619	5,0756	-180,8807	64,2771
75	12,60	-17,7508	6,0565	-70,6513	53,6561
76	12,75	-11,2224	4,5256	-73,1007	162,8057
77	12,95	-15,8309	3,2168	-144,1514	66,0212
78	13,10	-23,2395	4,1624	-34,3201	30,4506
79	13,25	-16,6682	2,6413	-70,1222	141,8134
80	13,45	-12,8969	2,4565	-166,7253	63,9398
81	13,60	-20,0375	3,1073	-56,5315	53,7815
82	13,75	-13,2456	1,5485	-71,1979	165,9778
83	13,95	-16,8852	1,6378	-131,1836	71,0970
84	14,10	-23,2998	2,7441	-41,2151	46,9415
85	14,25	-15,4526	1,3168	-69,4387	174,4065
86	14,45	-11,9673	1,5221	-163,8820	86,1962
87	14,60	-18,8265	4,8923	-129,0680	69,9811
88	14,75	-10,5565	10,6392	-105,8505	194,0059

89 15,20 -0,1733 3,4151 -108,7633 39,1125

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 21

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, 45	0,00	15,71	0	0	0	0
2	0,38	100, 49	26,55	15,71	29	12	204	-360
3	0,75	100, 52	26,55	15,71	102	23	1687	-1195
4	1,13	100, 56	26,55	15,71	210	35	4495	-2400
5	1,50	100, 60	26,55	15,71	344	46	8518	-3922
6	1,88	100, 64	26,55	15,71	502	57	13680	-5722
7	2,25	100, 67	26,55	15,71	679	68	19924	-7771
8	2,63	100, 71	26,55	15,71	873	79	27209	-10045
9	3,00	100, 75	26,55	15,71	1082	90	35501	-12526
10	3,38	100, 79	26,55	15,71	1304	101	44773	-15197
11	3,75	100, 82	26,55	15,71	1539	112	55003	-18046
12	4,13	100, 86	42,25	15,71	1532	123	42768	-18925
13	4,50	100, 90	42,25	15,71	1749	134	50546	-21718
14	4,88	100, 94	42,25	15,71	1975	145	58907	-24633
15	5,25	100, 97	42,25	15,71	2209	155	67846	-27664
16	5,63	100, 101	95,35	15,71	1913	166	36246	-25323
17	6,00	100, 105	95,35	15,71	2101	177	40928	-27890
18	6,38	100, 109	95,35	15,71	2293	188	45866	-30527
19	6,75	100, 112	95,35	42,25	2228	198	49816	-29541
20	7,13	100, 116	68,80	26,55	2828	209	75812	-37096
21	7,50	100, 120	68,80	26,55	3048	220	83502	-40098

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 21

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_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 150	53,09	53,09	1	-3	43	20
2	0,22	100, 150	53,09	53,09	10	-10	357	444
3	0,45	100, 150	53,09	53,09	24	20	794	1134
4	0,60	100, 150	53,09	53,09	42	36	1922	1209
5	0,75	100, 150	53,09	53,09	73	101	3386	-942
6	0,98	100, 150	53,09	53,09	145	98	6731	-1873
7	1,22	100, 150	53,09	53,09	234	90	10814	-3010
8	1,45	100, 150	53,09	53,09	326	88	15090	-4200
9	1,60	100, 150	53,09	53,09	387	136	17913	-4985
10	1,75	100, 150	53,09	53,09	449	191	20777	-5783
11	1,98	100, 150	53,09	53,09	621	186	28740	-7999
12	2,22	100, 150	53,09	53,09	784	179	36314	-10107
13	2,45	100, 150	53,09	53,09	947	171	43834	-12200
14	2,50	100, 150	53,09	53,09	1010	306	46761	-13014

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}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 150	53,09	53,09	3	-7	132	-37
2	0,23	100, 150	53,09	53,09	22	-32	923	1000
3	0,45	100, 150	53,09	53,09	74	-59	-950	3415
4	0,60	100, 150	53,09	53,09	112	-23	-1437	5164
5	0,75	100, 150	53,09	53,09	108	20	-1390	4993

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

6	0,98	100,150	53,09	53,09	105	-23	-1351	4854
7	1,22	100,150	53,09	53,09	145	-58	-1866	6705
8	1,45	100,150	53,09	53,09	239	-87	-3079	11064
9	1,60	100,150	53,09	53,09	303	-41	-3902	14018
10	1,75	100,150	53,09	53,09	329	-32	-4233	15210
11	1,98	100,150	53,09	53,09	398	-42	-5127	18420
12	2,22	100,150	53,09	53,09	513	-75	-6616	23773
13	2,45	100,150	53,09	121,89	579	-109	-7243	33067
14	2,50	100,150	53,09	68,80	754	-112	-9651	36733

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 21

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c	τ _c
1	-7,60	2,38	2,38	-349	10125	48	42
2	-7,15	2,38	2,38	31298	31543	150	31
3	-7,00	2,38	2,38	55817	14505	266	30
4	-6,85	2,38	2,38	35481	1348	169	39
5	-6,65	2,38	2,38	45814	3904	218	-30
6	-6,50	2,38	2,38	69079	8136	329	18
7	-6,35	2,38	2,38	50061	4856	238	26
8	-6,15	2,38	2,38	33946	-1169	162	15
9	-6,00	2,38	2,38	53734	-1850	256	15
10	-5,85	2,38	2,38	32482	-1118	155	28
11	-5,65	2,38	2,38	49418	7831	235	19
12	-5,50	2,38	2,38	68901	12341	328	14
13	-5,35	2,38	2,38	46935	9537	223	21

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

14	-5,15	2,38	2,38	29227	-1006	139	15
15	-5,00	2,38	2,38	48221	-1660	229	14
16	-4,85	2,38	2,38	26980	-929	128	25
17	-4,65	2,38	2,38	40104	13163	191	-17
18	-4,50	2,38	2,38	59324	17111	282	12
19	-4,35	2,38	2,38	37317	14417	178	20
20	-4,15	2,38	2,38	24056	3996	114	-15
21	-4,00	2,38	2,38	44046	8584	210	11
22	-3,85	2,38	2,38	23123	6325	110	21
23	-3,65	2,38	2,38	31875	16605	152	-18
24	-3,50	2,38	2,38	51559	20252	245	10
25	-3,35	2,38	2,38	30032	17275	143	19
26	-3,15	2,38	2,38	21556	10631	103	-15
27	-3,00	2,38	2,38	41791	14750	199	10
28	-2,85	2,38	2,38	21094	12026	100	19
29	-2,65	2,38	2,38	26760	18366	127	-18
30	-2,50	2,38	2,38	46863	21825	223	8
31	-2,35	2,38	2,38	25733	18685	122	19
32	-2,15	2,38	2,38	20349	14435	97	-17
33	-2,00	2,38	2,38	40716	18212	194	9
34	-1,85	2,38	2,38	20139	15167	96	22
35	-1,65	2,38	2,38	24015	19183	114	-19
36	-1,50	2,38	2,38	44392	22543	211	-7
37	-1,35	2,38	2,38	23518	19321	112	18
38	-1,15	2,38	2,38	19817	16335	94	-18
39	-1,00	2,38	2,38	40251	19893	192	9
40	-0,85	2,38	2,38	19736	16643	94	18
41	-0,65	2,38	2,38	22794	19513	108	-20
42	-0,50	2,38	2,38	43351	22820	206	7
43	-0,35	2,38	2,38	22648	19551	108	18
44	-0,15	2,38	2,38	19647	16989	93	-18
45	0,00	2,38	2,38	40122	20390	191	-9
46	0,15	2,38	2,38	19647	16989	93	18
47	0,35	2,38	2,38	22648	19551	108	-18
48	0,50	2,38	2,38	43351	22820	206	-7
49	0,65	2,38	2,38	22794	19513	108	20
50	0,85	2,38	2,38	19736	16643	94	-18
51	1,00	2,38	2,38	40251	19893	192	-9
52	1,15	2,38	2,38	19817	16335	94	18
53	1,35	2,38	2,38	23518	19321	112	-18
54	1,50	2,38	2,38	44392	22543	211	7
55	1,65	2,38	2,38	24015	19183	114	19
56	1,85	2,38	2,38	20139	15167	96	-22
57	2,00	2,38	2,38	40716	18212	194	-9
58	2,15	2,38	2,38	20349	14435	97	17

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

59	2,35	2,38	2,38	25733	18685	122	-19
60	2,50	2,38	2,38	46863	21825	223	-8
61	2,65	2,38	2,38	26760	18366	127	18
62	2,85	2,38	2,38	21094	12026	100	-19
63	3,00	2,38	2,38	41791	14750	199	-10
64	3,15	2,38	2,38	21556	10631	103	15
65	3,35	2,38	2,38	30032	17275	143	-19
66	3,50	2,38	2,38	51559	20252	245	-10
67	3,65	2,38	2,38	31875	16605	152	18
68	3,85	2,38	2,38	23123	6325	110	-21
69	4,00	2,38	2,38	44046	8584	210	-11
70	4,15	2,38	2,38	24056	3996	114	15
71	4,35	2,38	2,38	37317	14417	178	-20
72	4,50	2,38	2,38	59324	17111	282	-12
73	4,65	2,38	2,38	40104	13163	191	17
74	4,85	2,38	2,38	26980	-929	128	-25
75	5,00	2,38	2,38	48221	-1660	229	-14
76	5,15	2,38	2,38	29227	-1006	139	-15
77	5,35	2,38	2,38	46935	9537	223	-21
78	5,50	2,38	2,38	68901	12341	328	-14
79	5,65	2,38	2,38	49418	7831	235	-19
80	5,85	2,38	2,38	32482	-1118	155	-28
81	6,00	2,38	2,38	53734	-1850	256	-15
82	6,15	2,38	2,38	33946	-1169	162	-15
83	6,35	2,38	2,38	50061	4856	238	-26
84	6,50	2,38	2,38	69079	8136	329	-18
85	6,65	2,38	2,38	45814	3904	218	30
86	6,85	2,38	2,38	35481	1348	169	-39
87	7,00	2,38	2,38	55817	14505	266	-30
88	7,15	2,38	2,38	31298	31543	150	-31
89	7,60	2,38	2,38	-349	10125	48	-42

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c	τ _c
1	-7,60	2,38	2,38	514	2884	14	28
2	-7,15	2,38	2,38	28016	6163	133	-23
3	-7,00	2,38	2,38	53566	3086	255	29
4	-6,85	2,38	2,38	34967	4513	166	32
5	-6,65	2,38	2,38	41642	1602	198	21
6	-6,50	2,38	2,38	60400	4190	287	15
7	-6,35	2,38	2,38	37976	-1307	181	31
8	-6,15	2,38	2,38	39270	4591	187	22
9	-6,00	2,38	2,38	59407	9212	283	17
10	-5,85	2,38	2,38	38237	7283	182	18

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

11	-5,65	2,38	2,38	29173	1903	139	-12
12	-5,50	2,38	2,38	48156	6730	229	11
13	-5,35	2,38	2,38	26549	4105	126	21
14	-5,15	2,38	2,38	33272	13417	158	-18
15	-5,00	2,38	2,38	52628	17956	250	16
16	-4,85	2,38	2,38	31018	15048	148	21
17	-4,65	2,38	2,38	22701	9296	108	-13
18	-4,50	2,38	2,38	42544	14030	202	9
19	-4,35	2,38	2,38	21693	11173	103	18
20	-4,15	2,38	2,38	26653	17433	127	-17
21	-4,00	2,38	2,38	46410	21430	221	14
22	-3,85	2,38	2,38	25231	18060	120	21
23	-3,65	2,38	2,38	20209	14497	96	-16
24	-3,50	2,38	2,38	40382	18796	192	8
25	-3,35	2,38	2,38	19819	15521	94	16
26	-3,15	2,38	2,38	22831	18984	109	-18
27	-3,00	2,38	2,38	42955	22776	204	13
28	-2,85	2,38	2,38	22118	19226	105	20
29	-2,65	2,38	2,38	19245	17198	92	-16
30	-2,50	2,38	2,38	39547	21216	188	-8
31	-2,35	2,38	2,38	19096	17685	91	17
32	-2,15	2,38	2,38	20971	19580	100	-18
33	-2,00	2,38	2,38	41299	23291	197	13
34	-1,85	2,38	2,38	20645	19671	98	18
35	-1,65	2,38	2,38	18879	18452	90	-16
36	-1,50	2,38	2,38	39233	22324	187	8
37	-1,35	2,38	2,38	18825	18662	90	17
38	-1,15	2,38	2,38	20151	19800	96	-18
39	-1,00	2,38	2,38	40583	23479	193	13
40	-0,85	2,38	2,38	20026	19831	95	18
41	-0,65	2,38	2,38	18753	18957	90	-18
42	-0,50	2,38	2,38	39127	22750	186	8
43	-0,35	2,38	2,38	18739	19015	90	17
44	-0,15	2,38	2,38	19888	19863	95	-18
45	0,00	2,38	2,38	40384	23526	192	13
46	0,15	2,38	2,38	19888	19863	95	18
47	0,35	2,38	2,38	18739	19015	90	-17
48	0,50	2,38	2,38	39127	22750	186	-8
49	0,65	2,38	2,38	18753	18957	90	18
50	0,85	2,38	2,38	20026	19831	95	-18
51	1,00	2,38	2,38	40583	23479	193	-13
52	1,15	2,38	2,38	20151	19800	96	18
53	1,35	2,38	2,38	18825	18662	90	-17
54	1,50	2,38	2,38	39233	22324	187	-8
55	1,65	2,38	2,38	18879	18452	90	16

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

56	1,85	2,38	2,38	20645	19671	98	-18
57	2,00	2,38	2,38	41299	23291	197	-13
58	2,15	2,38	2,38	20971	19580	100	18
59	2,35	2,38	2,38	19096	17685	91	-17
60	2,50	2,38	2,38	39547	21216	188	8
61	2,65	2,38	2,38	19245	17198	92	16
62	2,85	2,38	2,38	22118	19226	105	-20
63	3,00	2,38	2,38	42955	22776	204	-13
64	3,15	2,38	2,38	22831	18984	109	18
65	3,35	2,38	2,38	19819	15521	94	-16
66	3,50	2,38	2,38	40382	18796	192	-8
67	3,65	2,38	2,38	20209	14497	96	16
68	3,85	2,38	2,38	25231	18060	120	-21
69	4,00	2,38	2,38	46410	21430	221	-14
70	4,15	2,38	2,38	26653	17433	127	17
71	4,35	2,38	2,38	21693	11173	103	-18
72	4,50	2,38	2,38	42544	14030	202	-9
73	4,65	2,38	2,38	22701	9296	108	13
74	4,85	2,38	2,38	31018	15048	148	-21
75	5,00	2,38	2,38	52628	17956	250	-16
76	5,15	2,38	2,38	33272	13417	158	18
77	5,35	2,38	2,38	26549	4105	126	-21
78	5,50	2,38	2,38	48156	6730	229	-11
79	5,65	2,38	2,38	29173	1903	139	12
80	5,85	2,38	2,38	38237	7283	182	-18
81	6,00	2,38	2,38	59407	9212	283	-17
82	6,15	2,38	2,38	39270	4591	187	-22
83	6,35	2,38	2,38	37976	-1307	181	-31
84	6,50	2,38	2,38	60400	4190	287	-15
85	6,65	2,38	2,38	41642	1602	198	-21
86	6,85	2,38	2,38	34967	4513	166	-32
87	7,00	2,38	2,38	53566	3086	255	-29
88	7,15	2,38	2,38	28016	6163	133	23
89	7,60	2,38	2,38	514	2884	14	-28

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 21

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]

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

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	0,00	15,71	-53,78	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,38	26,55	15,71	-74,36	-0,83	0,0000	0,00	0,000
3	0,75	26,55	15,71	-85,62	-3,51	0,0000	0,00	0,000
4	1,13	26,55	15,71	-97,60	-8,29	0,0000	0,00	0,000
5	1,50	26,55	15,71	-110,33	-15,43	0,0000	0,00	0,000
6	1,88	26,55	15,71	-123,78	-25,20	0,0000	0,00	0,000
7	2,25	26,55	15,71	-137,97	-37,83	0,0000	0,00	0,000
8	2,63	26,55	15,71	-152,90	-53,61	0,0000	0,00	0,000
9	3,00	26,55	15,71	-168,55	-72,77	0,0000	0,00	0,000
10	3,38	26,55	15,71	-184,94	-95,59	0,0000	0,00	0,000
11	3,75	26,55	15,71	-202,06	-122,32	0,0000	0,00	0,000
12	4,13	42,25	15,71	-233,63	-153,21	0,0000	0,00	0,000
13	4,50	42,25	15,71	-252,93	-188,53	0,0000	0,00	0,000
14	4,88	42,25	15,71	-272,97	-228,53	0,0000	0,00	0,000
15	5,25	42,25	15,71	-293,73	-273,47	0,0000	0,00	0,000
16	5,63	95,35	15,71	-370,89	-323,62	0,0000	0,00	0,000
17	6,00	95,35	15,71	-395,55	-379,22	0,0000	0,00	0,000
18	6,38	95,35	15,71	-420,95	-440,53	0,0134	95,88	0,022
19	6,75	95,35	42,25	-455,38	-507,82	0,0145	95,88	0,024
20	7,13	68,80	26,55	-444,72	-581,34	0,0242	105,52	0,043
21	7,50	68,80	26,55	-471,22	-661,34	0,0285	105,52	0,051

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ϵ_m	S _m	w
1	-2,95	53,09	53,09	695,94	0,31	0,0000	0,00	0,000
2	-2,73	53,09	53,09	-695,94	-3,19	0,0000	0,00	0,000
3	-2,50	53,09	53,09	-695,94	-8,13	0,0000	0,00	0,000
4	-2,35	53,09	53,09	695,94	13,78	0,0000	0,00	0,000
5	-2,20	53,09	53,09	695,94	24,29	0,0000	0,00	0,000
6	-1,97	53,09	53,09	695,94	48,27	0,0000	0,00	0,000
7	-1,73	53,09	53,09	695,94	77,55	0,0000	0,00	0,000
8	-1,50	53,09	53,09	695,94	108,21	0,0000	0,00	0,000
9	-1,35	53,09	53,09	695,94	128,46	0,0000	0,00	0,000
10	-1,20	53,09	53,09	695,94	149,00	0,0000	0,00	0,000
11	-0,97	53,09	53,09	695,94	206,11	0,0000	0,00	0,000
12	-0,73	53,09	53,09	695,94	260,42	0,0000	0,00	0,000

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

13	-0,50	53,09	53,09	695,94	314,35	0,0000	0,00	0,000
14	-0,45	53,09	53,09	695,94	335,34	0,0000	0,00	0,000
15	0,75	53,09	68,80	-701,99	-264,84	0,0000	0,00	0,000
16	0,80	53,09	121,89	-721,16	-241,38	0,0000	0,00	0,000
17	1,03	53,09	53,09	-695,94	-170,48	0,0000	0,00	0,000
18	1,27	53,09	53,09	-695,94	-132,10	0,0000	0,00	0,000
19	1,50	53,09	53,09	-695,94	-109,08	0,0000	0,00	0,000
20	1,65	53,09	53,09	-695,94	-100,53	0,0000	0,00	0,000
21	1,80	53,09	53,09	-695,94	-79,34	0,0000	0,00	0,000
22	2,03	53,09	53,09	-695,94	-48,08	0,0000	0,00	0,000
23	2,27	53,09	53,09	-695,94	-34,81	0,0000	0,00	0,000
24	2,50	53,09	53,09	-695,94	-35,81	0,0000	0,00	0,000
25	2,65	53,09	53,09	-695,94	-37,03	0,0000	0,00	0,000
26	2,80	53,09	53,09	-695,94	-24,49	0,0000	0,00	0,000
27	3,02	53,09	53,09	-695,94	-7,17	0,0000	0,00	0,000
28	3,25	53,09	53,09	695,94	0,95	0,0000	0,00	0,000

Analisi dei pali

Combinazione n° 21

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	261,597
Verticale	[kN]	901,957
Momento	[kNm]	266,718

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,22089
Verticale	[cm]	0,03358
Rotazione	[°]	0,00003

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	14	158,14	45,70	48,78
2	15	157,92	45,70	48,78
3	14	157,70	45,70	48,78
4	15	157,48	45,70	48,78
5	14	157,25	45,70	48,78
6	15	157,03	45,70	48,78

Elenco ferri

Simbologia adottata

Destinazione	Destinazione ferro
ϕ	Diametro ferro espresso in [mm]
n	Numero tondini
L	Lunghezza totale ferro espressa in [cm]
P	Peso singolo ferro espresso in [kN]
P_g	Peso gruppo espresso in [kN]

Destinazione	ϕ	n	L	P	P_g
Fondazione	26,00	10	889,86	0,3637	3,6371
Fondazione	26,00	10	889,86	0,3637	3,6371
Paramento	26,00	5	365,00	0,1492	0,7459
Paramento	20,00	5	786,00	0,1901	0,9505
Paramento	26,00	10	460,99	0,1884	1,8842
Paramento	26,00	5	784,18	0,3205	1,6026
Paramento	20,00	5	611,36	0,1479	0,7393
Fondazione	20,00	6	156,03	0,0377	0,2264
Paramento	16,00	6	88,48	0,0137	0,0822

Dichiarazioni secondo N.T.C. 2018 (punto 10.2)

Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo

Il sottoscritto, in qualità di calcolatore delle opere in progetto, dichiara quanto segue.

Tipo di analisi svolta

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni.

Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica della stabilità globale
- Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del DM 17/01/2018.

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno

Versione	10.10
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	ANAS S.P.A.- DIREZIONE GENERALE
Licenza	AIR01039Y

Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

Modalità di presentazione dei risultati

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

Informazioni generali sull'elaborazione

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

Luogo e data

Il progettista
()

MURO TIPO B

Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	6,00 [m]
Spessore in sommità	0,40 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	1,00 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	5,70 [°]
Lunghezza del muro	14,00 [m]
<u>Fondazione</u>	
Lunghezza mensola fondazione di valle	2,10 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	2,10 [m]
Lunghezza totale fondazione	5,20 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	1,20 [m]
Spessore magrone	0,20 [m]

Descrizione pali di fondazione

Pali armati con profilato tubolare	
Numero di file di pali	5
Vincolo pali/fondazione	Incastro
Tipo di portanza	Portanza laterale e portanza di punta

Simbologia adottata

N	numero d'ordine della fila
X	ascissa della fila misurata dallo spigolo di monte della fondazione espressa in [m]
nr.	Numero di pali della fila
D	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
L	lunghezza dei pali della fila espressa in [m]
alfa	inclinazione dei pali della fila rispetto alla verticale espressa in [°]
ALL	allineamento dei pali della fila rispetto al baricentro della fondazione (CENTRATI o SFALSATI)
Dt	diametro esterno del tubolare espresso in [mm]
St	spessore del tubolare espresso in [mm]

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

N	X	nr.	D	L	alfa	ALL	Dt	St
1	0,60	14	30,00	15,00	0,00	Sfalsati	219,10	16,00
2	1,60	13	30,00	15,00	0,00	Centrati	219,10	16,00
3	2,60	14	30,00	15,00	0,00	Sfalsati	219,10	16,00
4	3,60	13	30,00	15,00	0,00	Centrati	219,10	16,00
5	4,60	14	30,00	15,00	0,00	Sfalsati	219,10	16,00

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico	24,517 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C28/35
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	35000 [kPa]
Modulo elastico E	32587986 [kPa]

Acciaio

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

Calcestruzzo utilizzato per i pali

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

Acciaio utilizzato per i pali

Tipo	Fe 510
Tensione ammissibile σ_{fa}	235363 [kPa]
Tensione di snervamento σ_{fa}	353045 [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	5,00	0,00	0,00
2	12,00	4,50	32,74

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

3 20,00 4,50 0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 19,00 [°]
 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]
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]
σ_d	Tensione di progetto espressa in [kPa]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a	σ_d
Rilevato	19,00	19,00	35,00	23,33	0,0	0,0	0
Flysh	21,00	21,00	35,00	35,00	100,0	0,0	0
Detriti	18,00	18,00	30,00	30,00	0,0	0,0	0

Parametri medi

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a	σ_d
Rilevato	19,00	19,00	35,00	23,33	0,0	0,0	0
Flysh	21,00	21,00	35,00	35,00	100,0	0,0	0
Detriti	18,00	18,00	30,00	30,00	0,0	0,0	0

Parametri minimi

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a	σ_d
Rilevato	19,00	19,00	35,00	23,33	0,0	0,0	0
Flysh	21,00	21,00	35,00	35,00	100,0	0,0	0
Detriti	18,00	18,00	30,00	30,00	0,0	0,0	0

Stratigrafia

Simbologia adottata

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

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	7,20	0,00	0,00	0,50	Rilevato
2	3,00	0,00	4,00	0,50	Detriti
3	15,00	0,00	50,00	0,50	Flysh

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 (Traffico)

D	Profilo	X _i =12,00	X _f =20,00	Q _i =20,0000	Q _f =20,0000
---	---------	-----------------------	-----------------------	-------------------------	-------------------------

Condizione n° 2 (Pacchetto stradale)

D	Profilo	X _i =12,00	X _f =20,00	Q _i =13,0000	Q _f =13,0000
---	---------	-----------------------	-----------------------	-------------------------	-------------------------

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

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

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Pacchetto stradale	SFAV	1,30	1,00	1,30

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1,00	1,30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Pacchetto stradale	SFAV	1,30	1,00	1,30

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1,00	1,30
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Pacchetto stradale	SFAV	1,30	1,00	1,30

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Pacchetto stradale	SFAV	1,30	1,00	1,30

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Pacchetto stradale	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 6 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
--	-----	----------	--------	-----------------

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Peso proprio muro	SFAV	1,30	1,00	1,30
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Pacchetto stradale	SFAV	1,30	1,00	1,30
Traffico	SFAV	1,50	1,00	1,50

Combinazione n° 7 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Pacchetto stradale	SFAV	1,30	1,00	1,30
Traffico	SFAV	1,50	1,00	1,50

Combinazione n° 8 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Pacchetto stradale	SFAV	1,30	1,00	1,30
Traffico	SFAV	1,50	1,00	1,50

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1,00	1,30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Pacchetto stradale	SFAV	1,30	1,00	1,30
Traffico	SFAV	1,50	1,00	1,50

Combinazione n° 10 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Pacchetto stradale	SFAV	1,00	1,00	1,00
Traffico	SFAV	1,30	1,00	1,30

Combinazione n° 11 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Pacchetto stradale	SFAV	1,00	1,00	1,00

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Combinazione n° 12 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Pacchetto stradale	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 13 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Pacchetto stradale	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 14 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Pacchetto stradale	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 15 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Pacchetto stradale	SFAV	1,00	1,00	1,00
Traffico	SFAV	1,00	0,20	0,20

Combinazione n° 16 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Pacchetto stradale	SFAV	1,00	1,00	1,00
Traffico	SFAV	1,00	0,20	0,20

Combinazione n° 17 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Pacchetto stradale	SFAV	1,00	1,00	1,00
Traffico	SFAV	1,00	0,20	0,20

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Combinazione n° 18 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Pacchetto stradale	SFAV	1,00	1,00	1,00
Traffico	SFAV	1,00	0,20	0,20

Combinazione n° 19 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Pacchetto stradale	SFAV	1,00	1,00	1,00
Traffico	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 20 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Pacchetto stradale	SFAV	1,00	1,00	1,00
Traffico	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 21 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Pacchetto stradale	SFAV	1,00	1,00	1,00
Traffico	SFAV	1,00	1,00	1,00

Impostazioni analisi pali

<u>Numero elementi palo</u>	40
<u>Tipo carico palo</u>	Distribuito
<u>Costante di Winkler</u>	da Strato

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	1.00

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

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C	Identificativo della combinazione
Tipo	Tipo combinazione
Sisma	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]	--	--	--	--	--
2	A1-M1 - [1]	--	--	--	--	--
3	A1-M1 - [1]	--	--	--	--	--
4	A1-M1 - [1]	--	--	--	--	--
5	STAB - [1]	--	--	--	--	3,13
6	A1-M1 - [2]	--	--	--	--	--
7	A1-M1 - [2]	--	--	--	--	--
8	A1-M1 - [2]	--	--	--	--	--
9	A1-M1 - [2]	--	--	--	--	--
10	STAB - [2]	--	--	--	--	3,02
11	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
12	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
13	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,73
14	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,68
15	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
16	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
17	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,73
18	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,68
19	SLEQ - [1]	--	--	--	--	--
20	SLEF - [1]	--	--	--	--	--
21	SLER - [1]	--	--	--	--	--

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

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

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

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

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

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Culmann
Calcolo della stabilità globale	metodo di Fellenius
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma

Identificazione del sito

Latitudine	43.333366
Longitudine	12.170752
Comune	Mercatello Sul Metauro
Provincia	Pesaro e Urbino
Regione	Marche

Punti di interpolazione del reticolo 22070 - 21848 - 21847 - 22069

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso pericolose	III - Affollamenti significativi e industrie non
Vita di riferimento	75 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	2.56 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.15
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.20
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 36.10$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 18.05$

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.92 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.20
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.20
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 13.53$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0,50 * k_h = 6.77$

Forma diagramma incremento sismico Rettangolare

Partecipazione spinta passiva (percento) 0,0
 Lunghezza del muro 14,00 [m]

Peso muro 255,8423 [kN]
 Baricentro del muro X=0,05 Y=-5,32

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta X = 2,70 Y = -7,20
 Punto superiore superficie di spinta X = 2,70 Y = 0,00
 Altezza della superficie di spinta 7,20 [m]
 Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale) 0,00 [°]

COMBINAZIONE n° 1

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	205,7387	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	188,9126	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	81,4890	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,70	[m]	Y = -5,05	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	48,76	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	273,5361	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,49	[m]	Y = -2,88	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	188,9126	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	610,8674	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	610,8674	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	188,9126	[kN]

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,29	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,20	[m]
Risultante in fondazione	639,4114	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,18	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-174,2845	[kNm]

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	0,30	3,0518	0,6764	4,4530
3	0,60	6,3231	2,8215	9,4741
4	0,90	9,8139	6,6079	15,0553
5	1,20	13,5243	12,2065	21,1946
6	1,50	17,4541	19,7881	27,8921
7	1,80	21,6035	29,5233	35,1477
8	2,10	25,9724	41,5830	42,9614
9	2,40	30,5608	56,1379	51,3332
10	2,70	35,3687	73,3587	60,2631
11	3,00	40,3961	93,4161	69,7512
12	3,30	45,6431	116,4810	79,7974
13	3,60	51,1095	142,7240	90,4017
14	3,90	56,7955	172,3159	101,5641
15	4,20	62,7010	205,4275	113,2846
16	4,50	68,8260	242,2295	125,5633
17	4,80	75,1705	282,8926	138,4001
18	5,10	81,7345	327,5875	151,7950
19	5,40	88,5180	376,4851	165,7480
20	5,70	95,5211	429,7561	180,2592
21	6,00	102,7436	487,5641	195,2391

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 1

Dimensioni della piastra (Simmetria)

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Larghezza(m) = 7.00 Altezza(m) = 5.20

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-0,0186	0,1399	-2,4523	0,0000
2	0,15	-1,3985	0,9945	-13,9040	2,3454
3	0,30	-2,6888	0,5396	-38,9749	14,5534
4	0,45	-6,1775	0,0000	-41,9482	35,6333
5	0,60	-6,0701	5,5032	0,0000	75,9962
6	0,75	0,0000	14,6297	0,0000	172,5589
7	0,92	0,0000	31,5898	0,0000	132,3166
8	1,10	0,0000	48,6953	0,0000	111,3592
9	1,27	0,0000	66,9497	0,0000	112,9573
10	1,45	0,0000	85,4684	0,0000	133,5218
11	1,60	0,0000	101,3838	0,0000	171,4103
12	1,75	0,0000	121,6531	0,0000	282,7354
13	1,92	0,0000	156,9851	0,0000	231,1318
14	2,10	0,0000	193,9764	0,0000	218,8733
15	3,10	-190,6492	0,0000	-249,3332	0,0000
16	3,27	-146,3351	0,0000	-219,8003	0,0000
17	3,45	-117,8204	0,0000	-163,4497	0,0000
18	3,60	-106,1615	0,0000	-135,0203	0,0000
19	3,75	-85,2877	0,0000	-215,6105	0,0000
20	3,92	-61,8520	0,0000	-137,7334	0,0000
21	4,10	-45,7968	0,0000	-85,2753	0,0000
22	4,27	-36,5693	0,0000	-61,0306	3,0060
23	4,45	-34,4904	0,0000	-54,9788	10,2159
24	4,60	-32,4660	0,0000	-66,6493	0,0000
25	4,75	-20,8387	0,0000	-143,2941	0,0000
26	4,90	-9,0536	0,0000	-84,3106	0,0000
27	5,05	-2,7611	0,0000	-36,9924	0,0000
28	5,20	0,0000	0,4182	-4,9332	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-10,2276	6,5654	-12,8666	25,2169
2	0,15	-4,7769	5,5630	-55,4008	83,5614
3	0,35	-5,1130	5,2924	-137,9688	54,3698

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

4	0,50	-10,8471	6,0539	-46,5837	46,5549
5	0,65	-5,1150	5,2923	-54,4053	137,9192
6	0,85	-4,7772	5,5582	-83,6170	55,3598
7	1,00	-10,2279	6,5583	-25,2396	25,1951
8	1,15	-4,7775	5,5535	-55,4502	83,5122
9	1,35	-5,1262	5,2916	-138,0158	54,3293
10	1,50	-10,8636	6,0530	-46,6075	46,4938
11	1,65	-5,1351	5,2908	-54,4577	137,8235
12	1,85	-4,7791	5,5321	-83,7134	55,2915
13	2,00	-10,2303	6,5268	-25,2765	25,1621
14	2,15	-4,7806	5,5156	-55,5514	83,4452
15	2,35	-5,1745	5,2870	-138,1181	54,2547
16	2,50	-10,9215	6,0474	-46,6651	46,3615
17	2,65	-5,2045	5,2832	-54,5747	137,6152
18	2,85	-4,7894	5,4439	-83,9502	55,1385
19	3,00	-10,2433	6,4214	-25,3664	25,0810
20	3,15	-4,7973	5,3896	-55,7775	83,2864
21	3,35	-5,3339	5,2637	-138,3663	54,0644
22	3,50	-11,1115	6,0185	-46,8111	46,0950
23	3,65	-5,4304	5,2462	-54,8971	137,1931
24	3,85	-4,8385	5,1606	-84,6197	54,8235
25	4,00	-10,3059	6,0865	-25,6347	24,8089
26	4,15	-4,8742	4,9949	-56,1637	82,7148
27	4,35	-5,8215	5,1585	-138,7014	53,5193
28	4,50	-11,6801	5,8843	-46,9366	45,6671
29	4,65	-6,0895	5,0794	-55,8159	136,5818
30	4,85	-5,0657	4,3675	-86,4906	54,4713
31	5,00	-10,6056	5,1847	-26,4764	23,7943
32	5,15	-5,2500	3,9948	-56,1729	80,3101
33	5,35	-6,9803	4,6235	-138,2079	52,0705
34	5,50	-12,9315	5,1617	-46,4727	45,6217
35	5,65	-7,4042	4,1627	-57,9045	137,0153
36	5,85	-6,4388	3,1252	-88,6395	55,3547
37	6,00	-12,4648	3,9229	-28,0354	22,1869
38	6,15	-7,6687	3,0021	-54,4675	78,5214
39	6,35	-7,7795	1,5338	-141,7560	56,8697
40	6,50	-13,4923	1,8106	-52,4710	51,2836
41	6,65	-7,3110	2,5431	-41,6759	146,5517
42	7,00	0,0000	2,0163	-29,8891	31,4169

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
- V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
- V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
- V_{Rd} Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	0,00	15,71	0,00	0,00	1000,00	155,24	--	--
2	0,30	100, 43	22,62	15,71	2756,10	-610,83	903,11	205,32	--	--
3	0,60	100, 46	22,62	15,71	1205,54	-537,93	190,66	213,02	--	--
4	0,90	100, 49	22,62	15,71	744,93	-501,57	75,91	220,54	--	--
5	1,20	100, 52	22,62	15,71	553,65	-499,70	40,94	227,91	--	--
6	1,50	100, 55	22,62	15,71	451,19	-511,52	25,85	235,13	--	--
7	1,80	100, 58	22,62	15,71	387,30	-529,28	17,93	242,23	--	--
8	2,10	100, 61	32,67	15,71	484,79	-776,17	18,67	281,25	--	--
9	2,40	100, 64	32,67	15,71	441,00	-810,08	14,43	288,95	--	--
10	2,70	100, 67	32,67	15,71	407,56	-845,32	11,52	296,55	--	--
11	3,00	100, 70	32,67	15,71	381,21	-881,54	9,44	304,04	--	--
12	3,30	100, 73	32,67	15,71	359,89	-918,43	7,88	311,45	--	--
13	3,60	100, 76	32,67	15,71	342,29	-955,84	6,70	318,78	--	--
14	3,90	100, 79	32,67	15,71	327,50	-993,62	5,77	326,03	--	--
15	4,20	100, 82	77,91	15,71	691,31	-2264,94	11,03	442,21	--	--
16	4,50	100, 85	77,91	15,71	670,75	-2360,67	9,75	451,43	--	--
17	4,80	100, 88	77,91	15,71	652,71	-2456,38	8,68	460,57	--	--
18	5,10	100, 91	77,91	38,33	659,73	-2644,15	8,07	469,62	--	--
19	5,40	100, 94	77,91	38,33	643,72	-2737,88	7,27	478,60	--	--
20	5,70	100, 97	45,24	22,62	373,41	-1679,99	3,91	408,96	--	--
21	6,00	100, 100	45,24	22,62	365,42	-1734,07	3,56	416,51	--	--

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_{ri}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cm ²]
A_{rs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cm ²]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V_{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V_{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V_{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{rs}	A_{ri}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	9724,66	392,87	--	--
2	0,15	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	972,82	392,87	--	--
3	0,30	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	505,98	392,87	--	--
4	0,45	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	220,23	392,87	--	--
5	0,60	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	224,13	392,87	--	--
6	0,75	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	93,00	392,87	--	--
7	0,92	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	43,07	392,87	--	--
8	1,10	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	27,94	392,87	--	--
9	1,27	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	20,32	392,87	--	--
10	1,45	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	15,92	392,87	--	--
11	1,60	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	13,42	392,87	--	--
12	1,75	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	11,18	392,87	--	--
13	1,92	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	8,67	392,87	--	--
14	2,10	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	7,01	392,87	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{rs}	A_{ri}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	1000,00	392,87	--	--
2	0,15	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	492,73	392,87	--	--
3	0,30	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	150,27	392,87	--	--

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

4	0,45	100,120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	65,29	392,87	--	--
5	0,60	100,120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	41,91	392,87	--	--
6	0,75	100,120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	39,45	392,87	--	--
7	0,92	100,120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	37,20	392,87	--	--
8	1,10	100,120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	29,71	392,87	--	--
9	1,27	100,120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	22,00	392,87	--	--
10	1,45	100,120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	15,95	392,87	--	--
11	1,60	100,120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	12,82	392,87	--	--
12	1,75	100,120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	11,55	392,87	--	--
13	1,92	100,120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	9,30	392,87	--	--
14	2,10	100,120	31,42	76,65	0,00	-1362,21	7,15	392,87	--	--

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 1

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	8,60
2	0,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	15,88
3	0,35	1,96	1,96	0,00	87,68	16,57
4	0,50	1,96	1,96	0,00	87,68	8,21
5	0,65	1,96	1,96	0,00	87,68	16,57
6	0,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	15,90
7	1,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	8,60
8	1,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	15,91
9	1,35	1,96	1,96	0,00	87,68	16,57
10	1,50	1,96	1,96	0,00	87,68	8,20
11	1,65	1,96	1,96	0,00	87,68	16,57
12	1,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	15,97
13	2,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	8,60
14	2,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	16,02

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

15	2,35	1,96	1,96	0,00	87,68	16,58
16	2,50	1,96	1,96	0,00	87,68	8,15
17	2,65	1,96	1,96	0,00	87,68	16,60
18	2,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	16,23
19	3,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	8,59
20	3,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	16,39
21	3,35	1,96	1,96	0,00	87,68	16,55
22	3,50	1,96	1,96	0,00	87,68	8,01
23	3,65	1,96	1,96	0,00	87,68	16,26
24	3,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	17,11
25	4,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	8,54
26	4,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	17,66
27	4,35	1,96	1,96	0,00	87,68	15,19
28	4,50	1,96	1,96	0,00	87,68	7,63
29	4,65	1,96	1,96	0,00	87,68	14,54
30	4,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	17,31
31	5,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	8,30
32	5,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	16,70
33	5,35	1,96	1,96	0,00	87,68	12,75
34	5,50	1,96	1,96	0,00	87,68	6,92
35	5,65	1,96	1,96	0,00	87,68	12,06
36	5,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	13,65
37	6,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,09
38	6,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	11,48
39	6,35	1,96	1,96	0,00	87,68	11,66
40	6,50	1,96	1,96	0,00	87,68	6,72
41	6,65	1,96	1,96	0,00	87,68	12,58
42	7,00	1,96	1,96	0,00	87,68	43,48

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{is}	A _{ri}	N _u	M _u	CS
1	0,00	1,96	1,96	0,00	87,68	8,57
2	0,15	1,96	1,96	0,00	87,68	15,76
3	0,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	16,70
4	0,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	8,08
5	0,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	16,70
6	0,85	1,96	1,96	0,00	87,68	15,77
7	1,00	1,96	1,96	0,00	87,68	8,57
8	1,15	1,96	1,96	0,00	87,68	15,79
9	1,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	16,70
10	1,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	8,07
11	1,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	16,71
12	1,85	1,96	1,96	0,00	87,68	15,85
13	2,00	1,96	1,96	0,00	87,68	8,57

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

14	2,15	1,96	1,96	0,00	87,68	15,90
15	2,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	16,72
16	2,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	8,03
17	2,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	16,73
18	2,85	1,96	1,96	0,00	87,68	16,11
19	3,00	1,96	1,96	0,00	87,68	8,56
20	3,15	1,96	1,96	0,00	87,68	16,27
21	3,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	16,44
22	3,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,89
23	3,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	16,15
24	3,85	1,96	1,96	0,00	87,68	16,99
25	4,00	1,96	1,96	0,00	87,68	8,51
26	4,15	1,96	1,96	0,00	87,68	17,55
27	4,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	15,06
28	4,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,51
29	4,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,40
30	4,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	17,38
31	5,00	1,96	1,96	0,00	87,68	8,27
32	5,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	16,75
33	5,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	12,56
34	5,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,78
35	5,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	11,84
36	5,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	13,62
37	6,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,03
38	6,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	11,43
39	6,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	11,27
40	6,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,50
41	6,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	11,99
42	7,00	1,96	1,96	0,00	87,68	171,57

Analisi dei pali

Combinazione n° 1

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	188,913
Verticale	[kN]	610,867
Momento	[kNm]	174,284

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,17005
Verticale	[cm]	0,02680
Rotazione	[°]	-0,00009

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tu [kN]	Mu [kNm]
1	14	124,27	38,89	37,47	228,04	219,68
2	13	125,02	38,89	37,47	228,04	219,68
3	14	125,77	38,89	37,47	228,04	219,68
4	13	126,51	38,89	37,47	228,04	219,68
5	14	127,26	38,89	37,47	228,04	219,68

Verifica a punzonamento della fondazione

D	di diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S _i	superficie di aderenza palo-fondazione (H·D) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _i	N	τ _c
1	30,0	120,0	11309,7	124,27	110
2	30,0	120,0	11309,7	125,02	111
3	30,0	720,0	67858,4	125,77	19
4	30,0	120,0	11309,7	126,51	112
5	30,0	120,0	11309,7	127,26	113

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

COMBINAZIONE n° 2

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	205,7387	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	188,9126	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	81,4890	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,70	[m]	Y = -5,05	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	48,76	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	355,5970	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,49	[m]	Y = -2,88	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	188,9126	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	769,6809	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	769,6809	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	188,9126	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,37	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,20	[m]		
Risultante in fondazione	792,5255	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,79	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-284,6737	[kNm]		

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	0,30	3,9673	0,6832	4,4530
3	0,60	8,2200	2,8493	9,4741
4	0,90	12,7581	6,6720	15,0553
5	1,20	17,5816	12,3231	21,1946
6	1,50	22,6904	19,9745	27,8921
7	1,80	28,0846	29,7977	35,1477
8	2,10	33,7641	41,9646	42,9614
9	2,40	39,7290	56,6468	51,3332
10	2,70	45,9793	74,0162	60,2631
11	3,00	52,5150	94,2444	69,7512
12	3,30	59,3360	117,5033	79,7974
13	3,60	66,4424	143,9644	90,4017
14	3,90	73,8341	173,7996	101,5641
15	4,20	81,5113	207,1807	113,2846
16	4,50	89,4737	244,2793	125,5633
17	4,80	97,7216	285,2671	138,4001
18	5,10	106,2548	330,3160	151,7950
19	5,40	115,0734	379,5976	165,7480
20	5,70	124,1774	433,2838	180,2592
21	6,00	133,5667	491,5390	195,2391

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 2

Dimensioni della piastra(Simmetria)

Larghezza(m) = 7.00 Altezza(m) = 5.20

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M_{ymin}	M_{ymax}	T_{ymin}	T_{ymax}
1	0,00	-0,0083	0,1635	-2,8755	0,0000
2	0,15	-1,5828	1,0295	-16,1616	0,8654
3	0,30	-3,2017	0,3368	-44,3168	13,5814
4	0,45	-7,3489	0,0000	-48,2477	35,6187
5	0,60	-7,7435	4,9107	0,0000	78,8032
6	0,75	0,0000	14,2090	0,0000	181,8955
7	0,92	0,0000	31,6860	0,0000	138,0805
8	1,10	0,0000	49,1847	0,0000	114,4231
9	1,27	0,0000	67,9797	0,0000	116,3108
10	1,45	0,0000	86,8489	0,0000	139,7971
11	1,60	0,0000	102,9893	0,0000	183,6043
12	1,75	0,0000	124,0304	0,0000	312,1847
13	1,92	0,0000	162,2719	0,0000	252,4585
14	2,10	0,0000	202,3407	0,0000	237,4097
15	3,10	-124,2976	0,0000	-212,7462	1,9174
16	3,27	-84,4261	0,0000	-182,7855	39,4214
17	3,45	-64,6924	0,0000	-116,3658	66,2334
18	3,60	-64,0323	0,0000	-85,6795	0,0000
19	3,75	-49,7091	0,0000	-185,0485	0,0000
20	3,92	-32,7388	0,0000	-107,2286	0,0000
21	4,10	-24,2113	0,0000	-46,0780	4,3748
22	4,27	-23,1933	0,0000	-18,1477	56,0494
23	4,45	-30,2514	0,0000	-24,2074	98,2711
24	4,60	-34,3689	0,0000	-54,5549	9,2324
25	4,75	-23,0970	0,0000	-161,8791	0,0000
26	4,90	-10,0341	0,0000	-100,1213	0,0000
27	5,05	-3,3192	0,0222	-42,5850	0,0000
28	5,20	0,0000	0,4715	-6,2955	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-13,7088	9,1542	-29,4231	28,1577
2	0,15	-6,4081	7,8965	-69,5898	146,9569
3	0,35	-7,2737	7,0890	-146,2859	64,4102
4	0,50	-15,3366	7,9720	-44,5110	44,4803
5	0,65	-7,2764	7,0889	-64,4544	146,2054
6	0,85	-6,4084	7,8901	-147,0105	69,5398
7	1,00	-13,7093	9,1448	-29,4316	29,3866
8	1,15	-6,4087	7,8838	-69,6520	146,8724
9	1,35	-7,2912	7,0881	-146,4022	64,3577
10	1,50	-15,3584	7,9708	-44,5360	44,4156
11	1,65	-7,3031	7,0872	-64,5167	146,0899
12	1,85	-6,4107	7,8554	-147,0488	69,4566
13	2,00	-13,7123	9,1030	-29,3992	29,2883
14	2,15	-6,4127	7,8334	-69,7817	146,6886
15	2,35	-7,3554	7,0822	-146,6472	64,2575
16	2,50	-15,4353	7,9634	-44,5948	44,2762
17	2,65	-7,3953	7,0772	-64,6531	145,8305
18	2,85	-6,4242	7,7382	-147,1012	69,2675
19	3,00	-13,7296	8,9629	-29,2909	29,0164
20	3,15	-6,4346	7,6662	-70,0709	146,2002
21	3,35	-7,5672	7,0514	-147,1755	64,0017
22	3,50	-15,6877	7,9251	-44,7399	43,9980
23	3,65	-7,6954	7,0278	-65,0363	145,2692
24	3,85	-6,4901	7,3620	-147,4544	68,8799
25	4,00	-13,8124	8,5181	-29,2134	28,3631
26	4,15	-6,5384	7,1434	-70,5526	144,9169
27	4,35	-8,2150	6,9089	-148,0495	63,2941
28	4,50	-16,4433	7,7474	-44,8462	43,5574
29	4,65	-8,5711	6,8008	-66,1966	144,5972
30	4,85	-6,7999	6,3105	-149,8980	68,4861
31	5,00	-14,2095	7,3197	-30,5556	27,3870
32	5,15	-7,0522	5,7990	-70,5531	142,1407
33	5,35	-9,7548	6,1768	-147,9546	61,5682
34	5,50	-18,1059	6,7886	-44,2979	43,5344
35	5,65	-10,3172	5,5459	-68,4678	145,9999
36	5,85	-8,6557	4,5460	-165,1374	69,3968
37	6,00	-16,6902	5,6487	-49,3421	34,0375
38	6,15	-10,3120	4,3199	-68,8526	153,4306
39	6,35	-10,7963	1,9660	-147,0900	68,7341
40	6,50	-18,8213	2,2279	-54,4918	49,3349
41	6,65	-10,1132	2,9598	-56,7759	152,6334
42	7,00	0,0000	2,1929	-37,8817	35,4423

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
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	0,00	15,71	0,00	0,00	1000,00	155,24	--	--
2	0,30	100, 43	22,62	15,71	3420,65	-589,02	862,20	205,45	--	--
3	0,60	100, 46	22,62	15,71	1743,54	-604,36	212,11	213,28	--	--
4	0,90	100, 49	22,62	15,71	1075,96	-562,69	84,34	220,94	--	--
5	1,20	100, 52	22,62	15,71	776,61	-544,34	44,17	228,46	--	--
6	1,50	100, 55	22,62	15,71	622,78	-548,24	27,45	235,84	--	--
7	1,80	100, 58	22,62	15,71	529,34	-561,63	18,85	243,12	--	--
8	2,10	100, 61	32,67	15,71	655,36	-814,53	19,41	282,32	--	--
9	2,40	100, 64	32,67	15,71	593,69	-846,50	14,94	290,22	--	--
10	2,70	100, 67	32,67	15,71	546,93	-880,44	11,90	298,02	--	--
11	3,00	100, 70	32,67	15,71	510,30	-915,79	9,72	305,73	--	--
12	3,30	100, 73	32,67	15,71	480,80	-952,14	8,10	313,36	--	--
13	3,60	100, 76	32,67	15,71	456,54	-989,21	6,87	320,93	--	--
14	3,90	100, 79	32,67	15,71	436,22	-1026,84	5,91	328,43	--	--
15	4,20	100, 82	77,91	15,71	907,99	-2307,88	11,14	444,86	--	--
16	4,50	100, 85	77,91	15,71	880,96	-2405,19	9,85	454,35	--	--
17	4,80	100, 88	77,91	15,71	857,25	-2502,48	8,77	463,76	--	--
18	5,10	100, 91	77,91	38,33	870,87	-2707,29	8,20	473,10	--	--
19	5,40	100, 94	77,91	38,33	849,49	-2802,26	7,38	482,37	--	--
20	5,70	100, 97	45,24	22,62	494,40	-1725,06	3,98	413,04	--	--
21	6,00	100, 100	45,24	22,62	483,59	-1779,67	3,62	420,90	--	--

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_{ri}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cm ²]
A_{rs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cm ²]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V_{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V_{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V_{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{rs}	A_{ri}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	8322,49	392,87	--	--
2	0,15	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	859,56	392,87	--	--
3	0,30	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	424,93	392,87	--	--
4	0,45	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	185,13	392,87	--	--
5	0,60	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	175,69	392,87	--	--
6	0,75	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	95,75	392,87	--	--
7	0,92	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	42,94	392,87	--	--
8	1,10	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	27,66	392,87	--	--
9	1,27	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	20,01	392,87	--	--
10	1,45	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	15,67	392,87	--	--
11	1,60	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	13,21	392,87	--	--
12	1,75	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	10,97	392,87	--	--
13	1,92	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	8,38	392,87	--	--
14	2,10	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	6,72	392,87	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{rs}	A_{ri}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	1000,00	392,87	--	--
2	0,15	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	409,88	392,87	--	--
3	0,30	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	135,59	392,87	--	--

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

4	0,45	100,120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	58,90	392,87	--	--
5	0,60	100,120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	39,59	392,87	--	--
6	0,75	100,120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	44,97	392,87	--	--
7	0,92	100,120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	58,66	392,87	--	--
8	1,10	100,120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	56,19	392,87	--	--
9	1,27	100,120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	41,56	392,87	--	--
10	1,45	100,120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	27,37	392,87	--	--
11	1,60	100,120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	21,25	392,87	--	--
12	1,75	100,120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	21,03	392,87	--	--
13	1,92	100,120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	16,11	392,87	--	--
14	2,10	100,120	31,42	76,65	0,00	-1362,21	10,96	392,87	--	--

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 2

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,40
2	0,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	11,10
3	0,35	1,96	1,96	0,00	87,68	12,05
4	0,50	1,96	1,96	0,00	87,68	5,72
5	0,65	1,96	1,96	0,00	87,68	12,05
6	0,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	11,11
7	1,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,40
8	1,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	11,12
9	1,35	1,96	1,96	0,00	87,68	12,02
10	1,50	1,96	1,96	0,00	87,68	5,71
11	1,65	1,96	1,96	0,00	87,68	12,01

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

12	1,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	11,16
13	2,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,39
14	2,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	11,19
15	2,35	1,96	1,96	0,00	87,68	11,92
16	2,50	1,96	1,96	0,00	87,68	5,68
17	2,65	1,96	1,96	0,00	87,68	11,86
18	2,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	11,33
19	3,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,39
20	3,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	11,44
21	3,35	1,96	1,96	0,00	87,68	11,59
22	3,50	1,96	1,96	0,00	87,68	5,59
23	3,65	1,96	1,96	0,00	87,68	11,39
24	3,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	11,91
25	4,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,35
26	4,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	12,27
27	4,35	1,96	1,96	0,00	87,68	10,67
28	4,50	1,96	1,96	0,00	87,68	5,33
29	4,65	1,96	1,96	0,00	87,68	10,23
30	4,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	12,89
31	5,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,17
32	5,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	12,43
33	5,35	1,96	1,96	0,00	87,68	8,99
34	5,50	1,96	1,96	0,00	87,68	4,84
35	5,65	1,96	1,96	0,00	87,68	8,50
36	5,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	10,13
37	6,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	5,25
38	6,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	8,50
39	6,35	1,96	1,96	0,00	87,68	8,12
40	6,50	1,96	1,96	0,00	87,68	4,66
41	6,65	1,96	1,96	0,00	87,68	8,67
42	7,00	1,96	1,96	0,00	87,68	39,98

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{is}	A _{ri}	N _u	M _u	CS
1	0,00	1,96	1,96	0,00	87,68	7,31
2	0,15	1,96	1,96	0,00	87,68	14,56
3	0,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,24
4	0,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,45
5	0,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,24
6	0,85	1,96	1,96	0,00	87,68	14,58
7	1,00	1,96	1,96	0,00	87,68	7,31
8	1,15	1,96	1,96	0,00	87,68	14,59
9	1,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,25
10	1,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,44

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

11	1,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,25
12	1,85	1,96	1,96	0,00	87,68	14,65
13	2,00	1,96	1,96	0,00	87,68	7,31
14	2,15	1,96	1,96	0,00	87,68	14,70
15	2,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,26
16	2,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,40
17	2,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,27
18	2,85	1,96	1,96	0,00	87,68	14,91
19	3,00	1,96	1,96	0,00	87,68	7,30
20	3,15	1,96	1,96	0,00	87,68	15,08
21	3,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,32
22	3,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,26
23	3,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,37
24	3,85	1,96	1,96	0,00	87,68	15,53
25	4,00	1,96	1,96	0,00	87,68	7,25
26	4,15	1,96	1,96	0,00	87,68	15,41
27	4,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	13,76
28	4,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,89
29	4,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	13,12
30	4,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,82
31	5,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,05
32	5,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,29
33	5,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	11,40
34	5,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,20
35	5,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	10,74
36	5,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	11,64
37	6,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,01
38	6,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	9,79
39	6,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	10,32
40	6,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	5,98
41	6,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	11,07
42	7,00	1,96	1,96	0,00	87,68	140,75

Analisi dei pali

Combinazione n° 2

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	188,913
Verticale	[kN]	769,681
Momento	[kNm]	284,674

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,16780
Verticale	[cm]	0,03377
Rotazione	[°]	0,00125

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tu [kN]	Mu [kNm]
1	14	178,90	38,89	37,96	229,27	223,79
2	13	168,68	38,89	37,96	229,27	223,79
3	14	158,46	38,89	37,96	229,27	223,79
4	13	148,25	38,89	37,96	229,27	223,79
5	14	138,03	38,89	37,96	229,27	223,79

Verifica a punzonamento della fondazione

D	di diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S _i	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f D) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _i	N	τ _c
1	30,0	120,0	11309,7	178,90	158
2	30,0	120,0	11309,7	168,68	149
3	30,0	720,0	67858,4	158,46	23
4	30,0	120,0	11309,7	148,25	131
5	30,0	120,0	11309,7	138,03	122

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

COMBINAZIONE n° 3

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	205,7387	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	188,9126	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	81,4890	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,70	[m]	Y = -5,05	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	48,76	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	355,5970	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,49	[m]	Y = -2,88	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	188,9126	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	692,9282	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	692,9282	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	188,9126	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,42	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,20	[m]		
Risultante in fondazione	718,2183	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,25	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-288,6356	[kNm]		

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	0,30	3,0518	0,6764	4,4530
3	0,60	6,3231	2,8215	9,4741
4	0,90	9,8139	6,6079	15,0553
5	1,20	13,5243	12,2065	21,1946
6	1,50	17,4541	19,7881	27,8921
7	1,80	21,6035	29,5233	35,1477
8	2,10	25,9724	41,5830	42,9614
9	2,40	30,5608	56,1379	51,3332
10	2,70	35,3687	73,3587	60,2631
11	3,00	40,3961	93,4161	69,7512
12	3,30	45,6431	116,4810	79,7974
13	3,60	51,1095	142,7240	90,4017
14	3,90	56,7955	172,3159	101,5641
15	4,20	62,7010	205,4275	113,2846
16	4,50	68,8260	242,2295	125,5633
17	4,80	75,1705	282,8926	138,4001
18	5,10	81,7345	327,5875	151,7950
19	5,40	88,5180	376,4851	165,7480
20	5,70	95,5211	429,7561	180,2592
21	6,00	102,7436	487,5641	195,2391

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 3

Dimensioni della piastra(Simmetria)

Larghezza(m) = 7.00 Altezza(m) = 5.20

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-0,0152	0,1359	-2,4063	0,0000
2	0,15	-1,3542	0,9469	-13,5182	1,9447
3	0,30	-2,6376	0,4816	-37,6469	13,4497
4	0,45	-6,0512	0,0000	-40,6338	33,3670
5	0,60	-6,0678	5,0843	0,0000	71,9771
6	0,75	0,0000	13,6995	0,0000	163,8028
7	0,92	0,0000	29,6915	0,0000	125,3907
8	1,10	0,0000	45,8473	0,0000	105,3733
9	1,27	0,0000	63,3117	0,0000	108,0592
10	1,45	0,0000	80,9686	0,0000	129,7935
11	1,60	0,0000	96,1846	0,0000	169,5616
12	1,75	0,0000	115,8508	0,0000	285,1659
13	1,92	0,0000	151,1518	0,0000	232,2803
14	2,10	0,0000	188,2198	0,0000	219,6912
15	3,10	-129,0031	0,0000	-209,5283	0,0000
16	3,27	-90,1650	0,0000	-180,7894	22,9023
17	3,45	-69,8188	0,0000	-118,8347	41,7640
18	3,60	-67,3546	0,0000	-89,6980	0,0000
19	3,75	-52,6603	0,0000	-181,8456	0,0000
20	3,92	-35,5031	0,0000	-106,5130	0,0000
21	4,10	-26,2936	0,0000	-49,4573	0,1406
22	4,27	-24,1497	0,0000	-24,3586	45,5042
23	4,45	-29,6131	0,0000	-27,8813	81,4866
24	4,60	-32,6953	0,0000	-54,0402	1,3932
25	4,75	-21,8333	0,0000	-152,9326	0,0000
26	4,90	-9,4844	0,0000	-93,8113	0,0000
27	5,05	-3,1037	0,0000	-40,0602	0,0000
28	5,20	0,0000	0,4448	-5,8536	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-12,4598	8,3829	-41,7340	25,5572
2	0,15	-5,8266	7,2403	-63,7120	148,5303
3	0,35	-6,6671	6,4478	-137,4971	58,9711
4	0,50	-14,0532	7,2376	-43,1303	43,1005
5	0,65	-6,6695	6,4477	-59,0111	137,4249
6	0,85	-5,8269	7,2345	-148,5680	63,6667
7	1,00	-12,4602	8,3744	-41,7418	41,6900
8	1,15	-5,8272	7,2288	-63,7682	148,4538
9	1,35	-6,6830	6,4470	-137,6020	58,9238
10	1,50	-14,0730	7,2365	-43,1543	43,0376
11	1,65	-6,6938	6,4462	-59,0680	137,3220
12	1,85	-5,8290	7,2030	-148,5698	63,5913
13	2,00	-12,4630	8,3364	-41,6949	41,5679
14	2,15	-5,8308	7,1831	-63,8857	148,2695
15	2,35	-6,7412	6,4417	-137,8227	58,8338
16	2,50	-14,1428	7,2298	-43,2106	42,9025
17	2,65	-6,7774	6,4371	-59,1929	137,0899
18	2,85	-5,8412	7,0966	-148,5251	63,4198
19	3,00	-12,4787	8,2092	-41,5424	41,2288
20	3,15	-5,8507	7,0311	-64,1479	147,7720
21	3,35	-6,9337	6,4137	-138,2983	58,6040
22	3,50	-14,3722	7,1951	-43,3495	42,6333
23	3,65	-7,0502	6,3922	-59,5431	136,5867
24	3,85	-5,9011	6,7546	-148,6350	63,0679
25	4,00	-12,5539	7,8048	-41,4013	40,4242
26	4,15	-5,9450	6,5559	-64,5852	146,5353
27	4,35	-7,5228	6,2841	-139,0924	57,9649
28	4,50	-15,0594	7,0335	-43,4485	42,2080
29	4,65	-7,8468	6,1859	-60,5954	135,9922
30	4,85	-6,1828	5,7980	-150,6176	62,7088
31	5,00	-12,9150	6,7144	-43,0106	39,2975
32	5,15	-6,4122	5,3323	-64,5880	144,3994
33	5,35	-8,9244	5,6184	-139,0494	56,3848
34	5,50	-16,5732	6,1616	-42,9094	42,1859
35	5,65	-9,4370	5,0445	-62,6097	137,2821
36	5,85	-7,8707	4,1900	-167,2418	63,5302
37	6,00	-15,1716	5,1904	-65,5224	48,1013
38	6,15	-9,3780	3,9819	-63,0557	160,0774
39	6,35	-9,8785	1,7858	-133,8059	62,7453
40	6,50	-17,2321	2,0084	-49,3056	47,8356
41	6,65	-9,2564	2,7398	-51,6315	139,5161
42	7,00	0,0000	2,0779	-34,1895	32,6794

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
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	0,00	15,71	0,00	0,00	1000,00	155,24	--	--
2	0,30	100, 43	22,62	15,71	2756,10	-610,83	903,11	205,32	--	--
3	0,60	100, 46	22,62	15,71	1205,54	-537,93	190,66	213,02	--	--
4	0,90	100, 49	22,62	15,71	744,93	-501,57	75,91	220,54	--	--
5	1,20	100, 52	22,62	15,71	553,65	-499,70	40,94	227,91	--	--
6	1,50	100, 55	22,62	15,71	451,19	-511,52	25,85	235,13	--	--
7	1,80	100, 58	22,62	15,71	387,30	-529,28	17,93	242,23	--	--
8	2,10	100, 61	32,67	15,71	484,79	-776,17	18,67	281,25	--	--
9	2,40	100, 64	32,67	15,71	441,00	-810,08	14,43	288,95	--	--
10	2,70	100, 67	32,67	15,71	407,56	-845,32	11,52	296,55	--	--
11	3,00	100, 70	32,67	15,71	381,21	-881,54	9,44	304,04	--	--
12	3,30	100, 73	32,67	15,71	359,89	-918,43	7,88	311,45	--	--
13	3,60	100, 76	32,67	15,71	342,29	-955,84	6,70	318,78	--	--
14	3,90	100, 79	32,67	15,71	327,50	-993,62	5,77	326,03	--	--
15	4,20	100, 82	77,91	15,71	691,31	-2264,94	11,03	442,21	--	--
16	4,50	100, 85	77,91	15,71	670,75	-2360,67	9,75	451,43	--	--
17	4,80	100, 88	77,91	15,71	652,71	-2456,38	8,68	460,57	--	--
18	5,10	100, 91	77,91	38,33	659,73	-2644,15	8,07	469,62	--	--
19	5,40	100, 94	77,91	38,33	643,72	-2737,88	7,27	478,60	--	--
20	5,70	100, 97	45,24	22,62	373,41	-1679,99	3,91	408,96	--	--
21	6,00	100, 100	45,24	22,62	365,42	-1734,07	3,56	416,51	--	--

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_{ri}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cm ²]
A_{rs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cm ²]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V_{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V_{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V_{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{rs}	A_{ri}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	10013,26	392,87	--	--
2	0,15	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	1004,62	392,87	--	--
3	0,30	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	515,81	392,87	--	--
4	0,45	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	224,83	392,87	--	--
5	0,60	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	224,22	392,87	--	--
6	0,75	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	99,31	392,87	--	--
7	0,92	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	45,82	392,87	--	--
8	1,10	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	29,67	392,87	--	--
9	1,27	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	21,49	392,87	--	--
10	1,45	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	16,80	392,87	--	--
11	1,60	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	14,14	392,87	--	--
12	1,75	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	11,74	392,87	--	--
13	1,92	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	9,00	392,87	--	--
14	2,10	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	7,23	392,87	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{rs}	A_{ri}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	1000,00	392,87	--	--
2	0,15	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	438,35	392,87	--	--
3	0,30	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	143,45	392,87	--	--

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

4	0,45	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	62,31	392,87	--	--
5	0,60	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	41,61	392,87	--	--
6	0,75	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	45,94	392,87	--	--
7	0,92	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	56,34	392,87	--	--
8	1,10	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	51,74	392,87	--	--
9	1,27	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	38,32	392,87	--	--
10	1,45	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	25,84	392,87	--	--
11	1,60	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	20,20	392,87	--	--
12	1,75	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	19,49	392,87	--	--
13	1,92	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	15,09	392,87	--	--
14	2,10	100, 120	31,42	76,65	0,00	-1362,21	10,56	392,87	--	--

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 3

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,04
2	0,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	12,11
3	0,35	1,96	1,96	0,00	87,68	13,15
4	0,50	1,96	1,96	0,00	87,68	6,24
5	0,65	1,96	1,96	0,00	87,68	13,15
6	0,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	12,12
7	1,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,04
8	1,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	12,13
9	1,35	1,96	1,96	0,00	87,68	13,12
10	1,50	1,96	1,96	0,00	87,68	6,23
11	1,65	1,96	1,96	0,00	87,68	13,10

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

12	1,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	12,17
13	2,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,03
14	2,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	12,21
15	2,35	1,96	1,96	0,00	87,68	13,01
16	2,50	1,96	1,96	0,00	87,68	6,20
17	2,65	1,96	1,96	0,00	87,68	12,94
18	2,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	12,35
19	3,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,03
20	3,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	12,47
21	3,35	1,96	1,96	0,00	87,68	12,65
22	3,50	1,96	1,96	0,00	87,68	6,10
23	3,65	1,96	1,96	0,00	87,68	12,44
24	3,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	12,98
25	4,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,98
26	4,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	13,37
27	4,35	1,96	1,96	0,00	87,68	11,65
28	4,50	1,96	1,96	0,00	87,68	5,82
29	4,65	1,96	1,96	0,00	87,68	11,17
30	4,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,18
31	5,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,79
32	5,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	13,67
33	5,35	1,96	1,96	0,00	87,68	9,82
34	5,50	1,96	1,96	0,00	87,68	5,29
35	5,65	1,96	1,96	0,00	87,68	9,29
36	5,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	11,14
37	6,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	5,78
38	6,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	9,35
39	6,35	1,96	1,96	0,00	87,68	8,88
40	6,50	1,96	1,96	0,00	87,68	5,09
41	6,65	1,96	1,96	0,00	87,68	9,47
42	7,00	1,96	1,96	0,00	87,68	42,19

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0,00	1,96	1,96	0,00	87,68	8,21
2	0,15	1,96	1,96	0,00	87,68	16,55
3	0,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	15,98
4	0,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	8,47
5	0,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	15,98
6	0,85	1,96	1,96	0,00	87,68	16,57
7	1,00	1,96	1,96	0,00	87,68	8,21
8	1,15	1,96	1,96	0,00	87,68	16,58
9	1,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	15,98
10	1,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	8,46

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

11	1,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	15,99
12	1,85	1,96	1,96	0,00	87,68	16,65
13	2,00	1,96	1,96	0,00	87,68	8,20
14	2,15	1,96	1,96	0,00	87,68	16,71
15	2,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	16,00
16	2,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	8,41
17	2,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	16,01
18	2,85	1,96	1,96	0,00	87,68	16,95
19	3,00	1,96	1,96	0,00	87,68	8,19
20	3,15	1,96	1,96	0,00	87,68	17,14
21	3,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	16,07
22	3,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	8,25
23	3,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	16,12
24	3,85	1,96	1,96	0,00	87,68	17,44
25	4,00	1,96	1,96	0,00	87,68	8,14
26	4,15	1,96	1,96	0,00	87,68	17,31
27	4,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	15,62
28	4,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,82
29	4,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,89
30	4,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	16,64
31	5,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,92
32	5,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	16,04
33	5,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	12,92
34	5,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,03
35	5,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	12,17
36	5,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	13,08
37	6,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,75
38	6,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	11,00
39	6,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	11,71
40	6,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,80
41	6,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	12,57
42	7,00	1,96	1,96	0,00	87,68	173,41

Analisi dei pali

Combinazione n° 3

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	188,913
Verticale	[kN]	692,928
Momento	[kNm]	288,636

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,16772
Verticale	[cm]	0,03040
Rotazione	[°]	0,00130

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tu [kN]	Mu [kNm]
1	14	163,87	38,89	37,98	229,31	223,93
2	13	153,27	38,89	37,98	229,31	223,93
3	14	142,66	38,89	37,98	229,31	223,93
4	13	132,06	38,89	37,98	229,31	223,93
5	14	121,45	38,89	37,98	229,31	223,93

Verifica a punzonamento della fondazione

D	di diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S _i	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f D) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _i	N	τ _c
1	30,0	120,0	11309,7	163,87	145
2	30,0	120,0	11309,7	153,27	136
3	30,0	720,0	67858,4	142,66	21
4	30,0	120,0	11309,7	132,06	117
5	30,0	120,0	11309,7	121,45	107

COMBINAZIONE n° 4

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	205,7387	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	188,9126	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	81,4890	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,70	[m]	Y = -5,05	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	48,76	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	273,5361	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,49	[m]	Y = -2,88	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	188,9126	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	687,6200	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	687,6200	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	188,9126	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,25	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,20	[m]
Risultante in fondazione	713,0984	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,36	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-170,3226	[kNm]

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	0,30	3,9673	0,6832	4,4530
3	0,60	8,2200	2,8493	9,4741
4	0,90	12,7581	6,6720	15,0553
5	1,20	17,5816	12,3231	21,1946
6	1,50	22,6904	19,9745	27,8921
7	1,80	28,0846	29,7977	35,1477
8	2,10	33,7641	41,9646	42,9614
9	2,40	39,7290	56,6468	51,3332

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

10	2,70	45,9793	74,0162	60,2631
11	3,00	52,5150	94,2444	69,7512
12	3,30	59,3360	117,5033	79,7974
13	3,60	66,4424	143,9644	90,4017
14	3,90	73,8341	173,7996	101,5641
15	4,20	81,5113	207,1807	113,2846
16	4,50	89,4737	244,2793	125,5633
17	4,80	97,7216	285,2671	138,4001
18	5,10	106,2548	330,3160	151,7950
19	5,40	115,0734	379,5976	165,7480
20	5,70	124,1774	433,2838	180,2592
21	6,00	133,5667	491,5390	195,2391

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 4

Dimensioni della piastra(Simmetria)

Larghezza(m) = 7.00 Altezza(m) = 5.20

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-0,0117	0,1675	-2,9244	0,0000
2	0,15	-1,6271	1,0771	-16,5492	1,3124
3	0,30	-3,2529	0,3948	-45,6462	14,6950
4	0,45	-7,4752	0,0000	-49,5604	37,8884
5	0,60	-7,7459	5,3295	0,0000	82,8237
6	0,75	0,0000	15,1391	0,0000	190,6572
7	0,92	0,0000	33,5842	0,0000	145,0047
8	1,10	0,0000	52,0327	0,0000	120,4060
9	1,27	0,0000	71,6178	0,0000	121,2131
10	1,45	0,0000	91,3488	0,0000	143,5281
11	1,60	0,0000	108,1885	0,0000	185,4566
12	1,75	0,0000	129,8327	0,0000	309,7936
13	1,92	0,0000	168,1052	0,0000	251,3087
14	2,10	0,0000	208,0972	0,0000	236,5911
15	3,10	-185,9437	0,0000	-252,5784	0,0000
16	3,27	-140,5962	0,0000	-221,7690	0,0000
17	3,45	-112,6939	0,0000	-160,9560	7,5315
18	3,60	-102,8392	0,0000	-131,0205	0,0000

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

19	3,75	-82,3365	0,0000	-220,8987	0,0000
20	3,92	-59,0877	0,0000	-138,3918	0,0000
21	4,10	-43,7145	0,0000	-81,7657	0,0000
22	4,27	-35,6129	0,0000	-56,3723	11,1079
23	4,45	-35,1287	0,0000	-51,8789	24,9253
24	4,60	-34,1398	0,0000	-67,1458	0,0000
25	4,75	-22,1023	0,0000	-152,9018	0,0000
26	4,90	-9,6033	0,0000	-90,6380	0,0000
27	5,05	-2,9767	0,0000	-39,5296	0,0000
28	5,20	0,0000	0,4448	-5,4086	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-11,5392	7,4181	-14,4495	27,8575
2	0,15	-5,3590	6,2851	-62,3957	105,2295
3	0,35	-5,7821	5,9336	-151,1360	61,1531
4	0,50	-12,2634	6,8255	-47,8422	47,8124
5	0,65	-5,7844	5,9334	-61,1932	151,0775
6	0,85	-5,3592	6,2796	-105,2943	62,3495
7	1,00	-11,5396	7,4102	-27,8829	27,8332
8	1,15	-5,3595	6,2743	-62,4513	105,1770
9	1,35	-5,7970	5,9327	-151,1948	61,1076
10	1,50	-12,2819	6,8244	-47,8670	47,7492
11	1,65	-5,8071	5,9319	-61,2522	150,9675
12	1,85	-5,3612	6,2502	-105,4136	62,2725
13	2,00	-11,5422	7,3747	-27,9243	27,7967
14	2,15	-5,3629	6,2316	-62,5651	105,1143
15	2,35	-5,8515	5,9275	-151,3225	61,0236
16	2,50	-12,3473	6,8181	-47,9270	47,6123
17	2,65	-5,8854	5,9233	-61,3841	150,7273
18	2,85	-5,3727	6,1507	-105,7125	62,1003
19	3,00	-11,5569	7,2557	-28,0253	27,7072
20	3,15	-5,3816	6,0895	-62,8196	104,9718
21	3,35	-6,0313	5,9015	-151,6271	60,8096
22	3,50	-12,5616	6,7855	-48,0783	47,3364
23	3,65	-6,1402	5,8817	-61,7473	150,2380
24	3,85	-5,4288	5,8311	-106,5322	61,7456
25	4,00	-11,6275	6,8780	-28,3265	27,4054
26	4,15	-5,4700	5,6443	-63,2542	104,3946
27	4,35	-6,5813	5,7833	-152,0441	60,1962
28	4,50	-13,2030	6,6342	-48,2087	46,8930
29	4,65	-6,8836	5,6943	-62,7818	149,5376
30	4,85	-5,6927	4,9367	-108,6342	61,3491

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

31	5,00	-11,9656	5,8608	-29,2659	26,2728
32	5,15	-5,9074	4,5007	-63,2634	101,6115
33	5,35	-7,8883	5,1819	-151,4925	58,5639
34	5,50	-14,6144	5,8191	-47,7290	46,8477
35	5,65	-8,3662	4,6641	-65,1807	150,0712
36	5,85	-7,2657	3,4812	-109,6611	62,3437
37	6,00	-14,0630	4,4381	-32,2707	23,4380
38	6,15	-8,6536	3,3401	-61,1343	90,6911
39	6,35	-8,7886	1,7141	-154,9306	63,9486
40	6,50	-15,2453	2,0361	-53,8878	52,6735
41	6,65	-8,2580	2,7630	-46,7071	160,2304
42	7,00	0,0000	2,1313	-33,8788	35,3407

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 _{ft}	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
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{ft}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	0,00	15,71	0,00	0,00	1000,00	155,24	--	--
2	0,30	100, 43	22,62	15,71	3420,65	-589,02	862,20	205,45	--	--
3	0,60	100, 46	22,62	15,71	1743,54	-604,36	212,11	213,28	--	--
4	0,90	100, 49	22,62	15,71	1075,96	-562,69	84,34	220,94	--	--
5	1,20	100, 52	22,62	15,71	776,61	-544,34	44,17	228,46	--	--
6	1,50	100, 55	22,62	15,71	622,78	-548,24	27,45	235,84	--	--
7	1,80	100, 58	22,62	15,71	529,34	-561,63	18,85	243,12	--	--
8	2,10	100, 61	32,67	15,71	655,36	-814,53	19,41	282,32	--	--
9	2,40	100, 64	32,67	15,71	593,69	-846,50	14,94	290,22	--	--
10	2,70	100, 67	32,67	15,71	546,93	-880,44	11,90	298,02	--	--
11	3,00	100, 70	32,67	15,71	510,30	-915,79	9,72	305,73	--	--
12	3,30	100, 73	32,67	15,71	480,80	-952,14	8,10	313,36	--	--
13	3,60	100, 76	32,67	15,71	456,54	-989,21	6,87	320,93	--	--
14	3,90	100, 79	32,67	15,71	436,22	-1026,84	5,91	328,43	--	--

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

15	4,20	100, 82	77,91	15,71	907,99	-2307,88	11,14	444,86	--	--
16	4,50	100, 85	77,91	15,71	880,96	-2405,19	9,85	454,35	--	--
17	4,80	100, 88	77,91	15,71	857,25	-2502,48	8,77	463,76	--	--
18	5,10	100, 91	77,91	38,33	870,87	-2707,29	8,20	473,10	--	--
19	5,40	100, 94	77,91	38,33	849,49	-2802,26	7,38	482,37	--	--
20	5,70	100, 97	45,24	22,62	494,40	-1725,06	3,98	413,04	--	--
21	6,00	100, 100	45,24	22,62	483,59	-1779,67	3,62	420,90	--	--

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 _{ri}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{rs}	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
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{rs}	A _{ri}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	8122,15	392,87	--	--
2	0,15	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	836,17	392,87	--	--
3	0,30	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	418,24	392,87	--	--
4	0,45	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	182,00	392,87	--	--
5	0,60	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	175,64	392,87	--	--
6	0,75	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	89,87	392,87	--	--
7	0,92	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	40,51	392,87	--	--
8	1,10	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	26,15	392,87	--	--
9	1,27	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	19,00	392,87	--	--
10	1,45	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	14,89	392,87	--	--
11	1,60	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	12,58	392,87	--	--
12	1,75	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	10,48	392,87	--	--
13	1,92	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	8,09	392,87	--	--
14	2,10	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	6,54	392,87	--	--

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	1000,00	392,87	--	--
2	0,15	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	457,05	392,87	--	--
3	0,30	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	141,67	392,87	--	--
4	0,45	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	61,55	392,87	--	--
5	0,60	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	39,85	392,87	--	--
6	0,75	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	38,73	392,87	--	--
7	0,92	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	38,20	392,87	--	--
8	1,10	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	31,12	392,87	--	--
9	1,27	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	23,03	392,87	--	--
10	1,45	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	16,52	392,87	--	--
11	1,60	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	13,23	392,87	--	--
12	1,75	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	12,07	392,87	--	--
13	1,92	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	9,68	392,87	--	--
14	2,10	100, 120	31,42	76,65	0,00	-1362,21	7,33	392,87	--	--

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 4

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,66
2	0,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,19
3	0,35	1,96	1,96	0,00	87,68	14,78

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

4	0,50	1,96	1,96	0,00	87,68	7,33
5	0,65	1,96	1,96	0,00	87,68	14,78
6	0,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,21
7	1,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,66
8	1,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,22
9	1,35	1,96	1,96	0,00	87,68	14,78
10	1,50	1,96	1,96	0,00	87,68	7,32
11	1,65	1,96	1,96	0,00	87,68	14,78
12	1,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,28
13	2,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,66
14	2,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,32
15	2,35	1,96	1,96	0,00	87,68	14,79
16	2,50	1,96	1,96	0,00	87,68	7,28
17	2,65	1,96	1,96	0,00	87,68	14,80
18	2,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,51
19	3,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,65
20	3,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,65
21	3,35	1,96	1,96	0,00	87,68	14,78
22	3,50	1,96	1,96	0,00	87,68	7,15
23	3,65	1,96	1,96	0,00	87,68	14,52
24	3,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	15,30
25	4,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,61
26	4,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	15,79
27	4,35	1,96	1,96	0,00	87,68	13,56
28	4,50	1,96	1,96	0,00	87,68	6,81
29	4,65	1,96	1,96	0,00	87,68	12,98
30	4,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	15,43
31	5,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,40
32	5,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,89
33	5,35	1,96	1,96	0,00	87,68	11,37
34	5,50	1,96	1,96	0,00	87,68	6,17
35	5,65	1,96	1,96	0,00	87,68	10,76
36	5,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	12,16
37	6,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,31
38	6,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	10,23
39	6,35	1,96	1,96	0,00	87,68	10,39
40	6,50	1,96	1,96	0,00	87,68	5,99
41	6,65	1,96	1,96	0,00	87,68	11,20
42	7,00	1,96	1,96	0,00	87,68	41,14

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{ts}	A _{ri}	N _u	M _u	CS
1	0,00	1,96	1,96	0,00	87,68	7,60
2	0,15	1,96	1,96	0,00	87,68	13,95

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

3	0,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,81
4	0,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,15
5	0,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,81
6	0,85	1,96	1,96	0,00	87,68	13,96
7	1,00	1,96	1,96	0,00	87,68	7,60
8	1,15	1,96	1,96	0,00	87,68	13,97
9	1,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,82
10	1,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,14
11	1,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,82
12	1,85	1,96	1,96	0,00	87,68	14,03
13	2,00	1,96	1,96	0,00	87,68	7,60
14	2,15	1,96	1,96	0,00	87,68	14,07
15	2,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,83
16	2,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,10
17	2,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,84
18	2,85	1,96	1,96	0,00	87,68	14,25
19	3,00	1,96	1,96	0,00	87,68	7,59
20	3,15	1,96	1,96	0,00	87,68	14,40
21	3,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,54
22	3,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,98
23	3,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,28
24	3,85	1,96	1,96	0,00	87,68	15,04
25	4,00	1,96	1,96	0,00	87,68	7,54
26	4,15	1,96	1,96	0,00	87,68	15,53
27	4,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	13,32
28	4,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,64
29	4,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	12,74
30	4,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	15,40
31	5,00	1,96	1,96	0,00	87,68	7,33
32	5,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,84
33	5,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	11,11
34	5,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,00
35	5,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	10,48
36	5,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	12,07
37	6,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,23
38	6,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	10,13
39	6,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	9,98
40	6,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	5,75
41	6,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	10,62
42	7,00	1,96	1,96	0,00	87,68	139,53

Analisi dei pali

Combinazione n° 4

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	188,913
Verticale	[kN]	687,620
Momento	[kNm]	170,323

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,17013
Verticale	[cm]	0,03017
Rotazione	[°]	-0,00014

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tu [kN]	Mu [kNm]
1	14	139,30	38,89	37,45	227,99	219,53
2	13	140,43	38,89	37,45	227,99	219,53
3	14	141,57	38,89	37,45	227,99	219,53
4	13	142,70	38,89	37,45	227,99	219,53
5	14	143,84	38,89	37,45	227,99	219,53

Verifica a punzonamento della fondazione

D	di diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S _i	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f D) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _i	N	τ _c
1	30,0	120,0	11309,7	139,30	123
2	30,0	120,0	11309,7	140,43	124
3	30,0	720,0	67858,4	141,57	21
4	30,0	120,0	11309,7	142,70	126
5	30,0	120,0	11309,7	143,84	127

Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Combinazione n° 4

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sforzo normale espresso in [kN]
T	taglio espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
T _u	taglio ultimo espresso in [kN]
CS	coefficiente di sicurezza

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A _f	M _u	N _u	T _u	CS
1	0,00	37,45	139,30	38,89	102,09	211,27	785,81	1567,05	5,64
2	0,38	22,87	140,06	32,06	102,09	195,32	1196,42	1567,05	8,54
3	0,75	10,84	140,69	23,68	102,09	153,80	1995,68	1567,05	14,18
4	1,13	1,96	141,20	16,67	102,09	49,66	3572,54	1567,05	25,30
5	1,50	-4,29	141,57	11,08	102,09	91,39	3016,57	1567,05	21,31
6	1,88	-8,44	141,82	6,82	102,09	136,77	2297,43	1567,05	16,20
7	2,25	-11,00	141,93	3,78	102,09	154,17	1989,01	1567,05	14,01
8	2,63	-12,42	141,92	1,77	102,09	161,79	1848,72	1567,05	13,03
9	3,00	-13,08	141,77	0,59	102,09	165,01	1787,92	1567,05	12,61
10	3,38	-13,31	141,25	-6,53	102,09	166,24	1764,69	1567,05	12,49
11	3,75	-10,86	140,54	-8,65	102,09	153,97	1992,66	1567,05	14,18
12	4,13	-7,62	139,65	-8,00	102,09	130,82	2398,63	1567,05	17,18
13	4,50	-4,62	138,58	-6,15	102,09	97,54	2926,81	1567,05	21,12
14	4,88	-2,31	137,32	-4,10	102,09	58,30	3464,43	1567,05	25,23
15	5,25	-0,77	135,88	-2,34	102,09	21,88	3840,60	1567,05	28,26
16	5,63	0,10	134,25	-1,06	102,09	3,01	3919,42	1567,05	29,19
17	6,00	0,50	132,44	-0,25	102,09	14,59	3871,05	1567,05	29,23
18	6,38	0,59	130,45	0,19	102,09	17,49	3858,94	1567,05	29,58
19	6,75	0,52	128,28	0,35	102,09	15,72	3866,34	1567,05	30,14
20	7,13	0,39	125,92	0,37	102,09	11,97	3881,98	1567,05	30,83
21	7,50	0,25	123,37	0,30	102,09	7,92	3898,89	1567,05	31,60
22	7,88	0,14	120,65	0,21	102,09	4,46	3913,37	1567,05	32,44
23	8,25	0,06	117,74	0,13	102,09	1,91	3924,01	1567,05	33,33
24	8,63	0,01	114,64	0,07	102,09	0,29	3930,79	1567,05	34,29
25	9,00	-0,02	111,36	0,02	102,09	0,58	3929,57	1567,05	35,29
26	9,38	-0,03	107,90	0,00	102,09	0,91	3928,19	1567,05	36,41
27	9,75	-0,02	104,26	-0,01	102,09	0,92	3928,17	1567,05	37,68
28	10,13	-0,02	100,43	-0,02	102,09	0,76	3928,84	1567,05	39,12
29	10,50	-0,01	96,41	-0,01	102,09	0,54	3929,74	1567,05	40,76
30	10,88	-0,01	92,22	-0,01	102,09	0,33	3930,60	1567,05	42,62

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

31	11,25	0,00	87,84	-0,01	102,09	0,17	3931,30	1567,05	44,76
32	11,63	0,00	83,27	0,00	102,09	0,05	3931,78	1567,05	47,22
33	12,00	0,00	78,52	0,00	102,09	0,02	3931,92	1567,05	50,07
34	12,38	0,00	73,59	0,00	102,09	0,05	3931,78	1567,05	53,43
35	12,75	0,00	68,48	0,00	102,09	0,06	3931,74	1567,05	57,42
36	13,13	0,00	63,18	0,00	102,09	0,06	3931,76	1567,05	62,23
37	13,50	0,00	57,70	0,00	102,09	0,04	3931,81	1567,05	68,15
38	13,88	0,00	52,03	0,00	102,09	0,03	3931,88	1567,05	75,57
39	14,25	0,00	46,18	0,00	102,09	0,01	3931,93	1567,05	85,14
40	14,63	0,00	40,15	0,00	102,09	0,00	3931,98	1567,05	97,94
41	15,00	0,00	33,93	0,00	102,09	0,00	3932,00	1567,05	115,88

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A _f	M _u	N _u	T _u	CS
1	0,00	37,45	140,43	38,89	102,09	211,11	791,62	1567,05	5,64
2	0,38	22,87	141,20	32,06	102,09	194,95	1203,84	1567,05	8,53
3	0,75	10,84	141,83	23,68	102,09	153,29	2005,03	1567,05	14,14
4	1,13	1,96	142,33	16,67	102,09	49,33	3576,69	1567,05	25,13
5	1,50	-4,29	142,70	11,08	102,09	90,89	3023,91	1567,05	21,19
6	1,88	-8,44	142,94	6,82	102,09	136,23	2306,57	1567,05	16,14
7	2,25	-11,00	143,05	3,78	102,09	153,67	1998,15	1567,05	13,97
8	2,63	-12,42	143,03	1,77	102,09	161,31	1857,73	1567,05	12,99
9	3,00	-13,08	142,88	0,59	102,09	164,54	1796,77	1567,05	12,58
10	3,38	-13,31	142,35	-6,53	102,09	165,78	1773,47	1567,05	12,46
11	3,75	-10,86	141,63	-8,65	102,09	153,47	2001,65	1567,05	14,13
12	4,13	-7,62	140,73	-8,00	102,09	130,30	2407,51	1567,05	17,11
13	4,50	-4,62	139,64	-6,15	102,09	97,04	2934,14	1567,05	21,01
14	4,88	-2,31	138,37	-4,10	102,09	57,94	3469,04	1567,05	25,07
15	5,25	-0,77	136,92	-2,34	102,09	21,72	3841,27	1567,05	28,06
16	5,63	0,10	135,27	-1,06	102,09	2,99	3919,52	1567,05	28,97
17	6,00	0,50	133,45	-0,25	102,09	14,48	3871,50	1567,05	29,01
18	6,38	0,59	131,44	0,19	102,09	17,36	3859,48	1567,05	29,36
19	6,75	0,52	129,24	0,35	102,09	15,60	3866,82	1567,05	29,92
20	7,13	0,39	126,86	0,37	102,09	11,88	3882,35	1567,05	30,60
21	7,50	0,25	124,29	0,30	102,09	7,87	3899,13	1567,05	31,37
22	7,88	0,14	121,54	0,21	102,09	4,43	3913,51	1567,05	32,20
23	8,25	0,06	118,61	0,13	102,09	1,90	3924,07	1567,05	33,08
24	8,63	0,01	115,49	0,07	102,09	0,29	3930,80	1567,05	34,04
25	9,00	-0,02	112,18	0,02	102,09	0,58	3929,59	1567,05	35,03
26	9,38	-0,03	108,69	0,00	102,09	0,91	3928,21	1567,05	36,14
27	9,75	-0,02	105,02	-0,01	102,09	0,91	3928,19	1567,05	37,40
28	10,13	-0,02	101,16	-0,02	102,09	0,75	3928,86	1567,05	38,84
29	10,50	-0,01	97,11	-0,01	102,09	0,54	3929,76	1567,05	40,47

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

30	10,88	-0,01	92,88	-0,01	102,09	0,33	3930,61	1567,05	42,32
31	11,25	0,00	88,47	-0,01	102,09	0,17	3931,30	1567,05	44,44
32	11,63	0,00	83,87	0,00	102,09	0,05	3931,78	1567,05	46,88
33	12,00	0,00	79,09	0,00	102,09	0,02	3931,92	1567,05	49,72
34	12,38	0,00	74,12	0,00	102,09	0,05	3931,78	1567,05	53,05
35	12,75	0,00	68,96	0,00	102,09	0,06	3931,74	1567,05	57,01
36	13,13	0,00	63,62	0,00	102,09	0,06	3931,76	1567,05	61,80
37	13,50	0,00	58,10	0,00	102,09	0,04	3931,81	1567,05	67,67
38	13,88	0,00	52,39	0,00	102,09	0,03	3931,88	1567,05	75,05
39	14,25	0,00	46,50	0,00	102,09	0,01	3931,93	1567,05	84,56
40	14,63	0,00	40,42	0,00	102,09	0,00	3931,98	1567,05	97,28
41	15,00	0,00	34,15	0,00	102,09	0,00	3932,00	1567,05	115,13

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 3

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0,00	37,45	141,57	38,89	102,09	210,95	797,42	1567,05	5,63
2	0,38	22,87	142,33	32,06	102,09	194,58	1211,24	1567,05	8,51
3	0,75	10,84	142,96	23,68	102,09	152,77	2014,31	1567,05	14,09
4	1,13	1,96	143,46	16,67	102,09	48,99	3580,77	1567,05	24,96
5	1,50	-4,29	143,83	11,08	102,09	90,39	3031,16	1567,05	21,07
6	1,88	-8,44	144,07	6,82	102,09	135,70	2315,63	1567,05	16,07
7	2,25	-11,00	144,17	3,78	102,09	153,16	2007,24	1567,05	13,92
8	2,63	-12,42	144,15	1,77	102,09	160,84	1866,69	1567,05	12,95
9	3,00	-13,08	143,99	0,59	102,09	164,08	1805,57	1567,05	12,54
10	3,38	-13,31	143,45	-6,53	102,09	165,32	1782,19	1567,05	12,42
11	3,75	-10,86	142,72	-8,65	102,09	152,98	2010,58	1567,05	14,09
12	4,13	-7,62	141,81	-8,00	102,09	129,77	2416,22	1567,05	17,04
13	4,50	-4,62	140,71	-6,15	102,09	96,54	2941,39	1567,05	20,90
14	4,88	-2,31	139,42	-4,10	102,09	57,58	3473,58	1567,05	24,91
15	5,25	-0,77	137,95	-2,34	102,09	21,56	3841,94	1567,05	27,85
16	5,63	0,10	136,29	-1,06	102,09	2,97	3919,61	1567,05	28,76
17	6,00	0,50	134,45	-0,25	102,09	14,37	3871,94	1567,05	28,80
18	6,38	0,59	132,42	0,19	102,09	17,23	3860,01	1567,05	29,15
19	6,75	0,52	130,21	0,35	102,09	15,49	3867,30	1567,05	29,70
20	7,13	0,39	127,80	0,37	102,09	11,80	3882,71	1567,05	30,38
21	7,50	0,25	125,22	0,30	102,09	7,81	3899,37	1567,05	31,14
22	7,88	0,14	122,44	0,21	102,09	4,39	3913,64	1567,05	31,96
23	8,25	0,06	119,48	0,13	102,09	1,88	3924,13	1567,05	32,84
24	8,63	0,01	116,34	0,07	102,09	0,28	3930,81	1567,05	33,79
25	9,00	-0,02	113,00	0,02	102,09	0,57	3929,61	1567,05	34,77
26	9,38	-0,03	109,49	0,00	102,09	0,90	3928,24	1567,05	35,88
27	9,75	-0,02	105,78	-0,01	102,09	0,90	3928,22	1567,05	37,14
28	10,13	-0,02	101,89	-0,02	102,09	0,74	3928,88	1567,05	38,56

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

29	10,50	-0,01	97,81	-0,01	102,09	0,53	3929,77	1567,05	40,18
30	10,88	-0,01	93,55	-0,01	102,09	0,33	3930,62	1567,05	42,02
31	11,25	0,00	89,10	-0,01	102,09	0,17	3931,30	1567,05	44,12
32	11,63	0,00	84,47	0,00	102,09	0,05	3931,78	1567,05	46,55
33	12,00	0,00	79,65	0,00	102,09	0,02	3931,92	1567,05	49,37
34	12,38	0,00	74,64	0,00	102,09	0,05	3931,78	1567,05	52,68
35	12,75	0,00	69,45	0,00	102,09	0,06	3931,74	1567,05	56,62
36	13,13	0,00	64,07	0,00	102,09	0,06	3931,76	1567,05	61,37
37	13,50	0,00	58,50	0,00	102,09	0,04	3931,81	1567,05	67,21
38	13,88	0,00	52,75	0,00	102,09	0,03	3931,88	1567,05	74,54
39	14,25	0,00	46,81	0,00	102,09	0,01	3931,93	1567,05	84,00
40	14,63	0,00	40,69	0,00	102,09	0,00	3931,98	1567,05	96,64
41	15,00	0,00	34,38	0,00	102,09	0,00	3932,00	1567,05	114,38

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 4

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0,00	37,45	142,70	38,89	102,09	210,79	803,22	1567,05	5,63
2	0,38	22,87	143,47	32,06	102,09	194,22	1218,60	1567,05	8,49
3	0,75	10,84	144,10	23,68	102,09	152,27	2023,53	1567,05	14,04
4	1,13	1,96	144,59	16,67	102,09	48,66	3584,81	1567,05	24,79
5	1,50	-4,29	144,96	11,08	102,09	89,90	3038,34	1567,05	20,96
6	1,88	-8,44	145,19	6,82	102,09	135,17	2324,62	1567,05	16,01
7	2,25	-11,00	145,29	3,78	102,09	152,67	2016,26	1567,05	13,88
8	2,63	-12,42	145,26	1,77	102,09	160,36	1875,60	1567,05	12,91
9	3,00	-13,08	145,10	0,59	102,09	163,61	1814,32	1567,05	12,50
10	3,38	-13,31	144,55	-6,53	102,09	164,86	1790,86	1567,05	12,39
11	3,75	-10,86	143,81	-8,65	102,09	152,49	2019,45	1567,05	14,04
12	4,13	-7,62	142,89	-8,00	102,09	129,25	2424,82	1567,05	16,97
13	4,50	-4,62	141,77	-6,15	102,09	96,05	2948,57	1567,05	20,80
14	4,88	-2,31	140,47	-4,10	102,09	57,22	3478,07	1567,05	24,76
15	5,25	-0,77	138,99	-2,34	102,09	21,40	3842,60	1567,05	27,65
16	5,63	0,10	137,32	-1,06	102,09	2,94	3919,70	1567,05	28,55
17	6,00	0,50	135,45	-0,25	102,09	14,27	3872,38	1567,05	28,59
18	6,38	0,59	133,41	0,19	102,09	17,11	3860,53	1567,05	28,94
19	6,75	0,52	131,17	0,35	102,09	15,37	3867,77	1567,05	29,49
20	7,13	0,39	128,75	0,37	102,09	11,71	3883,07	1567,05	30,16
21	7,50	0,25	126,14	0,30	102,09	7,75	3899,61	1567,05	30,92
22	7,88	0,14	123,34	0,21	102,09	4,36	3913,78	1567,05	31,73
23	8,25	0,06	120,36	0,13	102,09	1,87	3924,18	1567,05	32,60
24	8,63	0,01	117,18	0,07	102,09	0,28	3930,82	1567,05	33,54
25	9,00	-0,02	113,82	0,02	102,09	0,57	3929,63	1567,05	34,52
26	9,38	-0,03	110,28	0,00	102,09	0,89	3928,27	1567,05	35,62
27	9,75	-0,02	106,54	-0,01	102,09	0,90	3928,25	1567,05	36,87

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

28	10,13	-0,02	102,62	-0,02	102,09	0,74	3928,91	1567,05	38,28
29	10,50	-0,01	98,51	-0,01	102,09	0,53	3929,79	1567,05	39,89
30	10,88	-0,01	94,22	-0,01	102,09	0,33	3930,63	1567,05	41,72
31	11,25	0,00	89,74	-0,01	102,09	0,16	3931,31	1567,05	43,81
32	11,63	0,00	85,06	0,00	102,09	0,05	3931,78	1567,05	46,22
33	12,00	0,00	80,21	0,00	102,09	0,02	3931,92	1567,05	49,02
34	12,38	0,00	75,16	0,00	102,09	0,05	3931,78	1567,05	52,31
35	12,75	0,00	69,93	0,00	102,09	0,06	3931,74	1567,05	56,22
36	13,13	0,00	64,51	0,00	102,09	0,06	3931,76	1567,05	60,95
37	13,50	0,00	58,90	0,00	102,09	0,04	3931,82	1567,05	66,75
38	13,88	0,00	53,11	0,00	102,09	0,03	3931,88	1567,05	74,04
39	14,25	0,00	47,13	0,00	102,09	0,01	3931,94	1567,05	83,43
40	14,63	0,00	40,96	0,00	102,09	0,00	3931,98	1567,05	96,00
41	15,00	0,00	34,60	0,00	102,09	0,00	3932,00	1567,05	113,64

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 5

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0,00	37,45	143,84	38,89	102,09	210,63	809,00	1567,05	5,62
2	0,38	22,87	144,60	32,06	102,09	193,85	1225,94	1567,05	8,48
3	0,75	10,84	145,23	23,68	102,09	151,76	2032,66	1567,05	14,00
4	1,13	1,96	145,73	16,67	102,09	48,34	3588,78	1567,05	24,63
5	1,50	-4,29	146,09	11,08	102,09	89,41	3045,41	1567,05	20,85
6	1,88	-8,44	146,32	6,82	102,09	134,64	2333,54	1567,05	15,95
7	2,25	-11,00	146,41	3,78	102,09	152,17	2025,22	1567,05	13,83
8	2,63	-12,42	146,37	1,77	102,09	159,89	1884,44	1567,05	12,87
9	3,00	-13,08	146,20	0,59	102,09	163,15	1823,01	1567,05	12,47
10	3,38	-13,31	145,64	-6,53	102,09	164,40	1799,45	1567,05	12,36
11	3,75	-10,86	144,90	-8,65	102,09	152,01	2028,23	1567,05	14,00
12	4,13	-7,62	143,96	-8,00	102,09	128,74	2433,32	1567,05	16,90
13	4,50	-4,62	142,83	-6,15	102,09	95,56	2955,64	1567,05	20,69
14	4,88	-2,31	141,52	-4,10	102,09	56,87	3482,48	1567,05	24,61
15	5,25	-0,77	140,02	-2,34	102,09	21,25	3843,24	1567,05	27,45
16	5,63	0,10	138,33	-1,06	102,09	2,92	3919,79	1567,05	28,34
17	6,00	0,50	136,45	-0,25	102,09	14,17	3872,81	1567,05	28,38
18	6,38	0,59	134,38	0,19	102,09	16,99	3861,04	1567,05	28,73
19	6,75	0,52	132,12	0,35	102,09	15,27	3868,22	1567,05	29,28
20	7,13	0,39	129,68	0,37	102,09	11,63	3883,41	1567,05	29,95
21	7,50	0,25	127,04	0,30	102,09	7,70	3899,84	1567,05	30,70
22	7,88	0,14	124,22	0,21	102,09	4,33	3913,90	1567,05	31,51
23	8,25	0,06	121,21	0,13	102,09	1,86	3924,24	1567,05	32,38
24	8,63	0,01	118,01	0,07	102,09	0,28	3930,83	1567,05	33,31
25	9,00	-0,02	114,62	0,02	102,09	0,56	3929,64	1567,05	34,28
26	9,38	-0,03	111,04	0,00	102,09	0,89	3928,29	1567,05	35,38

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

27	9,75	-0,02	107,28	-0,01	102,09	0,89	3928,27	1567,05	36,62
28	10,13	-0,02	103,33	-0,02	102,09	0,73	3928,93	1567,05	38,02
29	10,50	-0,01	99,18	-0,01	102,09	0,52	3929,80	1567,05	39,62
30	10,88	-0,01	94,85	-0,01	102,09	0,32	3930,64	1567,05	41,44
31	11,25	0,00	90,33	-0,01	102,09	0,16	3931,31	1567,05	43,52
32	11,63	0,00	85,62	0,00	102,09	0,05	3931,78	1567,05	45,92
33	12,00	0,00	80,72	0,00	102,09	0,02	3931,92	1567,05	48,71
34	12,38	0,00	75,64	0,00	102,09	0,05	3931,78	1567,05	51,98
35	12,75	0,00	70,36	0,00	102,09	0,06	3931,74	1567,05	55,88
36	13,13	0,00	64,90	0,00	102,09	0,06	3931,76	1567,05	60,58
37	13,50	0,00	59,25	0,00	102,09	0,04	3931,82	1567,05	66,36
38	13,88	0,00	53,41	0,00	102,09	0,03	3931,88	1567,05	73,62
39	14,25	0,00	47,38	0,00	102,09	0,01	3931,94	1567,05	82,99
40	14,63	0,00	41,16	0,00	102,09	0,00	3931,98	1567,05	95,52
41	15,00	0,00	34,76	0,00	102,09	0,00	3932,00	1567,05	113,13

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 5

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 Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -5,29 Y[m]= 5,29

Raggio del cerchio R[m]= 28,47

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -26,11

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 23,17

Larghezza della striscia dx[m]= 1,97

Coefficiente di sicurezza C= 3.13

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
----------	---	--------------------	---------------	----------------	--------	---	---

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

1	180,5756	78.45	176,9172	0,0965	29.26	0	0
2	445,8762	63.97	400,6575	0,0441	27.07	0	0
3	589,3463	55.91	488,0498	0,0345	27.69	52	0
4	696,0258	49.32	527,8426	0,0297	29.26	80	0
5	782,2582	43.54	538,8494	0,0267	29.26	80	0
6	841,9522	38.27	521,5146	0,0246	29.26	80	0
7	847,0036	33.37	465,8839	0,0231	29.26	80	0
8	848,7798	28.73	408,0051	0,0220	29.26	80	0
9	842,0993	24.29	346,4181	0,0212	29.26	80	0
10	842,4956	20.00	288,1892	0,0206	29.26	80	0
11	874,4846	15.83	238,5304	0,0201	29.26	80	0
12	907,6350	11.74	184,6799	0,0197	29.26	80	0
13	687,0588	7.71	92,1928	0,0195	29.26	80	0
14	673,3379	3.72	43,6985	0,0194	29.26	80	0
15	650,2240	-0.25	-2,8526	0,0193	29.26	80	0
16	622,5333	-4.22	-45,8636	0,0194	29.26	80	0
17	589,5449	-8.22	-84,2809	0,0195	29.26	80	0
18	550,7093	-12.25	-116,8874	0,0198	29.26	80	0
19	505,7962	-16.35	-142,4031	0,0201	29.26	80	0
20	453,2029	-20.54	-159,0029	0,0206	29.26	80	0
21	391,0209	-24.84	-164,2884	0,0213	29.26	80	0
22	321,1363	-29.31	-157,1886	0,0222	29.26	80	0
23	242,6494	-33.97	-135,5976	0,0233	29.26	80	0
24	154,1228	-38.92	-96,8199	0,0248	29.26	80	0
25	53,3620	-44.24	-37,2272	0,0270	29.26	80	0

$\Sigma W_i = 14593,2309$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 3579,0169$ [kN]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 7055,9583$ [kN]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 4131,4666$ [kN]

COMBINAZIONE n° 6

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	213,8589	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	196,3687	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	84,7052	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,70	[m]	Y = -5,08	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	47,63	[°]		

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	355,5970	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,49	[m]	Y = -2,88	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	196,3687	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	696,1444	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	696,1444	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	196,3687	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,41	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,20	[m]		
Risultante in fondazione	723,3103	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,75	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-287,0794	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 6

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	0,30	3,0518	0,6764	4,4530
3	0,60	6,3231	2,8215	9,4741
4	0,90	9,8139	6,6079	15,0553
5	1,20	13,5243	12,2065	21,1946
6	1,50	17,4541	19,7881	27,8921
7	1,80	21,6035	29,5233	35,1477
8	2,10	25,9724	41,5830	42,9614
9	2,40	30,5608	56,1379	51,3332
10	2,70	35,3687	73,3587	60,2631
11	3,00	40,3961	93,4161	69,7512
12	3,30	45,6431	116,4810	79,7974
13	3,60	51,1095	142,7240	90,4017
14	3,90	56,7955	172,3159	101,5641
15	4,20	62,7010	205,4275	113,2846
16	4,50	68,8260	242,2295	125,5633
17	4,80	75,1705	282,8926	138,4001
18	5,10	81,7345	327,5875	151,7950
19	5,40	88,5180	376,4851	165,7480
20	5,70	95,5211	429,7561	180,2592

21 6,00 102,7436 487,5641 195,2391

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 6

Dimensioni della piastra(Simmetria)

Larghezza(m) = 7.00 Altezza(m) = 5.20

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-0,0166	0,1375	-2,4333	0,0000
2	0,15	-1,3749	0,9701	-13,6855	2,1290
3	0,30	-2,6634	0,5138	-38,2024	13,9152
4	0,45	-6,1111	0,0000	-41,1840	34,3027
5	0,60	-6,0811	5,2813	0,0000	73,7284
6	0,75	0,0000	14,1213	0,0000	167,5161
7	0,92	0,0000	30,5132	0,0000	128,3623
8	1,10	0,0000	47,0842	0,0000	108,0332
9	1,27	0,0000	64,9835	0,0000	110,7494
10	1,45	0,0000	83,0987	0,0000	132,7908
11	1,60	0,0000	98,7159	0,0000	173,0728
12	1,75	0,0000	118,8530	0,0000	290,1855
13	1,92	0,0000	154,8465	0,0000	236,6203
14	2,10	0,0000	192,6380	0,0000	223,9471
15	3,10	-130,5956	0,0000	-210,5580	0,0000
16	3,27	-91,5984	0,0000	-181,8016	21,7219
17	3,45	-71,0703	0,0000	-119,9192	40,2744
18	3,60	-68,4207	0,0000	-90,8135	0,0000
19	3,75	-53,5643	0,0000	-183,1017	0,0000
20	3,92	-36,2269	0,0000	-107,5128	0,0000
21	4,10	-26,8222	0,0000	-50,4786	0,0000
22	4,27	-24,4866	0,0000	-25,4848	44,2511
23	4,45	-29,7480	0,0000	-28,6630	79,5003
24	4,60	-32,6908	0,0000	-54,3831	0,0721
25	4,75	-21,8075	0,0000	-152,7192	0,0000
26	4,90	-9,4734	0,0000	-93,5562	0,0000
27	5,05	-3,0948	0,0000	-39,9793	0,0000
28	5,20	0,0000	0,4441	-5,8324	0,0000

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-12,4440	8,3263	-43,5543	25,9789
2	0,15	-5,8194	7,1932	-63,2887	150,2080
3	0,35	-6,6240	6,4398	-137,2255	58,9653
4	0,50	-13,9615	7,2285	-44,5529	44,5225
5	0,65	-6,6264	6,4397	-59,0054	137,1536
6	0,85	-5,8197	7,1874	-150,2441	63,2435
7	1,00	-12,4444	8,3178	-43,5624	43,5088
8	1,15	-5,8200	7,1817	-63,3449	150,1316
9	1,35	-6,6399	6,4389	-137,3303	58,9180
10	1,50	-13,9813	7,2274	-44,5775	44,4582
11	1,65	-6,6507	6,4381	-59,0624	137,0511
12	1,85	-5,8218	7,1559	-150,2416	63,1682
13	2,00	-12,4472	8,2799	-43,5137	43,3822
14	2,15	-5,8236	7,1360	-63,4622	149,9454
15	2,35	-6,6981	6,4336	-137,5503	58,8281
16	2,50	-14,0511	7,2207	-44,6353	44,3199
17	2,65	-6,7343	6,4291	-59,1873	136,8203
18	2,85	-5,8340	7,0495	-150,1848	62,9971
19	3,00	-12,4629	8,1528	-43,3553	43,0311
20	3,15	-5,8435	6,9842	-63,7236	149,4421
21	3,35	-6,8903	6,4056	-138,0239	58,5988
22	3,50	-14,2801	7,1859	-44,7783	44,0442
23	3,65	-7,0067	6,3842	-59,5375	136,3203
24	3,85	-5,8938	6,7082	-150,2667	62,6465
25	4,00	-12,5380	7,7491	-43,2091	42,1996
26	4,15	-5,9377	6,5099	-64,1587	148,2016
27	4,35	-7,4781	6,2763	-138,8146	57,9613
28	4,50	-14,9657	7,0247	-44,8822	43,6081
29	4,65	-7,8012	6,1782	-60,5875	135,7338
30	4,85	-6,1750	5,7541	-152,2145	62,2903
31	5,00	-12,8983	6,6618	-44,8813	41,0443
32	5,15	-6,4039	5,2901	-64,1580	146,1369
33	5,35	-8,8750	5,6120	-138,7740	56,3844
34	5,50	-16,4739	6,1547	-44,3365	43,5832
35	5,65	-9,3850	5,0395	-62,5889	137,0340
36	5,85	-7,8590	4,1539	-169,1838	63,1154
37	6,00	-15,1498	5,1466	-62,5162	50,2172
38	6,15	-9,3630	3,9495	-62,6239	156,9631
39	6,35	-9,8178	1,7883	-137,0826	62,7275
40	6,50	-17,1202	2,0114	-50,3424	49,3786
41	6,65	-9,1944	2,7441	-51,5071	142,1676

42 7,00 0,0000 2,0764 -34,0800 32,4993

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 6

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 _{fl}	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
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fl}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	0,00	15,71	0,00	0,00	1000,00	155,24	--	--
2	0,30	100, 43	22,62	15,71	2756,10	-610,83	903,11	205,32	--	--
3	0,60	100, 46	22,62	15,71	1205,54	-537,93	190,66	213,02	--	--
4	0,90	100, 49	22,62	15,71	744,93	-501,57	75,91	220,54	--	--
5	1,20	100, 52	22,62	15,71	553,65	-499,70	40,94	227,91	--	--
6	1,50	100, 55	22,62	15,71	451,19	-511,52	25,85	235,13	--	--
7	1,80	100, 58	22,62	15,71	387,30	-529,28	17,93	242,23	--	--
8	2,10	100, 61	32,67	15,71	484,79	-776,17	18,67	281,25	--	--
9	2,40	100, 64	32,67	15,71	441,00	-810,08	14,43	288,95	--	--
10	2,70	100, 67	32,67	15,71	407,56	-845,32	11,52	296,55	--	--
11	3,00	100, 70	32,67	15,71	381,21	-881,54	9,44	304,04	--	--
12	3,30	100, 73	32,67	15,71	359,89	-918,43	7,88	311,45	--	--
13	3,60	100, 76	32,67	15,71	342,29	-955,84	6,70	318,78	--	--
14	3,90	100, 79	32,67	15,71	327,50	-993,62	5,77	326,03	--	--
15	4,20	100, 82	77,91	15,71	691,31	-2264,94	11,03	442,21	--	--
16	4,50	100, 85	77,91	15,71	670,75	-2360,67	9,75	451,43	--	--
17	4,80	100, 88	77,91	15,71	652,71	-2456,38	8,68	460,57	--	--
18	5,10	100, 91	77,91	38,33	659,73	-2644,15	8,07	469,62	--	--
19	5,40	100, 94	77,91	38,33	643,72	-2737,88	7,27	478,60	--	--
20	5,70	100, 97	45,24	22,62	373,41	-1679,99	3,91	408,96	--	--
21	6,00	100, 100	45,24	22,62	365,42	-1734,07	3,56	416,51	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 6

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{ri}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cm ²]
A_{rs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cm ²]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V_{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V_{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V_{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{rs}	A_{ri}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	9896,15	392,87	--	--
2	0,15	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	989,53	392,87	--	--
3	0,30	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	510,81	392,87	--	--
4	0,45	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	222,63	392,87	--	--
5	0,60	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	223,73	392,87	--	--
6	0,75	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	96,34	392,87	--	--
7	0,92	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	44,59	392,87	--	--
8	1,10	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	28,89	392,87	--	--
9	1,27	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	20,94	392,87	--	--
10	1,45	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	16,37	392,87	--	--
11	1,60	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	13,78	392,87	--	--
12	1,75	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	11,45	392,87	--	--
13	1,92	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	8,79	392,87	--	--
14	2,10	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	7,06	392,87	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{rs}	A_{ri}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	1000,00	392,87	--	--
2	0,15	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	439,61	392,87	--	--
3	0,30	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	143,61	392,87	--	--

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

4	0,45	100,120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	62,39	392,87	--	--
5	0,60	100,120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	41,62	392,87	--	--
6	0,75	100,120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	45,73	392,87	--	--
7	0,92	100,120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	55,56	392,87	--	--
8	1,10	100,120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	50,72	392,87	--	--
9	1,27	100,120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	37,55	392,87	--	--
10	1,45	100,120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	25,40	392,87	--	--
11	1,60	100,120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	19,88	392,87	--	--
12	1,75	100,120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	19,14	392,87	--	--
13	1,92	100,120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	14,85	392,87	--	--
14	2,10	100,120	31,42	76,65	0,00	-1362,21	10,43	392,87	--	--

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 6

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,05
2	0,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	12,19
3	0,35	1,96	1,96	0,00	87,68	13,24
4	0,50	1,96	1,96	0,00	87,68	6,28
5	0,65	1,96	1,96	0,00	87,68	13,23
6	0,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	12,20
7	1,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,05
8	1,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	12,21
9	1,35	1,96	1,96	0,00	87,68	13,20
10	1,50	1,96	1,96	0,00	87,68	6,27
11	1,65	1,96	1,96	0,00	87,68	13,18
12	1,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	12,25
13	2,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,04

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

14	2,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	12,29
15	2,35	1,96	1,96	0,00	87,68	13,09
16	2,50	1,96	1,96	0,00	87,68	6,24
17	2,65	1,96	1,96	0,00	87,68	13,02
18	2,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	12,44
19	3,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,04
20	3,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	12,55
21	3,35	1,96	1,96	0,00	87,68	12,72
22	3,50	1,96	1,96	0,00	87,68	6,14
23	3,65	1,96	1,96	0,00	87,68	12,51
24	3,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	13,07
25	4,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,99
26	4,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	13,47
27	4,35	1,96	1,96	0,00	87,68	11,72
28	4,50	1,96	1,96	0,00	87,68	5,86
29	4,65	1,96	1,96	0,00	87,68	11,24
30	4,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,20
31	5,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,80
32	5,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	13,69
33	5,35	1,96	1,96	0,00	87,68	9,88
34	5,50	1,96	1,96	0,00	87,68	5,32
35	5,65	1,96	1,96	0,00	87,68	9,34
36	5,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	11,16
37	6,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	5,79
38	6,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	9,36
39	6,35	1,96	1,96	0,00	87,68	8,93
40	6,50	1,96	1,96	0,00	87,68	5,12
41	6,65	1,96	1,96	0,00	87,68	9,54
42	7,00	1,96	1,96	0,00	87,68	42,22

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0,00	1,96	1,96	0,00	87,68	8,11
2	0,15	1,96	1,96	0,00	87,68	16,22
3	0,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	15,80
4	0,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	8,31
5	0,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	15,80
6	0,85	1,96	1,96	0,00	87,68	16,24
7	1,00	1,96	1,96	0,00	87,68	8,11
8	1,15	1,96	1,96	0,00	87,68	16,26
9	1,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	15,80
10	1,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	8,30
11	1,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	15,80
12	1,85	1,96	1,96	0,00	87,68	16,33

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

13	2,00	1,96	1,96	0,00	87,68	8,11
14	2,15	1,96	1,96	0,00	87,68	16,38
15	2,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	15,81
16	2,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	8,25
17	2,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	15,83
18	2,85	1,96	1,96	0,00	87,68	16,62
19	3,00	1,96	1,96	0,00	87,68	8,10
20	3,15	1,96	1,96	0,00	87,68	16,80
21	3,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	15,89
22	3,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	8,09
23	3,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	15,94
24	3,85	1,96	1,96	0,00	87,68	17,24
25	4,00	1,96	1,96	0,00	87,68	8,05
26	4,15	1,96	1,96	0,00	87,68	17,11
27	4,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	15,33
28	4,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,67
29	4,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,62
30	4,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	16,45
31	5,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,83
32	5,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	15,86
33	5,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	12,69
34	5,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,90
35	5,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	11,96
36	5,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	12,93
37	6,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,67
38	6,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	10,87
39	6,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	11,49
40	6,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,67
41	6,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	12,33
42	7,00	1,96	1,96	0,00	87,68	172,16

Analisi dei pali

Combinazione n° 6

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	196,369
Verticale	[kN]	696,144
Momento	[kNm]	287,079

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,17460
Verticale	[cm]	0,03055
Rotazione	[°]	0,00119

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tu [kN]	Mu [kNm]
1	14	162,80	40,43	39,42	229,22	223,52
2	13	153,06	40,43	39,42	229,22	223,52
3	14	143,32	40,43	39,42	229,22	223,52
4	13	133,59	40,43	39,42	229,22	223,52
5	14	123,85	40,43	39,42	229,22	223,52

Verifica a punzonamento della fondazione

D	di diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S _i	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f ID) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _i	N	τ _c
1	30,0	120,0	11309,7	162,80	144
2	30,0	120,0	11309,7	153,06	135
3	30,0	720,0	67858,4	143,32	21
4	30,0	120,0	11309,7	133,59	118
5	30,0	120,0	11309,7	123,85	110

COMBINAZIONE n° 7

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	213,8589	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	196,3687	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	84,7052	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,70	[m]	Y = -5,08	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	47,63	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	273,5361	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,49	[m]	Y = -2,88	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	196,3687	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	690,8363	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	690,8363	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	196,3687	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,24	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,20	[m]
Risultante in fondazione	718,2029	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,87	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-168,7664	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 7

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	0,30	3,9673	0,6832	4,4530
3	0,60	8,2200	2,8493	9,4741
4	0,90	12,7581	6,6720	15,0553
5	1,20	17,5816	12,3231	21,1946
6	1,50	22,6904	19,9745	27,8921
7	1,80	28,0846	29,7977	35,1477
8	2,10	33,7641	41,9646	42,9614
9	2,40	39,7290	56,6468	51,3332
10	2,70	45,9793	74,0162	60,2631
11	3,00	52,5150	94,2444	69,7512
12	3,30	59,3360	117,5033	79,7974
13	3,60	66,4424	143,9644	90,4017
14	3,90	73,8341	173,7996	101,5641
15	4,20	81,5113	207,1807	113,2846
16	4,50	89,4737	244,2793	125,5633
17	4,80	97,7216	285,2671	138,4001
18	5,10	106,2548	330,3160	151,7950
19	5,40	115,0734	379,5976	165,7480
20	5,70	124,1774	433,2838	180,2592
21	6,00	133,5667	491,5390	195,2391

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 7

Dimensioni della piastra(Simmetria)

Larghezza(m) = 7.00 Altezza(m) = 5.20

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-0,0131	0,1691	-2,9525	0,0000
2	0,15	-1,6477	1,1002	-16,7171	1,5097
3	0,30	-3,2788	0,4269	-46,2022	15,1638
4	0,45	-7,5351	0,0000	-50,1103	38,8254
5	0,60	-7,7591	5,5265	0,0000	84,5754
6	0,75	0,0000	15,5609	0,0000	194,3730
7	0,92	0,0000	34,4059	0,0000	147,9760
8	1,10	0,0000	53,2696	0,0000	123,0658
9	1,27	0,0000	73,2896	0,0000	123,9036
10	1,45	0,0000	93,4789	0,0000	146,5257
11	1,60	0,0000	110,7199	0,0000	188,9683
12	1,75	0,0000	132,8349	0,0000	314,8110
13	1,92	0,0000	171,7999	0,0000	255,6484
14	2,10	0,0000	212,5153	0,0000	240,8469
15	3,10	-187,5361	0,0000	-253,6059	0,0000
16	3,27	-142,0295	0,0000	-222,7835	0,0000
17	3,45	-113,9455	0,0000	-162,0423	7,0109
18	3,60	-103,9054	0,0000	-132,1344	0,0000
19	3,75	-83,2405	0,0000	-222,0224	0,0000
20	3,92	-59,8115	0,0000	-139,3985	0,0000
21	4,10	-44,2431	0,0000	-82,7990	0,0000
22	4,27	-35,9499	0,0000	-57,3313	10,0660
23	4,45	-35,2637	0,0000	-52,5962	23,3336
24	4,60	-34,1354	0,0000	-67,4900	0,0000
25	4,75	-22,0765	0,0000	-152,6140	0,0000
26	4,90	-9,5923	0,0000	-90,3809	0,0000
27	5,05	-2,9678	0,0000	-39,4474	0,0000
28	5,20	0,0000	0,4441	-5,3839	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Nr.	X	M_{xmin}	M_{xmax}	T_{xmin}	T_{xmax}
1	0,00	-11,6620	7,5432	-14,7034	28,2770
2	0,15	-5,4158	6,3910	-63,4664	104,2437
3	0,35	-5,8782	5,9817	-154,2458	61,8271
4	0,50	-12,4678	6,8982	-49,2301	49,1997
5	0,65	-5,8805	5,9816	-61,8674	154,1870
6	0,85	-5,4160	6,3855	-104,3084	63,4198
7	1,00	-11,6623	7,5352	-28,3027	28,2525
8	1,15	-5,4163	6,3802	-63,5225	104,1908
9	1,35	-5,8933	5,9809	-154,3045	61,7812
10	1,50	-12,4865	6,8971	-49,2554	49,1352
11	1,65	-5,9034	5,9802	-61,9270	154,0761
12	1,85	-5,4180	6,3558	-104,4269	63,3420
13	2,00	-11,6650	7,4993	-28,3445	28,2156
14	2,15	-5,4197	6,3370	-63,6376	104,1267
15	2,35	-5,9483	5,9760	-154,4323	61,6963
16	2,50	-12,5525	6,8908	-49,3167	48,9955
17	2,65	-5,9825	5,9720	-62,0602	153,8340
18	2,85	-5,4296	6,2553	-104,7230	63,1677
19	3,00	-11,6798	7,3792	-28,4466	28,1248
20	3,15	-5,4385	6,1934	-63,8953	103,9806
21	3,35	-6,1300	5,9499	-154,7381	61,4801
22	3,50	-12,7691	6,8579	-49,4719	48,7136
23	3,65	-6,2401	5,9305	-62,4274	153,3405
24	3,85	-5,4863	5,9322	-105,5361	62,8085
25	4,00	-11,7511	6,9972	-28,7514	27,8189
26	4,15	-5,5279	5,7431	-64,3359	103,3970
27	4,35	-6,6864	5,8283	-155,1577	60,8596
28	4,50	-13,4181	6,7048	-49,6070	48,2601
29	4,65	-6,9924	5,7368	-63,4743	152,6319
30	4,85	-5,7532	5,0268	-107,6339	62,4054
31	5,00	-12,0931	5,9674	-29,7040	26,6709
32	5,15	-5,9704	4,5851	-64,3491	100,6211
33	5,35	-8,0103	5,2008	-154,6065	59,2070
34	5,50	-14,8482	5,8801	-49,1222	48,2119
35	5,65	-8,4954	4,6591	-65,8989	153,1613
36	5,85	-7,3447	3,5039	-108,7641	63,4058
37	6,00	-14,2152	4,5226	-32,0759	23,8066
38	6,15	-8,7488	3,3079	-62,2248	91,1161
39	6,35	-8,9304	1,7165	-158,1641	64,6463
40	6,50	-15,4980	2,0524	-55,4372	54,1734
41	6,65	-8,3964	2,7673	-46,5917	163,5293
42	7,00	0,0000	2,1298	-34,2598	35,9489

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 7

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
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	0,00	15,71	0,00	0,00	1000,00	155,24	--	--
2	0,30	100, 43	22,62	15,71	3420,65	-589,02	862,20	205,45	--	--
3	0,60	100, 46	22,62	15,71	1743,54	-604,36	212,11	213,28	--	--
4	0,90	100, 49	22,62	15,71	1075,96	-562,69	84,34	220,94	--	--
5	1,20	100, 52	22,62	15,71	776,61	-544,34	44,17	228,46	--	--
6	1,50	100, 55	22,62	15,71	622,78	-548,24	27,45	235,84	--	--
7	1,80	100, 58	22,62	15,71	529,34	-561,63	18,85	243,12	--	--
8	2,10	100, 61	32,67	15,71	655,36	-814,53	19,41	282,32	--	--
9	2,40	100, 64	32,67	15,71	593,69	-846,50	14,94	290,22	--	--
10	2,70	100, 67	32,67	15,71	546,93	-880,44	11,90	298,02	--	--
11	3,00	100, 70	32,67	15,71	510,30	-915,79	9,72	305,73	--	--
12	3,30	100, 73	32,67	15,71	480,80	-952,14	8,10	313,36	--	--
13	3,60	100, 76	32,67	15,71	456,54	-989,21	6,87	320,93	--	--
14	3,90	100, 79	32,67	15,71	436,22	-1026,84	5,91	328,43	--	--
15	4,20	100, 82	77,91	15,71	907,99	-2307,88	11,14	444,86	--	--
16	4,50	100, 85	77,91	15,71	880,96	-2405,19	9,85	454,35	--	--
17	4,80	100, 88	77,91	15,71	857,25	-2502,48	8,77	463,76	--	--
18	5,10	100, 91	77,91	38,33	870,87	-2707,29	8,20	473,10	--	--
19	5,40	100, 94	77,91	38,33	849,49	-2802,26	7,38	482,37	--	--
20	5,70	100, 97	45,24	22,62	494,40	-1725,06	3,98	413,04	--	--
21	6,00	100, 100	45,24	22,62	483,59	-1779,67	3,62	420,90	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 7

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{ri}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cm ²]
A_{rs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cm ²]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V_{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V_{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V_{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{rs}	A_{ri}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	8044,92	392,87	--	--
2	0,15	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	825,69	392,87	--	--
3	0,30	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	414,94	392,87	--	--
4	0,45	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	180,55	392,87	--	--
5	0,60	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	175,34	392,87	--	--
6	0,75	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	87,43	392,87	--	--
7	0,92	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	39,54	392,87	--	--
8	1,10	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	25,54	392,87	--	--
9	1,27	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	18,56	392,87	--	--
10	1,45	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	14,55	392,87	--	--
11	1,60	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	12,29	392,87	--	--
12	1,75	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	10,24	392,87	--	--
13	1,92	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	7,92	392,87	--	--
14	2,10	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	6,40	392,87	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{rs}	A_{ri}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	1000,00	392,87	--	--
2	0,15	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	458,43	392,87	--	--
3	0,30	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	141,83	392,87	--	--

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

4	0,45	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	61,63	392,87	--	--
5	0,60	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	39,86	392,87	--	--
6	0,75	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	38,58	392,87	--	--
7	0,92	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	37,84	392,87	--	--
8	1,10	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	30,75	392,87	--	--
9	1,27	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	22,75	392,87	--	--
10	1,45	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	16,34	392,87	--	--
11	1,60	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	13,09	392,87	--	--
12	1,75	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	11,94	392,87	--	--
13	1,92	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	9,58	392,87	--	--
14	2,10	100, 120	31,42	76,65	0,00	-1362,21	7,26	392,87	--	--

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 7

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,67
2	0,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,30
3	0,35	1,96	1,96	0,00	87,68	14,80
4	0,50	1,96	1,96	0,00	87,68	7,39
5	0,65	1,96	1,96	0,00	87,68	14,80
6	0,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,32
7	1,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,67
8	1,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,33
9	1,35	1,96	1,96	0,00	87,68	14,80
10	1,50	1,96	1,96	0,00	87,68	7,37
11	1,65	1,96	1,96	0,00	87,68	14,80

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

12	1,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,39
13	2,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,67
14	2,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,43
15	2,35	1,96	1,96	0,00	87,68	14,81
16	2,50	1,96	1,96	0,00	87,68	7,33
17	2,65	1,96	1,96	0,00	87,68	14,82
18	2,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,62
19	3,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,66
20	3,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,77
21	3,35	1,96	1,96	0,00	87,68	14,88
22	3,50	1,96	1,96	0,00	87,68	7,21
23	3,65	1,96	1,96	0,00	87,68	14,62
24	3,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	15,42
25	4,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,62
26	4,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	15,92
27	4,35	1,96	1,96	0,00	87,68	13,66
28	4,50	1,96	1,96	0,00	87,68	6,86
29	4,65	1,96	1,96	0,00	87,68	13,07
30	4,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	15,45
31	5,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,41
32	5,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,91
33	5,35	1,96	1,96	0,00	87,68	11,45
34	5,50	1,96	1,96	0,00	87,68	6,21
35	5,65	1,96	1,96	0,00	87,68	10,83
36	5,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	12,18
37	6,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,32
38	6,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	10,25
39	6,35	1,96	1,96	0,00	87,68	10,47
40	6,50	1,96	1,96	0,00	87,68	6,03
41	6,65	1,96	1,96	0,00	87,68	11,29
42	7,00	1,96	1,96	0,00	87,68	41,17

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0,00	1,96	1,96	0,00	87,68	7,52
2	0,15	1,96	1,96	0,00	87,68	13,72
3	0,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,66
4	0,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,03
5	0,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,66
6	0,85	1,96	1,96	0,00	87,68	13,73
7	1,00	1,96	1,96	0,00	87,68	7,52
8	1,15	1,96	1,96	0,00	87,68	13,74
9	1,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,66
10	1,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,02

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

11	1,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,66
12	1,85	1,96	1,96	0,00	87,68	13,79
13	2,00	1,96	1,96	0,00	87,68	7,52
14	2,15	1,96	1,96	0,00	87,68	13,84
15	2,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,67
16	2,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,98
17	2,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,66
18	2,85	1,96	1,96	0,00	87,68	14,02
19	3,00	1,96	1,96	0,00	87,68	7,51
20	3,15	1,96	1,96	0,00	87,68	14,16
21	3,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,30
22	3,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,87
23	3,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,05
24	3,85	1,96	1,96	0,00	87,68	14,78
25	4,00	1,96	1,96	0,00	87,68	7,46
26	4,15	1,96	1,96	0,00	87,68	15,27
27	4,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	13,11
28	4,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,53
29	4,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	12,54
30	4,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	15,24
31	5,00	1,96	1,96	0,00	87,68	7,25
32	5,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,69
33	5,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	10,95
34	5,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	5,90
35	5,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	10,32
36	5,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	11,94
37	6,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,17
38	6,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	10,02
39	6,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	9,82
40	6,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	5,66
41	6,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	10,44
42	7,00	1,96	1,96	0,00	87,68	138,72

Analisi dei pali

Combinazione n° 7

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	196,369
Verticale	[kN]	690,836
Momento	[kNm]	168,766

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,17701
Verticale	[cm]	0,03031
Rotazione	[°]	-0,00024

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tu [kN]	Mu [kNm]
1	14	138,22	40,43	38,89	227,96	219,29
2	13	140,23	40,43	38,89	227,96	219,29
3	14	142,23	40,43	38,89	227,96	219,29
4	13	144,23	40,43	38,89	227,96	219,29
5	14	146,24	40,43	38,89	227,96	219,29

Verifica a punzonamento della fondazione

D	di diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S _i	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f D) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _i	N	τ _c
1	30,0	120,0	11309,7	138,22	122
2	30,0	120,0	11309,7	140,23	124
3	30,0	720,0	67858,4	142,23	21
4	30,0	120,0	11309,7	144,23	128
5	30,0	120,0	11309,7	146,24	129

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

COMBINAZIONE n° 8

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	213,8589	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	196,3687	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	84,7052	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,70	[m]	Y = -5,08	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	47,63	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	273,5361	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,49	[m]	Y = -2,88	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	196,3687	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	614,0836	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	614,0836	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	196,3687	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,28	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,20	[m]		
Risultante in fondazione	644,7165	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,73	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-172,7283	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 8

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

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

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	0,30	3,0518	0,6764	4,4530
3	0,60	6,3231	2,8215	9,4741
4	0,90	9,8139	6,6079	15,0553
5	1,20	13,5243	12,2065	21,1946
6	1,50	17,4541	19,7881	27,8921
7	1,80	21,6035	29,5233	35,1477
8	2,10	25,9724	41,5830	42,9614
9	2,40	30,5608	56,1379	51,3332
10	2,70	35,3687	73,3587	60,2631
11	3,00	40,3961	93,4161	69,7512
12	3,30	45,6431	116,4810	79,7974
13	3,60	51,1095	142,7240	90,4017
14	3,90	56,7955	172,3159	101,5641
15	4,20	62,7010	205,4275	113,2846
16	4,50	68,8260	242,2295	125,5633
17	4,80	75,1705	282,8926	138,4001
18	5,10	81,7345	327,5875	151,7950
19	5,40	88,5180	376,4851	165,7480
20	5,70	95,5211	429,7561	180,2592
21	6,00	102,7436	487,5641	195,2391

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 8

Dimensioni della piastra(Simmetria)

Larghezza(m) = 7.00 Altezza(m) = 5.20

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-0,0200	0,1415	-2,4789	0,0000
2	0,15	-1,4192	1,0176	-14,0710	2,5255
3	0,30	-2,7147	0,5718	-39,5302	15,0179
4	0,45	-6,2374	0,0325	-42,4986	36,5686
5	0,60	-6,0834	5,7001	0,0000	77,7473
6	0,75	0,0000	15,0515	0,0000	176,2717
7	0,92	0,0000	32,4115	0,0000	135,2885
8	1,10	0,0000	49,9322	0,0000	114,0195
9	1,27	0,0000	68,6216	0,0000	115,6470
10	1,45	0,0000	87,5985	0,0000	136,5187
11	1,60	0,0000	103,9152	0,0000	174,9211
12	1,75	0,0000	124,6553	0,0000	287,7461
13	1,92	0,0000	160,6798	0,0000	235,4719
14	2,10	0,0000	198,3945	0,0000	223,1293
15	3,10	-192,2417	0,0000	-250,3601	0,0000
16	3,27	-147,7685	0,0000	-220,8153	0,0000
17	3,45	-119,0719	0,0000	-164,5364	0,0000
18	3,60	-107,2277	0,0000	-136,1339	0,0000
19	3,75	-86,1916	0,0000	-216,7016	0,0000
20	3,92	-62,5758	0,0000	-138,7416	0,0000
21	4,10	-46,3254	0,0000	-86,3106	0,0000
22	4,27	-36,9063	0,0000	-61,9747	2,2497
23	4,45	-34,6253	0,0000	-55,6873	8,3387
24	4,60	-32,4617	0,0000	-66,9938	0,0000
25	4,75	-20,8129	0,0000	-142,9834	0,0000
26	4,90	-9,0426	0,0000	-84,0530	0,0000
27	5,05	-2,7522	0,0000	-36,9098	0,0000
28	5,20	0,0000	0,4174	-4,9073	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Nr.	X	M_{xmin}	M_{xmax}	T_{xmin}	T_{xmax}
1	0,00	-10,3503	6,6904	-13,1196	25,6297
2	0,15	-4,8053	5,6689	-56,4702	82,8737
3	0,35	-5,2091	5,3129	-141,1289	55,0415
4	0,50	-11,0516	6,1266	-48,0220	47,9925
5	0,65	-5,2111	5,3129	-55,0774	141,0791
6	0,85	-4,8055	5,6640	-82,9292	56,4287
7	1,00	-10,3507	6,6833	-25,6527	25,6076
8	1,15	-4,8057	5,6593	-56,5201	82,8244
9	1,35	-5,2224	5,3122	-141,1758	55,0007
10	1,50	-11,0681	6,1257	-48,0463	47,9301
11	1,65	-5,2315	5,3116	-55,1303	140,9826
12	1,85	-4,8072	5,6377	-83,0250	56,3596
13	2,00	-10,3530	6,6515	-25,6900	25,5742
14	2,15	-4,8087	5,6210	-56,6225	82,7567
15	2,35	-5,2713	5,3079	-141,2779	54,9252
16	2,50	-11,1267	6,1200	-48,1055	47,7947
17	2,65	-5,3016	5,3044	-55,2487	140,7724
18	2,85	-4,8175	5,5485	-83,2601	56,2046
19	3,00	-10,3662	6,5449	-25,7809	25,4919
20	3,15	-4,8255	5,4935	-56,8517	82,5964
21	3,35	-5,4326	5,2847	-141,5269	54,7327
22	3,50	-11,3190	6,0908	-48,2556	47,5219
23	3,65	-5,5303	5,2675	-55,5750	140,3465
24	3,85	-4,8679	5,2616	-83,9246	55,8850
25	4,00	-10,4295	6,2057	-26,0528	25,2157
26	4,15	-4,9048	5,0938	-57,2441	82,0229
27	4,35	-5,9266	5,1768	-141,8639	54,1805
28	4,50	-11,8952	5,9549	-48,3864	47,0833
29	4,65	-6,1983	5,0956	-56,5063	139,7275
30	4,85	-5,1048	4,4577	-85,7878	55,5262
31	5,00	-10,7331	5,2913	-26,9077	24,1858
32	5,15	-5,2977	4,0654	-57,2571	79,6286
33	5,35	-7,1023	4,6197	-141,3708	52,7114
34	5,50	-13,1654	5,2228	-47,9172	47,0348
35	5,65	-7,5333	4,1577	-58,6214	140,1566
36	5,85	-6,5177	3,1047	-87,9801	56,4154
37	6,00	-12,6169	4,0074	-28,5013	22,3055
38	6,15	-7,7638	2,9698	-55,5543	79,0797
39	6,35	-7,9214	1,5363	-145,0454	57,5647
40	6,50	-13,7449	1,8269	-54,0787	52,8395
41	6,65	-7,4495	2,5473	-41,5626	149,9089
42	7,00	0,0000	2,0148	-30,2780	32,0237

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 8

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

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{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
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	0,00	15,71	0,00	0,00	1000,00	155,24	--	--
2	0,30	100, 43	22,62	15,71	2756,10	-610,83	903,11	205,32	--	--
3	0,60	100, 46	22,62	15,71	1205,54	-537,93	190,66	213,02	--	--
4	0,90	100, 49	22,62	15,71	744,93	-501,57	75,91	220,54	--	--
5	1,20	100, 52	22,62	15,71	553,65	-499,70	40,94	227,91	--	--
6	1,50	100, 55	22,62	15,71	451,19	-511,52	25,85	235,13	--	--
7	1,80	100, 58	22,62	15,71	387,30	-529,28	17,93	242,23	--	--
8	2,10	100, 61	32,67	15,71	484,79	-776,17	18,67	281,25	--	--
9	2,40	100, 64	32,67	15,71	441,00	-810,08	14,43	288,95	--	--
10	2,70	100, 67	32,67	15,71	407,56	-845,32	11,52	296,55	--	--
11	3,00	100, 70	32,67	15,71	381,21	-881,54	9,44	304,04	--	--
12	3,30	100, 73	32,67	15,71	359,89	-918,43	7,88	311,45	--	--
13	3,60	100, 76	32,67	15,71	342,29	-955,84	6,70	318,78	--	--
14	3,90	100, 79	32,67	15,71	327,50	-993,62	5,77	326,03	--	--
15	4,20	100, 82	77,91	15,71	691,31	-2264,94	11,03	442,21	--	--
16	4,50	100, 85	77,91	15,71	670,75	-2360,67	9,75	451,43	--	--
17	4,80	100, 88	77,91	15,71	652,71	-2456,38	8,68	460,57	--	--
18	5,10	100, 91	77,91	38,33	659,73	-2644,15	8,07	469,62	--	--
19	5,40	100, 94	77,91	38,33	643,72	-2737,88	7,27	478,60	--	--
20	5,70	100, 97	45,24	22,62	373,41	-1679,99	3,91	408,96	--	--
21	6,00	100, 100	45,24	22,62	365,42	-1734,07	3,56	416,51	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 8

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{ri}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cm ²]
A_{rs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cm ²]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V_{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V_{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V_{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{rs}	A_{ri}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	9614,16	392,87	--	--
2	0,15	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	958,66	392,87	--	--
3	0,30	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	501,17	392,87	--	--
4	0,45	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	218,12	392,87	--	--
5	0,60	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	223,64	392,87	--	--
6	0,75	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	90,39	392,87	--	--
7	0,92	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	41,98	392,87	--	--
8	1,10	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	27,25	392,87	--	--
9	1,27	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	19,83	392,87	--	--
10	1,45	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	15,53	392,87	--	--
11	1,60	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	13,09	392,87	--	--
12	1,75	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	10,91	392,87	--	--
13	1,92	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	8,47	392,87	--	--
14	2,10	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	6,86	392,87	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{rs}	A_{ri}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	1000,00	392,87	--	--
2	0,15	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	494,33	392,87	--	--
3	0,30	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	150,45	392,87	--	--

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

4	0,45	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	65,37	392,87	--	--
5	0,60	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	41,91	392,87	--	--
6	0,75	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	39,29	392,87	--	--
7	0,92	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	36,86	392,87	--	--
8	1,10	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	29,37	392,87	--	--
9	1,27	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	21,74	392,87	--	--
10	1,45	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	15,78	392,87	--	--
11	1,60	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	12,69	392,87	--	--
12	1,75	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	11,43	392,87	--	--
13	1,92	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	9,21	392,87	--	--
14	2,10	100, 120	31,42	76,65	0,00	-1362,21	7,09	392,87	--	--

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 8

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	8,62
2	0,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	16,02
3	0,35	1,96	1,96	0,00	87,68	16,59
4	0,50	1,96	1,96	0,00	87,68	8,28
5	0,65	1,96	1,96	0,00	87,68	16,59
6	0,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	16,03
7	1,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	8,62
8	1,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	16,05
9	1,35	1,96	1,96	0,00	87,68	16,59
10	1,50	1,96	1,96	0,00	87,68	8,27
11	1,65	1,96	1,96	0,00	87,68	16,60

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

12	1,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	16,11
13	2,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	8,61
14	2,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	16,16
15	2,35	1,96	1,96	0,00	87,68	16,61
16	2,50	1,96	1,96	0,00	87,68	8,22
17	2,65	1,96	1,96	0,00	87,68	16,62
18	2,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	16,37
19	3,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	8,60
20	3,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	16,54
21	3,35	1,96	1,96	0,00	87,68	16,68
22	3,50	1,96	1,96	0,00	87,68	8,08
23	3,65	1,96	1,96	0,00	87,68	16,39
24	3,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	17,27
25	4,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	8,55
26	4,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	17,83
27	4,35	1,96	1,96	0,00	87,68	15,31
28	4,50	1,96	1,96	0,00	87,68	7,69
29	4,65	1,96	1,96	0,00	87,68	14,65
30	4,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	17,33
31	5,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	8,32
32	5,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	16,73
33	5,35	1,96	1,96	0,00	87,68	12,84
34	5,50	1,96	1,96	0,00	87,68	6,97
35	5,65	1,96	1,96	0,00	87,68	12,15
36	5,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	13,68
37	6,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,10
38	6,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	11,50
39	6,35	1,96	1,96	0,00	87,68	11,76
40	6,50	1,96	1,96	0,00	87,68	6,77
41	6,65	1,96	1,96	0,00	87,68	12,69
42	7,00	1,96	1,96	0,00	87,68	43,52

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{is}	A _{ri}	N _u	M _u	CS
1	0,00	1,96	1,96	0,00	87,68	8,47
2	0,15	1,96	1,96	0,00	87,68	15,47
3	0,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	16,50
4	0,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,93
5	0,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	16,50
6	0,85	1,96	1,96	0,00	87,68	15,48
7	1,00	1,96	1,96	0,00	87,68	8,47
8	1,15	1,96	1,96	0,00	87,68	15,49
9	1,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	16,50
10	1,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,92

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

11	1,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	16,51
12	1,85	1,96	1,96	0,00	87,68	15,55
13	2,00	1,96	1,96	0,00	87,68	8,47
14	2,15	1,96	1,96	0,00	87,68	15,60
15	2,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	16,52
16	2,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,88
17	2,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	16,53
18	2,85	1,96	1,96	0,00	87,68	15,80
19	3,00	1,96	1,96	0,00	87,68	8,46
20	3,15	1,96	1,96	0,00	87,68	15,96
21	3,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	16,14
22	3,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,75
23	3,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	15,85
24	3,85	1,96	1,96	0,00	87,68	16,66
25	4,00	1,96	1,96	0,00	87,68	8,41
26	4,15	1,96	1,96	0,00	87,68	17,21
27	4,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,79
28	4,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,37
29	4,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,15
30	4,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	17,18
31	5,00	1,96	1,96	0,00	87,68	8,17
32	5,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	16,55
33	5,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	12,34
34	5,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,66
35	5,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	11,64
36	5,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	13,45
37	6,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,95
38	6,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	11,29
39	6,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	11,07
40	6,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,38
41	6,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	11,77
42	7,00	1,96	1,96	0,00	87,68	170,34

Analisi dei pali

Combinazione n° 8

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	196,369
Verticale	[kN]	614,084
Momento	[kNm]	172,728

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,17693
Verticale	[cm]	0,02694
Rotazione	[°]	-0,00020

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tu [kN]	Mu [kNm]
1	14	123,20	40,43	38,91	228,00	219,43
2	13	124,81	40,43	38,91	228,00	219,43
3	14	126,43	40,43	38,91	228,00	219,43
4	13	128,04	40,43	38,91	228,00	219,43
5	14	129,66	40,43	38,91	228,00	219,43

Verifica a punzonamento della fondazione

D	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S _i	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f ·D) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _i	N	τ _c
1	30,0	120,0	11309,7	123,20	109
2	30,0	120,0	11309,7	124,81	110
3	30,0	720,0	67858,4	126,43	19
4	30,0	120,0	11309,7	128,04	113
5	30,0	120,0	11309,7	129,66	115

COMBINAZIONE n° 9

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	213,8589	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	196,3687	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	84,7052	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,70	[m]	Y = -5,08	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	47,63	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	355,5970	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,49	[m]	Y = -2,88	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	196,3687	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	772,8971	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	772,8971	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	196,3687	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,37	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,20	[m]
Risultante in fondazione	797,4526	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,26	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-283,1175	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 9

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,30	3,9673	0,6832	4,4530
3	0,60	8,2200	2,8493	9,4741
4	0,90	12,7581	6,6720	15,0553
5	1,20	17,5816	12,3231	21,1946
6	1,50	22,6904	19,9745	27,8921
7	1,80	28,0846	29,7977	35,1477
8	2,10	33,7641	41,9646	42,9614
9	2,40	39,7290	56,6468	51,3332
10	2,70	45,9793	74,0162	60,2631
11	3,00	52,5150	94,2444	69,7512
12	3,30	59,3360	117,5033	79,7974
13	3,60	66,4424	143,9644	90,4017
14	3,90	73,8341	173,7996	101,5641
15	4,20	81,5113	207,1807	113,2846
16	4,50	89,4737	244,2793	125,5633
17	4,80	97,7216	285,2671	138,4001
18	5,10	106,2548	330,3160	151,7950
19	5,40	115,0734	379,5976	165,7480
20	5,70	124,1774	433,2838	180,2592
21	6,00	133,5667	491,5390	195,2391

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 9

Dimensioni della piastra(Simmetria)

Larghezza(m) = 7.00 Altezza(m) = 5.20

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-0,0097	0,1651	-2,9040	0,0000
2	0,15	-1,6034	1,0527	-16,3298	1,0704
3	0,30	-3,2275	0,3689	-44,8730	14,0516
4	0,45	-7,4088	0,0000	-48,7973	36,5562
5	0,60	-7,7568	5,1076	0,0000	80,5551
6	0,75	0,0000	14,6308	0,0000	185,6119
7	0,92	0,0000	32,5077	0,0000	141,0516
8	1,10	0,0000	50,4216	0,0000	117,0824
9	1,27	0,0000	69,6515	0,0000	119,0019
10	1,45	0,0000	88,9790	0,0000	142,7950
11	1,60	0,0000	105,5207	0,0000	187,1164
12	1,75	0,0000	127,0326	0,0000	317,2107
13	1,92	0,0000	165,9666	0,0000	256,7982
14	2,10	0,0000	206,7588	0,0000	241,6654
15	3,10	-125,8900	0,0000	-213,7766	1,2223
16	3,27	-85,8595	0,0000	-183,7969	38,1773
17	3,45	-65,9439	0,0000	-117,4495	63,5746
18	3,60	-65,0984	0,0000	-86,7959	0,0000
19	3,75	-50,6131	0,0000	-186,3529	0,0000
20	3,92	-33,4627	0,0000	-108,2264	0,0000
21	4,10	-24,7399	0,0000	-47,0940	3,5993
22	4,27	-23,5302	0,0000	-19,3832	54,7845
23	4,45	-30,3864	0,0000	-25,0156	96,3413
24	4,60	-34,3645	0,0000	-54,8975	8,1396
25	4,75	-23,0711	0,0000	-161,6796	0,0000
26	4,90	-10,0231	0,0000	-99,8665	0,0000
27	5,05	-3,3103	0,0123	-42,5044	0,0000
28	5,20	0,0000	0,4708	-6,2749	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-13,6930	9,0976	-30,6858	28,5860
2	0,15	-6,4009	7,8494	-69,1661	148,0769
3	0,35	-7,2306	7,0810	-146,7210	64,4174
4	0,50	-15,2449	7,9628	-45,8830	45,8516
5	0,65	-7,2333	7,0809	-64,4617	146,6582
6	0,85	-6,4012	7,8430	-148,1298	69,1162
7	1,00	-13,6934	9,0882	-30,6943	30,6486
8	1,15	-6,4015	7,8367	-69,2283	147,9923
9	1,35	-7,2481	7,0800	-146,7840	64,3650
10	1,50	-15,2667	7,9616	-45,9085	45,7855
11	1,65	-7,2600	7,0791	-64,5241	146,5412
12	1,85	-6,4035	7,8083	-148,1658	69,0331
13	2,00	-13,6965	9,0464	-30,6606	30,5479
14	2,15	-6,4055	7,7863	-69,3577	147,8070
15	2,35	-7,3123	7,0741	-146,9184	64,2649
16	2,50	-15,3436	7,9542	-45,9686	45,6433
17	2,65	-7,3521	7,0692	-64,6606	146,2881
18	2,85	-6,4170	7,6911	-148,2119	68,8444
19	3,00	-13,7138	8,9065	-30,5484	30,2697
20	3,15	-6,4274	7,6192	-69,6462	147,3149
21	3,35	-7,5239	7,0434	-147,2330	64,0096
22	3,50	-15,5957	7,9160	-46,1174	45,3590
23	3,65	-7,6518	7,0198	-65,0439	145,7777
24	3,85	-6,4829	7,3156	-148,5507	68,4581
25	4,00	-13,7965	8,4624	-30,4660	29,6029
26	4,15	-6,5311	7,0975	-70,1257	146,0280
27	4,35	-8,1704	6,9010	-147,7133	63,3039
28	4,50	-16,3496	7,7385	-46,2281	44,9083
29	4,65	-8,5256	6,7931	-66,2018	145,0642
30	4,85	-6,7921	6,2666	-150,9779	68,0672
31	5,00	-14,1928	7,2671	-31,8366	28,6169
32	5,15	-7,0439	5,7568	-70,1226	143,2885
33	5,35	-9,7054	6,1705	-147,6193	61,5810
34	5,50	-18,0067	6,7818	-45,6736	44,8825
35	5,65	-10,2652	5,5409	-68,4581	145,6909
36	5,85	-8,6440	4,5100	-166,4247	68,9816
37	6,00	-16,6684	5,6049	-51,2433	35,4987
38	6,15	-10,2970	4,2875	-68,4204	155,2236
39	6,35	-10,7356	1,9685	-150,3097	68,7246
40	6,50	-18,7093	2,2309	-54,3633	50,8211
41	6,65	-10,0512	2,9640	-56,6484	155,9160
42	7,00	0,0000	2,1915	-37,7708	35,2663

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 9

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

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{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
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	0,00	15,71	0,00	0,00	1000,00	155,24	--	--
2	0,30	100, 43	22,62	15,71	3420,65	-589,02	862,20	205,45	--	--
3	0,60	100, 46	22,62	15,71	1743,54	-604,36	212,11	213,28	--	--
4	0,90	100, 49	22,62	15,71	1075,96	-562,69	84,34	220,94	--	--
5	1,20	100, 52	22,62	15,71	776,61	-544,34	44,17	228,46	--	--
6	1,50	100, 55	22,62	15,71	622,78	-548,24	27,45	235,84	--	--
7	1,80	100, 58	22,62	15,71	529,34	-561,63	18,85	243,12	--	--
8	2,10	100, 61	32,67	15,71	655,36	-814,53	19,41	282,32	--	--
9	2,40	100, 64	32,67	15,71	593,69	-846,50	14,94	290,22	--	--
10	2,70	100, 67	32,67	15,71	546,93	-880,44	11,90	298,02	--	--
11	3,00	100, 70	32,67	15,71	510,30	-915,79	9,72	305,73	--	--
12	3,30	100, 73	32,67	15,71	480,80	-952,14	8,10	313,36	--	--
13	3,60	100, 76	32,67	15,71	456,54	-989,21	6,87	320,93	--	--
14	3,90	100, 79	32,67	15,71	436,22	-1026,84	5,91	328,43	--	--
15	4,20	100, 82	77,91	15,71	907,99	-2307,88	11,14	444,86	--	--
16	4,50	100, 85	77,91	15,71	880,96	-2405,19	9,85	454,35	--	--
17	4,80	100, 88	77,91	15,71	857,25	-2502,48	8,77	463,76	--	--
18	5,10	100, 91	77,91	38,33	870,87	-2707,29	8,20	473,10	--	--
19	5,40	100, 94	77,91	38,33	849,49	-2802,26	7,38	482,37	--	--
20	5,70	100, 97	45,24	22,62	494,40	-1725,06	3,98	413,04	--	--
21	6,00	100, 100	45,24	22,62	483,59	-1779,67	3,62	420,90	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 9

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cm ²]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cm ²]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V_{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V_{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V_{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	8241,43	392,87	--	--
2	0,15	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	848,49	392,87	--	--
3	0,30	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	421,53	392,87	--	--
4	0,45	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	183,63	392,87	--	--
5	0,60	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	175,39	392,87	--	--
6	0,75	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	92,99	392,87	--	--
7	0,92	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	41,85	392,87	--	--
8	1,10	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	26,98	392,87	--	--
9	1,27	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	19,53	392,87	--	--
10	1,45	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	15,29	392,87	--	--
11	1,60	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	12,89	392,87	--	--
12	1,75	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	10,71	392,87	--	--
13	1,92	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	8,20	392,87	--	--
14	2,10	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	6,58	392,87	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	1000,00	392,87	--	--
2	0,15	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	410,99	392,87	--	--
3	0,30	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	135,74	392,87	--	--

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

4	0,45	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	58,97	392,87	--	--
5	0,60	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	39,59	392,87	--	--
6	0,75	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	44,77	392,87	--	--
7	0,92	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	57,82	392,87	--	--
8	1,10	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	54,99	392,87	--	--
9	1,27	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	40,66	392,87	--	--
10	1,45	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	26,88	392,87	--	--
11	1,60	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	20,90	392,87	--	--
12	1,75	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	20,63	392,87	--	--
13	1,92	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	15,85	392,87	--	--
14	2,10	100, 120	31,42	76,65	0,00	-1362,21	10,82	392,87	--	--

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 9

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,40
2	0,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	11,17
3	0,35	1,96	1,96	0,00	87,68	12,13
4	0,50	1,96	1,96	0,00	87,68	5,75
5	0,65	1,96	1,96	0,00	87,68	12,12
6	0,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	11,18
7	1,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,40
8	1,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	11,19
9	1,35	1,96	1,96	0,00	87,68	12,10
10	1,50	1,96	1,96	0,00	87,68	5,74
11	1,65	1,96	1,96	0,00	87,68	12,08

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

12	1,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	11,23
13	2,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,40
14	2,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	11,26
15	2,35	1,96	1,96	0,00	87,68	11,99
16	2,50	1,96	1,96	0,00	87,68	5,71
17	2,65	1,96	1,96	0,00	87,68	11,93
18	2,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	11,40
19	3,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,39
20	3,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	11,51
21	3,35	1,96	1,96	0,00	87,68	11,65
22	3,50	1,96	1,96	0,00	87,68	5,62
23	3,65	1,96	1,96	0,00	87,68	11,46
24	3,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	11,98
25	4,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,35
26	4,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	12,35
27	4,35	1,96	1,96	0,00	87,68	10,73
28	4,50	1,96	1,96	0,00	87,68	5,36
29	4,65	1,96	1,96	0,00	87,68	10,28
30	4,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	12,91
31	5,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,18
32	5,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	12,45
33	5,35	1,96	1,96	0,00	87,68	9,03
34	5,50	1,96	1,96	0,00	87,68	4,87
35	5,65	1,96	1,96	0,00	87,68	8,54
36	5,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	10,14
37	6,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	5,26
38	6,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	8,51
39	6,35	1,96	1,96	0,00	87,68	8,17
40	6,50	1,96	1,96	0,00	87,68	4,69
41	6,65	1,96	1,96	0,00	87,68	8,72
42	7,00	1,96	1,96	0,00	87,68	40,01

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{is}	A _{ri}	N _u	M _u	CS
1	0,00	1,96	1,96	0,00	87,68	7,23
2	0,15	1,96	1,96	0,00	87,68	14,31
3	0,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,10
4	0,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,33
5	0,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,10
6	0,85	1,96	1,96	0,00	87,68	14,33
7	1,00	1,96	1,96	0,00	87,68	7,23
8	1,15	1,96	1,96	0,00	87,68	14,34
9	1,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,10
10	1,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,31

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

11	1,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,10
12	1,85	1,96	1,96	0,00	87,68	14,40
13	2,00	1,96	1,96	0,00	87,68	7,23
14	2,15	1,96	1,96	0,00	87,68	14,45
15	2,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,11
16	2,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,27
17	2,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,12
18	2,85	1,96	1,96	0,00	87,68	14,65
19	3,00	1,96	1,96	0,00	87,68	7,22
20	3,15	1,96	1,96	0,00	87,68	14,81
21	3,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,18
22	3,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,14
23	3,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,22
24	3,85	1,96	1,96	0,00	87,68	15,37
25	4,00	1,96	1,96	0,00	87,68	7,18
26	4,15	1,96	1,96	0,00	87,68	15,26
27	4,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	13,53
28	4,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,77
29	4,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	12,91
30	4,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,67
31	5,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,98
32	5,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	14,14
33	5,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	11,22
34	5,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,09
35	5,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	10,57
36	5,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	11,52
37	6,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	5,95
38	6,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	9,69
39	6,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	10,15
40	6,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	5,88
41	6,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	10,88
42	7,00	1,96	1,96	0,00	87,68	139,93

Analisi dei pali

Combinazione n° 9

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	196,369
Verticale	[kN]	772,897
Momento	[kNm]	283,118

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,17468
Verticale	[cm]	0,03391
Rotazione	[°]	0,00114

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tu [kN]	Mu [kNm]
1	14	177,82	40,43	39,40	229,19	223,38
2	13	168,48	40,43	39,40	229,19	223,38
3	14	159,13	40,43	39,40	229,19	223,38
4	13	149,78	40,43	39,40	229,19	223,38
5	14	140,43	40,43	39,40	229,19	223,38

Verifica a punzonamento della fondazione

D	di diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S _i	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f D) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _i	N	τ _c
1	30,0	120,0	11309,7	177,82	157
2	30,0	120,0	11309,7	168,48	149
3	30,0	720,0	67858,4	159,13	23
4	30,0	120,0	11309,7	149,78	132
5	30,0	120,0	11309,7	140,43	124

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 Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -5,29 Y[m]= 5,29

Raggio del cerchio R[m]= 28,47

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -26,11

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 23,17

Larghezza della striscia dx[m]= 1,97

Coefficiente di sicurezza C= 3.02

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	180,5756	78.45	176,9172	0,0965	29.26	0	0
2	466,0623	63.97	418,7964	0,0441	27.07	0	0
3	640,5963	55.91	530,4910	0,0345	27.69	52	0
4	747,2759	49.32	566,7089	0,0297	29.26	80	0
5	833,5082	43.54	574,1524	0,0267	29.26	80	0
6	876,0160	38.27	542,6141	0,0246	29.26	80	0
7	847,0036	33.37	465,8839	0,0231	29.26	80	0
8	848,7798	28.73	408,0051	0,0220	29.26	80	0
9	842,0993	24.29	346,4181	0,0212	29.26	80	0
10	842,4956	20.00	288,1892	0,0206	29.26	80	0
11	874,4846	15.83	238,5304	0,0201	29.26	80	0
12	907,6350	11.74	184,6799	0,0197	29.26	80	0
13	687,0588	7.71	92,1928	0,0195	29.26	80	0
14	673,3379	3.72	43,6985	0,0194	29.26	80	0
15	650,2240	-0.25	-2,8526	0,0193	29.26	80	0
16	622,5333	-4.22	-45,8636	0,0194	29.26	80	0

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

17	589,5449	-8.22	-84,2809	0,0195	29.26	80	0
18	550,7093	-12.25	-116,8874	0,0198	29.26	80	0
19	505,7962	-16.35	-142,4031	0,0201	29.26	80	0
20	453,2029	-20.54	-159,0029	0,0206	29.26	80	0
21	391,0209	-24.84	-164,2884	0,0213	29.26	80	0
22	321,1363	-29.31	-157,1886	0,0222	29.26	80	0
23	242,6494	-33.97	-135,5976	0,0233	29.26	80	0
24	154,1228	-38.92	-96,8199	0,0248	29.26	80	0
25	53,3620	-44.24	-37,2272	0,0270	29.26	80	0

$\Sigma W_i = 14801,2309$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 3734,8658$ [kN]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi = 7130,0661$ [kN]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 4131,4666$ [kN]

COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	158,2606	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	145,3174	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	62,6838	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,70	[m]	Y = -5,05	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	48,76	[°]		
Incremento sismico della spinta	415,5284	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,70	[m]	Y = -3,60	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	34,07	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	273,5361	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,49	[m]	Y = -2,88	[m]
Inerzia del muro	92,3688	[kN]		
Inerzia verticale del muro	46,1844	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	98,7570	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	49,3785	[kN]		
<i>Risultanti</i>				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	717,9881	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	852,2075	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	852,2075	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	717,9881	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,48	[m]		

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Lunghezza fondazione reagente	3,36	[m]
Risultante in fondazione	1114,3449	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	40,11	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1260,6859	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 11

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

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

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	0,30	3,0518	2,6121	17,3492
3	0,60	6,3231	10,5540	35,2148
4	0,90	9,8139	23,9830	53,5904
5	1,20	13,5243	43,0551	72,4746
6	1,50	17,4541	67,9262	91,8674
7	1,80	21,6035	98,7522	111,7687
8	2,10	25,9724	135,6889	132,1787
9	2,40	30,5608	178,8921	153,0972
10	2,70	35,3687	228,5179	174,5242
11	3,00	40,3961	284,7221	196,4599
12	3,30	45,6431	347,6605	218,9041
13	3,60	51,1095	417,4891	241,8570
14	3,90	56,7955	494,3637	265,3183
15	4,20	62,7010	578,4402	289,2883
16	4,50	68,8260	669,8745	313,7669
17	4,80	75,1705	768,8225	338,7540
18	5,10	81,7345	875,4400	364,2497
19	5,40	88,5180	989,8829	390,2540
20	5,70	95,5211	1112,3071	416,7668
21	6,00	102,7436	1242,8631	443,7195

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 11

Dimensioni della piastra(Simmetria)

Larghezza(m) = 7.00 Altezza(m) = 5.20

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-0,2708	0,4326	-7,5103	4,8222
2	0,15	-5,1292	5,1658	-43,7107	31,2854
3	0,30	-7,3401	6,3058	-139,5045	97,7512
4	0,45	-16,9865	9,2045	-142,2460	205,1508
5	0,60	-8,3820	41,0727	0,0000	393,1722
6	0,75	0,0000	90,9381	0,0000	845,3761
7	0,92	0,0000	180,5643	0,0000	671,5544
8	1,10	0,0000	272,9065	0,0000	593,3485
9	1,27	0,0000	369,1929	0,0000	595,2084
10	1,45	0,0000	470,0745	0,0000	664,4245
11	1,60	0,0000	557,8445	0,0000	795,8627
12	1,75	0,0000	661,6292	0,0000	1131,5849
13	1,92	0,0000	816,5128	0,0000	975,4980
14	2,10	0,0000	977,9984	0,0000	949,9197
15	3,10	-644,4030	0,0000	-537,7461	0,0000
16	3,27	-552,9700	0,0000	-513,2028	0,0000
17	3,45	-466,4394	0,0000	-496,6213	0,0000
18	3,60	-396,7764	0,0000	-458,8499	0,0000
19	3,75	-331,4230	0,0000	-429,0164	0,0000
20	3,92	-260,3030	0,0000	-403,7656	0,0000
21	4,10	-194,1893	0,0000	-387,4233	0,0000
22	4,27	-132,4930	0,0000	-391,3352	0,0000
23	4,45	-76,2978	0,0000	-444,4392	0,0000
24	4,60	-42,3081	0,0000	-242,2796	0,0000
25	4,75	-18,4365	0,0000	-148,5378	11,7925
26	4,90	-8,7864	0,0000	-85,1184	0,0000
27	5,05	-3,2845	0,4644	-37,3532	0,0000
28	5,20	0,0000	0,3922	-6,6424	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-29,6491	29,3367	-58,5940	88,8890
2	0,15	-13,7213	24,8404	-250,0194	188,7900
3	0,35	-22,5899	15,2543	-613,5237	161,4280
4	0,50	-48,0176	18,0526	-209,1506	209,0699
5	0,65	-22,5945	15,2544	-161,4402	613,4013
6	0,85	-13,7213	24,8293	-188,9094	249,9151
7	1,00	-29,6492	29,3205	-88,9479	88,8309
8	1,15	-13,7214	24,8183	-250,1499	188,6605
9	1,35	-22,6210	15,2540	-613,7540	161,4213
10	1,50	-48,0568	18,0459	-209,3308	209,0055
11	1,65	-22,6432	15,2532	-161,4397	613,2510
12	1,85	-13,7236	24,7650	-189,0998	249,7245
13	2,00	-29,6526	29,2417	-89,0423	88,7389
14	2,15	-13,7264	24,7220	-250,4479	188,4199
15	2,35	-22,7466	15,2457	-614,2881	161,4587
16	2,50	-48,2099	18,0375	-209,7418	208,8362
17	2,65	-22,8296	15,2375	-161,3758	612,8533
18	2,85	-13,7472	24,5230	-189,5810	249,2503
19	3,00	-29,6843	28,9477	-89,2894	88,4883
20	3,15	-13,7680	24,3652	-251,1825	187,7714
21	3,35	-23,2069	15,1857	-615,4804	161,6690
22	3,50	-48,7661	18,0665	-210,6098	208,3301
23	3,65	-23,5001	15,1370	-161,5641	611,8156
24	3,85	-13,8883	23,6670	-191,0927	248,1750
25	4,00	-29,8650	27,9229	-90,1257	87,5733
26	4,15	-13,9982	23,1420	-252,5919	185,8001
27	4,35	-24,7434	14,8663	-617,5766	162,3582
28	4,50	-50,5808	18,3094	-212,0577	207,4405
29	4,65	-25,6303	14,6162	-164,5192	610,2159
30	4,85	-14,6155	21,0579	-195,9310	246,6861
31	5,00	-30,8035	24,9129	-93,0977	84,0359
32	5,15	-15,2195	19,7036	-253,4144	180,1482
33	5,35	-28,7709	13,1242	-618,2792	163,8518
34	5,50	-55,0312	19,3217	-211,8335	207,4934
35	5,65	-30,4456	11,5505	-171,4848	610,4344
36	5,85	-19,0467	15,9088	-202,2832	247,5980
37	6,00	-36,7027	19,7112	-100,2849	75,9202
38	6,15	-22,9327	14,6423	-251,3315	182,9898
39	6,35	-33,3535	11,9369	-600,3746	165,5011
40	6,50	-59,3190	22,1796	-183,5284	193,7060
41	6,65	-32,4746	12,4128	-158,8655	594,6505
42	7,00	-0,7950	1,8705	-96,2053	141,5042

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 11

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

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A _{fl}	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
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fl}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	0,00	15,71	0,00	0,00	1000,00	155,24	--	--
2	0,30	100, 43	22,62	15,71	445,21	-381,07	145,88	205,32	--	--
3	0,60	100, 46	22,62	15,71	224,92	-375,42	35,57	213,02	--	--
4	0,90	100, 49	22,62	15,71	160,69	-392,70	16,37	220,54	--	--
5	1,20	100, 52	22,62	15,71	130,35	-414,96	9,64	227,91	--	--
6	1,50	100, 55	22,62	15,71	112,84	-439,12	6,46	235,13	--	--
7	1,80	100, 58	22,62	15,71	101,55	-464,22	4,70	242,23	--	--
8	2,10	100, 61	32,67	15,71	133,44	-697,15	5,14	281,25	--	--
9	2,40	100, 64	32,67	15,71	125,54	-734,84	4,11	288,95	--	--
10	2,70	100, 67	32,67	15,71	119,61	-772,78	3,38	296,55	--	--
11	3,00	100, 70	32,67	15,71	115,05	-810,92	2,85	304,04	--	--
12	3,30	100, 73	32,67	15,71	111,49	-849,19	2,44	311,45	--	--
13	3,60	100, 76	32,67	15,71	108,66	-887,59	2,13	318,78	--	--
14	3,90	100, 79	32,67	15,71	106,39	-926,07	1,87	326,03	--	--
15	4,20	100, 82	77,91	15,71	235,73	-2174,66	3,76	442,21	--	--
16	4,50	100, 85	77,91	15,71	233,02	-2267,96	3,39	451,43	--	--
17	4,80	100, 88	77,91	15,71	230,87	-2361,29	3,07	460,57	--	--
18	5,10	100, 91	77,91	38,33	235,01	-2517,15	2,88	469,62	--	--
19	5,40	100, 94	77,91	38,33	233,35	-2609,49	2,64	478,60	--	--
20	5,70	100, 97	45,24	22,62	136,70	-1591,80	1,43	408,96	--	--
21	6,00	100, 100	45,24	22,62	136,03	-1645,55	1,32	416,51	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 11

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{ri}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cm ²]
A_{rs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cm ²]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V_{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V_{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V_{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{rs}	A_{ri}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	3144,68	392,87	--	--
2	0,15	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	263,37	392,87	--	--
3	0,30	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	185,35	392,87	--	--
4	0,45	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	80,09	392,87	--	--
5	0,60	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	33,12	392,87	--	--
6	0,75	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	14,96	392,87	--	--
7	0,92	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	7,53	392,87	--	--
8	1,10	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	4,99	392,87	--	--
9	1,27	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	3,69	392,87	--	--
10	1,45	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	2,89	392,87	--	--
11	1,60	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	2,44	392,87	--	--
12	1,75	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	2,06	392,87	--	--
13	1,92	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	1,67	392,87	--	--
14	2,10	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	1,39	392,87	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{rs}	A_{ri}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	1000,00	392,87	--	--
2	0,15	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	414,22	392,87	--	--
3	0,30	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	154,84	392,87	--	--

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

4	0,45	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	73,79	392,87	--	--
5	0,60	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	32,16	392,87	--	--
6	0,75	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	17,83	392,87	--	--
7	0,92	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	10,27	392,87	--	--
8	1,10	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	7,01	392,87	--	--
9	1,27	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	5,23	392,87	--	--
10	1,45	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	4,11	392,87	--	--
11	1,60	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	3,43	392,87	--	--
12	1,75	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	2,92	392,87	--	--
13	1,92	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	2,46	392,87	--	--
14	2,10	100, 120	31,42	76,65	0,00	-1362,21	2,11	392,87	--	--

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 11

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0,00	1,96	1,96	0,00	87,68	7,77
2	0,15	1,96	1,96	0,00	87,68	9,18
3	0,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	10,39
4	0,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	4,86
5	0,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	10,39
6	0,85	1,96	1,96	0,00	87,68	9,17
7	1,00	1,96	1,96	0,00	87,68	7,76
8	1,15	1,96	1,96	0,00	87,68	9,17
9	1,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	10,40
10	1,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	4,86
11	1,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	10,40

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

12	1,85	1,96	1,96	0,00	87,68	9,16
13	2,00	1,96	1,96	0,00	87,68	7,76
14	2,15	1,96	1,96	0,00	87,68	9,16
15	2,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	10,41
16	2,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	4,86
17	2,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	10,41
18	2,85	1,96	1,96	0,00	87,68	9,16
19	3,00	1,96	1,96	0,00	87,68	7,76
20	3,15	1,96	1,96	0,00	87,68	9,17
21	3,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	10,39
22	3,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	4,85
23	3,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	10,36
24	3,85	1,96	1,96	0,00	87,68	9,23
25	4,00	1,96	1,96	0,00	87,68	7,83
26	4,15	1,96	1,96	0,00	87,68	9,30
27	4,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	10,16
28	4,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	4,79
29	4,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	9,99
30	4,85	1,96	1,96	0,00	87,68	9,66
31	5,00	1,96	1,96	0,00	87,68	8,21
32	5,15	1,96	1,96	0,00	87,68	9,98
33	5,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	9,26
34	5,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	4,54
35	5,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	8,78
36	5,85	1,96	1,96	0,00	87,68	11,59
37	6,00	1,96	1,96	0,00	87,68	9,84
38	6,15	1,96	1,96	0,00	87,68	13,02
39	6,35	1,96	1,96	0,00	87,68	7,34
40	6,50	1,96	1,96	0,00	87,68	3,95
41	6,65	1,96	1,96	0,00	87,68	7,06
42	7,00	1,96	1,96	0,00	87,68	46,87

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{is}	A _{ri}	N _u	M _u	CS
1	0,00	1,96	1,96	0,00	87,68	2,96
2	0,15	1,96	1,96	0,00	87,68	3,53
3	0,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,88
4	0,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	1,83
5	0,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,88
6	0,85	1,96	1,96	0,00	87,68	3,53
7	1,00	1,96	1,96	0,00	87,68	2,96
8	1,15	1,96	1,96	0,00	87,68	3,53
9	1,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,88
10	1,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	1,82

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

11	1,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,87
12	1,85	1,96	1,96	0,00	87,68	3,54
13	2,00	1,96	1,96	0,00	87,68	2,96
14	2,15	1,96	1,96	0,00	87,68	3,55
15	2,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,85
16	2,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	1,82
17	2,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,84
18	2,85	1,96	1,96	0,00	87,68	3,58
19	3,00	1,96	1,96	0,00	87,68	2,95
20	3,15	1,96	1,96	0,00	87,68	3,60
21	3,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,78
22	3,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	1,80
23	3,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,73
24	3,85	1,96	1,96	0,00	87,68	3,70
25	4,00	1,96	1,96	0,00	87,68	2,94
26	4,15	1,96	1,96	0,00	87,68	3,79
27	4,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,54
28	4,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	1,73
29	4,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,42
30	4,85	1,96	1,96	0,00	87,68	4,16
31	5,00	1,96	1,96	0,00	87,68	2,85
32	5,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	4,45
33	5,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,05
34	5,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	1,59
35	5,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	2,88
36	5,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	4,60
37	6,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	2,39
38	6,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,82
39	6,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	2,63
40	6,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	1,48
41	6,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	2,70
42	7,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	75,34

Analisi dei pali

Combinazione n° 11

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	717,988
Verticale	[kN]	852,208
Momento	[kNm]	-1260,686

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,68553
Verticale	[cm]	0,03737
Rotazione	[°]	-0,02366

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tu [kN]	Mu [kNm]
1	14	-212,08	147,82	133,78	221,93	200,84
2	13	-18,31	147,82	133,78	221,93	200,84
3	14	175,45	147,82	133,78	221,93	200,84
4	13	369,22	147,82	133,78	221,93	200,84
5	14	562,99	147,82	133,78	221,93	200,84

Verifica a punzonamento della fondazione

D	di diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S _i	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f D) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _i	N	τ _c
1	30,0	120,0	11309,7	-212,08	-188
2	30,0	120,0	11309,7	-18,31	-16
3	30,0	720,0	67858,4	175,45	26
4	30,0	120,0	11309,7	369,22	326
5	30,0	120,0	11309,7	562,99	498

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

COMBINAZIONE n° 12

Valore della spinta statica	158,2606	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	145,3174	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	62,6838	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,70	[m]	Y = -5,05	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	48,76	[°]		
Incremento sismico della spinta	457,1814	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,70	[m]	Y = -3,60	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	27,44	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	273,5361	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,49	[m]	Y = -2,88	[m]
Inerzia del muro	92,3688	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-46,1844	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	98,7570	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-49,3785	[kN]		
<i>Risultanti</i>				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	756,2346	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	677,5796	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	677,5796	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	756,2346	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	2,20	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	1,21	[m]		
Risultante in fondazione	1015,3841	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	48,14	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1488,3371	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 12

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,30	3,0518	3,0195	20,0651
3	0,60	6,3231	12,1835	40,6465
4	0,90	9,8139	27,6495	61,7380
5	1,20	13,5243	49,5732	83,3381
6	1,50	17,4541	78,1107	105,4467
7	1,80	21,6035	113,4179	128,0639
8	2,10	25,9724	155,6505	151,1897
9	2,40	30,5608	204,9645	174,8241
10	2,70	35,3687	261,5157	198,9670
11	3,00	40,3961	325,4601	223,6186
12	3,30	45,6431	396,9535	248,7787
13	3,60	51,1095	476,1518	274,4474
14	3,90	56,7955	563,2109	300,6246
15	4,20	62,7010	658,2867	327,3105
16	4,50	68,8260	761,5350	354,5049
17	4,80	75,1705	873,1118	382,2079
18	5,10	81,7345	993,1728	410,4194
19	5,40	88,5180	1121,8740	439,1396
20	5,70	95,5211	1259,3713	468,3683
21	6,00	102,7436	1405,8151	498,0369

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 12

Dimensioni della piastra(Simmetria)

Larghezza(m) = 7.00 Altezza(m) = 5.20

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-0,2804	0,4440	-7,7867	4,9590
2	0,15	-5,2593	5,3070	-44,8016	32,2992
3	0,30	-7,4937	6,4844	-143,2882	100,8708
4	0,45	-17,3591	9,4836	-146,0261	211,5996
5	0,60	-8,4103	42,3058	0,0000	404,7734
6	0,75	0,0000	93,6515	0,0000	870,4781
7	0,92	0,0000	186,0391	0,0000	691,5044
8	1,10	0,0000	281,1270	0,0000	610,7520
9	1,27	0,0000	379,8410	0,0000	610,2102
10	1,45	0,0000	483,3601	0,0000	677,3850
11	1,60	0,0000	573,2895	0,0000	807,7160
12	1,75	0,0000	679,1496	0,0000	1133,2223
13	1,92	0,0000	835,2102	0,0000	979,9550
14	2,10	0,0000	997,6865	0,0000	954,9523
15	3,10	-809,9545	0,0000	-700,4400	0,0000
16	3,27	-690,8878	0,0000	-680,1642	0,0000
17	3,45	-577,8825	0,0000	-693,0509	0,0000
18	3,60	-489,3971	0,0000	-600,5769	0,0000
19	3,75	-409,6052	0,0000	-541,1336	0,0000
20	3,92	-321,8791	0,0000	-500,4046	0,0000
21	4,10	-239,8755	0,0000	-485,8353	0,0000
22	4,27	-162,8709	0,0000	-501,0904	0,0000
23	4,45	-91,9204	0,0000	-581,0178	0,0000
24	4,60	-49,6120	0,0000	-306,7847	0,0000
25	4,75	-20,3585	0,0000	-183,1020	27,5228
26	4,90	-9,9856	0,0000	-102,2353	17,9662
27	5,05	-4,1426	1,2143	-43,5176	0,0000
28	5,20	0,0000	0,4434	-8,1303	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-28,8441	30,2258	-60,3395	87,7244
2	0,15	-13,4584	25,5905	-257,4417	181,2846
3	0,35	-23,2575	14,8372	-630,8357	244,8224
4	0,50	-49,4402	25,5932	-214,5491	214,4724
5	0,65	-23,2618	14,8373	-244,8069	630,7187
6	0,85	-13,4589	25,5802	-181,3957	257,3422
7	1,00	-28,8440	30,2107	-87,7799	87,6696
8	1,15	-13,4590	25,5699	-257,5670	181,1640
9	1,35	-23,2866	14,8371	-631,0568	244,8583
10	1,50	-49,4770	25,5933	-214,7212	214,4098
11	1,65	-23,3076	14,8365	-244,7643	630,5719
12	1,85	-13,4564	25,5194	-181,5748	257,1577
13	2,00	-28,8469	30,1360	-87,8689	87,5825
14	2,15	-13,4519	25,4783	-257,8577	180,9382
15	2,35	-23,4065	14,8298	-631,5757	244,9944
16	2,50	-49,6235	25,6110	-215,1174	214,2409
17	2,65	-23,4865	14,8221	-244,5974	630,1755
18	2,85	-13,4188	25,2863	-182,0347	256,6917
19	3,00	-28,8766	29,8520	-88,1058	87,3406
20	3,15	-13,3882	25,1327	-258,5849	180,3199
21	3,35	-23,8539	14,7724	-632,7494	245,4324
22	3,50	-50,1654	25,7332	-215,9641	213,7292
23	3,65	-24,1413	14,7252	-244,0618	629,1266
24	3,85	-13,5051	24,4480	-183,5014	255,6190
25	4,00	-29,0523	28,8465	-88,9241	86,4408
26	4,15	-13,6126	23,9301	-260,0069	178,4096
27	4,35	-25,3683	14,4601	-634,8479	246,5074
28	4,50	-51,9573	26,2760	-217,3967	212,7989
29	4,65	-26,2487	14,2140	-242,8000	627,4482
30	4,85	-14,2203	21,8602	-188,2379	254,0832
31	5,00	-29,9765	25,8549	-91,8780	82,9252
32	5,15	-14,8163	20,5052	-260,9441	172,8469
33	5,35	-29,3935	14,0290	-635,6707	248,0293
34	5,50	-56,4187	28,0121	-217,2437	212,6765
35	5,65	-31,0943	14,8153	-241,0270	627,3788
36	5,85	-18,5935	16,6439	-194,5436	254,7787
37	6,00	-35,7975	20,5467	-99,1797	74,8089
38	6,15	-22,4263	15,2874	-259,1312	175,0897
39	6,35	-34,2149	17,2034	-618,1065	246,8110
40	6,50	-61,0169	31,5130	-188,8924	198,7982
41	6,65	-33,4335	17,5192	-241,2138	611,5907
42	7,00	-0,8257	2,0432	-95,2285	145,6495

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 12

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

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{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
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	0,00	15,71	0,00	0,00	1000,00	155,24	--	--
2	0,30	100, 43	22,62	15,71	373,68	-369,73	122,45	205,32	--	--
3	0,60	100, 46	22,62	15,71	191,88	-369,72	30,35	213,02	--	--
4	0,90	100, 49	22,62	15,71	137,88	-388,45	14,05	220,54	--	--
5	1,20	100, 52	22,62	15,71	112,22	-411,33	8,30	227,91	--	--
6	1,50	100, 55	22,62	15,71	97,38	-435,82	5,58	235,13	--	--
7	1,80	100, 58	22,62	15,71	87,83	-461,09	4,07	242,23	--	--
8	2,10	100, 61	32,67	15,71	115,66	-693,15	4,45	281,25	--	--
9	2,40	100, 64	32,67	15,71	108,98	-730,90	3,57	288,95	--	--
10	2,70	100, 67	32,67	15,71	103,98	-768,84	2,94	296,55	--	--
11	3,00	100, 70	32,67	15,71	100,16	-806,96	2,48	304,04	--	--
12	3,30	100, 73	32,67	15,71	97,18	-845,21	2,13	311,45	--	--
13	3,60	100, 76	32,67	15,71	94,84	-883,55	1,86	318,78	--	--
14	3,90	100, 79	32,67	15,71	92,97	-921,97	1,64	326,03	--	--
15	4,20	100, 82	77,91	15,71	206,58	-2168,89	3,29	442,21	--	--
16	4,50	100, 85	77,91	15,71	204,43	-2261,91	2,97	451,43	--	--
17	4,80	100, 88	77,91	15,71	202,75	-2354,95	2,70	460,57	--	--
18	5,10	100, 91	77,91	38,33	206,45	-2508,61	2,53	469,62	--	--
19	5,40	100, 94	77,91	38,33	205,20	-2600,68	2,32	478,60	--	--
20	5,70	100, 97	45,24	22,62	120,27	-1585,68	1,26	408,96	--	--
21	6,00	100, 100	45,24	22,62	119,81	-1639,29	1,17	416,51	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 12

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{ri}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cm ²]
A_{rs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cm ²]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V_{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V_{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V_{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{rs}	A_{ri}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	3063,88	392,87	--	--
2	0,15	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	256,36	392,87	--	--
3	0,30	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	181,55	392,87	--	--
4	0,45	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	78,37	392,87	--	--
5	0,60	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	32,16	392,87	--	--
6	0,75	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	14,53	392,87	--	--
7	0,92	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	7,31	392,87	--	--
8	1,10	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	4,84	392,87	--	--
9	1,27	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	3,58	392,87	--	--
10	1,45	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	2,81	392,87	--	--
11	1,60	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	2,37	392,87	--	--
12	1,75	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	2,00	392,87	--	--
13	1,92	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	1,63	392,87	--	--
14	2,10	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	1,36	392,87	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{rs}	A_{ri}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	1000,00	392,87	--	--
2	0,15	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	328,41	392,87	--	--
3	0,30	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	136,25	392,87	--	--

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

4	0,45	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	66,83	392,87	--	--
5	0,60	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	27,42	392,87	--	--
6	0,75	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	14,80	392,87	--	--
7	0,92	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	8,35	392,87	--	--
8	1,10	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	5,67	392,87	--	--
9	1,27	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	4,23	392,87	--	--
10	1,45	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	3,32	392,87	--	--
11	1,60	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	2,78	392,87	--	--
12	1,75	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	2,35	392,87	--	--
13	1,92	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	1,97	392,87	--	--
14	2,10	100, 120	31,42	76,65	0,00	-1362,21	1,68	392,87	--	--

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 12

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0,00	1,96	1,96	0,00	87,68	5,52
2	0,15	1,96	1,96	0,00	87,68	6,51
3	0,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,32
4	0,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,43
5	0,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,32
6	0,85	1,96	1,96	0,00	87,68	6,51
7	1,00	1,96	1,96	0,00	87,68	5,52
8	1,15	1,96	1,96	0,00	87,68	6,51
9	1,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,32
10	1,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,43
11	1,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,32

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

12	1,85	1,96	1,96	0,00	87,68	6,52
13	2,00	1,96	1,96	0,00	87,68	5,52
14	2,15	1,96	1,96	0,00	87,68	6,52
15	2,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,31
16	2,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,42
17	2,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,30
18	2,85	1,96	1,96	0,00	87,68	6,53
19	3,00	1,96	1,96	0,00	87,68	5,53
20	3,15	1,96	1,96	0,00	87,68	6,55
21	3,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,25
22	3,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,41
23	3,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,21
24	3,85	1,96	1,96	0,00	87,68	6,64
25	4,00	1,96	1,96	0,00	87,68	5,63
26	4,15	1,96	1,96	0,00	87,68	6,72
27	4,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,00
28	4,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,34
29	4,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,84
30	4,85	1,96	1,96	0,00	87,68	7,10
31	5,00	1,96	1,96	0,00	87,68	6,02
32	5,15	1,96	1,96	0,00	87,68	7,40
33	5,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,25
34	5,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,13
35	5,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	5,92
36	5,85	1,96	1,96	0,00	87,68	8,75
37	6,00	1,96	1,96	0,00	87,68	7,33
38	6,15	1,96	1,96	0,00	87,68	9,75
39	6,35	1,96	1,96	0,00	87,68	5,10
40	6,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	2,78
41	6,65	1,96	1,96	0,00	87,68	5,00
42	7,00	1,96	1,96	0,00	87,68	42,91

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{is}	A _{ri}	N _u	M _u	CS
1	0,00	1,96	1,96	0,00	87,68	2,90
2	0,15	1,96	1,96	0,00	87,68	3,43
3	0,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,77
4	0,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	1,77
5	0,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,77
6	0,85	1,96	1,96	0,00	87,68	3,43
7	1,00	1,96	1,96	0,00	87,68	2,90
8	1,15	1,96	1,96	0,00	87,68	3,43
9	1,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,77
10	1,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	1,77

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

11	1,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,76
12	1,85	1,96	1,96	0,00	87,68	3,44
13	2,00	1,96	1,96	0,00	87,68	2,91
14	2,15	1,96	1,96	0,00	87,68	3,44
15	2,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,75
16	2,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	1,77
17	2,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,73
18	2,85	1,96	1,96	0,00	87,68	3,47
19	3,00	1,96	1,96	0,00	87,68	2,94
20	3,15	1,96	1,96	0,00	87,68	3,49
21	3,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,68
22	3,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	1,75
23	3,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,63
24	3,85	1,96	1,96	0,00	87,68	3,59
25	4,00	1,96	1,96	0,00	87,68	3,02
26	4,15	1,96	1,96	0,00	87,68	3,66
27	4,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,46
28	4,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	1,69
29	4,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,34
30	4,85	1,96	1,96	0,00	87,68	4,01
31	5,00	1,96	1,96	0,00	87,68	2,92
32	5,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	4,28
33	5,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	2,98
34	5,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	1,55
35	5,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	2,82
36	5,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	4,72
37	6,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	2,45
38	6,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,91
39	6,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	2,56
40	6,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	1,44
41	6,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	2,62
42	7,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	74,21

Analisi dei pali

Combinazione n° 12

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	756,235
Verticale	[kN]	677,580
Momento	[kNm]	-1488,337

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,72533
Verticale	[cm]	0,02970
Rotazione	[°]	-0,02687

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tu [kN]	Mu [kNm]
1	14	-300,55	155,70	140,18	221,54	199,47
2	13	-80,53	155,70	140,18	221,54	199,47
3	14	139,50	155,70	140,18	221,54	199,47
4	13	359,53	155,70	140,18	221,54	199,47
5	14	579,56	155,70	140,18	221,54	199,47

Verifica a punzonamento della fondazione

D	di diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S _i	superficie di aderenza palo-fondazione (H·D) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _i	N	τ _c
1	30,0	120,0	11309,7	-300,55	-266
2	30,0	120,0	11309,7	-80,53	-71
3	30,0	720,0	67858,4	139,50	21
4	30,0	120,0	11309,7	359,53	318
5	30,0	120,0	11309,7	579,56	512

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 13

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 Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -5,29 Y[m]= 5,29

Raggio del cerchio R[m]= 28,47

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -26,11

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 23,17

Larghezza della striscia dx[m]= 1,97

Coefficiente di sicurezza C= 1.73

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	180,5756	78.45	176,9172	0,0965	29.26	0	0
2	445,8762	63.97	400,6575	0,0441	27.07	0	0
3	589,3463	55.91	488,0498	0,0345	27.69	52	0
4	696,0258	49.32	527,8426	0,0297	29.26	80	0
5	782,2582	43.54	538,8494	0,0267	29.26	80	0
6	841,9522	38.27	521,5146	0,0246	29.26	80	0
7	847,0036	33.37	465,8839	0,0231	29.26	80	0
8	848,7798	28.73	408,0051	0,0220	29.26	80	0
9	842,0993	24.29	346,4181	0,0212	29.26	80	0
10	842,4956	20.00	288,1892	0,0206	29.26	80	0
11	874,4846	15.83	238,5304	0,0201	29.26	80	0
12	907,6350	11.74	184,6799	0,0197	29.26	80	0
13	687,0588	7.71	92,1928	0,0195	29.26	80	0
14	673,3379	3.72	43,6985	0,0194	29.26	80	0
15	650,2240	-0.25	-2,8526	0,0193	29.26	80	0
16	622,5333	-4.22	-45,8636	0,0194	29.26	80	0

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

17	589,5449	-8.22	-84,2809	0,0195	29.26	80	0
18	550,7093	-12.25	-116,8874	0,0198	29.26	80	0
19	505,7962	-16.35	-142,4031	0,0201	29.26	80	0
20	453,2029	-20.54	-159,0029	0,0206	29.26	80	0
21	391,0209	-24.84	-164,2884	0,0213	29.26	80	0
22	321,1363	-29.31	-157,1886	0,0222	29.26	80	0
23	242,6494	-33.97	-135,5976	0,0233	29.26	80	0
24	154,1228	-38.92	-96,8199	0,0248	29.26	80	0
25	53,3620	-44.24	-37,2272	0,0270	29.26	80	0

$\Sigma W_i = 14593,2309$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 3579,0169$ [kN]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi = 7055,9583$ [kN]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 4131,4666$ [kN]

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 14

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
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 Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -5,29 Y[m]= 5,29

Raggio del cerchio R[m]= 28,47

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -26,11

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 23,17

Larghezza della striscia dx[m]= 1,97

Coefficiente di sicurezza C= 1.68

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	180,5756	78.45	176,9172	0,0965	29.26	0	0
2	445,8762	63.97	400,6575	0,0441	27.07	0	0
3	589,3463	55.91	488,0498	0,0345	27.69	52	0
4	696,0258	49.32	527,8426	0,0297	29.26	80	0
5	782,2582	43.54	538,8494	0,0267	29.26	80	0
6	841,9522	38.27	521,5146	0,0246	29.26	80	0
7	847,0036	33.37	465,8839	0,0231	29.26	80	0
8	848,7798	28.73	408,0051	0,0220	29.26	80	0
9	842,0993	24.29	346,4181	0,0212	29.26	80	0
10	842,4956	20.00	288,1892	0,0206	29.26	80	0
11	874,4846	15.83	238,5304	0,0201	29.26	80	0
12	907,6350	11.74	184,6799	0,0197	29.26	80	0
13	687,0588	7.71	92,1928	0,0195	29.26	80	0
14	673,3379	3.72	43,6985	0,0194	29.26	80	0
15	650,2240	-0.25	-2,8526	0,0193	29.26	80	0
16	622,5333	-4.22	-45,8636	0,0194	29.26	80	0

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

17	589,5449	-8.22	-84,2809	0,0195	29.26	80	0
18	550,7093	-12.25	-116,8874	0,0198	29.26	80	0
19	505,7962	-16.35	-142,4031	0,0201	29.26	80	0
20	453,2029	-20.54	-159,0029	0,0206	29.26	80	0
21	391,0209	-24.84	-164,2884	0,0213	29.26	80	0
22	321,1363	-29.31	-157,1886	0,0222	29.26	80	0
23	242,6494	-33.97	-135,5976	0,0233	29.26	80	0
24	154,1228	-38.92	-96,8199	0,0248	29.26	80	0
25	53,3620	-44.24	-37,2272	0,0270	29.26	80	0

$\Sigma W_i = 14593,2309$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 3579,0169$ [kN]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi = 7055,9583$ [kN]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 4131,4666$ [kN]

COMBINAZIONE n° 15

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	159,2137	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	146,1925	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	63,0613	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,70	[m]	Y = -5,06	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	48,57	[°]		
Incremento sismico della spinta	426,5722	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,70	[m]	Y = -3,60	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	34,07	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	273,5361	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,49	[m]	Y = -2,88	[m]
Inerzia del muro	92,3688	[kN]		
Inerzia verticale del muro	46,1844	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	98,7570	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	49,3785	[kN]		
<i>Risultanti</i>				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	729,0038	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	856,9592	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	856,9592	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	729,0038	[kN]		

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,50	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,30	[m]
Risultante in fondazione	1125,0892	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	40,39	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1285,8878	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 15

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

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

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	0,30	3,0518	2,6602	17,6696
3	0,60	6,3231	10,7462	35,8554
4	0,90	9,8139	24,4155	54,5514
5	1,20	13,5243	43,8239	73,7559
6	1,50	17,4541	69,1275	93,4690
7	1,80	21,6035	100,4819	113,6907
8	2,10	25,9724	138,0433	134,4209
9	2,40	30,5608	181,9673	155,6598
10	2,70	35,3687	232,4099	177,4072
11	3,00	40,3961	289,5270	199,6632
12	3,30	45,6431	353,4745	222,4277
13	3,60	51,1095	424,4082	245,7009
14	3,90	56,7955	502,4840	269,4826
15	4,20	62,7010	587,8578	293,7729
16	4,50	68,8260	680,6855	318,5718
17	4,80	75,1705	781,1230	343,8792
18	5,10	81,7345	889,3261	369,6952
19	5,40	88,5180	1005,4508	396,0198
20	5,70	95,5211	1129,6528	422,8530
21	6,00	102,7436	1262,0827	450,1261

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 15

Dimensioni della piastra(Simmetria)

Larghezza(m) = 7.00 Altezza(m) = 5.20

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-0,2755	0,4381	-7,6009	4,9151
2	0,15	-5,1985	5,2432	-44,2614	31,8131
3	0,30	-7,4264	6,4129	-141,3690	99,2920
4	0,45	-17,1872	9,3758	-144,1095	208,2958
5	0,60	-8,4250	41,7331	0,0000	399,0596
6	0,75	0,0000	92,3548	0,0000	857,8618
7	0,92	0,0000	183,3299	0,0000	681,5655
8	1,10	0,0000	277,0688	0,0000	602,2976
9	1,27	0,0000	374,8045	0,0000	604,1636
10	1,45	0,0000	477,2158	0,0000	674,2896
11	1,60	0,0000	566,3202	0,0000	807,5348
12	1,75	0,0000	671,6567	0,0000	1147,3589
13	1,92	0,0000	828,7644	0,0000	989,3512
14	2,10	0,0000	992,5665	0,0000	963,5236
15	3,10	-654,9644	0,0000	-546,9880	0,0000
16	3,27	-561,9415	0,0000	-522,5225	0,0000
17	3,45	-473,8874	0,0000	-507,2894	0,0000
18	3,60	-403,0641	0,0000	-467,2634	0,0000
19	3,75	-336,7557	0,0000	-436,1438	0,0000
20	3,92	-264,5240	0,0000	-410,3179	0,0000
21	4,10	-197,3327	0,0000	-394,1599	0,0000
22	4,27	-134,5807	0,0000	-398,8893	0,0000
23	4,45	-77,3632	0,0000	-453,9353	0,0000
24	4,60	-42,8033	0,0000	-246,7499	0,0000
25	4,75	-18,5631	0,0000	-150,9377	13,0222
26	4,90	-8,8658	0,0000	-86,3067	0,0000
27	5,05	-3,3424	0,5160	-37,7819	0,0000
28	5,20	0,0000	0,3957	-6,7532	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-30,0119	29,7594	-59,4436	90,0478
2	0,15	-13,8889	25,1982	-253,6369	190,9622
3	0,35	-22,9143	15,4412	-621,9696	167,0729
4	0,50	-48,7076	18,5760	-211,7867	211,7051
5	0,65	-22,9189	15,4413	-167,0842	621,8457
6	0,85	-13,8889	25,1870	-191,0828	253,5314
7	1,00	-30,0119	29,7430	-90,1074	89,9889
8	1,15	-13,8890	25,1759	-253,7689	190,8313
9	1,35	-22,9458	15,4408	-622,2028	167,0676
10	1,50	-48,7472	18,5694	-211,9686	211,6401
11	1,65	-22,9682	15,4401	-167,0821	621,6932
12	1,85	-13,8912	25,1220	-191,2753	253,3385
13	2,00	-30,0154	29,6633	-90,2027	89,8959
14	2,15	-13,8941	25,0784	-254,0706	190,5881
15	2,35	-23,0728	15,4326	-622,7437	167,1092
16	2,50	-48,9021	18,5619	-212,3837	211,4689
17	2,65	-23,1567	15,4243	-167,0133	621,2896
18	2,85	-13,9151	24,8771	-191,7621	252,8583
19	3,00	-30,0474	29,3657	-90,4527	89,6422
20	3,15	-13,9361	24,7174	-254,8147	189,9323
21	3,35	-23,5387	15,3718	-623,9520	167,3306
22	3,50	-49,4651	18,5948	-213,2609	210,9568
23	3,65	-23,8356	15,3225	-166,7096	620,2360
24	3,85	-14,0579	24,0104	-193,2920	251,7688
25	4,00	-30,2303	28,3281	-91,2996	88,7155
26	4,15	-14,1691	23,4787	-256,2435	187,9377
27	4,35	-25,0948	15,0485	-626,0778	168,0427
28	4,50	-51,3030	18,8521	-214,7247	210,0554
29	4,65	-25,9932	14,7952	-166,5452	618,6093
30	4,85	-14,7943	21,3675	-198,1899	250,2583
31	5,00	-31,1808	25,2788	-94,3108	85,1313
32	5,15	-15,4060	19,9951	-257,0814	182,2148
33	5,35	-29,1757	13,2841	-626,7943	169,5551
34	5,50	-55,8129	19,9045	-214,5007	210,1022
35	5,65	-30,8736	11,6903	-173,6030	618,8200
36	5,85	-19,2821	16,1474	-204,6214	251,1740
37	6,00	-37,1553	20,0039	-101,6000	76,9081
38	6,15	-23,2176	14,8606	-254,9808	185,0673
39	6,35	-33,8283	12,2917	-608,6882	170,0872
40	6,50	-60,1698	22,8223	-185,8660	196,1512
41	6,65	-32,9417	12,7669	-164,4294	602,8737
42	7,00	-0,8107	1,8824	-97,4483	143,5564

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 15

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

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A _{fl}	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
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fl}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	0,00	15,71	0,00	0,00	1000,00	155,24	--	--
2	0,30	100, 43	22,62	15,71	435,38	-379,51	142,66	205,32	--	--
3	0,60	100, 46	22,62	15,71	220,45	-374,65	34,86	213,02	--	--
4	0,90	100, 49	22,62	15,71	157,62	-392,13	16,06	220,54	--	--
5	1,20	100, 52	22,62	15,71	127,91	-414,47	9,46	227,91	--	--
6	1,50	100, 55	22,62	15,71	110,76	-438,68	6,35	235,13	--	--
7	1,80	100, 58	22,62	15,71	99,72	-463,80	4,62	242,23	--	--
8	2,10	100, 61	32,67	15,71	131,07	-696,62	5,05	281,25	--	--
9	2,40	100, 64	32,67	15,71	123,33	-734,32	4,04	288,95	--	--
10	2,70	100, 67	32,67	15,71	117,52	-772,26	3,32	296,55	--	--
11	3,00	100, 70	32,67	15,71	113,07	-810,39	2,80	304,04	--	--
12	3,30	100, 73	32,67	15,71	109,59	-848,66	2,40	311,45	--	--
13	3,60	100, 76	32,67	15,71	106,82	-887,05	2,09	318,78	--	--
14	3,90	100, 79	32,67	15,71	104,61	-925,52	1,84	326,03	--	--
15	4,20	100, 82	77,91	15,71	231,87	-2173,90	3,70	442,21	--	--
16	4,50	100, 85	77,91	15,71	229,24	-2267,16	3,33	451,43	--	--
17	4,80	100, 88	77,91	15,71	227,16	-2360,45	3,02	460,57	--	--
18	5,10	100, 91	77,91	38,33	231,24	-2516,02	2,83	469,62	--	--
19	5,40	100, 94	77,91	38,33	229,63	-2608,33	2,59	478,60	--	--
20	5,70	100, 97	45,24	22,62	134,53	-1591,00	1,41	408,96	--	--
21	6,00	100, 100	45,24	22,62	133,89	-1644,73	1,30	416,51	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 15

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{ri}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cm ²]
A_{rs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cm ²]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V_{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V_{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V_{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{rs}	A_{ri}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	3105,68	392,87	--	--
2	0,15	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	259,48	392,87	--	--
3	0,30	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	183,20	392,87	--	--
4	0,45	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	79,16	392,87	--	--
5	0,60	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	32,60	392,87	--	--
6	0,75	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	14,73	392,87	--	--
7	0,92	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	7,42	392,87	--	--
8	1,10	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	4,91	392,87	--	--
9	1,27	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	3,63	392,87	--	--
10	1,45	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	2,85	392,87	--	--
11	1,60	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	2,40	392,87	--	--
12	1,75	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	2,03	392,87	--	--
13	1,92	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	1,64	392,87	--	--
14	2,10	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	1,37	392,87	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{rs}	A_{ri}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	1000,00	392,87	--	--
2	0,15	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	407,04	392,87	--	--
3	0,30	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	153,45	392,87	--	--

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

4	0,45	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	73,29	392,87	--	--
5	0,60	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	31,78	392,87	--	--
6	0,75	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	17,59	392,87	--	--
7	0,92	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	10,11	392,87	--	--
8	1,10	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	6,89	392,87	--	--
9	1,27	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	5,14	392,87	--	--
10	1,45	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	4,04	392,87	--	--
11	1,60	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	3,38	392,87	--	--
12	1,75	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	2,87	392,87	--	--
13	1,92	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	2,42	392,87	--	--
14	2,10	100, 120	31,42	76,65	0,00	-1362,21	2,08	392,87	--	--

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 15

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0,00	1,96	1,96	0,00	87,68	7,55
2	0,15	1,96	1,96	0,00	87,68	8,92
3	0,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	10,10
4	0,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	4,72
5	0,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	10,10
6	0,85	1,96	1,96	0,00	87,68	8,92
7	1,00	1,96	1,96	0,00	87,68	7,55
8	1,15	1,96	1,96	0,00	87,68	8,92
9	1,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	10,10
10	1,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	4,72
11	1,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	10,11

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

12	1,85	1,96	1,96	0,00	87,68	8,91
13	2,00	1,96	1,96	0,00	87,68	7,54
14	2,15	1,96	1,96	0,00	87,68	8,91
15	2,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	10,11
16	2,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	4,72
17	2,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	10,11
18	2,85	1,96	1,96	0,00	87,68	8,91
19	3,00	1,96	1,96	0,00	87,68	7,55
20	3,15	1,96	1,96	0,00	87,68	8,92
21	3,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	10,09
22	3,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	4,72
23	3,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	10,06
24	3,85	1,96	1,96	0,00	87,68	8,98
25	4,00	1,96	1,96	0,00	87,68	7,61
26	4,15	1,96	1,96	0,00	87,68	9,05
27	4,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	9,86
28	4,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	4,65
29	4,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	9,69
30	4,85	1,96	1,96	0,00	87,68	9,41
31	5,00	1,96	1,96	0,00	87,68	8,00
32	5,15	1,96	1,96	0,00	87,68	9,72
33	5,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	8,98
34	5,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	4,40
35	5,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	8,51
36	5,85	1,96	1,96	0,00	87,68	11,30
37	6,00	1,96	1,96	0,00	87,68	9,59
38	6,15	1,96	1,96	0,00	87,68	12,69
39	6,35	1,96	1,96	0,00	87,68	7,13
40	6,50	1,96	1,96	0,00	87,68	3,84
41	6,65	1,96	1,96	0,00	87,68	6,87
42	7,00	1,96	1,96	0,00	87,68	46,58

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{is}	A _{ri}	N _u	M _u	CS
1	0,00	1,96	1,96	0,00	87,68	2,92
2	0,15	1,96	1,96	0,00	87,68	3,48
3	0,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,83
4	0,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	1,80
5	0,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,83
6	0,85	1,96	1,96	0,00	87,68	3,48
7	1,00	1,96	1,96	0,00	87,68	2,92
8	1,15	1,96	1,96	0,00	87,68	3,48
9	1,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,82
10	1,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	1,80

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

11	1,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,82
12	1,85	1,96	1,96	0,00	87,68	3,49
13	2,00	1,96	1,96	0,00	87,68	2,92
14	2,15	1,96	1,96	0,00	87,68	3,50
15	2,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,80
16	2,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	1,79
17	2,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,79
18	2,85	1,96	1,96	0,00	87,68	3,52
19	3,00	1,96	1,96	0,00	87,68	2,92
20	3,15	1,96	1,96	0,00	87,68	3,55
21	3,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,72
22	3,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	1,77
23	3,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,68
24	3,85	1,96	1,96	0,00	87,68	3,65
25	4,00	1,96	1,96	0,00	87,68	2,90
26	4,15	1,96	1,96	0,00	87,68	3,73
27	4,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,49
28	4,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	1,71
29	4,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,37
30	4,85	1,96	1,96	0,00	87,68	4,10
31	5,00	1,96	1,96	0,00	87,68	2,81
32	5,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	4,38
33	5,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,01
34	5,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	1,57
35	5,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	2,84
36	5,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	4,55
37	6,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	2,36
38	6,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,78
39	6,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	2,59
40	6,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	1,46
41	6,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	2,66
42	7,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	74,56

Analisi dei pali

Combinazione n° 15

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	729,004
Verticale	[kN]	856,959
Momento	[kNm]	-1285,888

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,69617
Verticale	[cm]	0,03758
Rotazione	[°]	-0,02409

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tu [kN]	Mu [kNm]
1	14	-218,21	150,09	135,80	221,89	200,77
2	13	-20,89	150,09	135,80	221,89	200,77
3	14	176,43	150,09	135,80	221,89	200,77
4	13	373,75	150,09	135,80	221,89	200,77
5	14	571,07	150,09	135,80	221,89	200,77

Verifica a punzonamento della fondazione

D	di diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S _i	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f D) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _i	N	τ _c
1	30,0	120,0	11309,7	-218,21	-193
2	30,0	120,0	11309,7	-20,89	-18
3	30,0	720,0	67858,4	176,43	26
4	30,0	120,0	11309,7	373,75	330
5	30,0	120,0	11309,7	571,07	505

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	159,2137	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	146,1925	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	63,0613	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,70	[m]	Y = -5,06	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	48,57	[°]		
Incremento sismico della spinta	465,5554	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,70	[m]	Y = -3,60	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	27,44	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	273,5361	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,49	[m]	Y = -2,88	[m]
Inerzia del muro	92,3688	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-46,1844	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	98,7570	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-49,3785	[kN]		
<i>Risultanti</i>				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	764,7989	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	681,2739	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	681,2739	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	764,7989	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	2,21	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	1,16	[m]		
Risultante in fondazione	1024,2321	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	48,31	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1507,4624	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 16

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

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

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	0,30	3,0518	3,0850	20,5019
3	0,60	6,3231	12,4456	41,5200
4	0,90	9,8139	28,2391	63,0482
5	1,20	13,5243	50,6214	85,0850
6	1,50	17,4541	79,7485	107,6304
7	1,80	21,6035	115,7763	130,6844
8	2,10	25,9724	158,8605	154,2469
9	2,40	30,5608	209,1572	178,3180
10	2,70	35,3687	266,8222	202,8977
11	3,00	40,3961	332,0113	227,9860
12	3,30	45,6431	404,8804	253,5829
13	3,60	51,1095	485,5855	279,6883
14	3,90	56,7955	574,2824	306,3023
15	4,20	62,7010	671,1270	333,4249
16	4,50	68,8260	776,2751	361,0560
17	4,80	75,1705	889,8827	389,1958
18	5,10	81,7345	1012,1056	417,8441
19	5,40	88,5180	1143,0998	447,0009
20	5,70	95,5211	1283,0210	476,6664
21	6,00	102,7436	1432,0197	506,7718

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 16

Dimensioni della piastra(Simmetria)

Larghezza(m) = 7.00 Altezza(m) = 5.20

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M_{ymin}	M_{ymax}	T_{ymin}	T_{ymax}
1	0,00	-0,2840	0,4482	-7,8561	5,0301
2	0,15	-5,3123	5,3663	-45,2234	32,7034
3	0,30	-7,5598	6,5664	-144,7163	102,0510
4	0,45	-17,5129	9,6148	-147,4535	214,0086
5	0,60	-8,4433	42,8117	0,0000	409,2831
6	0,75	0,0000	94,7367	0,0000	880,0420
7	0,92	0,0000	188,1575	0,0000	699,1727
8	1,10	0,0000	284,3153	0,0000	617,6071
9	1,27	0,0000	384,1395	0,0000	617,0705
10	1,45	0,0000	488,8305	0,0000	684,9435
11	1,60	0,0000	579,7822	0,0000	816,6517
12	1,75	0,0000	686,8313	0,0000	1145,3110
13	1,92	0,0000	844,5965	0,0000	990,5743
14	2,10	0,0000	1008,8482	0,0000	965,3792
15	3,10	-818,0118	0,0000	-707,5051	0,0000
16	3,27	-697,7382	0,0000	-687,3354	0,0000
17	3,45	-583,5710	0,0000	-701,1130	0,0000
18	3,60	-494,2276	0,0000	-606,9082	0,0000
19	3,75	-413,6839	0,0000	-546,5802	0,0000
20	3,92	-325,0966	0,0000	-505,4560	0,0000
21	4,10	-242,2716	0,0000	-490,9722	0,0000
22	4,27	-164,4624	0,0000	-506,8519	0,0000
23	4,45	-92,7325	0,0000	-588,2318	0,0000
24	4,60	-49,9895	0,0000	-310,1866	0,0000
25	4,75	-20,4550	0,0000	-184,9275	28,2590
26	4,90	-10,0461	0,0000	-103,1356	19,1496
27	5,05	-4,1867	1,2539	-43,8375	0,0000
28	5,20	0,0000	0,4461	-8,2013	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-29,1225	30,5496	-60,9902	88,6103
2	0,15	-13,6657	25,8645	-260,2126	182,9604
3	0,35	-23,5060	14,9806	-637,3060	249,3235
4	0,50	-49,9687	25,9922	-216,5692	216,4920
5	0,65	-23,5103	14,9807	-249,3073	637,1878
6	0,85	-13,6662	25,8541	-183,0725	260,1122
7	1,00	-29,1223	30,5343	-88,6663	88,5549
8	1,15	-13,6663	25,8437	-260,3391	182,8388
9	1,35	-23,5354	14,9805	-637,5293	249,3605
10	1,50	-50,0058	25,9924	-216,7426	216,4288
11	1,65	-23,5565	14,9799	-249,2636	637,0393
12	1,85	-13,6634	25,7929	-183,2531	259,9259
13	2,00	-29,1252	30,4590	-88,7561	88,4670
14	2,15	-13,6588	25,7514	-260,6326	182,6110
15	2,35	-23,6563	14,9732	-638,0534	249,4998
16	2,50	-50,1536	26,0108	-217,1421	216,2584
17	2,65	-23,7371	14,9654	-249,0932	636,6385
18	2,85	-13,6247	25,5575	-183,7174	259,4553
19	3,00	-29,1552	30,1722	-88,9952	88,2228
20	3,15	-13,5904	25,4024	-261,3671	181,9871
21	3,35	-24,1080	14,9152	-639,2394	249,9461
22	3,50	-50,7008	26,1359	-217,9958	215,7421
23	3,65	-24,3983	14,8675	-248,5480	635,5775
24	3,85	-13,6352	24,7110	-185,1981	258,3717
25	4,00	-29,3326	29,1568	-89,8215	87,3140
26	4,15	-13,7437	24,1880	-262,8038	180,0587
27	4,35	-25,6374	14,5999	-641,3606	251,0382
28	4,50	-52,5106	26,6897	-219,4408	214,8028
29	4,65	-26,5267	14,3513	-247,2672	633,8785
30	4,85	-14,3574	22,0973	-189,9804	256,8193
31	5,00	-30,2659	26,1351	-92,8054	83,7625
32	5,15	-14,9593	20,7284	-263,7528	174,4417
33	5,35	-29,7036	14,2556	-642,1943	252,5741
34	5,50	-57,0176	28,4562	-219,2878	214,6760
35	5,65	-31,4222	15,0546	-245,4784	633,8031
36	5,85	-18,7741	16,8265	-196,3475	257,5178
37	6,00	-36,1447	20,7709	-100,1851	75,5635
38	6,15	-22,6449	15,4545	-261,9263	176,6942
39	6,35	-34,5787	17,4738	-624,4750	251,2911
40	6,50	-61,6685	32,0029	-190,6827	200,6719
41	6,65	-33,7913	17,7891	-245,6319	617,8895
42	7,00	-0,8377	2,0522	-96,1819	147,2214

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 16

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

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{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
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	0,00	15,71	0,00	0,00	1000,00	155,24	--	--
2	0,30	100, 43	22,62	15,71	364,27	-368,24	119,36	205,32	--	--
3	0,60	100, 46	22,62	15,71	187,45	-368,96	29,65	213,02	--	--
4	0,90	100, 49	22,62	15,71	134,80	-387,87	13,74	220,54	--	--
5	1,20	100, 52	22,62	15,71	109,76	-410,84	8,12	227,91	--	--
6	1,50	100, 55	22,62	15,71	95,29	-435,37	5,46	235,13	--	--
7	1,80	100, 58	22,62	15,71	85,96	-460,67	3,98	242,23	--	--
8	2,10	100, 61	32,67	15,71	113,24	-692,61	4,36	281,25	--	--
9	2,40	100, 64	32,67	15,71	106,72	-730,36	3,49	288,95	--	--
10	2,70	100, 67	32,67	15,71	101,84	-768,30	2,88	296,55	--	--
11	3,00	100, 70	32,67	15,71	98,12	-806,42	2,43	304,04	--	--
12	3,30	100, 73	32,67	15,71	95,22	-844,66	2,09	311,45	--	--
13	3,60	100, 76	32,67	15,71	92,94	-882,99	1,82	318,78	--	--
14	3,90	100, 79	32,67	15,71	91,13	-921,40	1,60	326,03	--	--
15	4,20	100, 82	77,91	15,71	202,56	-2168,09	3,23	442,21	--	--
16	4,50	100, 85	77,91	15,71	200,47	-2261,07	2,91	451,43	--	--
17	4,80	100, 88	77,91	15,71	198,85	-2354,07	2,65	460,57	--	--
18	5,10	100, 91	77,91	38,33	202,49	-2507,43	2,48	469,62	--	--
19	5,40	100, 94	77,91	38,33	201,29	-2599,46	2,27	478,60	--	--
20	5,70	100, 97	45,24	22,62	117,99	-1584,84	1,24	408,96	--	--
21	6,00	100, 100	45,24	22,62	117,55	-1638,42	1,14	416,51	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 16

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{ri}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cm ²]
A_{rs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cm ²]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V_{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V_{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V_{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{rs}	A_{ri}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	3035,43	392,87	--	--
2	0,15	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	253,53	392,87	--	--
3	0,30	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	179,96	392,87	--	--
4	0,45	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	77,69	392,87	--	--
5	0,60	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	31,78	392,87	--	--
6	0,75	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	14,36	392,87	--	--
7	0,92	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	7,23	392,87	--	--
8	1,10	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	4,79	392,87	--	--
9	1,27	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	3,54	392,87	--	--
10	1,45	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	2,78	392,87	--	--
11	1,60	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	2,35	392,87	--	--
12	1,75	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	1,98	392,87	--	--
13	1,92	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	1,61	392,87	--	--
14	2,10	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	1,35	392,87	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{rs}	A_{ri}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 120	31,42	31,42	0,00	1360,50	1000,00	392,87	--	--
2	0,15	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	324,95	392,87	--	--
3	0,30	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	135,43	392,87	--	--

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

4	0,45	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	66,51	392,87	--	--
5	0,60	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	27,22	392,87	--	--
6	0,75	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	14,67	392,87	--	--
7	0,92	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	8,27	392,87	--	--
8	1,10	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	5,62	392,87	--	--
9	1,27	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	4,18	392,87	--	--
10	1,45	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	3,29	392,87	--	--
11	1,60	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	2,75	392,87	--	--
12	1,75	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	2,33	392,87	--	--
13	1,92	100, 120	31,42	31,42	0,00	-1360,50	1,95	392,87	--	--
14	2,10	100, 120	31,42	76,65	0,00	-1362,21	1,67	392,87	--	--

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 16

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0,00	1,96	1,96	0,00	87,68	5,43
2	0,15	1,96	1,96	0,00	87,68	6,42
3	0,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,20
4	0,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,37
5	0,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,20
6	0,85	1,96	1,96	0,00	87,68	6,42
7	1,00	1,96	1,96	0,00	87,68	5,43
8	1,15	1,96	1,96	0,00	87,68	6,42
9	1,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,20
10	1,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,37
11	1,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,20

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

12	1,85	1,96	1,96	0,00	87,68	6,42
13	2,00	1,96	1,96	0,00	87,68	5,43
14	2,15	1,96	1,96	0,00	87,68	6,42
15	2,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,20
16	2,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,37
17	2,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,19
18	2,85	1,96	1,96	0,00	87,68	6,44
19	3,00	1,96	1,96	0,00	87,68	5,45
20	3,15	1,96	1,96	0,00	87,68	6,45
21	3,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,14
22	3,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,35
23	3,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	7,10
24	3,85	1,96	1,96	0,00	87,68	6,54
25	4,00	1,96	1,96	0,00	87,68	5,55
26	4,15	1,96	1,96	0,00	87,68	6,62
27	4,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,89
28	4,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,29
29	4,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,73
30	4,85	1,96	1,96	0,00	87,68	6,99
31	5,00	1,96	1,96	0,00	87,68	5,93
32	5,15	1,96	1,96	0,00	87,68	7,29
33	5,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	6,15
34	5,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,08
35	5,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	5,82
36	5,85	1,96	1,96	0,00	87,68	8,63
37	6,00	1,96	1,96	0,00	87,68	7,22
38	6,15	1,96	1,96	0,00	87,68	9,61
39	6,35	1,96	1,96	0,00	87,68	5,02
40	6,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	2,74
41	6,65	1,96	1,96	0,00	87,68	4,93
42	7,00	1,96	1,96	0,00	87,68	42,72

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{is}	A _{ri}	N _u	M _u	CS
1	0,00	1,96	1,96	0,00	87,68	2,87
2	0,15	1,96	1,96	0,00	87,68	3,39
3	0,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,73
4	0,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	1,75
5	0,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,73
6	0,85	1,96	1,96	0,00	87,68	3,39
7	1,00	1,96	1,96	0,00	87,68	2,87
8	1,15	1,96	1,96	0,00	87,68	3,39
9	1,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,73
10	1,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	1,75

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

11	1,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,72
12	1,85	1,96	1,96	0,00	87,68	3,40
13	2,00	1,96	1,96	0,00	87,68	2,88
14	2,15	1,96	1,96	0,00	87,68	3,40
15	2,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,71
16	2,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	1,75
17	2,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,69
18	2,85	1,96	1,96	0,00	87,68	3,43
19	3,00	1,96	1,96	0,00	87,68	2,91
20	3,15	1,96	1,96	0,00	87,68	3,45
21	3,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,64
22	3,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	1,73
23	3,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,59
24	3,85	1,96	1,96	0,00	87,68	3,55
25	4,00	1,96	1,96	0,00	87,68	2,99
26	4,15	1,96	1,96	0,00	87,68	3,62
27	4,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,42
28	4,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	1,67
29	4,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,31
30	4,85	1,96	1,96	0,00	87,68	3,97
31	5,00	1,96	1,96	0,00	87,68	2,90
32	5,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	4,23
33	5,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	2,95
34	5,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	1,54
35	5,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	2,79
36	5,85	1,96	1,96	0,00	-87,68	4,67
37	6,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	2,43
38	6,15	1,96	1,96	0,00	-87,68	3,87
39	6,35	1,96	1,96	0,00	-87,68	2,54
40	6,50	1,96	1,96	0,00	-87,68	1,42
41	6,65	1,96	1,96	0,00	-87,68	2,59
42	7,00	1,96	1,96	0,00	-87,68	73,63

Analisi dei pali

Combinazione n° 16

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	764,799
Verticale	[kN]	681,274
Momento	[kNm]	-1507,462

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,73359
Verticale	[cm]	0,02987
Rotazione	[°]	-0,02720

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tu [kN]	Mu [kNm]
1	14	-305,23	157,46	141,76	221,60	199,50
2	13	-82,48	157,46	141,76	221,60	199,50
3	14	140,26	157,46	141,76	221,60	199,50
4	13	363,01	157,46	141,76	221,60	199,50
5	14	585,75	157,46	141,76	221,60	199,50

Verifica a punzonamento della fondazione

D	di diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S _i	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f D) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _i	N	τ _c
1	30,0	120,0	11309,7	-305,23	-270
2	30,0	120,0	11309,7	-82,48	-73
3	30,0	720,0	67858,4	140,26	21
4	30,0	120,0	11309,7	363,01	321
5	30,0	120,0	11309,7	585,75	518

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 Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -5,29 Y[m]= 5,29

Raggio del cerchio R[m]= 28,47

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -26,11

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 23,17

Larghezza della striscia dx[m]= 1,97

Coefficiente di sicurezza C= 1.73

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	180,5756	78.45	176,9172	0,0965	29.26	0	0
2	448,9818	63.97	403,4481	0,0441	27.07	0	0
3	597,2309	55.91	494,5792	0,0345	27.69	52	0
4	703,9105	49.32	533,8220	0,0297	29.26	80	0
5	790,1428	43.54	544,2806	0,0267	29.26	80	0
6	847,1928	38.27	524,7607	0,0246	29.26	80	0
7	847,0036	33.37	465,8839	0,0231	29.26	80	0
8	848,7798	28.73	408,0051	0,0220	29.26	80	0
9	842,0993	24.29	346,4181	0,0212	29.26	80	0
10	842,4956	20.00	288,1892	0,0206	29.26	80	0
11	874,4846	15.83	238,5304	0,0201	29.26	80	0
12	907,6350	11.74	184,6799	0,0197	29.26	80	0
13	687,0588	7.71	92,1928	0,0195	29.26	80	0
14	673,3379	3.72	43,6985	0,0194	29.26	80	0
15	650,2240	-0.25	-2,8526	0,0193	29.26	80	0
16	622,5333	-4.22	-45,8636	0,0194	29.26	80	0

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

17	589,5449	-8.22	-84,2809	0,0195	29.26	80	0
18	550,7093	-12.25	-116,8874	0,0198	29.26	80	0
19	505,7962	-16.35	-142,4031	0,0201	29.26	80	0
20	453,2029	-20.54	-159,0029	0,0206	29.26	80	0
21	391,0209	-24.84	-164,2884	0,0213	29.26	80	0
22	321,1363	-29.31	-157,1886	0,0222	29.26	80	0
23	242,6494	-33.97	-135,5976	0,0233	29.26	80	0
24	154,1228	-38.92	-96,8199	0,0248	29.26	80	0
25	53,3620	-44.24	-37,2272	0,0270	29.26	80	0

$\Sigma W_i = 14625,2309$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 3602,9936$ [kN]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi = 7067,3595$ [kN]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 4131,4666$ [kN]

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 Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -5,29 Y[m]= 5,29

Raggio del cerchio R[m]= 28,47

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -26,11

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 23,17

Larghezza della striscia dx[m]= 1,97

Coefficiente di sicurezza C= 1.68

Le strisce sono numerate da monte verso valle

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	180,5756	78.45	176,9172	0,0965	29.26	0	0
2	448,9818	63.97	403,4481	0,0441	27.07	0	0
3	597,2309	55.91	494,5792	0,0345	27.69	52	0
4	703,9105	49.32	533,8220	0,0297	29.26	80	0
5	790,1428	43.54	544,2806	0,0267	29.26	80	0
6	847,1928	38.27	524,7607	0,0246	29.26	80	0
7	847,0036	33.37	465,8839	0,0231	29.26	80	0
8	848,7798	28.73	408,0051	0,0220	29.26	80	0
9	842,0993	24.29	346,4181	0,0212	29.26	80	0
10	842,4956	20.00	288,1892	0,0206	29.26	80	0
11	874,4846	15.83	238,5304	0,0201	29.26	80	0
12	907,6350	11.74	184,6799	0,0197	29.26	80	0
13	687,0588	7.71	92,1928	0,0195	29.26	80	0
14	673,3379	3.72	43,6985	0,0194	29.26	80	0
15	650,2240	-0.25	-2,8526	0,0193	29.26	80	0
16	622,5333	-4.22	-45,8636	0,0194	29.26	80	0
17	589,5449	-8.22	-84,2809	0,0195	29.26	80	0
18	550,7093	-12.25	-116,8874	0,0198	29.26	80	0
19	505,7962	-16.35	-142,4031	0,0201	29.26	80	0
20	453,2029	-20.54	-159,0029	0,0206	29.26	80	0
21	391,0209	-24.84	-164,2884	0,0213	29.26	80	0
22	321,1363	-29.31	-157,1886	0,0222	29.26	80	0
23	242,6494	-33.97	-135,5976	0,0233	29.26	80	0
24	154,1228	-38.92	-96,8199	0,0248	29.26	80	0
25	53,3620	-44.24	-37,2272	0,0270	29.26	80	0

$\Sigma W_i = 14625,2309$ [kN]

$\Sigma W_i \sin\alpha_i = 3602,9936$ [kN]

$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i = 7067,3595$ [kN]

$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i = 4131,4666$ [kN]

COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	163,5824	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	150,2040	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	64,7917	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,70	[m]	Y = -5,08	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	47,76	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	273,5361	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,49	[m]	Y = -2,88	[m]
<i>Risultanti</i>				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	150,2040	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	594,1701	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	594,1701	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	150,2040	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,37	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,20	[m]		
Risultante in fondazione	612,8616	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,19	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-218,0324	[kNm]		

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	0,30	3,0518	0,5255	3,4254
3	0,60	6,3231	2,1918	7,2878
4	0,90	9,8139	5,1323	11,5810
5	1,20	13,5243	9,4793	16,3036
6	1,50	17,4541	15,3650	21,4555
7	1,80	21,6035	22,9213	27,0367
8	2,10	25,9724	32,2804	33,0472
9	2,40	30,5608	43,5745	39,4871
10	2,70	35,3687	56,9355	46,3563
11	3,00	40,3961	72,4957	53,6548
12	3,30	45,6431	90,3871	61,3826
13	3,60	51,1095	110,7419	69,5397
14	3,90	56,7955	133,6920	78,1262
15	4,20	62,7010	159,3698	87,1420
16	4,50	68,8260	187,9071	96,5872
17	4,80	75,1705	219,4363	106,4616

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

18	5,10	81,7345	254,0892	116,7654
19	5,40	88,5180	291,9982	127,4985
20	5,70	95,5211	333,2952	138,6609
21	6,00	102,7436	378,1069	150,1840

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 19

Dimensioni della piastra(Simmetria)

Larghezza(m) = 7.00 Altezza(m) = 5.20

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-0,0073	0,1268	-2,2304	0,0000
2	0,15	-1,2309	0,8070	-12,5412	0,7990
3	0,30	-2,4796	0,2799	-34,4510	10,7526
4	0,45	-5,6919	0,0000	-37,4705	28,0078
5	0,60	-5,9652	3,9053	0,0000	61,7555
6	0,75	0,0000	11,2039	0,0000	142,3330
7	0,92	0,0000	24,9074	0,0000	108,1452
8	1,10	0,0000	38,6376	0,0000	89,7448
9	1,27	0,0000	53,3778	0,0000	91,2177
10	1,45	0,0000	68,1902	0,0000	109,4837
11	1,60	0,0000	80,8665	0,0000	143,5162
12	1,75	0,0000	97,3579	0,0000	243,4090
13	1,92	0,0000	127,2244	0,0000	197,0194
14	2,10	0,0000	158,5167	0,0000	185,3888
15	3,10	-96,6352	0,0000	-164,3120	1,0269
16	3,27	-65,8626	0,0000	-141,2532	29,5306
17	3,45	-50,5664	0,0000	-90,2069	49,2532
18	3,60	-49,9401	0,0000	-66,6231	0,0000
19	3,75	-38,8182	0,0000	-143,1842	0,0000
20	3,92	-25,6485	0,0000	-83,1253	0,0000
21	4,10	-18,9634	0,0000	-36,0973	2,8656
22	4,27	-18,0573	0,0000	-14,7542	42,3030
23	4,45	-23,3570	0,0000	-19,1402	74,3548
24	4,60	-26,4348	0,0000	-42,1853	6,4017
25	4,75	-17,7503	0,0000	-124,3945	0,0000
26	4,90	-7,7115	0,0000	-76,8528	0,0000

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

27	5,05	-2,5475	0,0107	-32,7060	0,0000
28	5,20	0,0000	0,3622	-4,8295	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-10,5355	7,0053	-23,4390	21,9383
2	0,15	-4,9249	6,0440	-53,2586	113,7611
3	0,35	-5,5675	5,4481	-112,4911	49,5528
4	0,50	-11,7385	6,1266	-35,1298	35,1058
5	0,65	-5,5695	5,4480	-49,5868	112,4428
6	0,85	-4,9251	6,0391	-113,8018	53,2202
7	1,00	-10,5358	6,9981	-23,4455	23,4104
8	1,15	-4,9253	6,0342	-53,3064	113,6960
9	1,35	-5,5810	5,4474	-112,5396	49,5124
10	1,50	-11,7553	6,1257	-35,1494	35,0551
11	1,65	-5,5901	5,4467	-49,6348	112,3529
12	1,85	-4,9269	6,0123	-113,8299	53,1562
13	2,00	-10,5382	6,9660	-23,4198	23,3333
14	2,15	-4,9284	5,9955	-53,4061	113,5537
15	2,35	-5,6303	5,4429	-112,6430	49,4354
16	2,50	-11,8144	6,1200	-35,1955	34,9460
17	2,65	-5,6610	5,4390	-49,7398	112,1585
18	2,85	-4,9373	5,9222	-113,8662	53,0111
19	3,00	-10,5515	6,8583	-23,3340	23,1201
20	3,15	-4,9453	5,8669	-53,6280	113,1756
21	3,35	-5,7931	5,4192	-112,9977	49,2390
22	3,50	-12,0084	6,0906	-35,3094	34,7281
23	3,65	-5,8916	5,4010	-50,0346	111,7664
24	3,85	-4,9879	5,6332	-114,1287	52,7138
25	4,00	-10,6151	6,5166	-23,2712	22,6090
26	4,15	-5,0250	5,4654	-53,9972	112,1861
27	4,35	-6,2906	5,3097	-113,6680	48,6958
28	4,50	-12,5886	5,9541	-35,3941	34,3826
29	4,65	-6,5640	5,2266	-50,9256	111,2185
30	4,85	-5,2259	4,8260	-115,9981	52,4127
31	5,00	-10,9200	5,5967	-24,3218	21,8519
32	5,15	-5,4196	4,4336	-53,9953	110,0739
33	5,35	-7,4721	4,7475	-113,5955	47,3701
34	5,50	-13,8640	5,2178	-34,9682	34,3630
35	5,65	-7,9030	4,2630	-52,6632	112,1089
36	5,85	-6,6509	3,4737	-127,8530	53,1156
37	6,00	-12,8251	4,3170	-39,1679	27,1153
38	6,15	-7,9229	3,3021	-52,6860	119,1693

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

39	6,35	-8,2659	1,5140	-115,2366	52,8683
40	6,50	-14,4061	1,7158	-41,8356	38,9147
41	6,65	-7,7396	2,2796	-43,5931	119,5416
42	7,00	0,0000	1,6859	-29,0695	27,1503

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]
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, 40	0,00	15,71	0	0	0	0
2	0,30	100, 43	22,62	15,71	23	11	171	-283
3	0,60	100, 46	22,62	15,71	84	21	1434	-936
4	0,90	100, 49	22,62	15,71	174	31	3818	-1876
5	1,20	100, 52	22,62	15,71	286	41	7215	-3064
6	1,50	100, 55	22,62	15,71	417	51	11551	-4470
7	1,80	100, 58	22,62	15,71	564	60	16773	-6071
8	2,10	100, 61	32,67	15,71	645	69	16210	-7356
9	2,40	100, 64	32,67	15,71	797	79	21060	-9149
10	2,70	100, 67	32,67	15,71	958	88	26459	-11073
11	3,00	100, 70	32,67	15,71	1128	97	32390	-13118
12	3,30	100, 73	32,67	15,71	1305	106	38840	-15276
13	3,60	100, 76	32,67	15,71	1489	115	45799	-17538
14	3,90	100, 79	32,67	15,71	1680	124	53258	-19900
15	4,20	100, 82	77,91	15,71	1442	133	27204	-18456
16	4,50	100, 85	77,91	15,71	1593	142	30922	-20471
17	4,80	100, 88	77,91	15,71	1748	151	34848	-22544
18	5,10	100, 91	77,91	38,33	1707	160	38107	-21899
19	5,40	100, 94	77,91	38,33	1856	169	42367	-23887
20	5,70	100, 97	45,24	22,62	2547	178	79058	-31820
21	6,00	100, 100	45,24	22,62	2744	186	86936	-34404

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]
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_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 120	31,42	31,42	1	-2	38	-9
2	0,15	100, 120	31,42	31,42	7	-5	239	365
3	0,30	100, 120	31,42	31,42	14	-13	-168	736
4	0,45	100, 120	31,42	31,42	32	-18	-387	1688
5	0,60	100, 120	31,42	31,42	34	30	1159	1770
6	0,75	100, 120	31,42	31,42	63	85	3324	-761
7	0,92	100, 120	31,42	31,42	140	83	7389	-1692
8	1,10	100, 120	31,42	31,42	218	78	11462	-2625
9	1,27	100, 120	31,42	31,42	301	72	15835	-3627
10	1,45	100, 120	31,42	31,42	384	71	20229	-4634
11	1,60	100, 120	31,42	31,42	456	115	23989	-5495
12	1,75	100, 120	31,42	31,42	549	166	28881	-6616
13	1,92	100, 120	31,42	31,42	717	162	37741	-8645
14	2,10	100, 120	31,42	31,42	893	157	47024	-10771

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}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 120	31,42	31,42	2	-4	107	-25
2	0,15	100, 120	31,42	31,42	14	-22	-173	756
3	0,30	100, 120	31,42	31,42	43	-45	-524	2288
4	0,45	100, 120	31,42	31,42	100	-61	-1206	5266
5	0,60	100, 120	31,42	31,42	149	-21	-1796	7842

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

6	0,75	100, 120	31,42	31,42	132	31	-1587	6929
7	0,92	100, 120	31,42	31,42	102	15	-1227	5357
8	1,10	100, 120	31,42	31,42	107	-19	-1289	5625
9	1,27	100, 120	31,42	31,42	145	-47	-1743	7609
10	1,45	100, 120	31,42	31,42	219	-67	-2638	11515
11	1,60	100, 120	31,42	31,42	281	-28	-3393	14815
12	1,75	100, 120	31,42	31,42	285	24	-3436	15001
13	1,92	100, 120	31,42	31,42	371	-28	-4475	19538
14	2,10	100, 120	31,42	76,65	447	-40	-5180	28297

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 19

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c	τ _c
1	0,00	1,96	1,96	47770	31763	233	-9
2	0,15	1,96	1,96	22330	27404	134	20
3	0,35	1,96	1,96	25244	24703	123	-26
4	0,50	1,96	1,96	53224	27779	260	-9
5	0,65	1,96	1,96	25253	24702	123	26
6	0,85	1,96	1,96	22331	27382	134	-20
7	1,00	1,96	1,96	47771	31731	233	-7
8	1,15	1,96	1,96	22332	27360	133	19
9	1,35	1,96	1,96	25305	24699	123	-26
10	1,50	1,96	1,96	53300	27775	260	-9
11	1,65	1,96	1,96	25347	24696	124	26
12	1,85	1,96	1,96	22339	27261	133	-20
13	2,00	1,96	1,96	47782	31585	233	-7

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

14	2,15	1,96	1,96	22346	27185	133	19
15	2,35	1,96	1,96	25529	24679	124	-26
16	2,50	1,96	1,96	53569	27749	261	-9
17	2,65	1,96	1,96	25668	24662	125	26
18	2,85	1,96	1,96	22386	26852	131	-20
19	3,00	1,96	1,96	47842	31097	233	-7
20	3,15	1,96	1,96	22423	26602	130	19
21	3,35	1,96	1,96	26267	24572	128	-27
22	3,50	1,96	1,96	54448	27616	266	-10
23	3,65	1,96	1,96	26714	24489	130	26
24	3,85	1,96	1,96	22616	25542	125	-20
25	4,00	1,96	1,96	48131	29547	235	-8
26	4,15	1,96	1,96	22784	24781	121	19
27	4,35	1,96	1,96	28523	24075	139	-27
28	4,50	1,96	1,96	57079	26997	278	-10
29	4,65	1,96	1,96	29762	23699	145	25
30	4,85	1,96	1,96	23695	21882	116	-20
31	5,00	1,96	1,96	49513	25376	241	-8
32	5,15	1,96	1,96	24573	20103	120	18
33	5,35	1,96	1,96	33880	21526	165	-28
34	5,50	1,96	1,96	62862	23658	307	-11
35	5,65	1,96	1,96	35833	19329	175	23
36	5,85	1,96	1,96	30156	15751	147	-21
37	6,00	1,96	1,96	58151	19574	284	-12
38	6,15	1,96	1,96	35924	14972	175	-22
39	6,35	1,96	1,96	37479	6865	183	-33
40	6,50	1,96	1,96	65320	7780	319	-20
41	6,65	1,96	1,96	35093	10336	171	22
42	7,00	1,96	1,96	-203	7644	37	-15

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c	τ _c
1	0,00	1,96	1,96	42203	25145	206	6
2	0,15	1,96	1,96	19603	21309	104	14
3	0,35	1,96	1,96	19632	21654	106	-19
4	0,50	1,96	1,96	41631	24982	203	-9
5	0,65	1,96	1,96	19641	21654	106	19
6	0,85	1,96	1,96	19604	21288	104	-14
7	1,00	1,96	1,96	42205	25115	206	-8
8	1,15	1,96	1,96	19605	21269	104	14
9	1,35	1,96	1,96	19688	21651	106	-19
10	1,50	1,96	1,96	41701	24978	203	-9
11	1,65	1,96	1,96	19726	21649	106	19
12	1,85	1,96	1,96	19612	21179	103	-14

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

13	2,00	1,96	1,96	42215	24983	206	-8
14	2,15	1,96	1,96	19618	21110	103	14
15	2,35	1,96	1,96	19890	21633	105	-19
16	2,50	1,96	1,96	41942	24954	205	-9
17	2,65	1,96	1,96	20015	21618	105	19
18	2,85	1,96	1,96	19655	20812	101	-14
19	3,00	1,96	1,96	42270	24545	206	-8
20	3,15	1,96	1,96	19688	20588	100	14
21	3,35	1,96	1,96	20548	21537	105	-19
22	3,50	1,96	1,96	42725	24833	208	-10
23	3,65	1,96	1,96	20944	21466	105	19
24	3,85	1,96	1,96	19861	19650	97	-15
25	4,00	1,96	1,96	42528	23174	207	-8
26	4,15	1,96	1,96	20011	18975	98	14
27	4,35	1,96	1,96	22537	21099	110	-20
28	4,50	1,96	1,96	45040	24283	220	-10
29	4,65	1,96	1,96	23622	20771	115	18
30	4,85	1,96	1,96	20817	16436	102	-15
31	5,00	1,96	1,96	43752	19527	213	-9
32	5,15	1,96	1,96	21592	14885	105	-13
33	5,35	1,96	1,96	27192	18858	133	-21
34	5,50	1,96	1,96	50048	21339	244	-10
35	5,65	1,96	1,96	28857	16840	141	17
36	5,85	1,96	1,96	26497	11188	129	-17
37	6,00	1,96	1,96	51327	14613	250	-10
38	6,15	1,96	1,96	31512	10636	154	-18
39	6,35	1,96	1,96	30061	6048	147	-26
40	6,50	1,96	1,96	51858	7702	253	-21
41	6,65	1,96	1,96	28037	6392	137	17
42	7,00	1,96	1,96	-58	2183	11	-12

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 19

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

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pr}	M	ε _m	S _m	W
1	0,00	0,00	15,71	-42,47	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,30	22,62	15,71	-57,14	-0,53	0,0000	0,00	0,000
3	0,60	22,62	15,71	-65,03	-2,19	0,0000	0,00	0,000
4	0,90	22,62	15,71	-73,40	-5,13	0,0000	0,00	0,000
5	1,20	22,62	15,71	-82,24	-9,48	0,0000	0,00	0,000
6	1,50	22,62	15,71	-91,55	-15,36	0,0000	0,00	0,000
7	1,80	22,62	15,71	-101,33	-22,92	0,0000	0,00	0,000
8	2,10	32,67	15,71	-117,28	-32,28	0,0000	0,00	0,000
9	2,40	32,67	15,71	-128,37	-43,57	0,0000	0,00	0,000
10	2,70	32,67	15,71	-139,92	-56,94	0,0000	0,00	0,000
11	3,00	32,67	15,71	-151,95	-72,50	0,0000	0,00	0,000
12	3,30	32,67	15,71	-164,44	-90,39	0,0000	0,00	0,000
13	3,60	32,67	15,71	-177,40	-110,74	0,0000	0,00	0,000
14	3,90	32,67	15,71	-190,83	-133,69	0,0000	0,00	0,000
15	4,20	77,91	15,71	-241,66	-159,37	0,0000	0,00	0,000
16	4,50	77,91	15,71	-257,68	-187,91	0,0000	0,00	0,000
17	4,80	77,91	15,71	-274,18	-219,44	0,0000	0,00	0,000
18	5,10	77,91	38,33	-296,43	-254,09	0,0000	0,00	0,000
19	5,40	77,91	38,33	-314,08	-292,00	0,0000	0,00	0,000
20	5,70	45,24	22,62	-295,52	-333,30	0,0230	123,82	0,048
21	6,00	45,24	22,62	-312,76	-378,11	0,0253	123,82	0,053

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pr}	M	ε _m	S _m	W
1	-2,50	31,42	31,42	425,47	0,13	0,0000	0,00	0,000
2	-2,35	31,42	31,42	-425,47	-1,23	0,0000	0,00	0,000
3	-2,20	31,42	31,42	-425,47	-2,48	0,0000	0,00	0,000
4	-2,05	31,42	31,42	-425,47	-5,69	0,0000	0,00	0,000
5	-1,90	31,42	31,42	-425,47	-5,97	0,0000	0,00	0,000
6	-1,75	31,42	31,42	425,47	11,20	0,0000	0,00	0,000
7	-1,58	31,42	31,42	425,47	24,91	0,0000	0,00	0,000
8	-1,40	31,42	31,42	425,47	38,64	0,0000	0,00	0,000
9	-1,23	31,42	31,42	425,47	53,38	0,0000	0,00	0,000
10	-1,05	31,42	31,42	425,47	68,19	0,0000	0,00	0,000
11	-0,90	31,42	31,42	425,47	80,87	0,0000	0,00	0,000
12	-0,75	31,42	31,42	425,47	97,36	0,0000	0,00	0,000
13	-0,58	31,42	31,42	425,47	127,22	0,0000	0,00	0,000
14	-0,40	31,42	31,42	425,47	158,52	0,0000	0,00	0,000
15	0,60	31,42	76,65	-438,23	-96,64	0,0000	0,00	0,000
16	0,77	31,42	31,42	-425,47	-65,86	0,0000	0,00	0,000
17	0,95	31,42	31,42	-425,47	-50,57	0,0000	0,00	0,000

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

18	1,10	31,42	31,42	-425,47	-49,94	0,0000	0,00	0,000
19	1,25	31,42	31,42	-425,47	-38,82	0,0000	0,00	0,000
20	1,42	31,42	31,42	-425,47	-25,65	0,0000	0,00	0,000
21	1,60	31,42	31,42	-425,47	-18,96	0,0000	0,00	0,000
22	1,77	31,42	31,42	-425,47	-18,06	0,0000	0,00	0,000
23	1,95	31,42	31,42	-425,47	-23,36	0,0000	0,00	0,000
24	2,10	31,42	31,42	-425,47	-26,43	0,0000	0,00	0,000
25	2,25	31,42	31,42	-425,47	-17,75	0,0000	0,00	0,000
26	2,40	31,42	31,42	-425,47	-7,71	0,0000	0,00	0,000
27	2,55	31,42	31,42	-425,47	-2,55	0,0000	0,00	0,000
28	2,70	31,42	31,42	425,47	0,36	0,0000	0,00	0,000

Analisi dei pali

Combinazione n° 19

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	150,204
Verticale	[kN]	594,170
Momento	[kNm]	218,032

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,13359
Verticale	[cm]	0,02607
Rotazione	[°]	0,00089

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	14	136,92	30,92	30,15
2	13	129,63	30,92	30,15
3	14	122,33	30,92	30,15
4	13	115,03	30,92	30,15
5	14	107,73	30,92	30,15

COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica	163,5824	[kN]
Componente orizzontale della spinta statica	150,2040	[kN]

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Componente verticale della spinta statica	64,7917	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,70	[m]	Y = -5,08	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	47,76	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	273,5361	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,49	[m]	Y = -2,88	[m]
<i>Risultanti</i>				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	150,2040	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	594,1701	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	594,1701	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	150,2040	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,37	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,20	[m]		
Risultante in fondazione	612,8616	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,19	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-218,0324	[kNm]		

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	0,30	3,0518	0,5255	3,4254
3	0,60	6,3231	2,1918	7,2878
4	0,90	9,8139	5,1323	11,5810
5	1,20	13,5243	9,4793	16,3036
6	1,50	17,4541	15,3650	21,4555
7	1,80	21,6035	22,9213	27,0367
8	2,10	25,9724	32,2804	33,0472
9	2,40	30,5608	43,5745	39,4871
10	2,70	35,3687	56,9355	46,3563
11	3,00	40,3961	72,4957	53,6548
12	3,30	45,6431	90,3871	61,3826
13	3,60	51,1095	110,7419	69,5397
14	3,90	56,7955	133,6920	78,1262

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

15	4,20	62,7010	159,3698	87,1420
16	4,50	68,8260	187,9071	96,5872
17	4,80	75,1705	219,4363	106,4616
18	5,10	81,7345	254,0892	116,7654
19	5,40	88,5180	291,9982	127,4985
20	5,70	95,5211	333,2952	138,6609
21	6,00	102,7436	378,1069	150,1840

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 20

Dimensioni della piastra(Simmetria)

Larghezza(m) = 7.00 Altezza(m) = 5.20

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-0,0073	0,1268	-2,2304	0,0000
2	0,15	-1,2309	0,8070	-12,5412	0,7990
3	0,30	-2,4796	0,2799	-34,4510	10,7526
4	0,45	-5,6919	0,0000	-37,4705	28,0078
5	0,60	-5,9652	3,9053	0,0000	61,7555
6	0,75	0,0000	11,2039	0,0000	142,3330
7	0,92	0,0000	24,9074	0,0000	108,1452
8	1,10	0,0000	38,6376	0,0000	89,7448
9	1,27	0,0000	53,3778	0,0000	91,2177
10	1,45	0,0000	68,1902	0,0000	109,4837
11	1,60	0,0000	80,8665	0,0000	143,5162
12	1,75	0,0000	97,3579	0,0000	243,4090
13	1,92	0,0000	127,2244	0,0000	197,0194
14	2,10	0,0000	158,5167	0,0000	185,3888
15	3,10	-96,6352	0,0000	-164,3120	1,0269
16	3,27	-65,8626	0,0000	-141,2532	29,5306
17	3,45	-50,5664	0,0000	-90,2069	49,2532
18	3,60	-49,9401	0,0000	-66,6231	0,0000
19	3,75	-38,8182	0,0000	-143,1842	0,0000
20	3,92	-25,6485	0,0000	-83,1253	0,0000
21	4,10	-18,9634	0,0000	-36,0973	2,8656
22	4,27	-18,0573	0,0000	-14,7542	42,3030
23	4,45	-23,3570	0,0000	-19,1402	74,3548

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

24	4,60	-26,4348	0,0000	-42,1853	6,4017
25	4,75	-17,7503	0,0000	-124,3945	0,0000
26	4,90	-7,7115	0,0000	-76,8528	0,0000
27	5,05	-2,5475	0,0107	-32,7060	0,0000
28	5,20	0,0000	0,3622	-4,8295	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-10,5355	7,0053	-23,4390	21,9383
2	0,15	-4,9249	6,0440	-53,2586	113,7611
3	0,35	-5,5675	5,4481	-112,4911	49,5528
4	0,50	-11,7385	6,1266	-35,1298	35,1058
5	0,65	-5,5695	5,4480	-49,5868	112,4428
6	0,85	-4,9251	6,0391	-113,8018	53,2202
7	1,00	-10,5358	6,9981	-23,4455	23,4104
8	1,15	-4,9253	6,0342	-53,3064	113,6960
9	1,35	-5,5810	5,4474	-112,5396	49,5124
10	1,50	-11,7553	6,1257	-35,1494	35,0551
11	1,65	-5,5901	5,4467	-49,6348	112,3529
12	1,85	-4,9269	6,0123	-113,8299	53,1562
13	2,00	-10,5382	6,9660	-23,4198	23,3333
14	2,15	-4,9284	5,9955	-53,4061	113,5537
15	2,35	-5,6303	5,4429	-112,6430	49,4354
16	2,50	-11,8144	6,1200	-35,1955	34,9460
17	2,65	-5,6610	5,4390	-49,7398	112,1585
18	2,85	-4,9373	5,9222	-113,8662	53,0111
19	3,00	-10,5515	6,8583	-23,3340	23,1201
20	3,15	-4,9453	5,8669	-53,6280	113,1756
21	3,35	-5,7931	5,4192	-112,9977	49,2390
22	3,50	-12,0084	6,0906	-35,3094	34,7281
23	3,65	-5,8916	5,4010	-50,0346	111,7664
24	3,85	-4,9879	5,6332	-114,1287	52,7138
25	4,00	-10,6151	6,5166	-23,2712	22,6090
26	4,15	-5,0250	5,4654	-53,9972	112,1861
27	4,35	-6,2906	5,3097	-113,6680	48,6958
28	4,50	-12,5886	5,9541	-35,3941	34,3826
29	4,65	-6,5640	5,2266	-50,9256	111,2185
30	4,85	-5,2259	4,8260	-115,9981	52,4127
31	5,00	-10,9200	5,5967	-24,3218	21,8519
32	5,15	-5,4196	4,4336	-53,9953	110,0739
33	5,35	-7,4721	4,7475	-113,5955	47,3701
34	5,50	-13,8640	5,2178	-34,9682	34,3630
35	5,65	-7,9030	4,2630	-52,6632	112,1089

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

36	5,85	-6,6509	3,4737	-127,8530	53,1156
37	6,00	-12,8251	4,3170	-39,1679	27,1153
38	6,15	-7,9229	3,3021	-52,6860	119,1693
39	6,35	-8,2659	1,5140	-115,2366	52,8683
40	6,50	-14,4061	1,7158	-41,8356	38,9147
41	6,65	-7,7396	2,2796	-43,5931	119,5416
42	7,00	0,0000	1,6859	-29,0695	27,1503

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]
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, 40	0,00	15,71	0	0	0	0
2	0,30	100, 43	22,62	15,71	23	11	171	-283
3	0,60	100, 46	22,62	15,71	84	21	1434	-936
4	0,90	100, 49	22,62	15,71	174	31	3818	-1876
5	1,20	100, 52	22,62	15,71	286	41	7215	-3064
6	1,50	100, 55	22,62	15,71	417	51	11551	-4470
7	1,80	100, 58	22,62	15,71	564	60	16773	-6071
8	2,10	100, 61	32,67	15,71	645	69	16210	-7356
9	2,40	100, 64	32,67	15,71	797	79	21060	-9149
10	2,70	100, 67	32,67	15,71	958	88	26459	-11073
11	3,00	100, 70	32,67	15,71	1128	97	32390	-13118
12	3,30	100, 73	32,67	15,71	1305	106	38840	-15276
13	3,60	100, 76	32,67	15,71	1489	115	45799	-17538
14	3,90	100, 79	32,67	15,71	1680	124	53258	-19900
15	4,20	100, 82	77,91	15,71	1442	133	27204	-18456
16	4,50	100, 85	77,91	15,71	1593	142	30922	-20471
17	4,80	100, 88	77,91	15,71	1748	151	34848	-22544
18	5,10	100, 91	77,91	38,33	1707	160	38107	-21899
19	5,40	100, 94	77,91	38,33	1856	169	42367	-23887
20	5,70	100, 97	45,24	22,62	2547	178	79058	-31820

21 6,00 100, 100 45,24 22,62 2744 186 86936 -34404

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]
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_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 120	31,42	31,42	1	-2	38	-9
2	0,15	100, 120	31,42	31,42	7	-5	239	365
3	0,30	100, 120	31,42	31,42	14	-13	-168	736
4	0,45	100, 120	31,42	31,42	32	-18	-387	1688
5	0,60	100, 120	31,42	31,42	34	30	1159	1770
6	0,75	100, 120	31,42	31,42	63	85	3324	-761
7	0,92	100, 120	31,42	31,42	140	83	7389	-1692
8	1,10	100, 120	31,42	31,42	218	78	11462	-2625
9	1,27	100, 120	31,42	31,42	301	72	15835	-3627
10	1,45	100, 120	31,42	31,42	384	71	20229	-4634
11	1,60	100, 120	31,42	31,42	456	115	23989	-5495
12	1,75	100, 120	31,42	31,42	549	166	28881	-6616
13	1,92	100, 120	31,42	31,42	717	162	37741	-8645
14	2,10	100, 120	31,42	31,42	893	157	47024	-10771

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}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 120	31,42	31,42	2	-4	107	-25
2	0,15	100, 120	31,42	31,42	14	-22	-173	756
3	0,30	100, 120	31,42	31,42	43	-45	-524	2288

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

4	0,45	100, 120	31,42	31,42	100	-61	-1206	5266
5	0,60	100, 120	31,42	31,42	149	-21	-1796	7842
6	0,75	100, 120	31,42	31,42	132	31	-1587	6929
7	0,92	100, 120	31,42	31,42	102	15	-1227	5357
8	1,10	100, 120	31,42	31,42	107	-19	-1289	5625
9	1,27	100, 120	31,42	31,42	145	-47	-1743	7609
10	1,45	100, 120	31,42	31,42	219	-67	-2638	11515
11	1,60	100, 120	31,42	31,42	281	-28	-3393	14815
12	1,75	100, 120	31,42	31,42	285	24	-3436	15001
13	1,92	100, 120	31,42	31,42	371	-28	-4475	19538
14	2,10	100, 120	31,42	76,65	447	-40	-5180	28297

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 20

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A_{fs}	A_{fi}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c	τ_c
1	0,00	1,96	1,96	47770	31763	233	-9
2	0,15	1,96	1,96	22330	27404	134	20
3	0,35	1,96	1,96	25244	24703	123	-26
4	0,50	1,96	1,96	53224	27779	260	-9
5	0,65	1,96	1,96	25253	24702	123	26
6	0,85	1,96	1,96	22331	27382	134	-20
7	1,00	1,96	1,96	47771	31731	233	-7
8	1,15	1,96	1,96	22332	27360	133	19
9	1,35	1,96	1,96	25305	24699	123	-26
10	1,50	1,96	1,96	53300	27775	260	-9
11	1,65	1,96	1,96	25347	24696	124	26

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

12	1,85	1,96	1,96	22339	27261	133	-20
13	2,00	1,96	1,96	47782	31585	233	-7
14	2,15	1,96	1,96	22346	27185	133	19
15	2,35	1,96	1,96	25529	24679	124	-26
16	2,50	1,96	1,96	53569	27749	261	-9
17	2,65	1,96	1,96	25668	24662	125	26
18	2,85	1,96	1,96	22386	26852	131	-20
19	3,00	1,96	1,96	47842	31097	233	-7
20	3,15	1,96	1,96	22423	26602	130	19
21	3,35	1,96	1,96	26267	24572	128	-27
22	3,50	1,96	1,96	54448	27616	266	-10
23	3,65	1,96	1,96	26714	24489	130	26
24	3,85	1,96	1,96	22616	25542	125	-20
25	4,00	1,96	1,96	48131	29547	235	-8
26	4,15	1,96	1,96	22784	24781	121	19
27	4,35	1,96	1,96	28523	24075	139	-27
28	4,50	1,96	1,96	57079	26997	278	-10
29	4,65	1,96	1,96	29762	23699	145	25
30	4,85	1,96	1,96	23695	21882	116	-20
31	5,00	1,96	1,96	49513	25376	241	-8
32	5,15	1,96	1,96	24573	20103	120	18
33	5,35	1,96	1,96	33880	21526	165	-28
34	5,50	1,96	1,96	62862	23658	307	-11
35	5,65	1,96	1,96	35833	19329	175	23
36	5,85	1,96	1,96	30156	15751	147	-21
37	6,00	1,96	1,96	58151	19574	284	-12
38	6,15	1,96	1,96	35924	14972	175	-22
39	6,35	1,96	1,96	37479	6865	183	-33
40	6,50	1,96	1,96	65320	7780	319	-20
41	6,65	1,96	1,96	35093	10336	171	22
42	7,00	1,96	1,96	-203	7644	37	-15

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c	τ _c
1	0,00	1,96	1,96	42203	25145	206	6
2	0,15	1,96	1,96	19603	21309	104	14
3	0,35	1,96	1,96	19632	21654	106	-19
4	0,50	1,96	1,96	41631	24982	203	-9
5	0,65	1,96	1,96	19641	21654	106	19
6	0,85	1,96	1,96	19604	21288	104	-14
7	1,00	1,96	1,96	42205	25115	206	-8
8	1,15	1,96	1,96	19605	21269	104	14
9	1,35	1,96	1,96	19688	21651	106	-19
10	1,50	1,96	1,96	41701	24978	203	-9

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

11	1,65	1,96	1,96	19726	21649	106	19
12	1,85	1,96	1,96	19612	21179	103	-14
13	2,00	1,96	1,96	42215	24983	206	-8
14	2,15	1,96	1,96	19618	21110	103	14
15	2,35	1,96	1,96	19890	21633	105	-19
16	2,50	1,96	1,96	41942	24954	205	-9
17	2,65	1,96	1,96	20015	21618	105	19
18	2,85	1,96	1,96	19655	20812	101	-14
19	3,00	1,96	1,96	42270	24545	206	-8
20	3,15	1,96	1,96	19688	20588	100	14
21	3,35	1,96	1,96	20548	21537	105	-19
22	3,50	1,96	1,96	42725	24833	208	-10
23	3,65	1,96	1,96	20944	21466	105	19
24	3,85	1,96	1,96	19861	19650	97	-15
25	4,00	1,96	1,96	42528	23174	207	-8
26	4,15	1,96	1,96	20011	18975	98	14
27	4,35	1,96	1,96	22537	21099	110	-20
28	4,50	1,96	1,96	45040	24283	220	-10
29	4,65	1,96	1,96	23622	20771	115	18
30	4,85	1,96	1,96	20817	16436	102	-15
31	5,00	1,96	1,96	43752	19527	213	-9
32	5,15	1,96	1,96	21592	14885	105	-13
33	5,35	1,96	1,96	27192	18858	133	-21
34	5,50	1,96	1,96	50048	21339	244	-10
35	5,65	1,96	1,96	28857	16840	141	17
36	5,85	1,96	1,96	26497	11188	129	-17
37	6,00	1,96	1,96	51327	14613	250	-10
38	6,15	1,96	1,96	31512	10636	154	-18
39	6,35	1,96	1,96	30061	6048	147	-26
40	6,50	1,96	1,96	51858	7702	253	-21
41	6,65	1,96	1,96	28037	6392	137	17
42	7,00	1,96	1,96	-58	2183	11	-12

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 20

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_{ft} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pr} 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]

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pr}	M	ε _m	S _m	W
1	0,00	0,00	15,71	-42,47	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,30	22,62	15,71	-57,14	-0,53	0,0000	0,00	0,000
3	0,60	22,62	15,71	-65,03	-2,19	0,0000	0,00	0,000
4	0,90	22,62	15,71	-73,40	-5,13	0,0000	0,00	0,000
5	1,20	22,62	15,71	-82,24	-9,48	0,0000	0,00	0,000
6	1,50	22,62	15,71	-91,55	-15,36	0,0000	0,00	0,000
7	1,80	22,62	15,71	-101,33	-22,92	0,0000	0,00	0,000
8	2,10	32,67	15,71	-117,28	-32,28	0,0000	0,00	0,000
9	2,40	32,67	15,71	-128,37	-43,57	0,0000	0,00	0,000
10	2,70	32,67	15,71	-139,92	-56,94	0,0000	0,00	0,000
11	3,00	32,67	15,71	-151,95	-72,50	0,0000	0,00	0,000
12	3,30	32,67	15,71	-164,44	-90,39	0,0000	0,00	0,000
13	3,60	32,67	15,71	-177,40	-110,74	0,0000	0,00	0,000
14	3,90	32,67	15,71	-190,83	-133,69	0,0000	0,00	0,000
15	4,20	77,91	15,71	-241,66	-159,37	0,0000	0,00	0,000
16	4,50	77,91	15,71	-257,68	-187,91	0,0000	0,00	0,000
17	4,80	77,91	15,71	-274,18	-219,44	0,0000	0,00	0,000
18	5,10	77,91	38,33	-296,43	-254,09	0,0000	0,00	0,000
19	5,40	77,91	38,33	-314,08	-292,00	0,0000	0,00	0,000
20	5,70	45,24	22,62	-295,52	-333,30	0,0230	123,82	0,048
21	6,00	45,24	22,62	-312,76	-378,11	0,0253	123,82	0,053

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pr}	M	ε _m	S _m	W
1	-2,50	31,42	31,42	425,47	0,13	0,0000	0,00	0,000
2	-2,35	31,42	31,42	-425,47	-1,23	0,0000	0,00	0,000
3	-2,20	31,42	31,42	-425,47	-2,48	0,0000	0,00	0,000
4	-2,05	31,42	31,42	-425,47	-5,69	0,0000	0,00	0,000
5	-1,90	31,42	31,42	-425,47	-5,97	0,0000	0,00	0,000
6	-1,75	31,42	31,42	425,47	11,20	0,0000	0,00	0,000
7	-1,58	31,42	31,42	425,47	24,91	0,0000	0,00	0,000
8	-1,40	31,42	31,42	425,47	38,64	0,0000	0,00	0,000
9	-1,23	31,42	31,42	425,47	53,38	0,0000	0,00	0,000
10	-1,05	31,42	31,42	425,47	68,19	0,0000	0,00	0,000
11	-0,90	31,42	31,42	425,47	80,87	0,0000	0,00	0,000
12	-0,75	31,42	31,42	425,47	97,36	0,0000	0,00	0,000
13	-0,58	31,42	31,42	425,47	127,22	0,0000	0,00	0,000
14	-0,40	31,42	31,42	425,47	158,52	0,0000	0,00	0,000
15	0,60	31,42	76,65	-438,23	-96,64	0,0000	0,00	0,000

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

16	0,77	31,42	31,42	-425,47	-65,86	0,0000	0,00	0,000
17	0,95	31,42	31,42	-425,47	-50,57	0,0000	0,00	0,000
18	1,10	31,42	31,42	-425,47	-49,94	0,0000	0,00	0,000
19	1,25	31,42	31,42	-425,47	-38,82	0,0000	0,00	0,000
20	1,42	31,42	31,42	-425,47	-25,65	0,0000	0,00	0,000
21	1,60	31,42	31,42	-425,47	-18,96	0,0000	0,00	0,000
22	1,77	31,42	31,42	-425,47	-18,06	0,0000	0,00	0,000
23	1,95	31,42	31,42	-425,47	-23,36	0,0000	0,00	0,000
24	2,10	31,42	31,42	-425,47	-26,43	0,0000	0,00	0,000
25	2,25	31,42	31,42	-425,47	-17,75	0,0000	0,00	0,000
26	2,40	31,42	31,42	-425,47	-7,71	0,0000	0,00	0,000
27	2,55	31,42	31,42	-425,47	-2,55	0,0000	0,00	0,000
28	2,70	31,42	31,42	425,47	0,36	0,0000	0,00	0,000

Analisi dei pali

Combinazione n° 20

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	150,204
Verticale	[kN]	594,170
Momento	[kNm]	218,032

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,13359
Verticale	[cm]	0,02607
Rotazione	[°]	0,00089

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	14	136,92	30,92	30,15
2	13	129,63	30,92	30,15
3	14	122,33	30,92	30,15
4	13	115,03	30,92	30,15
5	14	107,73	30,92	30,15

COMBINAZIONE n° 21

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Valore della spinta statica	163,5824	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	150,2040	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	64,7917	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,70	[m]	Y = -5,08	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	47,76	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	273,5361	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,49	[m]	Y = -2,88	[m]
<i>Risultanti</i>				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	150,2040	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	594,1701	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	594,1701	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	150,2040	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,37	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,20	[m]		
Risultante in fondazione	612,8616	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,19	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-218,0324	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 21

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	0,30	3,0518	0,5255	3,4254
3	0,60	6,3231	2,1918	7,2878
4	0,90	9,8139	5,1323	11,5810
5	1,20	13,5243	9,4793	16,3036
6	1,50	17,4541	15,3650	21,4555
7	1,80	21,6035	22,9213	27,0367
8	2,10	25,9724	32,2804	33,0472
9	2,40	30,5608	43,5745	39,4871
10	2,70	35,3687	56,9355	46,3563
11	3,00	40,3961	72,4957	53,6548
12	3,30	45,6431	90,3871	61,3826

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

13	3,60	51,1095	110,7419	69,5397
14	3,90	56,7955	133,6920	78,1262
15	4,20	62,7010	159,3698	87,1420
16	4,50	68,8260	187,9071	96,5872
17	4,80	75,1705	219,4363	106,4616
18	5,10	81,7345	254,0892	116,7654
19	5,40	88,5180	291,9982	127,4985
20	5,70	95,5211	333,2952	138,6609
21	6,00	102,7436	378,1069	150,1840

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 21

Dimensioni della piastra(Simmetria)

Larghezza(m) = 7.00 Altezza(m) = 5.20

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-0,0073	0,1268	-2,2304	0,0000
2	0,15	-1,2309	0,8070	-12,5412	0,7990
3	0,30	-2,4796	0,2799	-34,4510	10,7526
4	0,45	-5,6919	0,0000	-37,4705	28,0078
5	0,60	-5,9652	3,9053	0,0000	61,7555
6	0,75	0,0000	11,2039	0,0000	142,3330
7	0,92	0,0000	24,9074	0,0000	108,1452
8	1,10	0,0000	38,6376	0,0000	89,7448
9	1,27	0,0000	53,3778	0,0000	91,2177
10	1,45	0,0000	68,1902	0,0000	109,4837
11	1,60	0,0000	80,8665	0,0000	143,5162
12	1,75	0,0000	97,3579	0,0000	243,4090
13	1,92	0,0000	127,2244	0,0000	197,0194
14	2,10	0,0000	158,5167	0,0000	185,3888
15	3,10	-96,6352	0,0000	-164,3120	1,0269
16	3,27	-65,8626	0,0000	-141,2532	29,5306
17	3,45	-50,5664	0,0000	-90,2069	49,2532
18	3,60	-49,9401	0,0000	-66,6231	0,0000
19	3,75	-38,8182	0,0000	-143,1842	0,0000
20	3,92	-25,6485	0,0000	-83,1253	0,0000
21	4,10	-18,9634	0,0000	-36,0973	2,8656

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

22	4,27	-18,0573	0,0000	-14,7542	42,3030
23	4,45	-23,3570	0,0000	-19,1402	74,3548
24	4,60	-26,4348	0,0000	-42,1853	6,4017
25	4,75	-17,7503	0,0000	-124,3945	0,0000
26	4,90	-7,7115	0,0000	-76,8528	0,0000
27	5,05	-2,5475	0,0107	-32,7060	0,0000
28	5,20	0,0000	0,3622	-4,8295	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-10,5355	7,0053	-23,4390	21,9383
2	0,15	-4,9249	6,0440	-53,2586	113,7611
3	0,35	-5,5675	5,4481	-112,4911	49,5528
4	0,50	-11,7385	6,1266	-35,1298	35,1058
5	0,65	-5,5695	5,4480	-49,5868	112,4428
6	0,85	-4,9251	6,0391	-113,8018	53,2202
7	1,00	-10,5358	6,9981	-23,4455	23,4104
8	1,15	-4,9253	6,0342	-53,3064	113,6960
9	1,35	-5,5810	5,4474	-112,5396	49,5124
10	1,50	-11,7553	6,1257	-35,1494	35,0551
11	1,65	-5,5901	5,4467	-49,6348	112,3529
12	1,85	-4,9269	6,0123	-113,8299	53,1562
13	2,00	-10,5382	6,9660	-23,4198	23,3333
14	2,15	-4,9284	5,9955	-53,4061	113,5537
15	2,35	-5,6303	5,4429	-112,6430	49,4354
16	2,50	-11,8144	6,1200	-35,1955	34,9460
17	2,65	-5,6610	5,4390	-49,7398	112,1585
18	2,85	-4,9373	5,9222	-113,8662	53,0111
19	3,00	-10,5515	6,8583	-23,3340	23,1201
20	3,15	-4,9453	5,8669	-53,6280	113,1756
21	3,35	-5,7931	5,4192	-112,9977	49,2390
22	3,50	-12,0084	6,0906	-35,3094	34,7281
23	3,65	-5,8916	5,4010	-50,0346	111,7664
24	3,85	-4,9879	5,6332	-114,1287	52,7138
25	4,00	-10,6151	6,5166	-23,2712	22,6090
26	4,15	-5,0250	5,4654	-53,9972	112,1861
27	4,35	-6,2906	5,3097	-113,6680	48,6958
28	4,50	-12,5886	5,9541	-35,3941	34,3826
29	4,65	-6,5640	5,2266	-50,9256	111,2185
30	4,85	-5,2259	4,8260	-115,9981	52,4127
31	5,00	-10,9200	5,5967	-24,3218	21,8519
32	5,15	-5,4196	4,4336	-53,9953	110,0739
33	5,35	-7,4721	4,7475	-113,5955	47,3701

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

34	5,50	-13,8640	5,2178	-34,9682	34,3630
35	5,65	-7,9030	4,2630	-52,6632	112,1089
36	5,85	-6,6509	3,4737	-127,8530	53,1156
37	6,00	-12,8251	4,3170	-39,1679	27,1153
38	6,15	-7,9229	3,3021	-52,6860	119,1693
39	6,35	-8,2659	1,5140	-115,2366	52,8683
40	6,50	-14,4061	1,7158	-41,8356	38,9147
41	6,65	-7,7396	2,2796	-43,5931	119,5416
42	7,00	0,0000	1,6859	-29,0695	27,1503

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 21

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, 40	0,00	15,71	0	0	0	0
2	0,30	100, 43	22,62	15,71	23	11	171	-283
3	0,60	100, 46	22,62	15,71	84	21	1434	-936
4	0,90	100, 49	22,62	15,71	174	31	3818	-1876
5	1,20	100, 52	22,62	15,71	286	41	7215	-3064
6	1,50	100, 55	22,62	15,71	417	51	11551	-4470
7	1,80	100, 58	22,62	15,71	564	60	16773	-6071
8	2,10	100, 61	32,67	15,71	645	69	16210	-7356
9	2,40	100, 64	32,67	15,71	797	79	21060	-9149
10	2,70	100, 67	32,67	15,71	958	88	26459	-11073
11	3,00	100, 70	32,67	15,71	1128	97	32390	-13118
12	3,30	100, 73	32,67	15,71	1305	106	38840	-15276
13	3,60	100, 76	32,67	15,71	1489	115	45799	-17538
14	3,90	100, 79	32,67	15,71	1680	124	53258	-19900
15	4,20	100, 82	77,91	15,71	1442	133	27204	-18456
16	4,50	100, 85	77,91	15,71	1593	142	30922	-20471
17	4,80	100, 88	77,91	15,71	1748	151	34848	-22544
18	5,10	100, 91	77,91	38,33	1707	160	38107	-21899

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

19	5,40	100, 94	77,91	38,33	1856	169	42367	-23887
20	5,70	100, 97	45,24	22,62	2547	178	79058	-31820
21	6,00	100, 100	45,24	22,62	2744	186	86936	-34404

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 21

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_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 120	31,42	31,42	1	-2	38	-9
2	0,15	100, 120	31,42	31,42	7	-5	239	365
3	0,30	100, 120	31,42	31,42	14	-13	-168	736
4	0,45	100, 120	31,42	31,42	32	-18	-387	1688
5	0,60	100, 120	31,42	31,42	34	30	1159	1770
6	0,75	100, 120	31,42	31,42	63	85	3324	-761
7	0,92	100, 120	31,42	31,42	140	83	7389	-1692
8	1,10	100, 120	31,42	31,42	218	78	11462	-2625
9	1,27	100, 120	31,42	31,42	301	72	15835	-3627
10	1,45	100, 120	31,42	31,42	384	71	20229	-4634
11	1,60	100, 120	31,42	31,42	456	115	23989	-5495
12	1,75	100, 120	31,42	31,42	549	166	28881	-6616
13	1,92	100, 120	31,42	31,42	717	162	37741	-8645
14	2,10	100, 120	31,42	31,42	893	157	47024	-10771

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}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 120	31,42	31,42	2	-4	107	-25

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

2	0,15	100, 120	31,42	31,42	14	-22	-173	756
3	0,30	100, 120	31,42	31,42	43	-45	-524	2288
4	0,45	100, 120	31,42	31,42	100	-61	-1206	5266
5	0,60	100, 120	31,42	31,42	149	-21	-1796	7842
6	0,75	100, 120	31,42	31,42	132	31	-1587	6929
7	0,92	100, 120	31,42	31,42	102	15	-1227	5357
8	1,10	100, 120	31,42	31,42	107	-19	-1289	5625
9	1,27	100, 120	31,42	31,42	145	-47	-1743	7609
10	1,45	100, 120	31,42	31,42	219	-67	-2638	11515
11	1,60	100, 120	31,42	31,42	281	-28	-3393	14815
12	1,75	100, 120	31,42	31,42	285	24	-3436	15001
13	1,92	100, 120	31,42	31,42	371	-28	-4475	19538
14	2,10	100, 120	31,42	76,65	447	-40	-5180	28297

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 21

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A_{fs}	A_{fi}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c	τ_c
1	0,00	1,96	1,96	47770	31763	233	-9
2	0,15	1,96	1,96	22330	27404	134	20
3	0,35	1,96	1,96	25244	24703	123	-26
4	0,50	1,96	1,96	53224	27779	260	-9
5	0,65	1,96	1,96	25253	24702	123	26
6	0,85	1,96	1,96	22331	27382	134	-20
7	1,00	1,96	1,96	47771	31731	233	-7
8	1,15	1,96	1,96	22332	27360	133	19
9	1,35	1,96	1,96	25305	24699	123	-26

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

10	1,50	1,96	1,96	53300	27775	260	-9
11	1,65	1,96	1,96	25347	24696	124	26
12	1,85	1,96	1,96	22339	27261	133	-20
13	2,00	1,96	1,96	47782	31585	233	-7
14	2,15	1,96	1,96	22346	27185	133	19
15	2,35	1,96	1,96	25529	24679	124	-26
16	2,50	1,96	1,96	53569	27749	261	-9
17	2,65	1,96	1,96	25668	24662	125	26
18	2,85	1,96	1,96	22386	26852	131	-20
19	3,00	1,96	1,96	47842	31097	233	-7
20	3,15	1,96	1,96	22423	26602	130	19
21	3,35	1,96	1,96	26267	24572	128	-27
22	3,50	1,96	1,96	54448	27616	266	-10
23	3,65	1,96	1,96	26714	24489	130	26
24	3,85	1,96	1,96	22616	25542	125	-20
25	4,00	1,96	1,96	48131	29547	235	-8
26	4,15	1,96	1,96	22784	24781	121	19
27	4,35	1,96	1,96	28523	24075	139	-27
28	4,50	1,96	1,96	57079	26997	278	-10
29	4,65	1,96	1,96	29762	23699	145	25
30	4,85	1,96	1,96	23695	21882	116	-20
31	5,00	1,96	1,96	49513	25376	241	-8
32	5,15	1,96	1,96	24573	20103	120	18
33	5,35	1,96	1,96	33880	21526	165	-28
34	5,50	1,96	1,96	62862	23658	307	-11
35	5,65	1,96	1,96	35833	19329	175	23
36	5,85	1,96	1,96	30156	15751	147	-21
37	6,00	1,96	1,96	58151	19574	284	-12
38	6,15	1,96	1,96	35924	14972	175	-22
39	6,35	1,96	1,96	37479	6865	183	-33
40	6,50	1,96	1,96	65320	7780	319	-20
41	6,65	1,96	1,96	35093	10336	171	22
42	7,00	1,96	1,96	-203	7644	37	-15

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A_{fs}	A_{fi}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c	τ_c
1	0,00	1,96	1,96	42203	25145	206	6
2	0,15	1,96	1,96	19603	21309	104	14
3	0,35	1,96	1,96	19632	21654	106	-19
4	0,50	1,96	1,96	41631	24982	203	-9
5	0,65	1,96	1,96	19641	21654	106	19
6	0,85	1,96	1,96	19604	21288	104	-14
7	1,00	1,96	1,96	42205	25115	206	-8
8	1,15	1,96	1,96	19605	21269	104	14

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

9	1,35	1,96	1,96	19688	21651	106	-19
10	1,50	1,96	1,96	41701	24978	203	-9
11	1,65	1,96	1,96	19726	21649	106	19
12	1,85	1,96	1,96	19612	21179	103	-14
13	2,00	1,96	1,96	42215	24983	206	-8
14	2,15	1,96	1,96	19618	21110	103	14
15	2,35	1,96	1,96	19890	21633	105	-19
16	2,50	1,96	1,96	41942	24954	205	-9
17	2,65	1,96	1,96	20015	21618	105	19
18	2,85	1,96	1,96	19655	20812	101	-14
19	3,00	1,96	1,96	42270	24545	206	-8
20	3,15	1,96	1,96	19688	20588	100	14
21	3,35	1,96	1,96	20548	21537	105	-19
22	3,50	1,96	1,96	42725	24833	208	-10
23	3,65	1,96	1,96	20944	21466	105	19
24	3,85	1,96	1,96	19861	19650	97	-15
25	4,00	1,96	1,96	42528	23174	207	-8
26	4,15	1,96	1,96	20011	18975	98	14
27	4,35	1,96	1,96	22537	21099	110	-20
28	4,50	1,96	1,96	45040	24283	220	-10
29	4,65	1,96	1,96	23622	20771	115	18
30	4,85	1,96	1,96	20817	16436	102	-15
31	5,00	1,96	1,96	43752	19527	213	-9
32	5,15	1,96	1,96	21592	14885	105	-13
33	5,35	1,96	1,96	27192	18858	133	-21
34	5,50	1,96	1,96	50048	21339	244	-10
35	5,65	1,96	1,96	28857	16840	141	17
36	5,85	1,96	1,96	26497	11188	129	-17
37	6,00	1,96	1,96	51327	14613	250	-10
38	6,15	1,96	1,96	31512	10636	154	-18
39	6,35	1,96	1,96	30061	6048	147	-26
40	6,50	1,96	1,96	51858	7702	253	-21
41	6,65	1,96	1,96	28037	6392	137	17
42	7,00	1,96	1,96	-58	2183	11	-12

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 21

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]

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

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	0,00	15,71	-42,47	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,30	22,62	15,71	-57,14	-0,53	0,0000	0,00	0,000
3	0,60	22,62	15,71	-65,03	-2,19	0,0000	0,00	0,000
4	0,90	22,62	15,71	-73,40	-5,13	0,0000	0,00	0,000
5	1,20	22,62	15,71	-82,24	-9,48	0,0000	0,00	0,000
6	1,50	22,62	15,71	-91,55	-15,36	0,0000	0,00	0,000
7	1,80	22,62	15,71	-101,33	-22,92	0,0000	0,00	0,000
8	2,10	32,67	15,71	-117,28	-32,28	0,0000	0,00	0,000
9	2,40	32,67	15,71	-128,37	-43,57	0,0000	0,00	0,000
10	2,70	32,67	15,71	-139,92	-56,94	0,0000	0,00	0,000
11	3,00	32,67	15,71	-151,95	-72,50	0,0000	0,00	0,000
12	3,30	32,67	15,71	-164,44	-90,39	0,0000	0,00	0,000
13	3,60	32,67	15,71	-177,40	-110,74	0,0000	0,00	0,000
14	3,90	32,67	15,71	-190,83	-133,69	0,0000	0,00	0,000
15	4,20	77,91	15,71	-241,66	-159,37	0,0000	0,00	0,000
16	4,50	77,91	15,71	-257,68	-187,91	0,0000	0,00	0,000
17	4,80	77,91	15,71	-274,18	-219,44	0,0000	0,00	0,000
18	5,10	77,91	38,33	-296,43	-254,09	0,0000	0,00	0,000
19	5,40	77,91	38,33	-314,08	-292,00	0,0000	0,00	0,000
20	5,70	45,24	22,62	-295,52	-333,30	0,0230	123,82	0,048
21	6,00	45,24	22,62	-312,76	-378,11	0,0253	123,82	0,053

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ϵ_m	S _m	w
1	-2,50	31,42	31,42	425,47	0,13	0,0000	0,00	0,000
2	-2,35	31,42	31,42	-425,47	-1,23	0,0000	0,00	0,000
3	-2,20	31,42	31,42	-425,47	-2,48	0,0000	0,00	0,000
4	-2,05	31,42	31,42	-425,47	-5,69	0,0000	0,00	0,000
5	-1,90	31,42	31,42	-425,47	-5,97	0,0000	0,00	0,000
6	-1,75	31,42	31,42	425,47	11,20	0,0000	0,00	0,000
7	-1,58	31,42	31,42	425,47	24,91	0,0000	0,00	0,000
8	-1,40	31,42	31,42	425,47	38,64	0,0000	0,00	0,000
9	-1,23	31,42	31,42	425,47	53,38	0,0000	0,00	0,000
10	-1,05	31,42	31,42	425,47	68,19	0,0000	0,00	0,000
11	-0,90	31,42	31,42	425,47	80,87	0,0000	0,00	0,000
12	-0,75	31,42	31,42	425,47	97,36	0,0000	0,00	0,000

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

13	-0,58	31,42	31,42	425,47	127,22	0,0000	0,00	0,000
14	-0,40	31,42	31,42	425,47	158,52	0,0000	0,00	0,000
15	0,60	31,42	76,65	-438,23	-96,64	0,0000	0,00	0,000
16	0,77	31,42	31,42	-425,47	-65,86	0,0000	0,00	0,000
17	0,95	31,42	31,42	-425,47	-50,57	0,0000	0,00	0,000
18	1,10	31,42	31,42	-425,47	-49,94	0,0000	0,00	0,000
19	1,25	31,42	31,42	-425,47	-38,82	0,0000	0,00	0,000
20	1,42	31,42	31,42	-425,47	-25,65	0,0000	0,00	0,000
21	1,60	31,42	31,42	-425,47	-18,96	0,0000	0,00	0,000
22	1,77	31,42	31,42	-425,47	-18,06	0,0000	0,00	0,000
23	1,95	31,42	31,42	-425,47	-23,36	0,0000	0,00	0,000
24	2,10	31,42	31,42	-425,47	-26,43	0,0000	0,00	0,000
25	2,25	31,42	31,42	-425,47	-17,75	0,0000	0,00	0,000
26	2,40	31,42	31,42	-425,47	-7,71	0,0000	0,00	0,000
27	2,55	31,42	31,42	-425,47	-2,55	0,0000	0,00	0,000
28	2,70	31,42	31,42	425,47	0,36	0,0000	0,00	0,000

Analisi dei pali

Combinazione n° 21

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	150,204
Verticale	[kN]	594,170
Momento	[kNm]	218,032

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,13359
Verticale	[cm]	0,02607
Rotazione	[°]	0,00089

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	14	136,92	30,92	30,15
2	13	129,63	30,92	30,15
3	14	122,33	30,92	30,15
4	13	115,03	30,92	30,15
5	14	107,73	30,92	30,15

Elenco ferri

Simbologia adottata

<i>Destinazione</i>	Destinazione ferro
ϕ	Diametro ferro espresso in [mm]
n	Numero tondini
L	Lunghezza totale ferro espressa in [cm]
P	Peso singolo ferro espresso in [kN]
P_g	Peso gruppo espresso in [kN]

Destinazione	ϕ	n	L	P	P_g
Fondazione	20,00	10	669,89	0,1620	1,6201
Fondazione	20,00	10	669,89	0,1620	1,6201
Paramento	24,00	5	355,00	0,1236	0,6182
Paramento	20,00	5	636,00	0,1538	0,7691
Paramento	24,00	10	430,92	0,1501	1,5007
Paramento	24,00	5	638,76	0,2225	1,1123
Paramento	16,00	5	451,12	0,0698	0,3491
Fondazione	16,00	6	126,04	0,0195	0,1171
Paramento	16,00	6	76,01	0,0118	0,0706

MURO TIPO C

Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	5,00 [m]
Spessore in sommità	0,40 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,90 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	5,70 [°]
Lunghezza del muro	14,00 [m]
<u>Fondazione</u>	
Lunghezza mensola fondazione di valle	1,65 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	1,65 [m]
Lunghezza totale fondazione	4,20 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	1,00 [m]
Spessore magrone	0,20 [m]

Descrizione pali di fondazione

Pali armati con profilato tubolare	
Numero di file di pali	4
Vincolo pali/fondazione	Incastro
Tipo di portanza	Portanza laterale e portanza di punta

Simbologia adottata

N	numero d'ordine della fila
X	ascissa della fila misurata dallo spigolo di monte della fondazione espressa in [m]
nr.	Numero di pali della fila
D	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
L	lunghezza dei pali della fila espressa in [m]
alfa	inclinazione dei pali della fila rispetto alla verticale espressa in [°]
ALL	allineamento dei pali della fila rispetto al baricentro della fondazione (CENTRATI o SFALSATI)
Dt	diametro esterno del tubolare espresso in [mm]
St	spessore del tubolare espresso in [mm]

N	X	nr.	D	L	alfa	ALL	Dt	St
1	0,60	14	30,00	15,00	0,00	Sfalsati	219,10	16,00
2	1,60	13	30,00	15,00	0,00	Centrati	219,10	16,00
3	2,60	14	30,00	15,00	0,00	Sfalsati	219,10	16,00
4	3,60	13	30,00	15,00	0,00	Centrati	219,10	16,00

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico	24,517 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C28/35
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	35000 [kPa]
Modulo elastico E	32587986 [kPa]

Acciaio

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

Calcestruzzo utilizzato per i pali

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

Acciaio utilizzato per i pali

Tipo	Fe 510
Tensione ammissibile σ_{fa}	235363 [kPa]
Tensione di snervamento σ_{fa}	353045 [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	5,15	0,00	0,00
2	12,00	4,50	33,30
3	20,00	4,50	0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	19,00	[°]
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]
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_0	Adesione terra-muro espressa in [kPa]
σ_d	Tensione di progetto espressa in [kPa]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a	σ_d
Rilevato	19,00	19,00	35,00	23,33	0,0	0,0	0
Flysh	21,00	21,00	35,00	35,00	100,0	0,0	0
Detriti	18,00	18,00	30,00	30,00	0,0	0,0	0

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Parametri medi

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a	σ_d
Rilevato	19,00	19,00	35,00	23,33	0,0	0,0	0
Flysh	21,00	21,00	35,00	35,00	100,0	0,0	0
Detriti	18,00	18,00	30,00	30,00	0,0	0,0	0

Parametri minimi

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a	σ_d
Rilevato	19,00	19,00	35,00	23,33	0,0	0,0	0
Flysh	21,00	21,00	35,00	35,00	100,0	0,0	0
Detriti	18,00	18,00	30,00	30,00	0,0	0,0	0

Stratigrafia

Simbologia adottata

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

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	6,20	0,00	0,00	0,50	Rilevato
2	1,50	0,00	4,00	0,50	Detriti
3	1,50	0,00	4,00	0,50	Detriti
4	15,00	0,00	50,00	0,50	Flysh

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]

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

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 (Traffico)

D Profilo $X_i=12,00$ $X_f=20,00$ $Q_i=20,0000$ $Q_f=20,0000$

Condizione n° 2 (Pacchetto stradale)

D Profilo $X_i=12,00$ $X_f=20,00$ $Q_i=13,0000$ $Q_f=13,0000$

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)
 γ Coefficiente di partecipazione della condizione
 Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Pacchetto stradale	SFAV	1,30	1,00	1,30

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1,00	1,30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Pacchetto stradale	SFAV	1,30	1,00	1,30

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1,00	1,30
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Pacchetto stradale	SFAV	1,30	1,00	1,30

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Pacchetto stradale	SFAV	1.30	1.00	1.30

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Pacchetto stradale	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Pacchetto stradale	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Pacchetto stradale	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Pacchetto stradale	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Pacchetto stradale	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Traffico	SFAV	1.50	1.00	1.50

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Pacchetto stradale	SFAV	1.30	1.00	1.30
--------------------	------	------	------	------

Combinazione n° 11 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Traffico	SFAV	1.50	1.00	1.50
Pacchetto stradale	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 12 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Traffico	SFAV	1.50	1.00	1.50
Pacchetto stradale	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 13 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1,00	1,30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Traffico	SFAV	1.50	1.00	1.50
Pacchetto stradale	SFAV	1.30	1.00	1.30

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Traffico	SFAV	1.30	1.00	1.30
Pacchetto stradale	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Traffico	SFAV	1.00	0.20	0.20
Pacchetto stradale	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Traffico	SFAV	1,00	0,20	0,20
Pacchetto stradale	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 17 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Traffico	SFAV	1,00	0,20	0,20
Pacchetto stradale	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 18 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Traffico	SFAV	1,00	0,20	0,20
Pacchetto stradale	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 19 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Pacchetto stradale	SFAV	1,00	1,00	1,00
Traffico	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 20 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Pacchetto stradale	SFAV	1,00	1,00	1,00
Traffico	SFAV	1,00	1,00	1,00

Impostazioni analisi pali

<u>Numero elementi palo</u>	40
<u>Tipo carico palo</u>	Distribuito
<u>Costante di Winkler</u>	da Strato

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	1.00

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali

Aggressive

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

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C	Identificativo della combinazione
Tipo	Tipo combinazione
Sisma	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

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

C	Tipo	Sisma	CS _{sco}	CS _{rib}	CS _{qlim}	CS _{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	--	--	--	--
2	A1-M1 - [1]	--	--	--	--	--
3	A1-M1 - [1]	--	--	--	--	--
4	A1-M1 - [1]	--	--	--	--	--
5	STAB - [1]	--	--	--	--	3,36
6	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
7	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
8	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,84
9	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,79
10	A1-M1 - [3]	--	--	--	--	--
11	A1-M1 - [3]	--	--	--	--	--
12	A1-M1 - [3]	--	--	--	--	--
13	A1-M1 - [3]	--	--	--	--	--
14	STAB - [3]	--	--	--	--	3,21
15	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
16	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
17	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,83
18	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,78
19	SLEQ - [1]	--	--	--	--	--
20	SLEF - [1]	--	--	--	--	--

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

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

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

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

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

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta

metodo di Culmann

Calcolo della stabilità globale

metodo di Fellenius

Calcolo della spinta in condizioni di

Spinta attiva

Sisma

Identificazione del sito

Latitudine

43.333366

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Longitudine	12.170752
Comune	Mercatello Sul Metauro
Provincia	Pesaro e Urbino
Regione	Marche
Punti di interpolazione del reticolo	22070 - 21848 - 21847 - 22069
Tipo di opera	
Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso pericolose	III - Affollamenti significativi e industrie non
Vita di riferimento	75 anni
Combinazioni SLU	
Accelerazione al suolo a_g	2.56 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.15
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.20
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 36.10$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 18.05$
Combinazioni SLE	
Accelerazione al suolo a_g	0.92 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.20
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.20
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 13.53$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 6.77$
Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare
Partecipazione spinta passiva (percento)	0,0
Lunghezza del muro	14,00 [m]
Peso muro	182,5716 [kN]
Baricentro del muro	X=0,00 Y=-4,33
<u>Superficie di spinta</u>	
Punto inferiore superficie di spinta	X = 2,15 Y = -6,00
Punto superiore superficie di spinta	X = 2,15 Y = 0,00

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Altezza della superficie di spinta	6,00	[m]
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00	[°]

COMBINAZIONE n° 1

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	118,1790	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	108,5138	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	46,8083	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,15	[m]	Y = -4,13	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	46,01	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	180,4557	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,19	[m]	Y = -2,39	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	108,5138	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	409,8356	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	409,8356	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	108,5138	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,23	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,20	[m]
Risultante in fondazione	423,9581	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,83	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-93,0846	[kNm]

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	0,25	2,5279	0,4661	3,6701
3	0,50	5,2083	1,9321	7,7377
4	0,75	8,0411	4,4984	12,1949
5	1,00	11,0263	8,2639	17,0397
6	1,25	14,1640	13,3274	22,2721
7	1,50	17,4541	19,7877	27,8921
8	1,75	20,8967	27,7436	33,8997
9	2,00	24,4917	37,2939	40,2948
10	2,25	28,2391	48,5375	47,0775
11	2,50	32,1390	61,5731	54,2478
12	2,75	36,1914	76,4996	61,8057
13	3,00	40,3961	93,4157	69,7512
14	3,25	44,7533	112,4204	78,0842
15	3,50	49,2630	133,6123	86,8049
16	3,75	53,9251	157,0903	95,9131
17	4,00	58,7396	182,9532	105,4089
18	4,25	63,7066	211,2999	115,2923
19	4,50	68,8260	242,2291	125,5633
20	4,75	74,0978	275,8396	136,2219
21	5,00	79,5221	312,2262	147,2060

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 1

Dimensioni della piastra(Simmetria)

Larghezza(m) = 7.00 Altezza(m) = 4.20

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-0,0653	0,1131	-3,7121	14,6048
2	0,15	-1,7595	3,2892	-14,2663	15,6358
3	0,30	-3,3706	5,7326	-39,3567	19,7550
4	0,45	-7,1556	8,6975	-41,6311	32,8811
5	0,60	-7,6002	12,4198	0,0000	67,7982
6	0,75	0,0000	16,8793	0,0000	155,2710
7	0,89	0,0000	24,7206	0,0000	122,0154
8	1,03	0,0000	37,2092	0,0000	101,2164
9	1,17	0,0000	49,1429	0,0000	93,5740
10	1,31	0,0000	61,2609	0,0000	96,0312
11	1,45	0,0000	74,4225	-11,2415	119,4784
12	1,60	0,0000	91,4531	0,0000	277,9944
13	1,65	0,0000	110,5780	0,0000	359,7206
14	2,55	-103,3679	0,0000	-163,4902	0,0000
15	2,60	-95,4094	0,0000	-156,1370	0,0000
16	2,75	-74,3849	0,0000	-128,4556	0,0000
17	2,89	-58,8580	0,0000	-100,5510	0,0000
18	3,03	-46,5809	0,0000	-79,3466	0,0000
19	3,17	-37,3398	0,0000	-62,5925	0,0000
20	3,31	-31,1335	0,0000	-52,1823	0,0055
21	3,45	-29,1970	0,0000	-49,2572	5,6725
22	3,60	-26,7833	0,0000	-58,2483	0,0000
23	3,75	-17,0745	0,0000	-117,1523	0,0000
24	3,90	-7,4377	0,0000	-68,5480	0,0000
25	4,05	-2,2376	0,0000	-30,1658	0,0000
26	4,20	0,0000	0,3450	-4,1638	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
-----	---	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

1	0,00	-9,9657	5,0525	-44,0030	18,4339
2	0,15	-4,7180	4,4133	-37,8093	127,1170
3	0,35	-3,9969	5,0280	-89,7380	50,5350
4	0,50	-8,4332	5,9469	-37,7256	37,5401
5	0,65	-3,9967	5,0211	-50,6940	89,7433
6	0,85	-4,7344	4,4138	-127,2538	37,8128
7	1,00	-9,9894	5,0532	-44,0657	43,8247
8	1,15	-4,7493	4,4143	-37,8053	126,8507
9	1,35	-3,9956	4,9858	-89,7328	50,3516
10	1,50	-8,4315	5,8957	-37,9636	37,3130
11	1,65	-3,9947	4,9602	-50,9292	89,7518
12	1,85	-4,8100	4,4163	-127,3610	37,8174
13	2,00	-10,0775	5,0561	-44,0654	43,4262
14	2,15	-4,8514	4,4178	-37,7997	126,2920
15	2,35	-3,9914	4,8619	-89,7293	50,0241
16	2,50	-8,4266	5,7528	-38,3919	36,9158
17	2,65	-3,9891	4,7954	-51,3981	89,7673
18	2,85	-5,0095	4,4230	-127,5531	37,8212
19	3,00	-10,3079	5,0636	-44,0324	42,5820
20	3,15	-5,1179	4,4259	-37,8012	125,1005
21	3,35	-3,9822	4,5379	-89,7591	49,3404
22	3,50	-8,4170	5,3770	-39,4015	36,0103
23	3,65	-3,9792	4,3592	-52,3560	89,7844
24	3,85	-5,5417	4,4322	-127,8421	37,7969
25	4,00	-10,9260	5,0715	-43,7494	40,8559
26	4,15	-5,8351	4,4311	-37,8710	122,6561
27	4,35	-3,9831	3,6668	-89,9912	48,0917
28	4,50	-8,4255	4,3720	-42,5427	33,2996
29	4,65	-3,9989	3,2027	-53,6304	89,7347
30	4,85	-6,9202	4,3900	-126,4502	37,6129
31	5,00	-12,4880	5,0052	-41,0074	37,7779
32	5,15	-7,5868	4,3320	-38,2313	118,8738
33	5,35	-4,1441	1,6718	-90,9222	47,7767
34	5,50	-8,6504	2,2156	-53,6505	25,5019
35	5,65	-4,3063	1,2205	-51,2132	89,2910
36	5,85	-9,2327	3,9387	-110,1426	36,9627
37	6,00	-14,6869	4,4136	-26,8368	34,7754
38	6,15	-9,4807	3,5757	-38,9859	123,6066
39	6,35	-5,1655	1,2081	-91,5549	62,1015
40	6,50	-9,8980	2,4950	-82,9183	31,2849
41	6,65	-5,3835	3,9565	-78,4405	88,8489
42	7,00	-0,3053	1,6556	-85,6083	20,0079

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
- V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
- V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
- V_{Rd} Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	15,71	10,05	0,00	0,00	1000,00	174,83	--	--
2	0,25	100, 42	15,71	10,05	2810,03	-518,14	1111,60	180,71	--	--
3	0,50	100, 45	15,71	10,05	1134,70	-420,94	217,86	186,47	--	--
4	0,75	100, 47	15,71	10,05	656,18	-367,09	81,60	192,11	--	--
5	1,00	100, 50	15,71	10,05	472,02	-353,77	42,81	197,66	--	--
6	1,25	100, 52	15,71	10,05	376,84	-354,58	26,61	203,12	--	--
7	1,50	100, 55	15,71	10,05	318,67	-361,27	18,26	208,49	--	--
8	1,75	100, 57	15,71	10,05	279,42	-370,97	13,37	213,79	--	--
9	2,00	100, 60	15,71	10,05	251,14	-382,42	10,25	219,03	--	--
10	2,25	100, 62	15,71	10,05	229,79	-394,97	8,14	224,20	--	--
11	2,50	100, 65	15,71	10,05	213,10	-408,26	6,63	230,90	--	--
12	2,75	100, 67	15,71	10,05	199,68	-422,08	5,52	238,29	--	--
13	3,00	100, 70	47,12	10,05	527,25	-1219,25	13,05	342,79	--	--
14	3,25	100, 72	47,12	10,05	503,67	-1265,23	11,25	349,69	--	--
15	3,50	100, 75	47,12	10,05	483,54	-1311,47	9,82	356,53	--	--
16	3,75	100, 77	47,12	10,05	466,14	-1357,92	8,64	363,30	--	--
17	4,00	100, 80	47,12	25,76	460,48	-1434,23	7,84	370,01	--	--
18	4,25	100, 82	47,12	25,76	446,33	-1480,36	7,01	376,67	--	--
19	4,50	100, 85	47,12	25,76	433,77	-1526,65	6,30	383,27	--	--
20	4,75	100, 87	31,42	15,71	285,15	-1061,52	3,85	341,88	--	--
21	5,00	100, 90	31,42	15,71	278,24	-1092,45	3,50	347,67	--	--

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_{ri}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cm ²]
A_{rs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cm ²]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V_{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V_{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V_{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{rs}	A_{ri}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	9875,04	356,09	--	--
2	0,15	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	339,69	356,09	--	--
3	0,30	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	194,90	356,09	--	--
4	0,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	128,46	356,09	--	--
5	0,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	89,96	356,09	--	--
6	0,75	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	66,19	356,09	--	--
7	0,89	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	45,20	356,09	--	--
8	1,03	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	30,03	356,09	--	--
9	1,17	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	22,74	356,09	--	--
10	1,31	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	18,24	356,09	--	--
11	1,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	15,01	356,09	--	--
12	1,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	12,22	356,09	--	--
13	1,65	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	10,10	356,09	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{rs}	A_{ri}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	1000,00	356,09	--	--
2	0,15	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	499,33	356,09	--	--
3	0,30	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	150,22	356,09	--	--
4	0,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	65,44	356,09	--	--

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

5	0,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	41,72	356,09	--	--
6	0,75	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	38,27	356,09	--	--
7	0,89	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	35,89	356,09	--	--
8	1,03	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	29,92	356,09	--	--
9	1,17	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	23,99	356,09	--	--
10	1,31	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	18,98	356,09	--	--
11	1,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	15,02	356,09	--	--
12	1,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	11,71	356,09	--	--
13	1,65	100, 100	31,42	62,83	0,00	-1118,01	10,82	356,09	--	--

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 1

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	17,35
2	0,15	2,38	2,38	0,00	87,68	19,87
3	0,35	2,38	2,38	0,00	87,68	21,94
4	0,50	2,38	2,38	0,00	87,68	10,40
5	0,65	2,38	2,38	0,00	87,68	21,94
6	0,85	2,38	2,38	0,00	87,68	19,86
7	1,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	17,35
8	1,15	2,38	2,38	0,00	87,68	19,86
9	1,35	2,38	2,38	0,00	87,68	21,94
10	1,50	2,38	2,38	0,00	87,68	10,40
11	1,65	2,38	2,38	0,00	87,68	21,95
12	1,85	2,38	2,38	0,00	87,68	19,85
13	2,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	17,34

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

14	2,15	2,38	2,38	0,00	87,68	19,85
15	2,35	2,38	2,38	0,00	87,68	21,97
16	2,50	2,38	2,38	0,00	87,68	10,41
17	2,65	2,38	2,38	0,00	87,68	21,98
18	2,85	2,38	2,38	0,00	87,68	19,82
19	3,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	17,32
20	3,15	2,38	2,38	0,00	87,68	19,81
21	3,35	2,38	2,38	0,00	87,68	22,02
22	3,50	2,38	2,38	0,00	87,68	10,42
23	3,65	2,38	2,38	0,00	87,68	22,03
24	3,85	2,38	2,38	0,00	87,68	19,78
25	4,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	17,29
26	4,15	2,38	2,38	0,00	87,68	19,79
27	4,35	2,38	2,38	0,00	87,68	22,01
28	4,50	2,38	2,38	0,00	87,68	10,41
29	4,65	2,38	2,38	0,00	87,68	21,93
30	4,85	2,38	2,38	0,00	87,68	19,97
31	5,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	17,52
32	5,15	2,38	2,38	0,00	87,68	20,24
33	5,35	2,38	2,38	0,00	87,68	21,16
34	5,50	2,38	2,38	0,00	87,68	10,14
35	5,65	2,38	2,38	0,00	87,68	20,36
36	5,85	2,38	2,38	0,00	87,68	22,26
37	6,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	19,87
38	6,15	2,38	2,38	0,00	87,68	24,52
39	6,35	2,38	2,38	0,00	87,68	16,97
40	6,50	2,38	2,38	0,00	87,68	8,86
41	6,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	16,29
42	7,00	2,38	2,38	0,00	87,68	52,96

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	8,80
2	0,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	18,58
3	0,35	2,38	2,38	0,00	87,68	17,44
4	0,50	2,38	2,38	0,00	87,68	14,74
5	0,65	2,38	2,38	0,00	87,68	17,46
6	0,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	18,52
7	1,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	8,78
8	1,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	18,46
9	1,35	2,38	2,38	0,00	87,68	17,59
10	1,50	2,38	2,38	0,00	87,68	14,87
11	1,65	2,38	2,38	0,00	87,68	17,68
12	1,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	18,23

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

13	2,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	8,70
14	2,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	18,07
15	2,35	2,38	2,38	0,00	87,68	18,03
16	2,50	2,38	2,38	0,00	87,68	15,24
17	2,65	2,38	2,38	0,00	87,68	18,28
18	2,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	17,50
19	3,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	8,51
20	3,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	17,13
21	3,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	19,32
22	3,50	2,38	2,38	0,00	87,68	16,31
23	3,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	20,11
24	3,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	15,82
25	4,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	8,02
26	4,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	15,03
27	4,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	23,91
28	4,50	2,38	2,38	0,00	-87,68	20,05
29	4,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	27,38
30	4,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	12,67
31	5,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	7,02
32	5,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	11,56
33	5,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	22,71
34	5,50	2,38	2,38	0,00	-87,68	25,44
35	5,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	21,09
36	5,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	9,50
37	6,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	5,97
38	6,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	9,25
39	6,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	46,08
40	6,50	2,38	2,38	0,00	87,68	25,85
41	6,65	2,38	2,38	0,00	87,68	22,16
42	7,00	2,38	2,38	0,00	87,68	150,31

Analisi dei pali

Combinazione n° 1

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	108,514
Verticale	[kN]	409,836
Momento	[kNm]	93,085

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,13738
Verticale	[cm]	0,02267
Rotazione	[°]	-0,00074

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tu [kN]	Mu [kNm]
1	14	97,29	28,13	29,78	891,51	943,56
2	13	103,34	28,13	29,78	891,51	943,56
3	14	109,39	28,13	29,78	891,51	943,56
4	13	115,44	28,13	29,78	891,51	943,56

Verifica a punzonamento della fondazione

D	di diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S _f	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f D) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _f	N	τ _c
1	30,0	100,0	9424,8	97,29	103
2	30,0	100,0	9424,8	103,34	110
3	30,0	100,0	9424,8	109,39	116
4	30,0	100,0	9424,8	115,44	122

COMBINAZIONE n° 2

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	118,1790	[kN]
Componente orizzontale della spinta statica	108,5138	[kN]

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Componente verticale della spinta statica	46,8083	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,15	[m]	Y = -4,13	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	46,01	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	234,5923	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,19	[m]	Y = -2,39	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	108,5138	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	518,7438	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	518,7438	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	108,5138	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,29	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	4,20	[m]		
Risultante in fondazione	529,9720	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11,82	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-152,4347	[kNm]		

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	0,25	3,2863	0,4708	3,6701
3	0,50	6,7708	1,9513	7,7377
4	0,75	10,4534	4,5425	12,1949
5	1,00	14,3342	8,3437	17,0397
6	1,25	18,4132	13,4545	22,2721
7	1,50	22,6904	19,9741	27,8921
8	1,75	27,1657	28,0020	33,8997
9	2,00	31,8392	37,6376	40,2948
10	2,25	36,7109	48,9802	47,0775
11	2,50	41,7807	62,1292	54,2478
12	2,75	47,0488	77,1840	61,8057
13	3,00	52,5150	94,2441	69,7512
14	3,25	58,1793	113,4087	78,0842
15	3,50	64,0419	134,7772	86,8049

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

16	3,75	70,1026	158,4492	95,9131
17	4,00	76,3615	184,5238	105,4089
18	4,25	82,8185	213,1006	115,2923
19	4,50	89,4737	244,2789	125,5633
20	4,75	96,3271	278,1581	136,2219
21	5,00	103,3787	314,8334	147,2060

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 2

Dimensioni della piastra(Simmetria)

Larghezza(m) = 7.00 Altezza(m) = 4.20

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-0,0616	0,1330	-4,2297	15,8730
2	0,15	-1,9701	3,5435	-16,4534	16,2963
3	0,30	-3,9011	6,0420	-44,6565	20,0474
4	0,45	-8,3248	8,9969	-47,7025	33,5051
5	0,60	-9,2122	12,6650	0,0000	70,8873
6	0,75	0,0000	17,0217	0,0000	165,2478
7	0,89	0,0000	25,0030	0,0000	128,9209
8	1,03	0,0000	37,9608	0,0000	105,5070
9	1,17	0,0000	50,2231	0,0000	96,8843
10	1,31	0,0000	62,6394	0,0000	99,5653
11	1,45	0,0000	76,2504	-26,8240	127,4640
12	1,60	0,0000	94,3290	-1,5021	317,0243
13	1,65	0,0000	116,5098	-1,6733	416,2009
14	2,55	-68,4780	0,0000	-135,7312	0,0000
15	2,60	-61,4160	0,0000	-128,0726	0,0000
16	2,75	-44,4453	0,0000	-97,1985	0,0000
17	2,89	-33,5260	0,0000	-66,3759	0,0000
18	3,03	-26,2050	0,0000	-43,8461	0,0000
19	3,17	-22,1581	0,0000	-26,7538	2,5480
20	3,31	-21,3526	0,0000	-18,9289	42,8202
21	3,45	-25,5905	0,0000	-23,9351	66,0604
22	3,60	-28,2917	0,0000	-48,0112	0,0000
23	3,75	-18,9119	0,0000	-133,0610	0,0000
24	3,90	-8,2538	0,0000	-81,6392	0,0000

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

25	4,05	-2,7071	0,0000	-34,7720	0,0000
26	4,20	0,0000	0,3892	-5,3674	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-10,8885	7,4434	-43,0562	20,2464
2	0,15	-5,1556	6,4161	-55,6430	133,8842
3	0,35	-5,8236	5,4885	-121,3549	54,9888
4	0,50	-12,3268	6,4904	-45,7310	45,5274
5	0,65	-5,8232	5,4809	-55,1622	121,3635
6	0,85	-5,1734	6,4169	-134,0528	55,6484
7	1,00	-10,9143	7,4445	-43,1183	42,8805
8	1,15	-5,1898	6,4176	-55,6367	133,5868
9	1,35	-5,8216	5,4423	-121,3426	54,7887
10	1,50	-12,3244	6,4345	-45,9923	45,2779
11	1,65	-5,8203	5,4143	-55,4184	121,3732
12	1,85	-5,2561	6,4207	-134,2127	55,6555
13	2,00	-11,0106	7,4489	-43,1190	42,4878
14	2,15	-5,3014	6,4228	-55,6279	132,9771
15	2,35	-5,8151	5,3069	-121,3218	54,4315
16	2,50	-12,3170	6,2783	-46,4624	44,8416
17	2,65	-5,8118	5,2342	-55,9293	121,3806
18	2,85	-5,4741	6,4307	-134,5117	55,6614
19	3,00	-11,2624	7,4602	-43,0881	41,6542
20	3,15	-5,5925	6,4352	-55,6294	131,6803
21	3,35	-5,8012	4,9529	-121,3040	53,6854
22	3,50	-12,3022	5,8677	-47,5704	43,8468
23	3,65	-5,7966	4,7576	-56,9729	121,3271
24	3,85	-6,0556	6,4449	-135,0039	55,6242
25	4,00	-11,9378	7,4726	-42,8129	39,9439
26	4,15	-6,3763	6,4436	-55,7340	129,0424
27	4,35	-5,8017	4,0009	-121,4067	52,3220
28	4,50	-12,3140	4,7694	-51,0187	40,8697
29	4,65	-5,8249	3,4936	-58,3601	120,9085
30	4,85	-7,5623	6,3833	-133,7920	55,3406
31	5,00	-13,6451	7,3751	-40,1259	36,8871
32	5,15	-8,2911	6,2972	-56,2823	125,2159
33	5,35	-6,0402	1,8200	-122,1393	51,8490
34	5,50	-12,6477	2,4118	-63,2203	30,5435
35	5,65	-6,2816	1,4738	-59,8019	119,2809
36	5,85	-10,0915	5,7115	-116,3578	54,3300
37	6,00	-16,0510	6,4933	-30,0286	33,9879
38	6,15	-10,3647	5,1677	-57,4603	131,6485

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

39	6,35	-7,5728	1,4601	-123,9023	67,3235
40	6,50	-14,5283	2,7159	-95,5852	33,8915
41	6,65	-7,9345	4,3214	-87,5668	121,2890
42	7,00	-0,3590	1,8036	-97,5457	28,3178

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 _{fl}	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
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fl}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	15,71	10,05	0,00	0,00	1000,00	174,83	--	--
2	0,25	100, 42	15,71	10,05	3486,06	-499,44	1060,79	180,81	--	--
3	0,50	100, 45	15,71	10,05	1710,76	-493,04	252,67	186,68	--	--
4	0,75	100, 47	15,71	10,05	981,19	-426,37	93,86	192,44	--	--
5	1,00	100, 50	15,71	10,05	676,23	-393,62	47,18	198,11	--	--
6	1,25	100, 52	15,71	10,05	528,02	-385,82	28,68	203,69	--	--
7	1,50	100, 55	15,71	10,05	440,62	-387,87	19,42	209,21	--	--
8	1,75	100, 57	15,71	10,05	382,94	-394,73	14,10	214,65	--	--
9	2,00	100, 60	15,71	10,05	342,03	-404,31	10,74	220,04	--	--
10	2,25	100, 62	15,71	10,05	311,48	-415,57	8,48	225,37	--	--
11	2,50	100, 65	15,71	10,05	287,79	-427,95	6,89	232,24	--	--
12	2,75	100, 67	15,71	10,05	268,88	-441,10	5,71	239,80	--	--
13	3,00	100, 70	47,12	10,05	700,20	-1256,58	13,33	344,48	--	--
14	3,25	100, 72	47,12	10,05	668,26	-1302,64	11,49	351,57	--	--
15	3,50	100, 75	47,12	10,05	641,03	-1349,07	10,01	358,59	--	--
16	3,75	100, 77	47,12	10,05	617,54	-1395,79	8,81	365,57	--	--
17	4,00	100, 80	47,12	25,76	612,30	-1479,60	8,02	372,49	--	--
18	4,25	100, 82	47,12	25,76	593,00	-1525,85	7,16	379,36	--	--
19	4,50	100, 85	47,12	25,76	575,90	-1572,31	6,44	386,19	--	--
20	4,75	100, 87	31,42	15,71	378,83	-1093,92	3,93	345,02	--	--
21	5,00	100, 90	31,42	15,71	369,40	-1124,99	3,57	351,05	--	--

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 [cm ²]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cm ²]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V_{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V_{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V_{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	8403,27	356,09	--	--
2	0,15	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	315,31	356,09	--	--
3	0,30	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	184,92	356,09	--	--
4	0,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	124,19	356,09	--	--
5	0,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	88,22	356,09	--	--
6	0,75	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	65,64	356,09	--	--
7	0,89	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	44,69	356,09	--	--
8	1,03	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	29,43	356,09	--	--
9	1,17	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	22,25	356,09	--	--
10	1,31	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	17,84	356,09	--	--
11	1,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	14,65	356,09	--	--
12	1,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	11,84	356,09	--	--
13	1,65	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	9,59	356,09	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	1000,00	356,09	--	--
2	0,15	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	412,72	356,09	--	--
3	0,30	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	135,37	356,09	--	--

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

4	0,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	59,08	356,09	--	--
5	0,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	39,49	356,09	--	--
6	0,75	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	43,66	356,09	--	--
7	0,89	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	52,33	356,09	--	--
8	1,03	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	50,42	356,09	--	--
9	1,17	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	42,64	356,09	--	--
10	1,31	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	33,33	356,09	--	--
11	1,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	25,14	356,09	--	--
12	1,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	18,19	356,09	--	--
13	1,65	100, 100	31,42	62,83	0,00	-1118,01	16,33	356,09	--	--

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 2

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	11,78
2	0,15	2,38	2,38	0,00	87,68	13,67
3	0,35	2,38	2,38	0,00	87,68	15,06
4	0,50	2,38	2,38	0,00	87,68	7,11
5	0,65	2,38	2,38	0,00	87,68	15,06
6	0,85	2,38	2,38	0,00	87,68	13,66
7	1,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	11,78
8	1,15	2,38	2,38	0,00	87,68	13,66
9	1,35	2,38	2,38	0,00	87,68	15,06
10	1,50	2,38	2,38	0,00	87,68	7,11
11	1,65	2,38	2,38	0,00	87,68	15,06
12	1,85	2,38	2,38	0,00	87,68	13,66

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

13	2,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	11,77
14	2,15	2,38	2,38	0,00	87,68	13,65
15	2,35	2,38	2,38	0,00	87,68	15,08
16	2,50	2,38	2,38	0,00	87,68	7,12
17	2,65	2,38	2,38	0,00	87,68	15,09
18	2,85	2,38	2,38	0,00	87,68	13,63
19	3,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	11,75
20	3,15	2,38	2,38	0,00	87,68	13,62
21	3,35	2,38	2,38	0,00	87,68	15,11
22	3,50	2,38	2,38	0,00	87,68	7,13
23	3,65	2,38	2,38	0,00	87,68	15,13
24	3,85	2,38	2,38	0,00	87,68	13,60
25	4,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	11,73
26	4,15	2,38	2,38	0,00	87,68	13,61
27	4,35	2,38	2,38	0,00	87,68	15,11
28	4,50	2,38	2,38	0,00	87,68	7,12
29	4,65	2,38	2,38	0,00	87,68	15,05
30	4,85	2,38	2,38	0,00	87,68	13,74
31	5,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	11,89
32	5,15	2,38	2,38	0,00	87,68	13,92
33	5,35	2,38	2,38	0,00	87,68	14,52
34	5,50	2,38	2,38	0,00	-87,68	6,93
35	5,65	2,38	2,38	0,00	87,68	13,96
36	5,85	2,38	2,38	0,00	87,68	15,35
37	6,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	13,50
38	6,15	2,38	2,38	0,00	87,68	16,97
39	6,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	11,58
40	6,50	2,38	2,38	0,00	87,68	6,04
41	6,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	11,05
42	7,00	2,38	2,38	0,00	87,68	48,61

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{rs}	A _{ri}	N _u	M _u	CS
1	0,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	8,05
2	0,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	17,01
3	0,35	2,38	2,38	0,00	87,68	15,98
4	0,50	2,38	2,38	0,00	87,68	13,51
5	0,65	2,38	2,38	0,00	87,68	16,00
6	0,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	16,95
7	1,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	8,03
8	1,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	16,89
9	1,35	2,38	2,38	0,00	87,68	16,11
10	1,50	2,38	2,38	0,00	87,68	13,63
11	1,65	2,38	2,38	0,00	87,68	16,19

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

12	1,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	16,68
13	2,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	7,96
14	2,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	16,54
15	2,35	2,38	2,38	0,00	87,68	16,52
16	2,50	2,38	2,38	0,00	87,68	13,97
17	2,65	2,38	2,38	0,00	87,68	16,75
18	2,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	16,02
19	3,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	7,79
20	3,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	15,68
21	3,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	17,70
22	3,50	2,38	2,38	0,00	87,68	14,94
23	3,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	18,43
24	3,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	14,48
25	4,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	7,34
26	4,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	13,75
27	4,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	21,92
28	4,50	2,38	2,38	0,00	-87,68	18,38
29	4,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	25,10
30	4,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	11,59
31	5,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	6,43
32	5,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	10,58
33	5,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	20,80
34	5,50	2,38	2,38	0,00	-87,68	23,25
35	5,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	19,31
36	5,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	8,69
37	6,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	5,46
38	6,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	8,46
39	6,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	40,85
40	6,50	2,38	2,38	0,00	87,68	21,66
41	6,65	2,38	2,38	0,00	87,68	20,29
42	7,00	2,38	2,38	0,00	87,68	124,28

Analisi dei pali

Combinazione n° 2

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	108,514
Verticale	[kN]	518,744
Momento	[kNm]	152,435

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,13475
Verticale	[cm]	0,02864
Rotazione	[°]	0,00067

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tu [kN]	Mu [kNm]
1	14	142,61	28,13	30,24	894,07	961,06
2	13	137,13	28,13	30,24	894,07	961,06
3	14	131,65	28,13	30,24	894,07	961,06
4	13	126,16	28,13	30,24	894,07	961,06

Verifica a punzonamento della fondazione

D	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S _i	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f ID) espressa in [cmq]
N	sfuerzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _i	N	τ _c
1	30,0	100,0	9424,8	142,61	151
2	30,0	100,0	9424,8	137,13	145
3	30,0	100,0	9424,8	131,65	140
4	30,0	100,0	9424,8	126,16	134

COMBINAZIONE n° 3

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Valore della spinta statica	118,1790	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	108,5138	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	46,8083	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,15	[m]	Y = -4,13	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	46,01	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	234,5923	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,19	[m]	Y = -2,39	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	108,5138	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	463,9723	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	463,9723	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	108,5138	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,33	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,20	[m]
Risultante in fondazione	476,4929	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,16	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-155,0334	[kNm]

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	0,25	2,5279	0,4661	3,6701
3	0,50	5,2083	1,9321	7,7377
4	0,75	8,0411	4,4984	12,1949
5	1,00	11,0263	8,2639	17,0397
6	1,25	14,1640	13,3274	22,2721
7	1,50	17,4541	19,7877	27,8921
8	1,75	20,8967	27,7436	33,8997
9	2,00	24,4917	37,2939	40,2948
10	2,25	28,2391	48,5375	47,0775
11	2,50	32,1390	61,5731	54,2478
12	2,75	36,1914	76,4996	61,8057
13	3,00	40,3961	93,4157	69,7512

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

14	3,25	44,7533	112,4204	78,0842
15	3,50	49,2630	133,6123	86,8049
16	3,75	53,9251	157,0903	95,9131
17	4,00	58,7396	182,9532	105,4089
18	4,25	63,7066	211,2999	115,2923
19	4,50	68,8260	242,2291	125,5633
20	4,75	74,0978	275,8396	136,2219
21	5,00	79,5221	312,2262	147,2060

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 3

Dimensioni della piastra(Simmetria)

Larghezza(m) = 7.00 Altezza(m) = 4.20

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-0,0607	0,1103	-3,5988	14,0068
2	0,15	-1,6986	3,1476	-13,8666	14,8616
3	0,30	-3,2782	5,4610	-38,1124	18,6695
4	0,45	-6,9705	8,2534	-40,4022	31,1110
5	0,60	-7,4761	11,7512	0,0000	64,5003
6	0,75	0,0000	15,9334	0,0000	148,2914
7	0,89	0,0000	23,3443	0,0000	116,3660
8	1,03	0,0000	35,1990	0,0000	96,3045
9	1,17	0,0000	46,5121	0,0000	89,2857
10	1,31	0,0000	58,0350	0,0000	92,2098
11	1,45	0,0000	70,6932	-20,2747	117,5991
12	1,60	0,0000	87,4564	0,0000	286,7274
13	1,65	0,0000	107,4283	0,0000	375,0986
14	2,55	-71,5476	0,0000	-134,9577	0,0000
15	2,60	-64,6173	0,0000	-127,6502	0,0000
16	2,75	-47,6470	0,0000	-98,3067	0,0000
17	2,89	-36,3963	0,0000	-69,3076	0,0000
18	3,03	-28,5435	0,0000	-48,0266	0,0000
19	3,17	-23,7940	0,0000	-31,9045	0,0000
20	3,31	-22,1278	0,0000	-24,1329	33,1270
21	3,45	-25,1756	0,0000	-27,4034	50,6818
22	3,60	-26,9242	0,0000	-47,8307	0,0000

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

23	3,75	-17,8607	0,0000	-125,4523	0,0000
24	3,90	-7,7929	0,0000	-76,2553	0,0000
25	4,05	-2,5226	0,0000	-32,6415	0,0000
26	4,20	0,0000	0,3665	-4,9733	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-9,5657	6,7540	-41,2678	17,7226
2	0,15	-4,5281	5,8315	-50,4872	121,0841
3	0,35	-5,2914	4,8247	-114,2907	48,4741
4	0,50	-11,1959	5,7049	-40,5830	40,4043
5	0,65	-5,2912	4,8181	-48,6267	114,2983
6	0,85	-4,5438	5,8321	-121,2194	50,4920
7	1,00	-9,5884	6,7550	-41,3266	41,1005
8	1,15	-4,5581	5,8328	-50,4815	120,8270
9	1,35	-5,2896	4,7842	-114,2796	48,2980
10	1,50	-11,1937	5,6558	-40,8123	40,1854
11	1,65	-5,2885	4,7596	-48,8524	114,3066
12	1,85	-4,6165	5,8356	-121,3310	50,4984
13	2,00	-9,6731	6,7591	-41,3265	40,7267
14	2,15	-4,6562	5,8375	-50,4735	120,2905
15	2,35	-5,2838	4,6652	-114,2604	47,9837
16	2,50	-11,1870	5,5186	-41,2248	39,8027
17	2,65	-5,2808	4,6013	-49,3024	114,3121
18	2,85	-4,8080	5,8446	-121,5337	50,5038
19	3,00	-9,8943	6,7693	-41,2955	39,9341
20	3,15	-4,9120	5,8488	-50,4749	119,1470
21	3,35	-5,2712	4,3541	-114,2407	47,3273
22	3,50	-11,1736	5,1578	-42,1971	38,9300
23	3,65	-5,2671	4,1825	-50,2218	114,2599
24	3,85	-5,3190	5,8575	-121,8476	50,4704
25	4,00	-10,4878	6,7805	-41,0305	38,3123
26	4,15	-5,6008	5,8563	-50,5695	116,8056
27	4,35	-5,2717	3,5176	-114,3150	46,1280
28	4,50	-11,1843	4,1926	-45,2228	36,3183
29	4,65	-5,2926	3,0718	-51,4457	113,8702
30	4,85	-6,6430	5,8017	-120,5757	50,2148
31	5,00	-11,9882	6,6922	-38,4614	35,4178
32	5,15	-7,2836	5,7238	-51,0647	113,2334
33	5,35	-5,4876	1,6007	-114,9156	45,7895
34	5,50	-11,4865	2,1203	-55,9277	27,2577
35	5,65	-5,7062	1,3097	-53,0416	112,3797
36	5,85	-8,8667	5,1934	-104,9951	49,3043

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

37	6,00	-14,1039	5,8937	-26,4296	32,6047
38	6,15	-9,1079	4,7011	-52,1268	118,0246
39	6,35	-6,8750	1,2975	-116,5070	59,5285
40	6,50	-13,1883	2,3835	-84,1393	29,9830
41	6,65	-7,1992	3,7938	-78,8067	114,3422
42	7,00	-0,3355	1,7079	-84,8893	25,8742

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
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	15,71	10,05	0,00	0,00	1000,00	174,83	--	--
2	0,25	100, 42	15,71	10,05	2810,03	-518,14	1111,60	180,71	--	--
3	0,50	100, 45	15,71	10,05	1134,70	-420,94	217,86	186,47	--	--
4	0,75	100, 47	15,71	10,05	656,18	-367,09	81,60	192,11	--	--
5	1,00	100, 50	15,71	10,05	472,02	-353,77	42,81	197,66	--	--
6	1,25	100, 52	15,71	10,05	376,84	-354,58	26,61	203,12	--	--
7	1,50	100, 55	15,71	10,05	318,67	-361,27	18,26	208,49	--	--
8	1,75	100, 57	15,71	10,05	279,42	-370,97	13,37	213,79	--	--
9	2,00	100, 60	15,71	10,05	251,14	-382,42	10,25	219,03	--	--
10	2,25	100, 62	15,71	10,05	229,79	-394,97	8,14	224,20	--	--
11	2,50	100, 65	15,71	10,05	213,10	-408,26	6,63	230,90	--	--
12	2,75	100, 67	15,71	10,05	199,68	-422,08	5,52	238,29	--	--
13	3,00	100, 70	47,12	10,05	527,25	-1219,25	13,05	342,79	--	--
14	3,25	100, 72	47,12	10,05	503,67	-1265,23	11,25	349,69	--	--
15	3,50	100, 75	47,12	10,05	483,54	-1311,47	9,82	356,53	--	--
16	3,75	100, 77	47,12	10,05	466,14	-1357,92	8,64	363,30	--	--
17	4,00	100, 80	47,12	25,76	460,48	-1434,23	7,84	370,01	--	--
18	4,25	100, 82	47,12	25,76	446,33	-1480,36	7,01	376,67	--	--
19	4,50	100, 85	47,12	25,76	433,77	-1526,65	6,30	383,27	--	--
20	4,75	100, 87	31,42	15,71	285,15	-1061,52	3,85	341,88	--	--

21 5,00 100, 90 31,42 15,71 278,24 -1092,45 3,50 347,67 -- --

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 _{ri}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{rs}	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
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{rs}	A _{ri}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	10125,84	356,09	--	--
2	0,15	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	354,97	356,09	--	--
3	0,30	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	204,60	356,09	--	--
4	0,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	135,37	356,09	--	--
5	0,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	95,08	356,09	--	--
6	0,75	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	70,12	356,09	--	--
7	0,89	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	47,86	356,09	--	--
8	1,03	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	31,74	356,09	--	--
9	1,17	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	24,02	356,09	--	--
10	1,31	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	19,25	356,09	--	--
11	1,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	15,80	356,09	--	--
12	1,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	12,78	356,09	--	--
13	1,65	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	10,40	356,09	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{rs}	A _{ri}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	1000,00	356,09	--	--

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

2	0,15	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	442,91	356,09	--	--
3	0,30	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	143,37	356,09	--	--
4	0,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	62,56	356,09	--	--
5	0,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	41,50	356,09	--	--
6	0,75	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	44,38	356,09	--	--
7	0,89	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	50,49	356,09	--	--
8	1,03	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	46,96	356,09	--	--
9	1,17	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	39,14	356,09	--	--
10	1,31	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	30,70	356,09	--	--
11	1,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	23,45	356,09	--	--
12	1,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	17,29	356,09	--	--
13	1,65	100, 100	31,42	62,83	0,00	-1118,01	15,63	356,09	--	--

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 3

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	12,98
2	0,15	2,38	2,38	0,00	87,68	15,04
3	0,35	2,38	2,38	0,00	87,68	16,57
4	0,50	2,38	2,38	0,00	87,68	7,83
5	0,65	2,38	2,38	0,00	87,68	16,57
6	0,85	2,38	2,38	0,00	87,68	15,03
7	1,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	12,98
8	1,15	2,38	2,38	0,00	87,68	15,03
9	1,35	2,38	2,38	0,00	87,68	16,58
10	1,50	2,38	2,38	0,00	87,68	7,83

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

11	1,65	2,38	2,38	0,00	87,68	16,58
12	1,85	2,38	2,38	0,00	87,68	15,03
13	2,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	12,97
14	2,15	2,38	2,38	0,00	87,68	15,02
15	2,35	2,38	2,38	0,00	87,68	16,59
16	2,50	2,38	2,38	0,00	87,68	7,84
17	2,65	2,38	2,38	0,00	87,68	16,60
18	2,85	2,38	2,38	0,00	87,68	15,00
19	3,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	12,95
20	3,15	2,38	2,38	0,00	87,68	14,99
21	3,35	2,38	2,38	0,00	87,68	16,63
22	3,50	2,38	2,38	0,00	87,68	7,85
23	3,65	2,38	2,38	0,00	87,68	16,65
24	3,85	2,38	2,38	0,00	87,68	14,97
25	4,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	12,93
26	4,15	2,38	2,38	0,00	87,68	14,97
27	4,35	2,38	2,38	0,00	87,68	16,63
28	4,50	2,38	2,38	0,00	87,68	7,84
29	4,65	2,38	2,38	0,00	87,68	16,57
30	4,85	2,38	2,38	0,00	87,68	15,11
31	5,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	13,10
32	5,15	2,38	2,38	0,00	87,68	15,32
33	5,35	2,38	2,38	0,00	87,68	15,98
34	5,50	2,38	2,38	0,00	87,68	7,63
35	5,65	2,38	2,38	0,00	87,68	15,37
36	5,85	2,38	2,38	0,00	87,68	16,88
37	6,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	14,88
38	6,15	2,38	2,38	0,00	87,68	18,65
39	6,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	12,75
40	6,50	2,38	2,38	0,00	87,68	6,65
41	6,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	12,18
42	7,00	2,38	2,38	0,00	87,68	51,34

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	9,17
2	0,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	19,36
3	0,35	2,38	2,38	0,00	87,68	18,17
4	0,50	2,38	2,38	0,00	87,68	15,37
5	0,65	2,38	2,38	0,00	87,68	18,20
6	0,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	19,30
7	1,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	9,14
8	1,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	19,24
9	1,35	2,38	2,38	0,00	87,68	18,33

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

10	1,50	2,38	2,38	0,00	87,68	15,50
11	1,65	2,38	2,38	0,00	87,68	18,42
12	1,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	18,99
13	2,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	9,06
14	2,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	18,83
15	2,35	2,38	2,38	0,00	87,68	18,79
16	2,50	2,38	2,38	0,00	87,68	15,89
17	2,65	2,38	2,38	0,00	87,68	19,06
18	2,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	18,24
19	3,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	8,86
20	3,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	17,85
21	3,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	20,14
22	3,50	2,38	2,38	0,00	87,68	17,00
23	3,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	20,96
24	3,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	16,48
25	4,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	8,36
26	4,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	15,66
27	4,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	24,93
28	4,50	2,38	2,38	0,00	-87,68	20,91
29	4,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	28,54
30	4,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	13,20
31	5,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	7,31
32	5,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	12,04
33	5,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	23,64
34	5,50	2,38	2,38	0,00	-87,68	26,30
35	5,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	21,95
36	5,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	9,89
37	6,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	6,22
38	6,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	9,63
39	6,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	46,37
40	6,50	2,38	2,38	0,00	87,68	24,41
41	6,65	2,38	2,38	0,00	87,68	23,11
42	7,00	2,38	2,38	0,00	87,68	148,90

Analisi dei pali

Combinazione n° 3

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	108,514
Verticale	[kN]	463,972
Momento	[kNm]	155,033

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,13459
Verticale	[cm]	0,02561
Rotazione	[°]	0,00076

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tu [kN]	Mu [kNm]
1	14	129,48	28,13	30,27	840,59	904,44
2	13	123,28	28,13	30,27	840,59	904,44
3	14	117,07	28,13	30,27	840,59	904,44
4	13	110,87	28,13	30,27	840,59	904,44

Verifica a punzonamento della fondazione

D	di diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S _i	superficie di aderenza palo-fondazione (H·π·D) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _i	N	τ _c
1	30,0	100,0	9424,8	129,48	137
2	30,0	100,0	9424,8	123,28	131
3	30,0	100,0	9424,8	117,07	124
4	30,0	100,0	9424,8	110,87	118

COMBINAZIONE n° 4

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	118,1790	[kN]
-----------------------------	----------	------

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Componente orizzontale della spinta statica	108,5138	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	46,8083	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,15	[m]	Y = -4,13	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	46,01	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	180,4557	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,19	[m]	Y = -2,39	[m]
<i>Risultanti</i>				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	108,5138	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	464,6071	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	464,6071	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	108,5138	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,19	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	4,20	[m]		
Risultante in fondazione	477,1111	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,15	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-90,4859	[kNm]		

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	0,25	3,2863	0,4708	3,6701
3	0,50	6,7708	1,9513	7,7377
4	0,75	10,4534	4,5425	12,1949
5	1,00	14,3342	8,3437	17,0397
6	1,25	18,4132	13,4545	22,2721
7	1,50	22,6904	19,9741	27,8921
8	1,75	27,1657	28,0020	33,8997
9	2,00	31,8392	37,6376	40,2948
10	2,25	36,7109	48,9802	47,0775
11	2,50	41,7807	62,1292	54,2478
12	2,75	47,0488	77,1840	61,8057
13	3,00	52,5150	94,2441	69,7512
14	3,25	58,1793	113,4087	78,0842
15	3,50	64,0419	134,7772	86,8049
16	3,75	70,1026	158,4492	95,9131
17	4,00	76,3615	184,5238	105,4089
18	4,25	82,8185	213,1006	115,2923
19	4,50	89,4737	244,2789	125,5633
20	4,75	96,3271	278,1581	136,2219
21	5,00	103,3787	314,8334	147,2060

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 4

Dimensioni della piastra(Simmetria)

Larghezza(m) = 7.00 Altezza(m) = 4.20

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-0,0662	0,1358	-4,3449	16,4714
2	0,15	-2,0309	3,6851	-16,8545	17,0708
3	0,30	-3,9935	6,3136	-45,9018	21,1334
4	0,45	-8,5099	9,4410	-48,9307	35,2779
5	0,60	-9,3363	13,3336	0,0000	74,1867
6	0,75	0,0000	17,9676	0,0000	172,2325
7	0,89	0,0000	26,3793	0,0000	134,5699
8	1,03	0,0000	39,9711	0,0000	110,4188
9	1,17	0,0000	52,8539	0,0000	101,1716
10	1,31	0,0000	65,8652	0,0000	103,3859
11	1,45	0,0000	79,9797	-17,7434	129,3445
12	1,60	0,0000	98,3257	-3,9367	308,3391
13	1,65	0,0000	119,6595	-4,3169	400,8244
14	2,55	-100,2984	0,0000	-164,2657	0,0000
15	2,60	-92,2081	0,0000	-156,5574	0,0000
16	2,75	-71,1831	0,0000	-127,4374	0,0000
17	2,89	-55,9877	0,0000	-97,5996	0,0000
18	3,03	-44,2424	0,0000	-75,2577	0,0000
19	3,17	-35,6965	0,0000	-57,9267	0,0000
20	3,31	-30,3582	0,0000	-47,7717	6,1296
21	3,45	-29,6119	0,0000	-46,2197	14,7849
22	3,60	-28,1508	0,0000	-58,4745	0,0000
23	3,75	-18,1257	0,0000	-125,4101	0,0000
24	3,90	-7,8986	0,0000	-73,9487	0,0000
25	4,05	-2,4221	0,0000	-32,3087	0,0000
26	4,20	0,0000	0,3677	-4,5970	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
-----	---	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

1	0,00	-11,2885	5,7418	-45,7070	20,9588
2	0,15	-5,3455	4,9980	-42,9482	139,8328
3	0,35	-4,5290	5,6918	-115,2455	57,0519
4	0,50	-9,5641	6,7324	-42,8691	42,6587
5	0,65	-4,5288	5,6840	-57,2317	115,2506
6	0,85	-5,3640	4,9986	-140,0035	42,9522
7	1,00	-11,3152	5,7426	-45,7726	45,5209
8	1,15	-5,3809	4,9991	-42,9436	139,5258
9	1,35	-4,5275	5,6439	-115,2415	56,8444
10	1,50	-9,5622	6,6744	-43,1391	42,4009
11	1,65	-4,5265	5,6149	-57,4973	115,2599
12	1,85	-5,4497	5,0014	-140,1603	42,9575
13	2,00	-11,4151	5,7460	-45,7730	45,1050
14	2,15	-5,4966	5,0031	-42,9371	138,8936
15	2,35	-4,5227	5,5036	-115,2420	56,4741
16	2,50	-9,5566	6,5125	-43,6251	41,9502
17	2,65	-4,5201	5,4283	-58,0272	115,2794
18	2,85	-5,6756	5,0090	-140,4514	42,9619
19	3,00	-11,6760	5,7545	-45,7395	44,2224
20	3,15	-5,7983	5,0124	-42,9388	137,5482
21	3,35	-4,5122	5,1367	-115,2875	55,7007
22	3,50	-9,5455	6,0869	-44,7705	40,9224
23	3,65	-4,5088	4,9342	-59,1093	115,3174
24	3,85	-6,2783	5,0196	-140,9240	42,9340
25	4,00	-12,3760	5,7637	-45,4461	42,4131
26	4,15	-6,6106	5,0184	-43,0186	134,8071
27	4,35	-4,5131	4,1501	-115,5807	54,2879
28	4,50	-9,5552	4,9488	-48,3344	37,8462
29	4,65	-4,5311	3,6245	-60,5472	115,3599
30	4,85	-7,8394	4,9716	-139,6000	42,7225
31	5,00	-14,1449	5,6881	-42,5937	39,1806
32	5,15	-8,5943	4,9054	-43,4314	130,7782
33	5,35	-4,6967	1,8910	-116,6747	53,8017
34	5,50	-9,8117	2,5070	-60,9397	35,8771
35	5,65	-4,8817	1,3845	-57,9748	115,1837
36	5,85	-10,4575	4,4568	-121,4421	41,9744
37	6,00	-16,6340	5,0132	-30,4316	36,0954
38	6,15	-10,7376	4,0424	-44,3005	137,1872
39	6,35	-5,8633	1,3707	-117,1239	69,9041
40	6,50	-11,2380	2,8274	-94,3637	35,1979
41	6,65	-6,1188	4,4841	-88,4613	113,9877
42	7,00	-0,3288	1,7513	-97,0041	22,5582

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 _{fl}	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
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fl}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	15,71	10,05	0,00	0,00	1000,00	174,83	--	--
2	0,25	100, 42	15,71	10,05	3486,06	-499,44	1060,79	180,81	--	--
3	0,50	100, 45	15,71	10,05	1710,76	-493,04	252,67	186,68	--	--
4	0,75	100, 47	15,71	10,05	981,19	-426,37	93,86	192,44	--	--
5	1,00	100, 50	15,71	10,05	676,23	-393,62	47,18	198,11	--	--
6	1,25	100, 52	15,71	10,05	528,02	-385,82	28,68	203,69	--	--
7	1,50	100, 55	15,71	10,05	440,62	-387,87	19,42	209,21	--	--
8	1,75	100, 57	15,71	10,05	382,94	-394,73	14,10	214,65	--	--
9	2,00	100, 60	15,71	10,05	342,03	-404,31	10,74	220,04	--	--
10	2,25	100, 62	15,71	10,05	311,48	-415,57	8,48	225,37	--	--
11	2,50	100, 65	15,71	10,05	287,79	-427,95	6,89	232,24	--	--
12	2,75	100, 67	15,71	10,05	268,88	-441,10	5,71	239,80	--	--
13	3,00	100, 70	47,12	10,05	700,20	-1256,58	13,33	344,48	--	--
14	3,25	100, 72	47,12	10,05	668,26	-1302,64	11,49	351,57	--	--
15	3,50	100, 75	47,12	10,05	641,03	-1349,07	10,01	358,59	--	--
16	3,75	100, 77	47,12	10,05	617,54	-1395,79	8,81	365,57	--	--
17	4,00	100, 80	47,12	25,76	612,30	-1479,60	8,02	372,49	--	--
18	4,25	100, 82	47,12	25,76	593,00	-1525,85	7,16	379,36	--	--
19	4,50	100, 85	47,12	25,76	575,90	-1572,31	6,44	386,19	--	--
20	4,75	100, 87	31,42	15,71	378,83	-1093,92	3,93	345,02	--	--
21	5,00	100, 90	31,42	15,71	369,40	-1124,99	3,57	351,05	--	--

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_{ri}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{rs}	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
V_{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V_{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V_{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{rs}	A_{ri}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	8229,82	356,09	--	--
2	0,15	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	303,19	356,09	--	--
3	0,30	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	176,97	356,09	--	--
4	0,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	118,35	356,09	--	--
5	0,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	83,80	356,09	--	--
6	0,75	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	62,18	356,09	--	--
7	0,89	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	42,36	356,09	--	--
8	1,03	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	27,95	356,09	--	--
9	1,17	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	21,14	356,09	--	--
10	1,31	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	16,96	356,09	--	--
11	1,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	13,97	356,09	--	--
12	1,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	11,36	356,09	--	--
13	1,65	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	9,34	356,09	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{rs}	A_{ri}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	1000,00	356,09	--	--
2	0,15	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	461,29	356,09	--	--
3	0,30	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	141,45	356,09	--	--
4	0,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	61,64	356,09	--	--

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

5	0,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	39,69	356,09	--	--
6	0,75	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	37,73	356,09	--	--
7	0,89	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	36,80	356,09	--	--
8	1,03	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	31,30	356,09	--	--
9	1,17	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	25,25	356,09	--	--
10	1,31	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	19,96	356,09	--	--
11	1,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	15,70	356,09	--	--
12	1,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	12,12	356,09	--	--
13	1,65	100, 100	31,42	62,83	0,00	-1118,01	11,15	356,09	--	--

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 4

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	15,27
2	0,15	2,38	2,38	0,00	87,68	17,54
3	0,35	2,38	2,38	0,00	87,68	19,36
4	0,50	2,38	2,38	0,00	87,68	9,17
5	0,65	2,38	2,38	0,00	87,68	19,36
6	0,85	2,38	2,38	0,00	87,68	17,54
7	1,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	15,27
8	1,15	2,38	2,38	0,00	87,68	17,54
9	1,35	2,38	2,38	0,00	87,68	19,37
10	1,50	2,38	2,38	0,00	87,68	9,17
11	1,65	2,38	2,38	0,00	87,68	19,37
12	1,85	2,38	2,38	0,00	87,68	17,53
13	2,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	15,26

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

14	2,15	2,38	2,38	0,00	87,68	17,53
15	2,35	2,38	2,38	0,00	87,68	19,39
16	2,50	2,38	2,38	0,00	87,68	9,17
17	2,65	2,38	2,38	0,00	87,68	19,40
18	2,85	2,38	2,38	0,00	87,68	17,50
19	3,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	15,24
20	3,15	2,38	2,38	0,00	87,68	17,49
21	3,35	2,38	2,38	0,00	87,68	19,43
22	3,50	2,38	2,38	0,00	87,68	9,19
23	3,65	2,38	2,38	0,00	87,68	19,45
24	3,85	2,38	2,38	0,00	87,68	17,47
25	4,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	15,21
26	4,15	2,38	2,38	0,00	87,68	17,47
27	4,35	2,38	2,38	0,00	87,68	19,43
28	4,50	2,38	2,38	0,00	87,68	9,18
29	4,65	2,38	2,38	0,00	87,68	19,35
30	4,85	2,38	2,38	0,00	87,68	17,64
31	5,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	15,41
32	5,15	2,38	2,38	0,00	87,68	17,87
33	5,35	2,38	2,38	0,00	87,68	18,67
34	5,50	2,38	2,38	0,00	87,68	8,94
35	5,65	2,38	2,38	0,00	87,68	17,96
36	5,85	2,38	2,38	0,00	87,68	19,67
37	6,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	17,49
38	6,15	2,38	2,38	0,00	87,68	21,69
39	6,35	2,38	2,38	0,00	87,68	14,95
40	6,50	2,38	2,38	0,00	87,68	7,80
41	6,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	14,33
42	7,00	2,38	2,38	0,00	87,68	50,07

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	7,77
2	0,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	16,40
3	0,35	2,38	2,38	0,00	87,68	15,40
4	0,50	2,38	2,38	0,00	87,68	13,02
5	0,65	2,38	2,38	0,00	87,68	15,43
6	0,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	16,35
7	1,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	7,75
8	1,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	16,29
9	1,35	2,38	2,38	0,00	87,68	15,54
10	1,50	2,38	2,38	0,00	87,68	13,14
11	1,65	2,38	2,38	0,00	87,68	15,62
12	1,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	16,09

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

13	2,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	7,68
14	2,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	15,95
15	2,35	2,38	2,38	0,00	87,68	15,93
16	2,50	2,38	2,38	0,00	87,68	13,46
17	2,65	2,38	2,38	0,00	87,68	16,15
18	2,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	15,45
19	3,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	7,51
20	3,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	15,12
21	3,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	17,07
22	3,50	2,38	2,38	0,00	87,68	14,40
23	3,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	17,77
24	3,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	13,97
25	4,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	7,08
26	4,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	13,26
27	4,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	21,13
28	4,50	2,38	2,38	0,00	-87,68	17,72
29	4,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	24,19
30	4,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	11,18
31	5,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	6,20
32	5,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	10,20
33	5,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	20,07
34	5,50	2,38	2,38	0,00	-87,68	22,45
35	5,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	18,64
36	5,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	8,38
37	6,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	5,27
38	6,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	8,17
39	6,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	40,63
40	6,50	2,38	2,38	0,00	87,68	22,78
41	6,65	2,38	2,38	0,00	87,68	19,55
42	7,00	2,38	2,38	0,00	87,68	125,26

Analisi dei pali

Combinazione n° 4

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	108,514
Verticale	[kN]	464,607
Momento	[kNm]	90,486

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,13754
Verticale	[cm]	0,02570
Rotazione	[°]	-0,00083

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tu [kN]	Mu [kNm]
1	14	110,42	28,13	29,75	885,21	935,98
2	13	117,19	28,13	29,75	885,21	935,98
3	14	123,96	28,13	29,75	885,21	935,98
4	13	130,74	28,13	29,75	885,21	935,98

Verifica a punzonamento della fondazione

D	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S _i	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f ID) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _i	N	τ _c
1	30,0	100,0	9424,8	110,42	117
2	30,0	100,0	9424,8	117,19	124
3	30,0	100,0	9424,8	123,96	132
4	30,0	100,0	9424,8	130,74	139

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 5

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 Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -4,40 Y[m]= 4,40

Raggio del cerchio R[m]= 26,09

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -24,18

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 21,69

Larghezza della striscia dx[m]= 1,83

Coefficiente di sicurezza C= 3.36

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	172,9132	79.19	169,8456	0,0960	29.26	0	0
2	425,5582	63.81	381,8766	0,0408	25.98	0	0
3	537,8096	55.67	444,1098	0,0319	28.83	72	0
4	630,1882	49.02	475,7428	0,0274	29.26	80	0
5	704,0516	43.18	481,7820	0,0247	29.26	80	0
6	736,6280	37.86	452,1273	0,0228	29.26	80	0
7	739,9373	32.91	402,0188	0,0214	29.26	80	0
8	739,7643	28.22	349,8212	0,0204	29.26	80	0
9	732,2558	23.73	294,7107	0,0197	29.26	80	0
10	738,6843	19.39	245,2954	0,0191	29.26	80	0
11	763,6412	15.17	199,8304	0,0186	29.26	80	0
12	798,6166	11.03	152,7733	0,0183	29.26	80	0
13	629,3673	6.95	76,1017	0,0181	29.26	80	0
14	607,7689	2.90	30,7170	0,0180	29.26	80	0
15	586,8470	-1.14	-11,6405	0,0180	29.26	80	0
16	561,6724	-5.18	-50,6697	0,0181	29.26	80	0

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

17	531,8533	-9.24	-85,4106	0,0182	29.26	80	0
18	496,8447	-13.35	-114,7573	0,0185	29.26	80	0
19	456,4153	-17.54	-137,5448	0,0189	29.26	80	0
20	409,9225	-21.82	-152,3901	0,0194	29.26	80	0
21	354,5928	-26.24	-156,7865	0,0201	29.26	80	0
22	291,7212	-30.84	-149,5310	0,0210	29.26	80	0
23	220,9084	-35.66	-128,7964	0,0221	29.26	80	0
24	140,6770	-40.81	-91,9356	0,0238	29.26	80	0
25	48,7013	-46.39	-35,2642	0,0261	29.26	80	0

$\Sigma W_i = 13057,3405$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 3042,0261$ [kN]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi = 6303,5845$ [kN]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 3927,9876$ [kN]

COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica	90,9069	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	83,4722	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	36,0064	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,15	[m]	Y = -4,13	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	46,01	[°]		
Incremento sismico della spinta	366,9836	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,15	[m]	Y = -3,00	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	27,44	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	180,4557	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,19	[m]	Y = -2,39	[m]
Inerzia del muro	65,9153	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-32,9577	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	65,1514	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-32,5757	[kN]		
<i>Risultanti</i>				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	551,5091	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	478,8551	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	478,8551	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	551,5091	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	2,02	[m]		

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Lunghezza fondazione reagente	0,23	[m]
Risultante in fondazione	730,3866	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	49,03	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	969,3463	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 6

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	0,25	2,5279	1,9657	15,6603
3	0,50	5,2083	7,9242	31,6815
4	0,75	8,0411	17,9670	48,0574
5	1,00	11,0263	32,1844	64,7865
6	1,25	14,1640	50,6665	81,8688
7	1,50	17,4541	73,5036	99,3042
8	1,75	20,8967	100,7859	117,0928
9	2,00	24,4917	132,6035	135,2346
10	2,25	28,2391	169,0468	153,7296
11	2,50	32,1390	210,2059	172,5777
12	2,75	36,1914	256,1710	191,7791
13	3,00	40,3961	307,0323	211,3336
14	3,25	44,7533	362,8801	231,2413
15	3,50	49,2630	423,8045	251,5021
16	3,75	53,9251	489,8958	272,1162
17	4,00	58,7396	561,2441	293,0834
18	4,25	63,7066	637,9397	314,4038
19	4,50	68,8260	720,0728	336,0774
20	4,75	74,0978	807,7336	358,1041
21	5,00	79,5221	901,0091	380,4363

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 6

Dimensioni della piastra(Simmetria)

Larghezza(m) = 7.00 Altezza(m) = 4.20

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-0,5394	0,4011	-15,1298	77,8519
2	0,15	-8,2200	18,2074	-56,5401	97,5882
3	0,30	-13,1577	34,4525	-171,4463	134,4024
4	0,45	-27,0499	55,7318	-173,5183	220,3233
5	0,60	-21,1873	83,2968	0,0000	418,5270
6	0,75	0,0000	117,0938	0,0000	898,8990
7	0,89	0,0000	170,0022	0,0000	726,6641
8	1,03	0,0000	249,2424	0,0000	631,8408
9	1,17	0,0000	327,4707	0,0000	599,9239
10	1,31	0,0000	407,2603	0,0000	606,8580
11	1,45	0,0000	491,0289	0,0000	673,2154
12	1,60	0,0000	588,7965	0,0000	1103,0814
13	1,65	0,0000	657,3261	0,0000	1309,9713
14	2,55	-524,8703	0,0000	-567,9779	0,0000
15	2,60	-497,6874	0,0000	-562,0388	0,0000
16	2,75	-418,0374	0,0000	-530,4729	0,0000
17	2,89	-346,9334	0,0000	-509,7743	0,0000
18	3,03	-278,8276	0,0000	-499,7904	0,0000
19	3,17	-213,5924	0,0000	-500,7439	0,0000
20	3,31	-150,3491	0,0000	-532,8689	0,0000
21	3,45	-91,4550	0,0000	-625,3119	0,0000
22	3,60	-48,0840	0,0000	-323,1261	0,0000
23	3,75	-18,4903	0,0000	-189,1066	35,9159
24	3,90	-9,3571	0,0000	-102,9763	37,2995
25	4,05	-4,1654	1,9246	-42,2948	0,0000
26	4,20	-0,0032	0,4235	-7,8300	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
-----	---	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

1	0,00	-52,0655	0,9189	-219,2938	93,7161
2	0,15	-24,6372	2,9132	-33,1568	653,0104
3	0,35	-3,4685	26,3747	-58,9008	294,6563
4	0,50	-7,0127	31,2212	-93,6089	92,6735
5	0,65	-3,4684	26,3387	-294,6806	57,6602
6	0,85	-24,7224	2,9102	-654,2931	32,2587
7	1,00	-52,1889	0,9148	-220,2753	218,9322
8	1,15	-24,8004	2,9080	-34,1738	652,2750
9	1,35	-3,4687	26,1541	-60,4157	294,6212
10	1,50	-7,0219	30,9539	-94,8110	91,5292
11	1,65	-3,4681	26,0204	-294,7074	56,0403
12	1,85	-25,1173	2,8969	-656,9040	30,9817
13	2,00	-52,6489	0,8992	-222,4659	218,9042
14	2,15	-25,3334	2,8905	-35,9057	651,5508
15	2,35	-3,4691	25,5075	-63,0810	294,5658
16	2,50	-7,0488	30,2081	-96,9773	89,5304
17	2,65	-3,4675	25,1602	-294,7307	53,0595
18	2,85	-26,1585	2,8585	-662,4045	28,4922
19	3,00	-53,8516	0,8537	-227,1831	218,9979
20	3,15	-26,7242	2,8385	-39,6631	650,2246
21	3,35	-3,4705	23,8162	-69,1001	294,5508
22	3,50	-7,1343	29,2536	-102,0874	84,9738
23	3,65	-3,7146	22,8835	-294,6052	46,0640
24	3,85	-28,9359	2,7283	-673,6019	22,5781
25	4,00	-57,0770	0,6952	-237,2095	219,6906
26	4,15	-30,4667	2,6537	-49,2816	648,9859
27	4,35	-9,4458	19,2714	-86,1530	295,0228
28	4,50	-7,6079	29,2694	-117,9578	71,3134
29	4,65	-12,6336	16,8512	-293,5494	25,6486
30	4,85	-36,1246	2,2510	-692,3874	6,7086
31	5,00	-65,2210	0,1151	-257,3675	229,7347
32	5,15	-39,5973	1,9844	-75,0834	663,7867
33	5,35	-20,1991	14,2034	-139,9367	297,5819
34	5,50	-17,8781	30,0780	-173,8708	55,1876
35	5,65	-21,7228	14,8011	-289,2677	2,1806
36	5,85	-48,1397	0,8918	-683,3255	3,0612
37	6,00	-76,6229	0,0285	-225,0838	290,2367
38	6,15	-49,3809	1,7924	-150,6693	732,4358
39	6,35	-8,7369	18,1568	-275,2762	333,0782
40	6,50	-9,7419	35,0205	-316,8744	168,1125
41	6,65	-7,3632	20,7150	-357,3383	96,2060
42	7,00	-0,9348	1,8653	-360,6316	51,8034

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 6

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
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	15,71	10,05	0,00	0,00	1000,00	174,83	--	--
2	0,25	100, 42	15,71	10,05	350,85	-272,82	138,79	180,71	--	--
3	0,50	100, 45	15,71	10,05	171,61	-261,10	32,95	186,47	--	--
4	0,75	100, 47	15,71	10,05	120,25	-268,69	14,95	192,11	--	--
5	1,00	100, 50	15,71	10,05	96,06	-280,40	8,71	197,66	--	--
6	1,25	100, 52	15,71	10,05	82,10	-293,67	5,80	203,12	--	--
7	1,50	100, 55	15,71	10,05	73,07	-307,70	4,19	208,49	--	--
8	1,75	100, 57	15,71	10,05	66,80	-322,16	3,20	213,79	--	--
9	2,00	100, 60	15,71	10,05	62,23	-336,90	2,54	219,03	--	--
10	2,25	100, 62	15,71	10,05	58,77	-351,82	2,08	224,20	--	--
11	2,50	100, 65	15,71	10,05	56,09	-366,87	1,75	230,90	--	--
12	2,75	100, 67	15,71	10,05	53,97	-382,02	1,49	238,29	--	--
13	3,00	100, 70	47,12	10,05	149,69	-1137,75	3,71	342,79	--	--
14	3,25	100, 72	47,12	10,05	146,01	-1183,93	3,26	349,69	--	--
15	3,50	100, 75	47,12	10,05	143,00	-1230,18	2,90	356,53	--	--
16	3,75	100, 77	47,12	10,05	140,51	-1276,47	2,61	363,30	--	--
17	4,00	100, 80	47,12	25,76	140,09	-1338,49	2,38	370,01	--	--
18	4,25	100, 82	47,12	25,76	138,29	-1384,84	2,17	376,67	--	--
19	4,50	100, 85	47,12	25,76	136,80	-1431,24	1,99	383,27	--	--
20	4,75	100, 87	31,42	15,71	91,23	-994,44	1,23	341,88	--	--
21	5,00	100, 90	31,42	15,71	90,50	-1025,42	1,14	347,67	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 6

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 [cm ²]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cm ²]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V_{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V_{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V_{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	2071,53	356,09	--	--
2	0,15	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	61,37	356,09	--	--
3	0,30	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	32,43	356,09	--	--
4	0,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	20,05	356,09	--	--
5	0,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	13,41	356,09	--	--
6	0,75	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	9,54	356,09	--	--
7	0,89	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	6,57	356,09	--	--
8	1,03	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	4,48	356,09	--	--
9	1,17	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	3,41	356,09	--	--
10	1,31	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	2,74	356,09	--	--
11	1,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	2,28	356,09	--	--
12	1,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	1,90	356,09	--	--
13	1,65	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	1,70	356,09	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	2638,25	356,09	--	--
2	0,15	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	268,24	356,09	--	--
3	0,30	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	119,41	356,09	--	--
4	0,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	60,43	356,09	--	--

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

5	0,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	23,24	356,09	--	--
6	0,75	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	12,22	356,09	--	--
7	0,89	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	7,43	356,09	--	--
8	1,03	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	5,23	356,09	--	--
9	1,17	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	4,01	356,09	--	--
10	1,31	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	3,22	356,09	--	--
11	1,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	2,67	356,09	--	--
12	1,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	2,24	356,09	--	--
13	1,65	100, 100	31,42	62,83	0,00	-1118,01	2,13	356,09	--	--

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 6

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0,00	2,38	2,38	0,00	87,68	4,82
2	0,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	5,70
3	0,35	2,38	2,38	0,00	87,68	6,40
4	0,50	2,38	2,38	0,00	87,68	2,99
5	0,65	2,38	2,38	0,00	87,68	6,40
6	0,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	5,70
7	1,00	2,38	2,38	0,00	87,68	4,82
8	1,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	5,70
9	1,35	2,38	2,38	0,00	87,68	6,40
10	1,50	2,38	2,38	0,00	87,68	2,99
11	1,65	2,38	2,38	0,00	87,68	6,40
12	1,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	5,69
13	2,00	2,38	2,38	0,00	87,68	4,82

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

14	2,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	5,69
15	2,35	2,38	2,38	0,00	87,68	6,41
16	2,50	2,38	2,38	0,00	87,68	2,99
17	2,65	2,38	2,38	0,00	87,68	6,41
18	2,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	5,68
19	3,00	2,38	2,38	0,00	87,68	4,81
20	3,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	5,68
21	3,35	2,38	2,38	0,00	87,68	6,43
22	3,50	2,38	2,38	0,00	87,68	3,00
23	3,65	2,38	2,38	0,00	87,68	6,43
24	3,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	5,67
25	4,00	2,38	2,38	0,00	87,68	4,80
26	4,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	5,67
27	4,35	2,38	2,38	0,00	87,68	6,43
28	4,50	2,38	2,38	0,00	87,68	3,00
29	4,65	2,38	2,38	0,00	87,68	6,41
30	4,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	5,72
31	5,00	2,38	2,38	0,00	87,68	4,86
32	5,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	5,80
33	5,35	2,38	2,38	0,00	87,68	6,17
34	5,50	2,38	2,38	0,00	87,68	2,92
35	5,65	2,38	2,38	0,00	87,68	5,92
36	5,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	6,41
37	6,00	2,38	2,38	0,00	87,68	5,54
38	6,15	2,38	2,38	0,00	87,68	7,16
39	6,35	2,38	2,38	0,00	87,68	4,83
40	6,50	2,38	2,38	0,00	87,68	2,50
41	6,65	2,38	2,38	0,00	87,68	4,52
42	7,00	2,38	2,38	0,00	87,68	47,01

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,68
2	0,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,56
3	0,35	2,38	2,38	0,00	87,68	3,32
4	0,50	2,38	2,38	0,00	87,68	2,81
5	0,65	2,38	2,38	0,00	87,68	3,33
6	0,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,55
7	1,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,68
8	1,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,54
9	1,35	2,38	2,38	0,00	87,68	3,35
10	1,50	2,38	2,38	0,00	87,68	2,83
11	1,65	2,38	2,38	0,00	87,68	3,37
12	1,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,49

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

13	2,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,67
14	2,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,46
15	2,35	2,38	2,38	0,00	87,68	3,44
16	2,50	2,38	2,38	0,00	87,68	2,90
17	2,65	2,38	2,38	0,00	87,68	3,48
18	2,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,35
19	3,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,63
20	3,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,28
21	3,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,68
22	3,50	2,38	2,38	0,00	87,68	3,10
23	3,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,83
24	3,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,03
25	4,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,54
26	4,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	2,88
27	4,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	4,55
28	4,50	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,81
29	4,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	5,20
30	4,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	2,43
31	5,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,34
32	5,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	2,21
33	5,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	4,34
34	5,50	2,38	2,38	0,00	-87,68	4,90
35	5,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	4,04
36	5,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,82
37	6,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,14
38	6,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,78
39	6,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	10,04
40	6,50	2,38	2,38	0,00	87,68	6,57
41	6,65	2,38	2,38	0,00	87,68	4,23
42	7,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	54,81

Analisi dei pali

Combinazione n° 6

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	551,509
Verticale	[kN]	478,855
Momento	[kNm]	-969,346

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,76280
Verticale	[cm]	0,02767
Rotazione	[°]	-0,03844

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tu [kN]	Mu [kNm]
1	14	-342,26	142,98	139,87	920,94	900,89
2	13	-27,44	142,98	139,87	920,94	900,89
3	14	287,39	142,98	139,87	920,94	900,89
4	13	602,22	142,98	139,87	920,94	900,89

Verifica a punzonamento della fondazione

D	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S _i	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f ID) espressa in [cm ²]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _i	N	τ _c
1	30,0	100,0	9424,8	-342,26	-363
2	30,0	100,0	9424,8	-27,44	-29
3	30,0	100,0	9424,8	287,39	305
4	30,0	100,0	9424,8	602,22	639

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	90,9069	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	83,4722	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	36,0064	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,15	[m]	Y = -4,13	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	46,01	[°]		
Incremento sismico della spinta	314,6933	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,15	[m]	Y = -3,00	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	32,19	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	180,4557	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,19	[m]	Y = -2,39	[m]
Inerzia del muro	65,9153	[kN]		
Inerzia verticale del muro	32,9577	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	65,1514	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	32,5757	[kN]		
<i>Risultanti</i>				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	503,4954	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	589,2107	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	589,2107	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	503,4954	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,35	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2,24	[m]		
Risultante in fondazione	775,0335	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	40,51	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	797,3632	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 7

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	0,25	2,5279	1,6438	13,0850
3	0,50	5,2083	6,6366	26,5309
4	0,75	8,0411	15,0698	40,3315
5	1,00	11,0263	27,0338	54,4853
6	1,25	14,1640	42,6187	68,9923
7	1,50	17,4541	61,9147	83,8524
8	1,75	20,8967	85,0121	99,0657
9	2,00	24,4917	112,0011	114,6322
10	2,25	28,2391	142,9719	130,5519
11	2,50	32,1390	178,0146	146,8247
12	2,75	36,1914	217,2196	163,4508
13	3,00	40,3961	260,6769	180,4300
14	3,25	44,7533	308,4769	197,7624
15	3,50	49,2630	360,7097	215,4479
16	3,75	53,9251	417,4655	233,4867
17	4,00	58,7396	478,8345	251,8786
18	4,25	63,7066	544,9070	270,6237
19	4,50	68,8260	615,7732	289,7220
20	4,75	74,0978	691,5232	309,1734
21	5,00	79,5221	772,2442	328,9304

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 7

Dimensioni della piastra(Simmetria)

Larghezza(m) = 7.00 Altezza(m) = 4.20

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-0,5012	0,3779	-14,2273	72,7921
2	0,15	-7,7032	17,0119	-53,1554	91,0308
3	0,30	-12,3746	32,1533	-160,8944	125,2244
4	0,45	-25,4636	51,9679	-162,9698	205,3404
5	0,60	-20,1088	77,6261	0,0000	390,5013
6	0,75	0,0000	109,0747	0,0000	839,5188
7	0,89	0,0000	158,3663	0,0000	678,4000
8	1,03	0,0000	232,2569	0,0000	589,5846
9	1,17	0,0000	305,1797	0,0000	559,7810
10	1,31	0,0000	379,6585	0,0000	568,0853
11	1,45	0,0000	458,1218	0,0000	635,9983
12	1,60	0,0000	550,4752	0,0000	1073,2797
13	1,65	0,0000	617,8292	0,0000	1285,5258
14	2,55	-424,5982	0,0000	-465,4328	0,0000
15	2,60	-402,2759	0,0000	-459,4820	0,0000
16	2,75	-337,1500	0,0000	-431,3929	0,0000
17	2,89	-279,4216	0,0000	-412,1149	0,0000
18	3,03	-224,4100	0,0000	-400,3787	0,0000
19	3,17	-172,0985	0,0000	-396,4602	0,0000
20	3,31	-121,8707	0,0000	-414,9855	0,0000
21	3,45	-75,4373	0,0000	-479,6704	0,0000
22	3,60	-40,7020	0,0000	-254,2604	0,0000
23	3,75	-16,6806	0,0000	-152,0618	22,3898
24	3,90	-8,1978	0,0000	-84,8152	14,2546
25	4,05	-3,3237	1,0878	-35,9887	0,0000
26	4,20	0,0000	0,3685	-6,6533	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
-----	---	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

1	0,00	-48,6912	1,0148	-206,4701	87,7036
2	0,15	-23,0393	3,0193	-33,9574	612,1562
3	0,35	-3,5416	24,6627	-61,0419	250,9472
4	0,50	-7,2230	29,1916	-96,0590	95,1809
5	0,65	-3,5415	24,6290	-251,6886	59,8601
6	0,85	-23,1190	3,0166	-613,3535	33,1176
7	1,00	-48,8066	1,0110	-207,3946	206,1294
8	1,15	-23,1919	3,0145	-34,9086	611,4749
9	1,35	-3,5417	24,4564	-62,4847	250,0909
10	1,50	-7,2317	28,9416	-97,1872	94,1067
11	1,65	-3,5412	24,3313	-252,7918	58,3163
12	1,85	-23,4884	3,0041	-615,7950	31,9234
13	2,00	-49,2369	0,9964	-209,4582	206,1027
14	2,15	-23,6904	2,9981	-36,5282	610,8122
15	2,35	-3,5421	23,8516	-65,0223	248,5515
16	2,50	-7,2568	28,2441	-99,2201	92,2302
17	2,65	-3,5406	23,5268	-255,0034	55,4749
18	2,85	-24,4622	2,9682	-620,9401	29,5953
19	3,00	-50,3617	0,9539	-213,9027	206,1903
20	3,15	-24,9913	2,9495	-40,0420	609,6036
21	3,35	-3,5434	22,2698	-70,7516	245,3434
22	3,50	-7,3367	26,4095	-104,0153	87,9522
23	3,65	-3,5384	21,3973	-259,5296	48,8062
24	3,85	-27,0600	2,8465	-631,4175	24,0648
25	4,00	-53,3786	0,8057	-223,3521	206,8409
26	4,15	-28,4919	2,7766	-49,0369	608,5145
27	4,35	-8,8344	18,0186	-86,9883	239,7636
28	4,50	-7,6292	21,5054	-118,9100	75,1290
29	4,65	-11,8167	15,7546	-265,8356	29,3514
30	4,85	-33,7846	2,4000	-649,0536	9,2238
31	5,00	-60,9971	0,2630	-242,3533	216,2936
32	5,15	-37,0335	2,1506	-73,1673	622,4962
33	5,35	-18,8963	10,2609	-138,2458	240,2438
34	5,50	-16,7291	21,7547	-171,4040	51,5810
35	5,65	-20,3242	10,6936	-250,6157	3,9628
36	5,85	-45,0291	1,1286	-637,1086	3,9102
37	6,00	-71,6702	0,0045	-208,9675	269,3968
38	6,15	-46,1961	1,3420	-142,5813	683,5005
39	6,35	-8,2442	13,1404	-267,6916	311,4166
40	6,50	-9,7814	25,3633	-305,7036	157,1737
41	6,65	-7,0400	19,3644	-340,3869	89,9526
42	7,00	-0,9609	1,6875	-343,5709	38,7032

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 7

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
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	15,71	10,05	0,00	0,00	1000,00	174,83	--	--
2	0,25	100, 42	15,71	10,05	442,04	-287,43	174,86	180,71	--	--
3	0,50	100, 45	15,71	10,05	210,11	-267,72	40,34	186,47	--	--
4	0,75	100, 47	15,71	10,05	145,88	-273,40	18,14	192,11	--	--
5	1,00	100, 50	15,71	10,05	115,95	-284,28	10,52	197,66	--	--
6	1,25	100, 52	15,71	10,05	98,74	-297,11	6,97	203,12	--	--
7	1,50	100, 55	15,71	10,05	87,64	-310,88	5,02	208,49	--	--
8	1,75	100, 57	15,71	10,05	79,93	-325,18	3,83	213,79	--	--
9	2,00	100, 60	15,71	10,05	74,31	-339,81	3,03	219,03	--	--
10	2,25	100, 62	15,71	10,05	70,05	-354,67	2,48	224,20	--	--
11	2,50	100, 65	15,71	10,05	66,74	-369,68	2,08	230,90	--	--
12	2,75	100, 67	15,71	10,05	64,11	-384,81	1,77	238,29	--	--
13	3,00	100, 70	47,12	10,05	177,23	-1143,70	4,39	342,79	--	--
14	3,25	100, 72	47,12	10,05	172,64	-1189,98	3,86	349,69	--	--
15	3,50	100, 75	47,12	10,05	168,85	-1236,35	3,43	356,53	--	--
16	3,75	100, 77	47,12	10,05	165,70	-1282,77	3,07	363,30	--	--
17	4,00	100, 80	47,12	25,76	165,11	-1345,97	2,81	370,01	--	--
18	4,25	100, 82	47,12	25,76	162,79	-1392,44	2,56	376,67	--	--
19	4,50	100, 85	47,12	25,76	160,83	-1438,96	2,34	383,27	--	--
20	4,75	100, 87	31,42	15,71	107,15	-999,95	1,45	341,88	--	--
21	5,00	100, 90	31,42	15,71	106,17	-1031,02	1,34	347,67	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 7

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 [cm ²]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cm ²]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V_{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V_{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V_{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	2229,29	356,09	--	--
2	0,15	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	65,68	356,09	--	--
3	0,30	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	34,75	356,09	--	--
4	0,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	21,50	356,09	--	--
5	0,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	14,39	356,09	--	--
6	0,75	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	10,24	356,09	--	--
7	0,89	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	7,06	356,09	--	--
8	1,03	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	4,81	356,09	--	--
9	1,17	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	3,66	356,09	--	--
10	1,31	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	2,94	356,09	--	--
11	1,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	2,44	356,09	--	--
12	1,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	2,03	356,09	--	--
13	1,65	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	1,81	356,09	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	1000,00	356,09	--	--
2	0,15	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	336,16	356,09	--	--
3	0,30	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	136,29	356,09	--	--
4	0,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	66,98	356,09	--	--

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

5	0,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	27,45	356,09	--	--
6	0,75	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	14,81	356,09	--	--
7	0,89	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	9,17	356,09	--	--
8	1,03	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	6,49	356,09	--	--
9	1,17	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	4,98	356,09	--	--
10	1,31	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	4,00	356,09	--	--
11	1,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	3,31	356,09	--	--
12	1,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	2,78	356,09	--	--
13	1,65	100, 100	31,42	62,83	0,00	-1118,01	2,63	356,09	--	--

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 7

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	6,65
2	0,15	2,38	2,38	0,00	87,68	7,86
3	0,35	2,38	2,38	0,00	87,68	8,85
4	0,50	2,38	2,38	0,00	87,68	4,13
5	0,65	2,38	2,38	0,00	87,68	8,85
6	0,85	2,38	2,38	0,00	87,68	7,85
7	1,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	6,65
8	1,15	2,38	2,38	0,00	87,68	7,85
9	1,35	2,38	2,38	0,00	87,68	8,86
10	1,50	2,38	2,38	0,00	87,68	4,13
11	1,65	2,38	2,38	0,00	87,68	8,86
12	1,85	2,38	2,38	0,00	87,68	7,85
13	2,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	6,65

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

14	2,15	2,38	2,38	0,00	87,68	7,85
15	2,35	2,38	2,38	0,00	87,68	8,87
16	2,50	2,38	2,38	0,00	87,68	4,14
17	2,65	2,38	2,38	0,00	87,68	8,87
18	2,85	2,38	2,38	0,00	87,68	7,84
19	3,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	6,63
20	3,15	2,38	2,38	0,00	87,68	7,83
21	3,35	2,38	2,38	0,00	87,68	8,89
22	3,50	2,38	2,38	0,00	87,68	4,14
23	3,65	2,38	2,38	0,00	87,68	8,90
24	3,85	2,38	2,38	0,00	87,68	7,81
25	4,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	6,62
26	4,15	2,38	2,38	0,00	87,68	7,81
27	4,35	2,38	2,38	0,00	87,68	8,90
28	4,50	2,38	2,38	0,00	87,68	4,14
29	4,65	2,38	2,38	0,00	87,68	8,87
30	4,85	2,38	2,38	0,00	87,68	7,88
31	5,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	6,70
32	5,15	2,38	2,38	0,00	87,68	7,99
33	5,35	2,38	2,38	0,00	87,68	8,55
34	5,50	2,38	2,38	0,00	87,68	4,03
35	5,65	2,38	2,38	0,00	87,68	8,20
36	5,85	2,38	2,38	0,00	87,68	8,84
37	6,00	2,38	2,38	0,00	87,68	7,63
38	6,15	2,38	2,38	0,00	87,68	9,86
39	6,35	2,38	2,38	0,00	87,68	6,67
40	6,50	2,38	2,38	0,00	87,68	3,46
41	6,65	2,38	2,38	0,00	87,68	6,23
42	7,00	2,38	2,38	0,00	87,68	51,96

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,80
2	0,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,81
3	0,35	2,38	2,38	0,00	87,68	3,56
4	0,50	2,38	2,38	0,00	87,68	3,00
5	0,65	2,38	2,38	0,00	87,68	3,56
6	0,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,79
7	1,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,80
8	1,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,78
9	1,35	2,38	2,38	0,00	87,68	3,59
10	1,50	2,38	2,38	0,00	87,68	3,03
11	1,65	2,38	2,38	0,00	87,68	3,60
12	1,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,73

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

13	2,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,78
14	2,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,70
15	2,35	2,38	2,38	0,00	87,68	3,68
16	2,50	2,38	2,38	0,00	87,68	3,10
17	2,65	2,38	2,38	0,00	87,68	3,73
18	2,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,58
19	3,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,74
20	3,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,51
21	3,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,94
22	3,50	2,38	2,38	0,00	87,68	3,32
23	3,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	4,10
24	3,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,24
25	4,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,64
26	4,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,08
27	4,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	4,87
28	4,50	2,38	2,38	0,00	-87,68	4,08
29	4,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	5,57
30	4,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	2,60
31	5,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,44
32	5,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	2,37
33	5,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	4,64
34	5,50	2,38	2,38	0,00	-87,68	5,24
35	5,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	4,31
36	5,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,95
37	6,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,22
38	6,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,90
39	6,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	10,64
40	6,50	2,38	2,38	0,00	87,68	7,05
41	6,65	2,38	2,38	0,00	87,68	4,53
42	7,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	56,56

Analisi dei pali

Combinazione n° 7

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	503,495
Verticale	[kN]	589,211
Momento	[kNm]	-797,363

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,69252
Verticale	[cm]	0,03360
Rotazione	[°]	-0,03301

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tu [kN]	Mu [kNm]
1	14	-247,78	130,54	128,38	898,45	883,62
2	13	22,58	130,54	128,38	898,45	883,62
3	14	292,95	130,54	128,38	898,45	883,62
4	13	563,31	130,54	128,38	898,45	883,62

Verifica a punzonamento della fondazione

D	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S _i	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f D) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _i	N	τ _c
1	30,0	100,0	9424,8	-247,78	-263
2	30,0	100,0	9424,8	22,58	24
3	30,0	100,0	9424,8	292,95	311
4	30,0	100,0	9424,8	563,31	598

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 8

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 Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -4,40 Y[m]= 4,40

Raggio del cerchio R[m]= 26,09

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -24,18

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 21,69

Larghezza della striscia dx[m]= 1,83

Coefficiente di sicurezza C= 1.84

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	172,9132	79.19	169,8456	0,0960	29.26	0	0
2	425,5582	63.81	381,8766	0,0408	25.98	0	0
3	537,8096	55.67	444,1098	0,0319	28.83	72	0
4	630,1882	49.02	475,7428	0,0274	29.26	80	0
5	704,0516	43.18	481,7820	0,0247	29.26	80	0
6	736,6280	37.86	452,1273	0,0228	29.26	80	0
7	739,9373	32.91	402,0188	0,0214	29.26	80	0
8	739,7643	28.22	349,8212	0,0204	29.26	80	0
9	732,2558	23.73	294,7107	0,0197	29.26	80	0
10	738,6843	19.39	245,2954	0,0191	29.26	80	0
11	763,6412	15.17	199,8304	0,0186	29.26	80	0
12	798,6166	11.03	152,7733	0,0183	29.26	80	0
13	629,3673	6.95	76,1017	0,0181	29.26	80	0
14	607,7689	2.90	30,7170	0,0180	29.26	80	0
15	586,8470	-1.14	-11,6405	0,0180	29.26	80	0
16	561,6724	-5.18	-50,6697	0,0181	29.26	80	0

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

17	531,8533	-9.24	-85,4106	0,0182	29.26	80	0
18	496,8447	-13.35	-114,7573	0,0185	29.26	80	0
19	456,4153	-17.54	-137,5448	0,0189	29.26	80	0
20	409,9225	-21.82	-152,3901	0,0194	29.26	80	0
21	354,5928	-26.24	-156,7865	0,0201	29.26	80	0
22	291,7212	-30.84	-149,5310	0,0210	29.26	80	0
23	220,9084	-35.66	-128,7964	0,0221	29.26	80	0
24	140,6770	-40.81	-91,9356	0,0238	29.26	80	0
25	48,7013	-46.39	-35,2642	0,0261	29.26	80	0

$\Sigma W_i = 13057,3405$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 3042,0261$ [kN]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 6303,5845$ [kN]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 3927,9876$ [kN]

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 Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -4,40 Y[m]= 4,40

Raggio del cerchio R[m]= 26,09

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -24,18

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 21,69

Larghezza della striscia dx[m]= 1,83

Coefficiente di sicurezza C= 1.79

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	172,9132	79.19	169,8456	0,0960	29.26	0	0
2	425,5582	63.81	381,8766	0,0408	25.98	0	0
3	537,8096	55.67	444,1098	0,0319	28.83	72	0
4	630,1882	49.02	475,7428	0,0274	29.26	80	0
5	704,0516	43.18	481,7820	0,0247	29.26	80	0
6	736,6280	37.86	452,1273	0,0228	29.26	80	0
7	739,9373	32.91	402,0188	0,0214	29.26	80	0
8	739,7643	28.22	349,8212	0,0204	29.26	80	0
9	732,2558	23.73	294,7107	0,0197	29.26	80	0
10	738,6843	19.39	245,2954	0,0191	29.26	80	0
11	763,6412	15.17	199,8304	0,0186	29.26	80	0
12	798,6166	11.03	152,7733	0,0183	29.26	80	0
13	629,3673	6.95	76,1017	0,0181	29.26	80	0
14	607,7689	2.90	30,7170	0,0180	29.26	80	0
15	586,8470	-1.14	-11,6405	0,0180	29.26	80	0
16	561,6724	-5.18	-50,6697	0,0181	29.26	80	0

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

17	531,8533	-9.24	-85,4106	0,0182	29.26	80	0
18	496,8447	-13.35	-114,7573	0,0185	29.26	80	0
19	456,4153	-17.54	-137,5448	0,0189	29.26	80	0
20	409,9225	-21.82	-152,3901	0,0194	29.26	80	0
21	354,5928	-26.24	-156,7865	0,0201	29.26	80	0
22	291,7212	-30.84	-149,5310	0,0210	29.26	80	0
23	220,9084	-35.66	-128,7964	0,0221	29.26	80	0
24	140,6770	-40.81	-91,9356	0,0238	29.26	80	0
25	48,7013	-46.39	-35,2642	0,0261	29.26	80	0

$\Sigma W_i = 13057,3405$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 3042,0261$ [kN]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi = 6303,5845$ [kN]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 3927,9876$ [kN]

COMBINAZIONE n° 10

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	120,8711	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	110,9858	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	47,8746	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,15	[m]	Y = -4,16	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	44,94	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	234,5923	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,19	[m]	Y = -2,39	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	110,9858	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	465,0386	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	465,0386	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	110,9858	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,34	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,20	[m]
Risultante in fondazione	478,0991	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,42	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-156,3147	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 10

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

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

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	0,25	2,5279	0,4661	3,6701
3	0,50	5,2083	1,9321	7,7377
4	0,75	8,0411	4,4984	12,1949
5	1,00	11,0263	8,2639	17,0397
6	1,25	14,1640	13,3274	22,2721
7	1,50	17,4541	19,7877	27,8921
8	1,75	20,8967	27,7436	33,8997
9	2,00	24,4917	37,2939	40,2948
10	2,25	28,2391	48,5375	47,0775
11	2,50	32,1390	61,5731	54,2478
12	2,75	36,1914	76,4996	61,8057
13	3,00	40,3961	93,4157	69,7512
14	3,25	44,7533	112,4204	78,0842
15	3,50	49,2630	133,6123	86,8049
16	3,75	53,9251	157,0903	95,9131
17	4,00	58,7396	182,9532	105,4089
18	4,25	63,7066	211,2999	115,2923
19	4,50	68,8260	242,2291	125,5633
20	4,75	74,0978	275,8396	136,2219
21	5,00	79,5221	312,2262	147,2060

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 10

Dimensioni della piastra(Simmetria)

Larghezza(m) = 7.00 Altezza(m) = 4.20

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-0,0614	0,1108	-3,6160	14,0974
2	0,15	-1,7079	3,1689	-13,9275	14,9789
3	0,30	-3,2922	5,5020	-38,3019	18,8334
4	0,45	-6,9989	8,3207	-40,5891	31,3800
5	0,60	-7,4956	11,8526	0,0000	65,0026
6	0,75	0,0000	16,0767	0,0000	149,3573
7	0,89	0,0000	23,5519	0,0000	117,2312
8	1,03	0,0000	35,5019	0,0000	97,0647
9	1,17	0,0000	46,9097	0,0000	90,0120
10	1,31	0,0000	58,5304	0,0000	92,9575
11	1,45	0,0000	71,2923	-19,9889	118,4503
12	1,60	0,0000	88,1798	0,0000	288,2208
13	1,65	0,0000	108,2455	0,0000	376,8883
14	2,55	-71,6790	0,0000	-135,0761	0,0000
15	2,60	-64,7443	0,0000	-127,7684	0,0000
16	2,75	-47,7573	0,0000	-98,4529	0,0000
17	2,89	-36,4889	0,0000	-69,4438	0,0000
18	3,03	-28,6179	0,0000	-48,1580	0,0000
19	3,17	-23,8499	0,0000	-32,0366	0,0000
20	3,31	-22,1650	0,0000	-24,2569	32,9681
21	3,45	-25,1923	0,0000	-27,4980	50,4198
22	3,60	-26,9236	0,0000	-47,8741	0,0000
23	3,75	-17,8574	0,0000	-125,4239	0,0000
24	3,90	-7,7914	0,0000	-76,2236	0,0000
25	4,05	-2,5214	0,0000	-32,6314	0,0000
26	4,20	0,0000	0,3665	-4,9702	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
-----	---	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

1	0,00	-9,6259	6,7470	-41,6845	17,8308
2	0,15	-4,5566	5,8256	-50,4346	122,0022
3	0,35	-5,2861	4,8552	-114,2696	48,7856
4	0,50	-11,1845	5,7410	-40,7198	40,5400
5	0,65	-5,2858	4,8486	-48,9392	114,2771
6	0,85	-4,5723	5,8263	-122,1377	50,4394
7	1,00	-9,6487	6,7480	-41,7439	41,5155
8	1,15	-4,5868	5,8269	-50,4289	121,7437
9	1,35	-5,2843	4,8144	-114,2585	48,6084
10	1,50	-11,1822	5,6915	-40,9505	40,3198
11	1,65	-5,2831	4,7896	-49,1663	114,2854
12	1,85	-4,6455	5,8297	-122,2487	50,4458
13	2,00	-9,7339	6,7520	-41,7437	41,1379
14	2,15	-4,6854	5,8316	-50,4209	121,2038
15	2,35	-5,2785	4,6947	-114,2393	48,2921
16	2,50	-11,1756	5,5535	-41,3655	39,9347
17	2,65	-5,2754	4,6304	-49,6192	114,2908
18	2,85	-4,8382	5,8388	-122,4497	50,4512
19	3,00	-9,9565	6,7622	-41,7124	40,3375
20	3,15	-4,9429	5,8429	-50,4223	120,0530
21	3,35	-5,2658	4,3816	-114,2195	47,6316
22	3,50	-11,1622	5,1904	-42,3438	39,0567
23	3,65	-5,2617	4,2089	-50,5444	114,2386
24	3,85	-5,3524	5,8516	-122,7600	50,4178
25	4,00	-10,5537	6,7734	-41,4447	38,6999
26	4,15	-5,6360	5,8504	-50,5168	117,6958
27	4,35	-5,2663	3,5398	-114,2933	46,4246
28	4,50	-11,1729	4,2192	-45,3881	36,4290
29	4,65	-5,2873	3,0913	-51,7762	113,8491
30	4,85	-6,6848	5,7958	-121,4703	50,1625
31	5,00	-12,0636	6,6852	-38,8497	35,7775
32	5,15	-7,3293	5,7180	-51,0115	114,0914
33	5,35	-5,4821	1,6110	-114,8917	46,0910
34	5,50	-11,4748	2,1339	-56,1585	27,3126
35	5,65	-5,7005	1,3143	-53,2750	112,3599
36	5,85	-8,9224	5,1882	-105,7799	49,2531
37	6,00	-14,1925	5,8875	-26,5773	32,9349
38	6,15	-9,1650	4,6964	-52,0721	118,8725
39	6,35	-6,8679	1,3020	-116,4809	59,9184
40	6,50	-13,1747	2,3988	-84,5363	30,1801
41	6,65	-7,1917	3,8177	-79,2723	114,3239
42	7,00	-0,3371	1,7077	-85,3017	25,8509

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 10

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

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A _{fl}	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
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fl}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	15,71	10,05	0,00	0,00	1000,00	174,83	--	--
2	0,25	100, 42	15,71	10,05	2810,03	-518,14	1111,60	180,71	--	--
3	0,50	100, 45	15,71	10,05	1134,70	-420,94	217,86	186,47	--	--
4	0,75	100, 47	15,71	10,05	656,18	-367,09	81,60	192,11	--	--
5	1,00	100, 50	15,71	10,05	472,02	-353,77	42,81	197,66	--	--
6	1,25	100, 52	15,71	10,05	376,84	-354,58	26,61	203,12	--	--
7	1,50	100, 55	15,71	10,05	318,67	-361,27	18,26	208,49	--	--
8	1,75	100, 57	15,71	10,05	279,42	-370,97	13,37	213,79	--	--
9	2,00	100, 60	15,71	10,05	251,14	-382,42	10,25	219,03	--	--
10	2,25	100, 62	15,71	10,05	229,79	-394,97	8,14	224,20	--	--
11	2,50	100, 65	15,71	10,05	213,10	-408,26	6,63	230,90	--	--
12	2,75	100, 67	15,71	10,05	199,68	-422,08	5,52	238,29	--	--
13	3,00	100, 70	47,12	10,05	527,25	-1219,25	13,05	342,79	--	--
14	3,25	100, 72	47,12	10,05	503,67	-1265,23	11,25	349,69	--	--
15	3,50	100, 75	47,12	10,05	483,54	-1311,47	9,82	356,53	--	--
16	3,75	100, 77	47,12	10,05	466,14	-1357,92	8,64	363,30	--	--
17	4,00	100, 80	47,12	25,76	460,48	-1434,23	7,84	370,01	--	--
18	4,25	100, 82	47,12	25,76	446,33	-1480,36	7,01	376,67	--	--
19	4,50	100, 85	47,12	25,76	433,77	-1526,65	6,30	383,27	--	--
20	4,75	100, 87	31,42	15,71	285,15	-1061,52	3,85	341,88	--	--
21	5,00	100, 90	31,42	15,71	278,24	-1092,45	3,50	347,67	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 10

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{ri}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cm ²]
A_{rs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cm ²]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V_{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V_{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V_{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{rs}	A_{ri}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	10088,33	356,09	--	--
2	0,15	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	352,58	356,09	--	--
3	0,30	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	203,07	356,09	--	--
4	0,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	134,28	356,09	--	--
5	0,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	94,27	356,09	--	--
6	0,75	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	69,50	356,09	--	--
7	0,89	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	47,44	356,09	--	--
8	1,03	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	31,47	356,09	--	--
9	1,17	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	23,82	356,09	--	--
10	1,31	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	19,09	356,09	--	--
11	1,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	15,67	356,09	--	--
12	1,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	12,67	356,09	--	--
13	1,65	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	10,32	356,09	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{rs}	A_{ri}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	1000,00	356,09	--	--
2	0,15	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	443,12	356,09	--	--
3	0,30	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	143,40	356,09	--	--
4	0,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	62,57	356,09	--	--

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

5	0,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	41,50	356,09	--	--
6	0,75	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	44,35	356,09	--	--
7	0,89	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	50,41	356,09	--	--
8	1,03	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	46,85	356,09	--	--
9	1,17	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	39,04	356,09	--	--
10	1,31	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	30,62	356,09	--	--
11	1,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	23,40	356,09	--	--
12	1,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	17,26	356,09	--	--
13	1,65	100, 100	31,42	62,83	0,00	-1118,01	15,60	356,09	--	--

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 10

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	13,00
2	0,15	2,38	2,38	0,00	87,68	15,05
3	0,35	2,38	2,38	0,00	87,68	16,59
4	0,50	2,38	2,38	0,00	87,68	7,84
5	0,65	2,38	2,38	0,00	87,68	16,59
6	0,85	2,38	2,38	0,00	87,68	15,05
7	1,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	12,99
8	1,15	2,38	2,38	0,00	87,68	15,05
9	1,35	2,38	2,38	0,00	87,68	16,59
10	1,50	2,38	2,38	0,00	87,68	7,84
11	1,65	2,38	2,38	0,00	87,68	16,60
12	1,85	2,38	2,38	0,00	87,68	15,04
13	2,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	12,99

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

14	2,15	2,38	2,38	0,00	87,68	15,04
15	2,35	2,38	2,38	0,00	87,68	16,61
16	2,50	2,38	2,38	0,00	87,68	7,85
17	2,65	2,38	2,38	0,00	87,68	16,62
18	2,85	2,38	2,38	0,00	87,68	15,02
19	3,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	12,97
20	3,15	2,38	2,38	0,00	87,68	15,01
21	3,35	2,38	2,38	0,00	87,68	16,65
22	3,50	2,38	2,38	0,00	87,68	7,86
23	3,65	2,38	2,38	0,00	87,68	16,66
24	3,85	2,38	2,38	0,00	87,68	14,98
25	4,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	12,94
26	4,15	2,38	2,38	0,00	87,68	14,99
27	4,35	2,38	2,38	0,00	87,68	16,65
28	4,50	2,38	2,38	0,00	87,68	7,85
29	4,65	2,38	2,38	0,00	87,68	16,58
30	4,85	2,38	2,38	0,00	87,68	15,13
31	5,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	13,12
32	5,15	2,38	2,38	0,00	87,68	15,33
33	5,35	2,38	2,38	0,00	87,68	15,99
34	5,50	2,38	2,38	0,00	87,68	7,64
35	5,65	2,38	2,38	0,00	87,68	15,38
36	5,85	2,38	2,38	0,00	87,68	16,90
37	6,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	14,89
38	6,15	2,38	2,38	0,00	87,68	18,67
39	6,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	12,77
40	6,50	2,38	2,38	0,00	87,68	6,66
41	6,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	12,19
42	7,00	2,38	2,38	0,00	87,68	51,34

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	9,11
2	0,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	19,24
3	0,35	2,38	2,38	0,00	87,68	18,06
4	0,50	2,38	2,38	0,00	87,68	15,27
5	0,65	2,38	2,38	0,00	87,68	18,08
6	0,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	19,18
7	1,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	9,09
8	1,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	19,12
9	1,35	2,38	2,38	0,00	87,68	18,21
10	1,50	2,38	2,38	0,00	87,68	15,41
11	1,65	2,38	2,38	0,00	87,68	18,31
12	1,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	18,87

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

13	2,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	9,01
14	2,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	18,71
15	2,35	2,38	2,38	0,00	87,68	18,68
16	2,50	2,38	2,38	0,00	87,68	15,79
17	2,65	2,38	2,38	0,00	87,68	18,94
18	2,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	18,12
19	3,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	8,81
20	3,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	17,74
21	3,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	20,01
22	3,50	2,38	2,38	0,00	87,68	16,89
23	3,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	20,83
24	3,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	16,38
25	4,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	8,31
26	4,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	15,56
27	4,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	24,77
28	4,50	2,38	2,38	0,00	-87,68	20,78
29	4,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	28,36
30	4,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	13,12
31	5,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	7,27
32	5,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	11,96
33	5,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	23,49
34	5,50	2,38	2,38	0,00	-87,68	26,21
35	5,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	21,81
36	5,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	9,83
37	6,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	6,18
38	6,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	9,57
39	6,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	46,12
40	6,50	2,38	2,38	0,00	87,68	24,32
41	6,65	2,38	2,38	0,00	87,68	22,97
42	7,00	2,38	2,38	0,00	87,68	148,46

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Analisi dei pali

Combinazione n° 10

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	110,986
Verticale	[kN]	465,039
Momento	[kNm]	156,315

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,13775
Verticale	[cm]	0,02567
Rotazione	[°]	0,00072

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tu [kN]	Mu [kNm]
1	14	129,35	28,77	30,94	884,17	950,81
2	13	123,42	28,77	30,94	884,17	950,81
3	14	117,49	28,77	30,94	884,17	950,81
4	13	111,57	28,77	30,94	884,17	950,81

Verifica a punzonamento della fondazione

D	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S _i	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f ID) espressa in [cmq]
N	sfuerzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _i	N	τ _c
1	30,0	100,0	9424,8	129,35	137
2	30,0	100,0	9424,8	123,42	131
3	30,0	100,0	9424,8	117,49	125
4	30,0	100,0	9424,8	111,57	118

COMBINAZIONE n° 11

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Valore della spinta statica	120,8711	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	110,9858	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	47,8746	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,15	[m]	Y = -4,16	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	44,94	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	180,4557	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,19	[m]	Y = -2,39	[m]
<i>Risultanti</i>				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	110,9858	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	465,6734	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	465,6734	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	110,9858	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,20	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	4,20	[m]		
Risultante in fondazione	478,7166	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,41	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-91,7673	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 11

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

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

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	0,25	3,2863	0,4708	3,6701
3	0,50	6,7708	1,9513	7,7377
4	0,75	10,4534	4,5425	12,1949
5	1,00	14,3342	8,3437	17,0397
6	1,25	18,4132	13,4545	22,2721
7	1,50	22,6904	19,9741	27,8921
8	1,75	27,1657	28,0020	33,8997
9	2,00	31,8392	37,6376	40,2948
10	2,25	36,7109	48,9802	47,0775
11	2,50	41,7807	62,1292	54,2478
12	2,75	47,0488	77,1840	61,8057
13	3,00	52,5150	94,2441	69,7512
14	3,25	58,1793	113,4087	78,0842
15	3,50	64,0419	134,7772	86,8049
16	3,75	70,1026	158,4492	95,9131
17	4,00	76,3615	184,5238	105,4089
18	4,25	82,8185	213,1006	115,2923
19	4,50	89,4737	244,2789	125,5633
20	4,75	96,3271	278,1581	136,2219
21	5,00	103,3787	314,8334	147,2060

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 11

Dimensioni della piastra(Simmetria)

Larghezza(m) = 7.00 Altezza(m) = 4.20

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M_{ymin}	M_{ymax}	T_{ymin}	T_{ymax}
1	0,00	-0,0669	0,1362	-4,3624	16,5620
2	0,15	-2,0402	3,7064	-16,9155	17,1882
3	0,30	-4,0075	6,3547	-46,0914	21,2974
4	0,45	-8,5384	9,5082	-49,1175	35,5471
5	0,60	-9,3558	13,4349	0,0000	74,6892
6	0,75	0,0000	18,1109	0,0000	173,2990
7	0,89	0,0000	26,5869	0,0000	135,4351
8	1,03	0,0000	40,2740	0,0000	111,1789
9	1,17	0,0000	53,2516	0,0000	101,8979
10	1,31	0,0000	66,3606	0,0000	104,1337
11	1,45	0,0000	80,5789	-17,4715	130,1956
12	1,60	0,0000	99,0491	-3,7686	309,8285
13	1,65	0,0000	120,4766	-4,1350	402,6140
14	2,55	-100,4297	0,0000	-164,3841	0,0000
15	2,60	-92,3352	0,0000	-156,6756	0,0000
16	2,75	-71,2933	0,0000	-127,5837	0,0000
17	2,89	-56,0803	0,0000	-97,7360	0,0000
18	3,03	-44,3168	0,0000	-75,3878	0,0000
19	3,17	-35,7524	0,0000	-58,0523	0,0000
20	3,31	-30,3954	0,0000	-47,8849	6,0022
21	3,45	-29,6285	0,0000	-46,3083	14,5797
22	3,60	-28,1503	0,0000	-58,5173	0,0000
23	3,75	-18,1224	0,0000	-125,3727	0,0000
24	3,90	-7,8972	0,0000	-73,9167	0,0000
25	4,05	-2,4209	0,0000	-32,2984	0,0000
26	4,20	0,0000	0,3676	-4,5935	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M_{xmin}	M_{xmax}	T_{xmin}	T_{xmax}
-----	---	------------	------------	------------	------------

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

1	0,00	-11,3486	5,7348	-46,1142	21,0671
2	0,15	-5,3740	4,9921	-42,8959	140,7414
3	0,35	-4,5237	5,7223	-114,8685	57,3637
4	0,50	-9,5526	6,7684	-43,0060	42,7945
5	0,65	-4,5234	5,7144	-57,5444	114,8736
6	0,85	-5,3925	4,9927	-140,9125	42,8998
7	1,00	-11,3755	5,7356	-46,1804	45,9265
8	1,15	-5,4096	4,9932	-42,8912	140,4330
9	1,35	-4,5221	5,6741	-114,8645	57,1551
10	1,50	-9,5507	6,7101	-43,2775	42,5354
11	1,65	-4,5212	5,6450	-57,8115	114,8829
12	1,85	-5,4787	4,9955	-141,0687	42,9051
13	2,00	-11,4759	5,7390	-46,1807	45,5070
14	2,15	-5,5258	4,9972	-42,8848	139,7974
15	2,35	-4,5173	5,5331	-114,8649	56,7827
16	2,50	-9,5452	6,5474	-43,7659	42,0824
17	2,65	-4,5148	5,4574	-58,3443	114,9023
18	2,85	-5,7058	5,0031	-141,3586	42,9095
19	3,00	-11,7382	5,7475	-46,1469	44,6169
20	3,15	-5,8292	5,0065	-42,8864	138,4446
21	3,35	-4,5068	5,1642	-114,9101	56,0052
22	3,50	-9,5341	6,1196	-44,9173	41,0493
23	3,65	-4,5035	4,9607	-59,4322	114,9399
24	3,85	-6,3117	5,0137	-141,8280	42,8816
25	4,00	-12,4419	5,7566	-45,8507	42,7924
26	4,15	-6,6458	5,0125	-42,9661	135,6878
27	4,35	-4,5078	4,1724	-115,2025	54,5848
28	4,50	-9,5437	4,9754	-48,4998	37,9571
29	4,65	-4,5258	3,6440	-60,8779	114,9803
30	4,85	-7,8811	4,9657	-140,4871	42,6704
31	5,00	-14,2202	5,6811	-42,9732	39,5329
32	5,15	-8,6400	4,8996	-43,3784	131,6275
33	5,35	-4,6912	1,9013	-116,2946	54,0963
34	5,50	-9,8000	2,5206	-61,1705	35,5946
35	5,65	-4,8760	1,3891	-58,2083	114,7975
36	5,85	-10,5132	4,4515	-122,2199	41,9234
37	6,00	-16,7226	5,0070	-30,5791	36,4185
38	6,15	-10,7947	4,0377	-44,2461	138,0303
39	6,35	-5,8563	1,3752	-116,7489	70,2949
40	6,50	-11,2244	2,8426	-94,7600	35,3955
41	6,65	-6,1113	4,5080	-88,8528	113,6171
42	7,00	-0,3303	1,7511	-97,4905	22,5335

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 11

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

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A _{fl}	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
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fl}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	15,71	10,05	0,00	0,00	1000,00	174,83	--	--
2	0,25	100, 42	15,71	10,05	3486,06	-499,44	1060,79	180,81	--	--
3	0,50	100, 45	15,71	10,05	1710,76	-493,04	252,67	186,68	--	--
4	0,75	100, 47	15,71	10,05	981,19	-426,37	93,86	192,44	--	--
5	1,00	100, 50	15,71	10,05	676,23	-393,62	47,18	198,11	--	--
6	1,25	100, 52	15,71	10,05	528,02	-385,82	28,68	203,69	--	--
7	1,50	100, 55	15,71	10,05	440,62	-387,87	19,42	209,21	--	--
8	1,75	100, 57	15,71	10,05	382,94	-394,73	14,10	214,65	--	--
9	2,00	100, 60	15,71	10,05	342,03	-404,31	10,74	220,04	--	--
10	2,25	100, 62	15,71	10,05	311,48	-415,57	8,48	225,37	--	--
11	2,50	100, 65	15,71	10,05	287,79	-427,95	6,89	232,24	--	--
12	2,75	100, 67	15,71	10,05	268,88	-441,10	5,71	239,80	--	--
13	3,00	100, 70	47,12	10,05	700,20	-1256,58	13,33	344,48	--	--
14	3,25	100, 72	47,12	10,05	668,26	-1302,64	11,49	351,57	--	--
15	3,50	100, 75	47,12	10,05	641,03	-1349,07	10,01	358,59	--	--
16	3,75	100, 77	47,12	10,05	617,54	-1395,79	8,81	365,57	--	--
17	4,00	100, 80	47,12	25,76	612,30	-1479,60	8,02	372,49	--	--
18	4,25	100, 82	47,12	25,76	593,00	-1525,85	7,16	379,36	--	--
19	4,50	100, 85	47,12	25,76	575,90	-1572,31	6,44	386,19	--	--
20	4,75	100, 87	31,42	15,71	378,83	-1093,92	3,93	345,02	--	--
21	5,00	100, 90	31,42	15,71	369,40	-1124,99	3,57	351,05	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 11

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cm ²]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cm ²]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V_{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V_{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V_{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	8205,02	356,09	--	--
2	0,15	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	301,45	356,09	--	--
3	0,30	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	175,82	356,09	--	--
4	0,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	117,51	356,09	--	--
5	0,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	83,16	356,09	--	--
6	0,75	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	61,69	356,09	--	--
7	0,89	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	42,02	356,09	--	--
8	1,03	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	27,74	356,09	--	--
9	1,17	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	20,98	356,09	--	--
10	1,31	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	16,84	356,09	--	--
11	1,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	13,87	356,09	--	--
12	1,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	11,28	356,09	--	--
13	1,65	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	9,27	356,09	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	1000,00	356,09	--	--
2	0,15	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	461,51	356,09	--	--
3	0,30	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	141,48	356,09	--	--
4	0,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	61,65	356,09	--	--

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

5	0,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	39,69	356,09	--	--
6	0,75	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	37,71	356,09	--	--
7	0,89	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	36,76	356,09	--	--
8	1,03	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	31,25	356,09	--	--
9	1,17	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	25,21	356,09	--	--
10	1,31	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	19,92	356,09	--	--
11	1,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	15,67	356,09	--	--
12	1,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	12,10	356,09	--	--
13	1,65	100, 100	31,42	62,83	0,00	-1118,01	11,13	356,09	--	--

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 11

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	15,29
2	0,15	2,38	2,38	0,00	87,68	17,56
3	0,35	2,38	2,38	0,00	87,68	19,38
4	0,50	2,38	2,38	0,00	87,68	9,18
5	0,65	2,38	2,38	0,00	87,68	19,38
6	0,85	2,38	2,38	0,00	87,68	17,56
7	1,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	15,29
8	1,15	2,38	2,38	0,00	87,68	17,56
9	1,35	2,38	2,38	0,00	87,68	19,39
10	1,50	2,38	2,38	0,00	87,68	9,18
11	1,65	2,38	2,38	0,00	87,68	19,39
12	1,85	2,38	2,38	0,00	87,68	17,55
13	2,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	15,28

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

14	2,15	2,38	2,38	0,00	87,68	17,55
15	2,35	2,38	2,38	0,00	87,68	19,41
16	2,50	2,38	2,38	0,00	87,68	9,19
17	2,65	2,38	2,38	0,00	87,68	19,42
18	2,85	2,38	2,38	0,00	87,68	17,53
19	3,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	15,26
20	3,15	2,38	2,38	0,00	87,68	17,51
21	3,35	2,38	2,38	0,00	87,68	19,45
22	3,50	2,38	2,38	0,00	87,68	9,20
23	3,65	2,38	2,38	0,00	87,68	19,47
24	3,85	2,38	2,38	0,00	87,68	17,49
25	4,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	15,23
26	4,15	2,38	2,38	0,00	87,68	17,49
27	4,35	2,38	2,38	0,00	87,68	19,45
28	4,50	2,38	2,38	0,00	87,68	9,19
29	4,65	2,38	2,38	0,00	87,68	19,37
30	4,85	2,38	2,38	0,00	87,68	17,66
31	5,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	15,43
32	5,15	2,38	2,38	0,00	87,68	17,90
33	5,35	2,38	2,38	0,00	87,68	18,69
34	5,50	2,38	2,38	0,00	87,68	8,95
35	5,65	2,38	2,38	0,00	87,68	17,98
36	5,85	2,38	2,38	0,00	87,68	19,70
37	6,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	17,51
38	6,15	2,38	2,38	0,00	87,68	21,72
39	6,35	2,38	2,38	0,00	87,68	14,97
40	6,50	2,38	2,38	0,00	87,68	7,81
41	6,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	14,35
42	7,00	2,38	2,38	0,00	87,68	50,07

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	7,73
2	0,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	16,32
3	0,35	2,38	2,38	0,00	87,68	15,32
4	0,50	2,38	2,38	0,00	87,68	12,95
5	0,65	2,38	2,38	0,00	87,68	15,34
6	0,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	16,26
7	1,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	7,71
8	1,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	16,21
9	1,35	2,38	2,38	0,00	87,68	15,45
10	1,50	2,38	2,38	0,00	87,68	13,07
11	1,65	2,38	2,38	0,00	87,68	15,53
12	1,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	16,00

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

13	2,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	7,64
14	2,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	15,87
15	2,35	2,38	2,38	0,00	87,68	15,85
16	2,50	2,38	2,38	0,00	87,68	13,39
17	2,65	2,38	2,38	0,00	87,68	16,07
18	2,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	15,37
19	3,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	7,47
20	3,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	15,04
21	3,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	16,98
22	3,50	2,38	2,38	0,00	87,68	14,33
23	3,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	17,67
24	3,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	13,89
25	4,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	7,05
26	4,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	13,19
27	4,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	21,01
28	4,50	2,38	2,38	0,00	-87,68	17,62
29	4,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	24,06
30	4,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	11,13
31	5,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	6,17
32	5,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	10,15
33	5,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	19,97
34	5,50	2,38	2,38	0,00	-87,68	22,33
35	5,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	18,55
36	5,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	8,34
37	6,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	5,24
38	6,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	8,12
39	6,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	40,44
40	6,50	2,38	2,38	0,00	87,68	22,70
41	6,65	2,38	2,38	0,00	87,68	19,45
42	7,00	2,38	2,38	0,00	87,68	124,95

Analisi dei pali

Combinazione n° 11

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	110,986
Verticale	[kN]	465,673
Momento	[kNm]	91,767

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,14070
Verticale	[cm]	0,02576
Rotazione	[°]	-0,00086

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tu [kN]	Mu [kNm]
1	14	110,29	28,77	30,42	862,67	911,99
2	13	117,34	28,77	30,42	862,67	911,99
3	14	124,38	28,77	30,42	862,67	911,99
4	13	131,43	28,77	30,42	862,67	911,99

Verifica a punzonamento della fondazione

D	di diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S _i	superficie di aderenza palo-fondazione (H·fID) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _i	N	τ _c
1	30,0	100,0	9424,8	110,29	117
2	30,0	100,0	9424,8	117,34	124
3	30,0	100,0	9424,8	124,38	132
4	30,0	100,0	9424,8	131,43	139

COMBINAZIONE n° 12

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	120,8711	[kN]
-----------------------------	----------	------

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Componente orizzontale della spinta statica	110,9858	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	47,8746	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,15	[m]	Y = -4,16	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	44,94	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	180,4557	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,19	[m]	Y = -2,39	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	110,9858	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	410,9019	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	410,9019	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	110,9858	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,23	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	4,20	[m]		
Risultante in fondazione	425,6269	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,12	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-94,3659	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 12

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,25	2,5279	0,4661	3,6701
3	0,50	5,2083	1,9321	7,7377
4	0,75	8,0411	4,4984	12,1949
5	1,00	11,0263	8,2639	17,0397
6	1,25	14,1640	13,3274	22,2721
7	1,50	17,4541	19,7877	27,8921
8	1,75	20,8967	27,7436	33,8997
9	2,00	24,4917	37,2939	40,2948
10	2,25	28,2391	48,5375	47,0775
11	2,50	32,1390	61,5731	54,2478
12	2,75	36,1914	76,4996	61,8057
13	3,00	40,3961	93,4157	69,7512

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

14	3,25	44,7533	112,4204	78,0842
15	3,50	49,2630	133,6123	86,8049
16	3,75	53,9251	157,0903	95,9131
17	4,00	58,7396	182,9532	105,4089
18	4,25	63,7066	211,2999	115,2923
19	4,50	68,8260	242,2291	125,5633
20	4,75	74,0978	275,8396	136,2219
21	5,00	79,5221	312,2262	147,2060

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 12

Dimensioni della piastra(Simmetria)

Larghezza(m) = 7.00 Altezza(m) = 4.20

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M_{ymin}	M_{ymax}	T_{ymin}	T_{ymax}
1	0,00	-0,0660	0,1136	-3,7293	14,6954
2	0,15	-1,7687	3,3105	-14,3271	15,7531
3	0,30	-3,3846	5,7736	-39,5461	19,9190
4	0,45	-7,1841	8,7647	-41,8181	33,1499
5	0,60	-7,6197	12,5212	0,0000	68,3004
6	0,75	0,0000	17,0226	0,0000	156,3367
7	0,89	0,0000	24,9282	0,0000	122,8807
8	1,03	0,0000	37,5122	0,0000	101,9766
9	1,17	0,0000	49,5405	0,0000	94,3003
10	1,31	0,0000	61,7562	0,0000	96,7790
11	1,45	0,0000	75,0217	-10,9678	120,3294
12	1,60	0,0000	92,1764	0,0000	279,4825
13	1,65	0,0000	111,3952	0,0000	361,5101
14	2,55	-103,4993	0,0000	-163,6086	0,0000
15	2,60	-95,5364	0,0000	-156,2552	0,0000
16	2,75	-74,4951	0,0000	-128,6020	0,0000
17	2,89	-58,9506	0,0000	-100,6874	0,0000
18	3,03	-46,6553	0,0000	-79,4765	0,0000
19	3,17	-37,3957	0,0000	-62,7174	0,0000
20	3,31	-31,1706	0,0000	-52,2942	0,0000
21	3,45	-29,2137	0,0000	-49,3447	5,6879
22	3,60	-26,7828	0,0000	-58,2909	0,0000

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

23	3,75	-17,0712	0,0000	-117,1115	0,0000
24	3,90	-7,4362	0,0000	-68,5160	0,0000
25	4,05	-2,2364	0,0000	-30,1555	0,0000
26	4,20	0,0000	0,3449	-4,1600	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-10,0259	5,0454	-44,4231	18,5421
2	0,15	-4,7465	4,4075	-37,7570	128,0386
3	0,35	-3,9915	5,0585	-89,4368	50,8464
4	0,50	-8,4217	5,9830	-37,8627	37,6762
5	0,65	-3,9913	5,0516	-51,0064	89,4422
6	0,85	-4,7629	4,4080	-128,1756	37,7605
7	1,00	-10,0497	5,0461	-44,4864	44,2431
8	1,15	-4,7779	4,4084	-37,7530	127,7709
9	1,35	-3,9902	5,0160	-89,4317	50,6619
10	1,50	-8,4201	5,9315	-38,1021	37,4477
11	1,65	-3,9894	4,9902	-51,2430	89,4507
12	1,85	-4,8390	4,4104	-128,2820	37,7651
13	2,00	-10,1383	5,0491	-44,4862	43,8409
14	2,15	-4,8807	4,4119	-37,7474	127,2088
15	2,35	-3,9860	4,8914	-89,4281	50,3324
16	2,50	-8,4152	5,7877	-38,5330	37,0482
17	2,65	-3,9838	4,8245	-51,7148	89,4660
18	2,85	-5,0397	4,4171	-128,4724	37,7689
19	3,00	-10,3701	5,0565	-44,4528	42,9887
20	3,15	-5,1487	4,4200	-37,7489	126,0100
21	3,35	-3,9768	4,5654	-89,4577	49,6446
22	3,50	-8,4055	5,4097	-39,5485	36,1373
23	3,65	-3,9739	4,3856	-52,6785	89,4829
24	3,85	-5,5751	4,4263	-128,7575	37,7447
25	4,00	-10,9919	5,0644	-44,1672	41,2466
26	4,15	-5,8703	4,4252	-37,8186	123,5499
27	4,35	-3,9777	3,6891	-89,6891	48,3882
28	4,50	-8,4141	4,3986	-42,7082	33,4106
29	4,65	-3,9935	3,2222	-53,9609	89,4322
30	4,85	-6,9619	4,3841	-127,3475	37,5609
31	5,00	-12,5634	4,9982	-41,3989	38,1403
32	5,15	-7,6326	4,3262	-38,1784	119,7352
33	5,35	-4,1386	1,6820	-90,6181	48,0778
34	5,50	-8,6387	2,2291	-53,8815	25,3852
35	5,65	-4,3006	1,2251	-51,4465	88,9855
36	5,85	-9,2883	3,9334	-110,9300	36,9117

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

37	6,00	-14,7755	4,4074	-26,9847	35,1082
38	6,15	-9,5378	3,5710	-38,9316	124,4563
39	6,35	-5,1584	1,2126	-91,2526	62,4912
40	6,50	-9,8844	2,5103	-83,3150	31,4818
41	6,65	-5,3760	3,9804	-78,9195	88,5526
42	7,00	-0,3069	1,6553	-86,0072	19,9827

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 12

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

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{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
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	15,71	10,05	0,00	0,00	1000,00	174,83	--	--
2	0,25	100, 42	15,71	10,05	2810,03	-518,14	1111,60	180,71	--	--
3	0,50	100, 45	15,71	10,05	1134,70	-420,94	217,86	186,47	--	--
4	0,75	100, 47	15,71	10,05	656,18	-367,09	81,60	192,11	--	--
5	1,00	100, 50	15,71	10,05	472,02	-353,77	42,81	197,66	--	--
6	1,25	100, 52	15,71	10,05	376,84	-354,58	26,61	203,12	--	--
7	1,50	100, 55	15,71	10,05	318,67	-361,27	18,26	208,49	--	--
8	1,75	100, 57	15,71	10,05	279,42	-370,97	13,37	213,79	--	--
9	2,00	100, 60	15,71	10,05	251,14	-382,42	10,25	219,03	--	--
10	2,25	100, 62	15,71	10,05	229,79	-394,97	8,14	224,20	--	--
11	2,50	100, 65	15,71	10,05	213,10	-408,26	6,63	230,90	--	--
12	2,75	100, 67	15,71	10,05	199,68	-422,08	5,52	238,29	--	--
13	3,00	100, 70	47,12	10,05	527,25	-1219,25	13,05	342,79	--	--
14	3,25	100, 72	47,12	10,05	503,67	-1265,23	11,25	349,69	--	--
15	3,50	100, 75	47,12	10,05	483,54	-1311,47	9,82	356,53	--	--
16	3,75	100, 77	47,12	10,05	466,14	-1357,92	8,64	363,30	--	--
17	4,00	100, 80	47,12	25,76	460,48	-1434,23	7,84	370,01	--	--
18	4,25	100, 82	47,12	25,76	446,33	-1480,36	7,01	376,67	--	--
19	4,50	100, 85	47,12	25,76	433,77	-1526,65	6,30	383,27	--	--
20	4,75	100, 87	31,42	15,71	285,15	-1061,52	3,85	341,88	--	--

21 5,00 100, 90 31,42 15,71 278,24 -1092,45 3,50 347,67 -- --

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 12

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{ri}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{rs}	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
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{rs}	A _{ri}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	9839,37	356,09	--	--
2	0,15	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	337,50	356,09	--	--
3	0,30	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	193,52	356,09	--	--
4	0,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	127,48	356,09	--	--
5	0,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	89,23	356,09	--	--
6	0,75	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	65,64	356,09	--	--
7	0,89	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	44,82	356,09	--	--
8	1,03	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	29,79	356,09	--	--
9	1,17	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	22,55	356,09	--	--
10	1,31	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	18,09	356,09	--	--
11	1,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	14,89	356,09	--	--
12	1,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	12,12	356,09	--	--
13	1,65	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	10,03	356,09	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{rs}	A _{ri}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	1000,00	356,09	--	--
2	0,15	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	499,59	356,09	--	--

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

3	0,30	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	150,25	356,09	--	--
4	0,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	65,45	356,09	--	--
5	0,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	41,72	356,09	--	--
6	0,75	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	38,25	356,09	--	--
7	0,89	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	35,84	356,09	--	--
8	1,03	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	29,88	356,09	--	--
9	1,17	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	23,95	356,09	--	--
10	1,31	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	18,95	356,09	--	--
11	1,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	15,00	356,09	--	--
12	1,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	11,70	356,09	--	--
13	1,65	100, 100	31,42	62,83	0,00	-1118,01	10,80	356,09	--	--

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 12

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	17,38
2	0,15	2,38	2,38	0,00	87,68	19,89
3	0,35	2,38	2,38	0,00	87,68	21,97
4	0,50	2,38	2,38	0,00	87,68	10,41
5	0,65	2,38	2,38	0,00	87,68	21,97
6	0,85	2,38	2,38	0,00	87,68	19,89
7	1,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	17,38
8	1,15	2,38	2,38	0,00	87,68	19,89
9	1,35	2,38	2,38	0,00	87,68	21,97
10	1,50	2,38	2,38	0,00	87,68	10,41
11	1,65	2,38	2,38	0,00	87,68	21,98

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

12	1,85	2,38	2,38	0,00	87,68	19,88
13	2,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	17,37
14	2,15	2,38	2,38	0,00	87,68	19,87
15	2,35	2,38	2,38	0,00	87,68	22,00
16	2,50	2,38	2,38	0,00	87,68	10,42
17	2,65	2,38	2,38	0,00	87,68	22,01
18	2,85	2,38	2,38	0,00	87,68	19,85
19	3,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	17,34
20	3,15	2,38	2,38	0,00	87,68	19,84
21	3,35	2,38	2,38	0,00	87,68	22,05
22	3,50	2,38	2,38	0,00	87,68	10,43
23	3,65	2,38	2,38	0,00	87,68	22,06
24	3,85	2,38	2,38	0,00	87,68	19,81
25	4,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	17,31
26	4,15	2,38	2,38	0,00	87,68	19,81
27	4,35	2,38	2,38	0,00	87,68	22,04
28	4,50	2,38	2,38	0,00	87,68	10,42
29	4,65	2,38	2,38	0,00	87,68	21,96
30	4,85	2,38	2,38	0,00	87,68	20,00
31	5,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	17,54
32	5,15	2,38	2,38	0,00	87,68	20,27
33	5,35	2,38	2,38	0,00	87,68	21,19
34	5,50	2,38	2,38	0,00	87,68	10,15
35	5,65	2,38	2,38	0,00	87,68	20,39
36	5,85	2,38	2,38	0,00	87,68	22,29
37	6,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	19,89
38	6,15	2,38	2,38	0,00	87,68	24,55
39	6,35	2,38	2,38	0,00	87,68	17,00
40	6,50	2,38	2,38	0,00	87,68	8,87
41	6,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	16,31
42	7,00	2,38	2,38	0,00	87,68	52,97

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	8,75
2	0,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	18,47
3	0,35	2,38	2,38	0,00	87,68	17,33
4	0,50	2,38	2,38	0,00	87,68	14,65
5	0,65	2,38	2,38	0,00	87,68	17,36
6	0,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	18,41
7	1,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	8,72
8	1,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	18,35
9	1,35	2,38	2,38	0,00	87,68	17,48
10	1,50	2,38	2,38	0,00	87,68	14,78

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

11	1,65	2,38	2,38	0,00	87,68	17,57
12	1,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	18,12
13	2,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	8,65
14	2,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	17,96
15	2,35	2,38	2,38	0,00	87,68	17,93
16	2,50	2,38	2,38	0,00	87,68	15,15
17	2,65	2,38	2,38	0,00	87,68	18,17
18	2,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	17,40
19	3,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	8,46
20	3,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	17,03
21	3,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	19,21
22	3,50	2,38	2,38	0,00	87,68	16,21
23	3,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	19,99
24	3,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	15,73
25	4,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	7,98
26	4,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	14,94
27	4,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	23,77
28	4,50	2,38	2,38	0,00	-87,68	19,93
29	4,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	27,21
30	4,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	12,59
31	5,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	6,98
32	5,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	11,49
33	5,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	22,58
34	5,50	2,38	2,38	0,00	-87,68	25,28
35	5,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	20,97
36	5,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	9,44
37	6,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	5,93
38	6,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	9,19
39	6,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	45,84
40	6,50	2,38	2,38	0,00	87,68	25,74
41	6,65	2,38	2,38	0,00	87,68	22,03
42	7,00	2,38	2,38	0,00	87,68	149,86

Analisi dei pali

Combinazione n° 12

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	110,986
Verticale	[kN]	410,902
Momento	[kNm]	94,366

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,14054
Verticale	[cm]	0,02273
Rotazione	[°]	-0,00077

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tu [kN]	Mu [kNm]
1	14	97,16	28,77	30,45	891,84	943,73
2	13	103,48	28,77	30,45	891,84	943,73
3	14	109,81	28,77	30,45	891,84	943,73
4	13	116,14	28,77	30,45	891,84	943,73

Verifica a punzonamento della fondazione

D	di diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S _f	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f ·π·D) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _f	N	τ _c
1	30,0	100,0	9424,8	97,16	103
2	30,0	100,0	9424,8	103,48	110
3	30,0	100,0	9424,8	109,81	117
4	30,0	100,0	9424,8	116,14	123

COMBINAZIONE n° 13

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	120,8711	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	110,9858	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	47,8746	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,15	[m]	Y = -4,16	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	44,94	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	234,5923	[kN]		

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 1,19 [m] Y = -2,39 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	110,9858	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	519,8101	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	519,8101	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	110,9858	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,30	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,20	[m]
Risultante in fondazione	531,5265	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,05	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-153,7161	[kNm]

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	0,25	3,2863	0,4708	3,6701
3	0,50	6,7708	1,9513	7,7377
4	0,75	10,4534	4,5425	12,1949
5	1,00	14,3342	8,3437	17,0397
6	1,25	18,4132	13,4545	22,2721
7	1,50	22,6904	19,9741	27,8921
8	1,75	27,1657	28,0020	33,8997
9	2,00	31,8392	37,6376	40,2948
10	2,25	36,7109	48,9802	47,0775
11	2,50	41,7807	62,1292	54,2478
12	2,75	47,0488	77,1840	61,8057
13	3,00	52,5150	94,2441	69,7512
14	3,25	58,1793	113,4087	78,0842
15	3,50	64,0419	134,7772	86,8049
16	3,75	70,1026	158,4492	95,9131
17	4,00	76,3615	184,5238	105,4089
18	4,25	82,8185	213,1006	115,2923
19	4,50	89,4737	244,2789	125,5633
20	4,75	96,3271	278,1581	136,2219

21 5,00 103,3787 314,8334 147,2060

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 13

Dimensioni della piastra(Simmetria)

Larghezza(m) = 7.00 Altezza(m) = 4.20

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-0,0623	0,1334	-4,2473	15,9636
2	0,15	-1,9793	3,5648	-16,5145	16,4136
3	0,30	-3,9151	6,0831	-44,8461	20,2114
4	0,45	-8,3533	9,0642	-47,8893	33,7744
5	0,60	-9,2317	12,7663	0,0000	71,3898
6	0,75	0,0000	17,1649	0,0000	166,3146
7	0,89	0,0000	25,2106	0,0000	129,7861
8	1,03	0,0000	38,2638	0,0000	106,2671
9	1,17	0,0000	50,6208	0,0000	97,6105
10	1,31	0,0000	63,1348	0,0000	100,3130
11	1,45	0,0000	76,8495	-26,5408	128,3152
12	1,60	0,0000	95,0524	-1,3360	318,5188
13	1,65	0,0000	117,3269	-1,4895	417,9906
14	2,55	-68,6094	0,0000	-135,8496	0,0000
15	2,60	-61,5431	0,0000	-128,1908	0,0000
16	2,75	-44,5555	0,0000	-97,3447	0,0000
17	2,89	-33,6186	0,0000	-66,5121	0,0000
18	3,03	-26,2794	0,0000	-43,9784	0,0000
19	3,17	-22,2141	0,0000	-26,8911	2,4536
20	3,31	-21,3897	0,0000	-19,0605	42,6595
21	3,45	-25,6072	0,0000	-24,0327	65,8104
22	3,60	-28,2911	0,0000	-48,0548	0,0000
23	3,75	-18,9086	0,0000	-133,0347	0,0000
24	3,90	-8,2524	0,0000	-81,6075	0,0000
25	4,05	-2,7060	0,0000	-34,7619	0,0000
26	4,20	0,0000	0,3891	-5,3645	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-10,9486	7,4363	-43,4598	20,3548
2	0,15	-5,1840	6,4103	-55,5904	134,7893
3	0,35	-5,8182	5,5190	-121,3217	55,3007
4	0,50	-12,3154	6,5265	-45,8676	45,6628
5	0,65	-5,8179	5,5114	-55,4750	121,3303
6	0,85	-5,2020	6,4110	-134,9582	55,5957
7	1,00	-10,9746	7,4374	-43,5225	43,2825
8	1,15	-5,2184	6,4117	-55,5841	134,4904
9	1,35	-5,8162	5,4725	-121,3095	55,0995
10	1,50	-12,3129	6,4702	-46,1303	45,4120
11	1,65	-5,8149	5,4444	-55,7326	121,3400
12	1,85	-5,2851	6,4148	-135,1176	55,6028
13	2,00	-11,0714	7,4419	-43,5231	42,8863
14	2,15	-5,3306	6,4169	-55,5752	133,8773
15	2,35	-5,8098	5,3364	-121,2887	54,7402
16	2,50	-12,3055	6,3132	-46,6029	44,9734
17	2,65	-5,8064	5,2633	-56,2465	121,3474
18	2,85	-5,5043	6,4248	-135,4154	55,6087
19	3,00	-11,3246	7,4532	-43,4918	42,0453
20	3,15	-5,6234	6,4293	-55,5767	132,5730
21	3,35	-5,7958	4,9804	-121,2708	53,9900
22	3,50	-12,2908	5,9003	-47,7169	43,9732
23	3,65	-5,7913	4,7840	-57,2960	121,2939
24	3,85	-6,0891	6,4390	-135,9048	55,5716
25	4,00	-12,0037	7,4655	-43,2139	40,3200
26	4,15	-6,4115	6,4377	-55,6812	129,9194
27	4,35	-5,7964	4,0232	-121,3730	52,6190
28	4,50	-12,3026	4,7959	-51,1838	40,9802
29	4,65	-5,8195	3,5131	-58,6910	120,8754
30	4,85	-7,6040	6,3774	-134,6763	55,2882
31	5,00	-13,7205	7,3681	-40,5021	37,2365
32	5,15	-8,3368	6,2914	-56,2290	126,0619
33	5,35	-6,0347	1,8302	-122,1039	52,1437
34	5,50	-12,6360	2,4253	-63,4510	30,5982
35	5,65	-6,2759	1,4783	-60,0354	119,2491
36	5,85	-10,1472	5,7063	-117,1329	54,2788
37	6,00	-16,1396	6,4871	-30,1758	34,3084
38	6,15	-10,4218	5,1630	-57,4056	132,4897
39	6,35	-7,5658	1,4646	-123,8647	67,7147
40	6,50	-14,5147	2,7311	-95,9819	34,0893
41	6,65	-7,9270	4,3452	-87,9449	121,2582
42	7,00	-0,3605	1,8034	-98,0457	28,2950

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
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	15,71	10,05	0,00	0,00	1000,00	174,83	--	--
2	0,25	100, 42	15,71	10,05	3486,06	-499,44	1060,79	180,81	--	--
3	0,50	100, 45	15,71	10,05	1710,76	-493,04	252,67	186,68	--	--
4	0,75	100, 47	15,71	10,05	981,19	-426,37	93,86	192,44	--	--
5	1,00	100, 50	15,71	10,05	676,23	-393,62	47,18	198,11	--	--
6	1,25	100, 52	15,71	10,05	528,02	-385,82	28,68	203,69	--	--
7	1,50	100, 55	15,71	10,05	440,62	-387,87	19,42	209,21	--	--
8	1,75	100, 57	15,71	10,05	382,94	-394,73	14,10	214,65	--	--
9	2,00	100, 60	15,71	10,05	342,03	-404,31	10,74	220,04	--	--
10	2,25	100, 62	15,71	10,05	311,48	-415,57	8,48	225,37	--	--
11	2,50	100, 65	15,71	10,05	287,79	-427,95	6,89	232,24	--	--
12	2,75	100, 67	15,71	10,05	268,88	-441,10	5,71	239,80	--	--
13	3,00	100, 70	47,12	10,05	700,20	-1256,58	13,33	344,48	--	--
14	3,25	100, 72	47,12	10,05	668,26	-1302,64	11,49	351,57	--	--
15	3,50	100, 75	47,12	10,05	641,03	-1349,07	10,01	358,59	--	--
16	3,75	100, 77	47,12	10,05	617,54	-1395,79	8,81	365,57	--	--
17	4,00	100, 80	47,12	25,76	612,30	-1479,60	8,02	372,49	--	--
18	4,25	100, 82	47,12	25,76	593,00	-1525,85	7,16	379,36	--	--
19	4,50	100, 85	47,12	25,76	575,90	-1572,31	6,44	386,19	--	--
20	4,75	100, 87	31,42	15,71	378,83	-1093,92	3,93	345,02	--	--
21	5,00	100, 90	31,42	15,71	369,40	-1124,99	3,57	351,05	--	--

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 [cm ²]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cm ²]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V_{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V_{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V_{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	8377,42	356,09	--	--
2	0,15	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	313,42	356,09	--	--
3	0,30	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	183,67	356,09	--	--
4	0,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	123,27	356,09	--	--
5	0,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	87,52	356,09	--	--
6	0,75	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	65,09	356,09	--	--
7	0,89	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	44,32	356,09	--	--
8	1,03	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	29,20	356,09	--	--
9	1,17	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	22,07	356,09	--	--
10	1,31	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	17,70	356,09	--	--
11	1,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	14,54	356,09	--	--
12	1,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	11,75	356,09	--	--
13	1,65	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	9,52	356,09	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	1000,00	356,09	--	--
2	0,15	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	412,91	356,09	--	--
3	0,30	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	135,39	356,09	--	--
4	0,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	59,09	356,09	--	--

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

5	0,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	39,49	356,09	--	--
6	0,75	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	43,63	356,09	--	--
7	0,89	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	52,24	356,09	--	--
8	1,03	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	50,30	356,09	--	--
9	1,17	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	42,52	356,09	--	--
10	1,31	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	33,23	356,09	--	--
11	1,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	25,08	356,09	--	--
12	1,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	18,15	356,09	--	--
13	1,65	100, 100	31,42	62,83	0,00	-1118,01	16,30	356,09	--	--

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 13

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	11,79
2	0,15	2,38	2,38	0,00	87,68	13,68
3	0,35	2,38	2,38	0,00	87,68	15,07
4	0,50	2,38	2,38	0,00	87,68	7,12
5	0,65	2,38	2,38	0,00	87,68	15,07
6	0,85	2,38	2,38	0,00	87,68	13,68
7	1,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	11,79
8	1,15	2,38	2,38	0,00	87,68	13,67
9	1,35	2,38	2,38	0,00	87,68	15,08
10	1,50	2,38	2,38	0,00	87,68	7,12
11	1,65	2,38	2,38	0,00	87,68	15,08
12	1,85	2,38	2,38	0,00	87,68	13,67
13	2,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	11,78

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

14	2,15	2,38	2,38	0,00	87,68	13,66
15	2,35	2,38	2,38	0,00	87,68	15,09
16	2,50	2,38	2,38	0,00	87,68	7,13
17	2,65	2,38	2,38	0,00	87,68	15,10
18	2,85	2,38	2,38	0,00	87,68	13,65
19	3,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	11,76
20	3,15	2,38	2,38	0,00	87,68	13,64
21	3,35	2,38	2,38	0,00	87,68	15,13
22	3,50	2,38	2,38	0,00	87,68	7,13
23	3,65	2,38	2,38	0,00	87,68	15,14
24	3,85	2,38	2,38	0,00	87,68	13,62
25	4,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	11,74
26	4,15	2,38	2,38	0,00	87,68	13,62
27	4,35	2,38	2,38	0,00	87,68	15,13
28	4,50	2,38	2,38	0,00	87,68	7,13
29	4,65	2,38	2,38	0,00	87,68	15,07
30	4,85	2,38	2,38	0,00	87,68	13,75
31	5,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	11,90
32	5,15	2,38	2,38	0,00	87,68	13,94
33	5,35	2,38	2,38	0,00	87,68	14,53
34	5,50	2,38	2,38	0,00	-87,68	6,94
35	5,65	2,38	2,38	0,00	87,68	13,97
36	5,85	2,38	2,38	0,00	87,68	15,37
37	6,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	13,52
38	6,15	2,38	2,38	0,00	87,68	16,98
39	6,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	11,59
40	6,50	2,38	2,38	0,00	87,68	6,04
41	6,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	11,06
42	7,00	2,38	2,38	0,00	87,68	48,62

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	8,01
2	0,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	16,91
3	0,35	2,38	2,38	0,00	87,68	15,89
4	0,50	2,38	2,38	0,00	87,68	13,43
5	0,65	2,38	2,38	0,00	87,68	15,91
6	0,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	16,86
7	1,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	7,99
8	1,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	16,80
9	1,35	2,38	2,38	0,00	87,68	16,02
10	1,50	2,38	2,38	0,00	87,68	13,55
11	1,65	2,38	2,38	0,00	87,68	16,10
12	1,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	16,59

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

13	2,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	7,92
14	2,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	16,45
15	2,35	2,38	2,38	0,00	87,68	16,43
16	2,50	2,38	2,38	0,00	87,68	13,89
17	2,65	2,38	2,38	0,00	87,68	16,66
18	2,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	15,93
19	3,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	7,74
20	3,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	15,59
21	3,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	17,61
22	3,50	2,38	2,38	0,00	87,68	14,86
23	3,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	18,33
24	3,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	14,40
25	4,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	7,30
26	4,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	13,68
27	4,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	21,79
28	4,50	2,38	2,38	0,00	-87,68	18,28
29	4,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	24,96
30	4,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	11,53
31	5,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	6,39
32	5,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	10,52
33	5,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	20,68
34	5,50	2,38	2,38	0,00	-87,68	23,12
35	5,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	19,21
36	5,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	8,64
37	6,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	5,43
38	6,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	8,41
39	6,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	40,66
40	6,50	2,38	2,38	0,00	87,68	21,59
41	6,65	2,38	2,38	0,00	87,68	20,18
42	7,00	2,38	2,38	0,00	87,68	123,98

Analisi dei pali

Combinazione n° 13

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	110,986
Verticale	[kN]	519,810
Momento	[kNm]	153,716

Spostamenti della piastra di fondazione

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Orizzontale	[cm]	0,13792
Verticale	[cm]	0,02870
Rotazione	[°]	0,00064

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tu [kN]	Mu [kNm]
1	14	142,48	28,77	30,91	893,24	959,65
2	13	137,27	28,77	30,91	893,24	959,65
3	14	132,07	28,77	30,91	893,24	959,65
4	13	126,86	28,77	30,91	893,24	959,65

Verifica a punzonamento della fondazione

D	di diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S _f	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f ·D) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _f	N	τ _c
1	30,0	100,0	9424,8	142,48	151
2	30,0	100,0	9424,8	137,27	146
3	30,0	100,0	9424,8	132,07	140
4	30,0	100,0	9424,8	126,86	135

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 14

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
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 Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -4,40 Y[m]= 3,91

Raggio del cerchio R[m]= 25,61

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -24,02

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 21,20

Larghezza della striscia dx[m]= 1,81

Coefficiente di sicurezza C= 3.21

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	219,0858	78.34	214,5634	0,0878	29.26	0	0
2	477,1736	63.71	427,8004	0,0400	25.60	1	0
3	587,1017	55.55	484,1618	0,0314	29.26	80	0
4	676,5593	48.90	509,8021	0,0270	29.26	80	0
5	748,0200	43.05	510,6058	0,0243	29.26	80	0
6	725,2817	37.72	443,7279	0,0224	29.26	80	0
7	727,1148	32.75	393,4028	0,0211	29.26	80	0
8	726,6872	28.06	341,7787	0,0201	29.26	80	0
9	719,4573	23.55	287,5115	0,0194	29.26	80	0
10	730,7875	19.20	240,3813	0,0188	29.26	80	0
11	755,7710	14.97	195,1820	0,0184	29.26	80	0
12	780,6622	10.81	146,4387	0,0181	29.26	80	0
13	612,7328	6.71	71,6369	0,0179	29.26	80	0
14	598,2809	2.65	27,6688	0,0178	29.26	80	0
15	577,6554	-1.40	-14,1055	0,0177	29.26	80	0
16	552,9138	-5.46	-52,5737	0,0178	29.26	80	0

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

17	523,5817	-9.54	-86,7851	0,0180	29.26	80	0
18	489,1722	-13.68	-115,6522	0,0183	29.26	80	0
19	449,4513	-17.88	-138,0270	0,0186	29.26	80	0
20	403,8005	-22.20	-152,5502	0,0192	29.26	80	0
21	349,4962	-26.65	-156,7431	0,0198	29.26	80	0
22	287,7340	-31.28	-149,3909	0,0208	29.26	80	0
23	218,1104	-36.15	-128,6722	0,0220	29.26	80	0
24	139,1176	-41.36	-91,9190	0,0236	29.26	80	0
25	48,3583	-47.02	-35,3790	0,0260	29.26	80	0

$\Sigma W_i = 13124,1073$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 3172,8641$ [kN]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi = 6285,4793$ [kN]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 3903,6986$ [kN]

COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	91,1557	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	83,7006	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	36,1049	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,15	[m]	Y = -4,13	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	45,82	[°]		
Incremento sismico della spinta	323,6847	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,15	[m]	Y = -3,00	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	32,01	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	180,4557	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,19	[m]	Y = -2,39	[m]
Inerzia del muro	65,9153	[kN]		
Inerzia verticale del muro	32,9577	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	65,1514	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	32,5757	[kN]		
<i>Risultanti</i>				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	511,9799	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	592,8706	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	592,8706	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	511,9799	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,37	[m]		

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Lunghezza fondazione reagente	2,18	[m]
Risultante in fondazione	783,3383	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	40,81	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	814,5130	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 15

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

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

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	0,25	2,5279	1,6744	13,3303
3	0,50	5,2083	6,7592	27,0215
4	0,75	8,0411	15,3457	41,0674
5	1,00	11,0263	27,5243	55,4664
6	1,25	14,1640	43,3852	70,2187
7	1,50	17,4541	63,0185	85,3241
8	1,75	20,8967	86,5145	100,7827
9	2,00	24,4917	113,9634	116,5945
10	2,25	28,2391	145,4554	132,7594
11	2,50	32,1390	181,0806	149,2775
12	2,75	36,1914	220,9294	166,1488
13	3,00	40,3961	265,0920	183,3733
14	3,25	44,7533	313,6584	200,9510
15	3,50	49,2630	366,7190	218,8818
16	3,75	53,9251	424,3640	237,1659
17	4,00	58,7396	486,6835	255,8031
18	4,25	63,7066	553,7678	274,7934
19	4,50	68,8260	625,7070	294,1370
20	4,75	74,0978	702,5915	313,8337
21	5,00	79,5221	784,5082	333,8360

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 15

Dimensioni della piastra(Simmetria)

Larghezza(m) = 7.00 Altezza(m) = 4.20

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-0,5099	0,3832	-14,4352	73,9565
2	0,15	-7,8222	17,2866	-53,9354	92,5399
3	0,30	-12,5548	32,6822	-163,3261	127,3356
4	0,45	-25,8301	52,8342	-165,4006	208,7912
5	0,60	-20,3592	78,9315	0,0000	396,9602
6	0,75	0,0000	110,9203	0,0000	853,2127
7	0,89	0,0000	161,0417	0,0000	689,5386
8	1,03	0,0000	236,1615	0,0000	599,3614
9	1,17	0,0000	310,3053	0,0000	569,1278
10	1,31	0,0000	386,0325	0,0000	577,5373
11	1,45	0,0000	465,8033	0,0000	646,3419
12	1,60	0,0000	559,6652	0,0000	1089,2139
13	1,65	0,0000	627,9863	0,0000	1304,0874
14	2,55	-431,8770	0,0000	-472,8818	0,0000
15	2,60	-409,2038	0,0000	-466,9320	0,0000
16	2,75	-343,0277	0,0000	-438,5365	0,0000
17	2,89	-284,3325	0,0000	-419,2072	0,0000
18	3,03	-228,3695	0,0000	-407,6044	0,0000
19	3,17	-175,1178	0,0000	-404,0426	0,0000
20	3,31	-123,9428	0,0000	-423,5591	0,0000
21	3,45	-76,6019	0,0000	-490,2758	0,0000
22	3,60	-41,2387	0,0000	-259,2732	0,0000
23	3,75	-16,8121	0,0000	-154,7593	23,4789
24	3,90	-8,2822	0,0000	-86,1399	15,9930
25	4,05	-3,3849	1,1487	-36,4522	0,0000
26	4,20	0,0000	0,3725	-6,7478	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
-----	---	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

1	0,00	-49,4664	1,0248	-209,4216	89,0888
2	0,15	-23,4060	3,0557	-34,3803	621,5653
3	0,35	-3,5857	25,0558	-61,7602	254,9650
4	0,50	-7,3111	29,6569	-97,2377	96,3458
5	0,65	-3,5856	25,0215	-255,7182	60,5606
6	0,85	-23,4870	3,0529	-622,7822	33,5270
7	1,00	-49,5837	1,0209	-210,3592	209,0761
8	1,15	-23,5611	3,0508	-35,3466	620,8715
9	1,35	-3,5859	24,8461	-63,2247	254,0949
10	1,50	-7,3198	29,4030	-98,3836	95,2546
11	1,65	-3,5854	24,7191	-256,8390	58,9936
12	1,85	-23,8623	3,0402	-625,2628	32,3137
13	2,00	-50,0208	1,0061	-212,4520	209,0491
14	2,15	-24,0676	3,0341	-36,9921	620,1945
15	2,35	-3,5862	24,2317	-65,8005	252,5310
16	2,50	-7,3454	28,6943	-100,4486	93,3486
17	2,65	-3,5847	23,9018	-259,0859	56,1097
18	2,85	-24,8516	3,0038	-630,4897	29,9485
19	3,00	-51,1635	0,9629	-216,9592	209,1381
20	3,15	-25,3891	2,9847	-40,5620	618,9587
21	3,35	-3,5876	22,6247	-71,6162	249,2719
22	3,50	-7,4265	26,8306	-105,3193	89,0033
23	3,65	-3,5825	21,7384	-263,6753	49,3410
24	3,85	-27,4907	2,8801	-641,1331	24,3297
25	4,00	-54,2285	0,8123	-226,5412	209,7983
26	4,15	-28,9455	2,8091	-49,7004	617,8345
27	4,35	-8,9753	18,3059	-88,0974	243,6033
28	4,50	-7,7237	21,8484	-120,4487	75,9782
29	4,65	-12,0051	16,0059	-270,0820	29,5943
30	4,85	-34,3224	2,4265	-659,0342	9,2517
31	5,00	-61,9682	0,2610	-245,8086	219,3859
32	5,15	-37,6230	2,1731	-74,2161	632,0027
33	5,35	-19,1973	10,5475	-140,1250	244,0921
34	5,50	-16,9950	22,3600	-173,7689	52,4092
35	5,65	-20,6479	10,9921	-254,6197	3,9423
36	5,85	-45,7457	1,1349	-647,7658	3,8908
37	6,00	-72,8110	0,0052	-212,6880	274,2016
38	6,15	-46,9311	1,3745	-144,7900	694,7750
39	6,35	-8,3721	13,5050	-271,4861	316,4026
40	6,50	-9,9096	26,0658	-310,1647	159,6909
41	6,65	-7,1447	19,6728	-345,5981	91,3945
42	7,00	-0,9740	1,7005	-348,7737	39,6462

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 15

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

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{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
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	15,71	10,05	0,00	0,00	1000,00	174,83	--	--
2	0,25	100, 42	15,71	10,05	431,36	-285,72	170,64	180,71	--	--
3	0,50	100, 45	15,71	10,05	205,71	-266,97	39,50	186,47	--	--
4	0,75	100, 47	15,71	10,05	142,98	-272,87	17,78	192,11	--	--
5	1,00	100, 50	15,71	10,05	113,71	-283,84	10,31	197,66	--	--
6	1,25	100, 52	15,71	10,05	96,87	-296,72	6,84	203,12	--	--
7	1,50	100, 55	15,71	10,05	86,00	-310,52	4,93	208,49	--	--
8	1,75	100, 57	15,71	10,05	78,46	-324,84	3,75	213,79	--	--
9	2,00	100, 60	15,71	10,05	72,96	-339,49	2,98	219,03	--	--
10	2,25	100, 62	15,71	10,05	68,79	-354,35	2,44	224,20	--	--
11	2,50	100, 65	15,71	10,05	65,56	-369,37	2,04	230,90	--	--
12	2,75	100, 67	15,71	10,05	62,99	-384,50	1,74	238,29	--	--
13	3,00	100, 70	47,12	10,05	174,18	-1143,04	4,31	342,79	--	--
14	3,25	100, 72	47,12	10,05	169,69	-1189,31	3,79	349,69	--	--
15	3,50	100, 75	47,12	10,05	165,99	-1235,67	3,37	356,53	--	--
16	3,75	100, 77	47,12	10,05	162,92	-1282,08	3,02	363,30	--	--
17	4,00	100, 80	47,12	25,76	162,35	-1345,14	2,76	370,01	--	--
18	4,25	100, 82	47,12	25,76	160,09	-1391,60	2,51	376,67	--	--
19	4,50	100, 85	47,12	25,76	158,19	-1438,11	2,30	383,27	--	--
20	4,75	100, 87	31,42	15,71	105,39	-999,34	1,42	341,88	--	--
21	5,00	100, 90	31,42	15,71	104,45	-1030,40	1,31	347,67	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 15

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{ri}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{rs}	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
V_{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V_{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V_{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{rs}	A_{ri}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	2191,14	356,09	--	--
2	0,15	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	64,63	356,09	--	--
3	0,30	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	34,19	356,09	--	--
4	0,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	21,15	356,09	--	--
5	0,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	14,16	356,09	--	--
6	0,75	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	10,07	356,09	--	--
7	0,89	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	6,94	356,09	--	--
8	1,03	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	4,73	356,09	--	--
9	1,17	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	3,60	356,09	--	--
10	1,31	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	2,89	356,09	--	--
11	1,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	2,40	356,09	--	--
12	1,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	2,00	356,09	--	--
13	1,65	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	1,78	356,09	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{rs}	A_{ri}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	1000,00	356,09	--	--
2	0,15	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	330,08	356,09	--	--
3	0,30	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	134,90	356,09	--	--
4	0,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	66,46	356,09	--	--

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

5	0,60	100,100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	27,09	356,09	--	--
6	0,75	100,100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	14,59	356,09	--	--
7	0,89	100,100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	9,01	356,09	--	--
8	1,03	100,100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	6,38	356,09	--	--
9	1,17	100,100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	4,89	356,09	--	--
10	1,31	100,100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	3,93	356,09	--	--
11	1,45	100,100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	3,26	356,09	--	--
12	1,60	100,100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	2,73	356,09	--	--
13	1,65	100,100	31,42	62,83	0,00	-1118,01	2,59	356,09	--	--

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 15

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	6,47
2	0,15	2,38	2,38	0,00	87,68	7,65
3	0,35	2,38	2,38	0,00	87,68	8,61
4	0,50	2,38	2,38	0,00	87,68	4,02
5	0,65	2,38	2,38	0,00	87,68	8,61
6	0,85	2,38	2,38	0,00	87,68	7,64
7	1,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	6,47
8	1,15	2,38	2,38	0,00	87,68	7,64
9	1,35	2,38	2,38	0,00	87,68	8,62
10	1,50	2,38	2,38	0,00	87,68	4,02
11	1,65	2,38	2,38	0,00	87,68	8,62
12	1,85	2,38	2,38	0,00	87,68	7,64
13	2,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	6,47

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

14	2,15	2,38	2,38	0,00	87,68	7,64
15	2,35	2,38	2,38	0,00	87,68	8,63
16	2,50	2,38	2,38	0,00	87,68	4,03
17	2,65	2,38	2,38	0,00	87,68	8,63
18	2,85	2,38	2,38	0,00	87,68	7,63
19	3,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	6,46
20	3,15	2,38	2,38	0,00	87,68	7,62
21	3,35	2,38	2,38	0,00	87,68	8,65
22	3,50	2,38	2,38	0,00	87,68	4,03
23	3,65	2,38	2,38	0,00	87,68	8,66
24	3,85	2,38	2,38	0,00	87,68	7,60
25	4,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	6,44
26	4,15	2,38	2,38	0,00	87,68	7,60
27	4,35	2,38	2,38	0,00	87,68	8,66
28	4,50	2,38	2,38	0,00	87,68	4,03
29	4,65	2,38	2,38	0,00	87,68	8,63
30	4,85	2,38	2,38	0,00	87,68	7,67
31	5,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	6,52
32	5,15	2,38	2,38	0,00	87,68	7,77
33	5,35	2,38	2,38	0,00	87,68	8,31
34	5,50	2,38	2,38	0,00	87,68	3,92
35	5,65	2,38	2,38	0,00	87,68	7,98
36	5,85	2,38	2,38	0,00	87,68	8,60
37	6,00	2,38	2,38	0,00	87,68	7,43
38	6,15	2,38	2,38	0,00	87,68	9,60
39	6,35	2,38	2,38	0,00	87,68	6,49
40	6,50	2,38	2,38	0,00	87,68	3,36
41	6,65	2,38	2,38	0,00	87,68	6,06
42	7,00	2,38	2,38	0,00	87,68	51,56

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,77
2	0,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,75
3	0,35	2,38	2,38	0,00	87,68	3,50
4	0,50	2,38	2,38	0,00	87,68	2,96
5	0,65	2,38	2,38	0,00	87,68	3,50
6	0,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,73
7	1,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,77
8	1,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,72
9	1,35	2,38	2,38	0,00	87,68	3,53
10	1,50	2,38	2,38	0,00	87,68	2,98
11	1,65	2,38	2,38	0,00	87,68	3,55
12	1,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,67

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

13	2,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,75
14	2,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,64
15	2,35	2,38	2,38	0,00	87,68	3,62
16	2,50	2,38	2,38	0,00	87,68	3,06
17	2,65	2,38	2,38	0,00	87,68	3,67
18	2,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,53
19	3,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,71
20	3,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,45
21	3,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,88
22	3,50	2,38	2,38	0,00	87,68	3,27
23	3,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	4,03
24	3,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,19
25	4,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,62
26	4,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,03
27	4,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	4,79
28	4,50	2,38	2,38	0,00	-87,68	4,01
29	4,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	5,48
30	4,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	2,55
31	5,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,41
32	5,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	2,33
33	5,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	4,57
34	5,50	2,38	2,38	0,00	-87,68	5,16
35	5,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	4,25
36	5,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,92
37	6,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,20
38	6,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,87
39	6,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	10,47
40	6,50	2,38	2,38	0,00	87,68	6,94
41	6,65	2,38	2,38	0,00	87,68	4,46
42	7,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	55,86

Analisi dei pali

Combinazione n° 15

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	511,980
Verticale	[kN]	592,871
Momento	[kNm]	-814,513

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,70435
Verticale	[cm]	0,03382
Rotazione	[°]	-0,03366

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tu [kN]	Mu [kNm]
1	14	-254,65	132,74	130,52	897,43	882,42
2	13	20,99	132,74	130,52	897,43	882,42
3	14	296,63	132,74	130,52	897,43	882,42
4	13	572,28	132,74	130,52	897,43	882,42

Verifica a punzonamento della fondazione

D	di diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S _f	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f D) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _f	N	τ _c
1	30,0	100,0	9424,8	-254,65	-270
2	30,0	100,0	9424,8	20,99	22
3	30,0	100,0	9424,8	296,63	315
4	30,0	100,0	9424,8	572,28	607

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	91,1557	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	83,7006	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	36,1049	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,15	[m]	Y = -4,13	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	45,82	[°]		
Incremento sismico della spinta	376,0619	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,15	[m]	Y = -3,00	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	27,44	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	180,4557	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,19	[m]	Y = -2,39	[m]
Inerzia del muro	65,9153	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-32,9577	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	65,1514	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-32,5757	[kN]		
<i>Risultanti</i>				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	560,0734	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	482,5493	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	482,5493	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	560,0734	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	2,04	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	0,16	[m]		
Risultante in fondazione	739,2808	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	49,25	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	986,6633	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 16

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

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

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	0,25	2,5279	2,0118	16,0292
3	0,50	5,2083	8,1086	32,4193
4	0,75	8,0411	18,3820	49,1641
5	1,00	11,0263	32,9221	66,2621
6	1,25	14,1640	51,8193	83,7132
7	1,50	17,4541	75,1636	101,5176
8	1,75	20,8967	103,0453	119,6751
9	2,00	24,4917	135,5547	138,1858
10	2,25	28,2391	172,7819	157,0496
11	2,50	32,1390	214,8171	176,2667
12	2,75	36,1914	261,7505	195,8369
13	3,00	40,3961	313,6724	215,7603
14	3,25	44,7533	370,6730	236,0369
15	3,50	49,2630	432,8424	256,6666
16	3,75	53,9251	500,2710	277,6496
17	4,00	58,7396	573,0488	298,9857
18	4,25	63,7066	651,2661	320,6750
19	4,50	68,8260	735,0131	342,7175
20	4,75	74,0978	824,3800	365,1131
21	5,00	79,5221	919,4539	387,8142

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 16

Dimensioni della piastra(Simmetria)

Larghezza(m) = 7.00 Altezza(m) = 4.20

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M_{ymin}	M_{ymax}	T_{ymin}	T_{ymax}
1	0,00	-0,5482	0,4065	-15,3397	79,0275
2	0,15	-8,3401	18,4847	-57,3275	99,1117
3	0,30	-13,3397	34,9865	-173,9013	136,5339
4	0,45	-27,4200	56,6064	-175,9726	223,8072
5	0,60	-21,4401	84,6147	0,0000	425,0479
6	0,75	0,0000	118,9572	0,0000	912,7242
7	0,89	0,0000	172,7033	0,0000	737,9097
8	1,03	0,0000	253,1845	0,0000	641,7116
9	1,17	0,0000	332,6456	0,0000	609,3604
10	1,31	0,0000	413,6955	0,0000	616,4007
11	1,45	0,0000	498,7841	0,0000	683,6583
12	1,60	0,0000	598,0747	0,0000	1119,1617
13	1,65	0,0000	667,5807	0,0000	1328,7103
14	2,55	-532,2218	0,0000	-575,4991	0,0000
15	2,60	-504,6823	0,0000	-569,5606	0,0000
16	2,75	-423,9718	0,0000	-537,7336	0,0000
17	2,89	-351,8917	0,0000	-516,9404	0,0000
18	3,03	-282,8254	0,0000	-507,0859	0,0000
19	3,17	-216,6409	0,0000	-508,3999	0,0000
20	3,31	-152,4413	0,0000	-541,5269	0,0000
21	3,45	-92,6309	0,0000	-635,9982	0,0000
22	3,60	-48,6259	0,0000	-328,1817	0,0000
23	3,75	-18,6230	0,0000	-191,8256	36,8096
24	3,90	-9,4423	0,0000	-104,3070	38,9491
25	4,05	-4,2271	1,9861	-42,7533	0,0000
26	4,20	-0,0079	0,4275	-7,9080	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M_{xmin}	M_{xmax}	T_{xmin}	T_{xmax}
-----	---	------------	------------	------------	------------

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

1	0,00	-52,8482	0,9289	-222,2759	95,1146
2	0,15	-25,0075	2,9499	-33,5835	662,5121
3	0,35	-3,5131	26,7715	-59,6318	301,5595
4	0,50	-7,1016	31,6910	-94,8002	93,8508
5	0,65	-3,5129	26,7349	-301,5842	58,3733
6	0,85	-25,0940	2,9469	-663,8147	32,6719
7	1,00	-52,9735	0,9248	-223,2706	221,9095
8	1,15	-25,1731	2,9446	-34,6159	661,7641
9	1,35	-3,5133	26,5476	-61,1686	301,5236
10	1,50	-7,1109	31,4197	-96,0201	92,6894
11	1,65	-3,5127	26,4119	-301,6115	56,7300
12	1,85	-25,4948	2,9334	-666,4649	31,3756
13	2,00	-53,4404	0,9090	-225,4907	221,8812
14	2,15	-25,7141	2,9269	-36,3739	661,0256
15	2,35	-3,5136	25,8913	-63,8724	301,4670
16	2,50	-7,1382	30,6627	-98,2188	90,6609
17	2,65	-3,5120	25,5388	-301,6349	53,7063
18	2,85	-26,5517	2,8944	-672,0481	28,8486
19	3,00	-54,6611	0,8628	-230,2714	221,9763
20	3,15	-27,1258	2,8741	-40,1879	659,6719
21	3,35	-3,5151	24,1746	-69,9785	301,4513
22	3,50	-7,2249	29,8480	-103,4051	86,0363
23	3,65	-3,7707	23,2278	-301,5063	46,6101
24	3,85	-29,3708	2,7623	-683,4129	22,8454
25	4,00	-57,9350	0,7020	-240,4319	222,6786
26	4,15	-30,9247	2,6865	-49,9514	658,3980
27	4,35	-9,5881	19,5614	-87,2781	301,9300
28	4,50	-7,7221	29,8642	-119,5123	72,1723
29	4,65	-12,8239	17,1049	-300,4280	25,9004
30	4,85	-36,6676	2,2777	-702,4662	6,7366
31	5,00	-66,2015	0,1130	-260,8590	232,8590
32	5,15	-40,1925	2,0071	-76,1421	673,3876
33	5,35	-20,5030	14,4928	-141,8381	304,5309
34	5,50	-18,1466	30,6892	-176,2589	56,0238
35	5,65	-22,0496	15,1025	-296,0587	2,2383
36	5,85	-48,8632	0,8982	-694,0893	3,1433
37	6,00	-77,7746	0,0292	-228,8425	295,0919
38	6,15	-50,1230	1,8252	-152,8991	743,8211
39	6,35	-8,8669	18,5249	-279,1088	338,1118
40	6,50	-9,8713	35,7298	-321,3771	170,6538
41	6,65	-7,4690	21,0264	-362,6005	97,6616
42	7,00	-0,9481	1,8784	-365,8835	52,7563

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 16

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

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{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
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	15,71	10,05	0,00	0,00	1000,00	174,83	--	--
2	0,25	100, 42	15,71	10,05	340,78	-271,20	134,81	180,71	--	--
3	0,50	100, 45	15,71	10,05	167,23	-260,35	32,11	186,47	--	--
4	0,75	100, 47	15,71	10,05	117,30	-268,15	14,59	192,11	--	--
5	1,00	100, 50	15,71	10,05	93,76	-279,95	8,50	197,66	--	--
6	1,25	100, 52	15,71	10,05	80,16	-293,27	5,66	203,12	--	--
7	1,50	100, 55	15,71	10,05	71,37	-307,33	4,09	208,49	--	--
8	1,75	100, 57	15,71	10,05	65,26	-321,81	3,12	213,79	--	--
9	2,00	100, 60	15,71	10,05	60,81	-336,56	2,48	219,03	--	--
10	2,25	100, 62	15,71	10,05	57,45	-351,49	2,03	224,20	--	--
11	2,50	100, 65	15,71	10,05	54,84	-366,54	1,71	230,90	--	--
12	2,75	100, 67	15,71	10,05	52,78	-381,69	1,46	238,29	--	--
13	3,00	100, 70	47,12	10,05	146,43	-1137,05	3,62	342,79	--	--
14	3,25	100, 72	47,12	10,05	142,86	-1183,21	3,19	349,69	--	--
15	3,50	100, 75	47,12	10,05	139,93	-1229,44	2,84	356,53	--	--
16	3,75	100, 77	47,12	10,05	137,51	-1275,72	2,55	363,30	--	--
17	4,00	100, 80	47,12	25,76	137,11	-1337,60	2,33	370,01	--	--
18	4,25	100, 82	47,12	25,76	135,38	-1383,94	2,12	376,67	--	--
19	4,50	100, 85	47,12	25,76	133,93	-1430,32	1,95	383,27	--	--
20	4,75	100, 87	31,42	15,71	89,32	-993,78	1,21	341,88	--	--
21	5,00	100, 90	31,42	15,71	88,63	-1024,76	1,11	347,67	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 16

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{ri}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cm ²]
A_{rs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cm ²]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V_{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V_{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V_{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{rs}	A_{ri}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	2038,24	356,09	--	--
2	0,15	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	60,44	356,09	--	--
3	0,30	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	31,94	356,09	--	--
4	0,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	19,74	356,09	--	--
5	0,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	13,20	356,09	--	--
6	0,75	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	9,39	356,09	--	--
7	0,89	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	6,47	356,09	--	--
8	1,03	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	4,41	356,09	--	--
9	1,17	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	3,36	356,09	--	--
10	1,31	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	2,70	356,09	--	--
11	1,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	2,24	356,09	--	--
12	1,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	1,87	356,09	--	--
13	1,65	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	1,67	356,09	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{rs}	A_{ri}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	2613,30	356,09	--	--
2	0,15	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	264,32	356,09	--	--
3	0,30	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	118,33	356,09	--	--
4	0,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	60,00	356,09	--	--

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

5	0,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	22,98	356,09	--	--
6	0,75	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	12,06	356,09	--	--
7	0,89	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	7,33	356,09	--	--
8	1,03	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	5,16	356,09	--	--
9	1,17	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	3,95	356,09	--	--
10	1,31	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	3,18	356,09	--	--
11	1,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	2,64	356,09	--	--
12	1,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	2,21	356,09	--	--
13	1,65	100, 100	31,42	62,83	0,00	-1118,01	2,10	356,09	--	--

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 16

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0,00	2,38	2,38	0,00	87,68	4,73
2	0,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	5,59
3	0,35	2,38	2,38	0,00	87,68	6,27
4	0,50	2,38	2,38	0,00	87,68	2,93
5	0,65	2,38	2,38	0,00	87,68	6,27
6	0,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	5,59
7	1,00	2,38	2,38	0,00	87,68	4,73
8	1,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	5,58
9	1,35	2,38	2,38	0,00	87,68	6,27
10	1,50	2,38	2,38	0,00	87,68	2,93
11	1,65	2,38	2,38	0,00	87,68	6,27
12	1,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	5,58
13	2,00	2,38	2,38	0,00	87,68	4,72

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

14	2,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	5,58
15	2,35	2,38	2,38	0,00	87,68	6,28
16	2,50	2,38	2,38	0,00	87,68	2,93
17	2,65	2,38	2,38	0,00	87,68	6,28
18	2,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	5,57
19	3,00	2,38	2,38	0,00	87,68	4,72
20	3,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	5,57
21	3,35	2,38	2,38	0,00	87,68	6,30
22	3,50	2,38	2,38	0,00	87,68	2,94
23	3,65	2,38	2,38	0,00	87,68	6,30
24	3,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	5,56
25	4,00	2,38	2,38	0,00	87,68	4,71
26	4,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	5,56
27	4,35	2,38	2,38	0,00	87,68	6,30
28	4,50	2,38	2,38	0,00	87,68	2,94
29	4,65	2,38	2,38	0,00	87,68	6,28
30	4,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	5,60
31	5,00	2,38	2,38	0,00	87,68	4,76
32	5,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	5,68
33	5,35	2,38	2,38	0,00	87,68	6,05
34	5,50	2,38	2,38	0,00	87,68	2,86
35	5,65	2,38	2,38	0,00	87,68	5,81
36	5,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	6,29
37	6,00	2,38	2,38	0,00	87,68	5,43
38	6,15	2,38	2,38	0,00	87,68	7,02
39	6,35	2,38	2,38	0,00	87,68	4,73
40	6,50	2,38	2,38	0,00	87,68	2,45
41	6,65	2,38	2,38	0,00	87,68	4,43
42	7,00	2,38	2,38	0,00	87,68	46,68

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,66
2	0,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,51
3	0,35	2,38	2,38	0,00	87,68	3,28
4	0,50	2,38	2,38	0,00	87,68	2,77
5	0,65	2,38	2,38	0,00	87,68	3,28
6	0,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,49
7	1,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,66
8	1,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,48
9	1,35	2,38	2,38	0,00	87,68	3,30
10	1,50	2,38	2,38	0,00	87,68	2,79
11	1,65	2,38	2,38	0,00	87,68	3,32
12	1,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,44

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

13	2,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,64
14	2,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,41
15	2,35	2,38	2,38	0,00	87,68	3,39
16	2,50	2,38	2,38	0,00	87,68	2,86
17	2,65	2,38	2,38	0,00	87,68	3,43
18	2,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,30
19	3,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,60
20	3,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,23
21	3,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,63
22	3,50	2,38	2,38	0,00	87,68	3,06
23	3,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,77
24	3,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	2,99
25	4,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,51
26	4,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	2,84
27	4,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	4,48
28	4,50	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,76
29	4,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	5,13
30	4,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	2,39
31	5,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,32
32	5,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	2,18
33	5,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	4,28
34	5,50	2,38	2,38	0,00	-87,68	4,83
35	5,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,98
36	5,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,79
37	6,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,13
38	6,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,75
39	6,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	9,89
40	6,50	2,38	2,38	0,00	87,68	6,48
41	6,65	2,38	2,38	0,00	87,68	4,17
42	7,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	54,15

Analisi dei pali

Combinazione n° 16

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	560,073
Verticale	[kN]	482,549
Momento	[kNm]	-986,663

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,77475
Verticale	[cm]	0,02789
Rotazione	[°]	-0,03909

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tu [kN]	Mu [kNm]
1	14	-349,20	145,20	142,03	908,81	888,91
2	13	-29,04	145,20	142,03	908,81	888,91
3	14	291,11	145,20	142,03	908,81	888,91
4	13	611,27	145,20	142,03	908,81	888,91

Verifica a punzonamento della fondazione

D	di diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S _f	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f D) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _f	N	τ _c
1	30,0	100,0	9424,8	-349,20	-371
2	30,0	100,0	9424,8	-29,04	-31
3	30,0	100,0	9424,8	291,11	309
4	30,0	100,0	9424,8	611,27	649

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 Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -4,40 Y[m]= 4,40

Raggio del cerchio R[m]= 26,09

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -24,18

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 21,69

Larghezza della striscia dx[m]= 1,83

Coefficiente di sicurezza C= 1.83

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	173,5027	79.19	170,4247	0,0960	29.26	0	0
2	432,8975	63.81	388,4626	0,0408	25.98	0	0
3	545,1489	55.67	450,1704	0,0319	28.83	72	0
4	637,5274	49.02	481,2834	0,0274	29.26	80	0
5	711,3909	43.18	486,8043	0,0247	29.26	80	0
6	738,6813	37.86	453,3876	0,0228	29.26	80	0
7	739,9373	32.91	402,0188	0,0214	29.26	80	0
8	739,7643	28.22	349,8212	0,0204	29.26	80	0
9	732,2558	23.73	294,7107	0,0197	29.26	80	0
10	738,6843	19.39	245,2954	0,0191	29.26	80	0
11	763,6412	15.17	199,8304	0,0186	29.26	80	0
12	798,6166	11.03	152,7733	0,0183	29.26	80	0
13	629,3673	6.95	76,1017	0,0181	29.26	80	0
14	607,7689	2.90	30,7170	0,0180	29.26	80	0
15	586,8470	-1.14	-11,6405	0,0180	29.26	80	0
16	561,6724	-5.18	-50,6697	0,0181	29.26	80	0

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

17	531,8533	-9.24	-85,4106	0,0182	29.26	80	0
18	496,8447	-13.35	-114,7573	0,0185	29.26	80	0
19	456,4153	-17.54	-137,5448	0,0189	29.26	80	0
20	409,9225	-21.82	-152,3901	0,0194	29.26	80	0
21	354,5928	-26.24	-156,7865	0,0201	29.26	80	0
22	291,7212	-30.84	-149,5310	0,0210	29.26	80	0
23	220,9084	-35.66	-128,7964	0,0221	29.26	80	0
24	140,6770	-40.81	-91,9356	0,0238	29.26	80	0
25	48,7013	-46.39	-35,2642	0,0261	29.26	80	0

$\Sigma W_i = 13089,3405$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 3067,0748$ [kN]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi = 6314,1047$ [kN]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 3927,9876$ [kN]

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 Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -4,40 Y[m]= 4,40

Raggio del cerchio R[m]= 26,09

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -24,18

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 21,69

Larghezza della striscia dx[m]= 1,83

Coefficiente di sicurezza C= 1.78

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	173,5027	79.19	170,4247	0,0960	29.26	0	0
2	432,8975	63.81	388,4626	0,0408	25.98	0	0
3	545,1489	55.67	450,1704	0,0319	28.83	72	0
4	637,5274	49.02	481,2834	0,0274	29.26	80	0
5	711,3909	43.18	486,8043	0,0247	29.26	80	0
6	738,6813	37.86	453,3876	0,0228	29.26	80	0
7	739,9373	32.91	402,0188	0,0214	29.26	80	0
8	739,7643	28.22	349,8212	0,0204	29.26	80	0
9	732,2558	23.73	294,7107	0,0197	29.26	80	0
10	738,6843	19.39	245,2954	0,0191	29.26	80	0
11	763,6412	15.17	199,8304	0,0186	29.26	80	0
12	798,6166	11.03	152,7733	0,0183	29.26	80	0
13	629,3673	6.95	76,1017	0,0181	29.26	80	0
14	607,7689	2.90	30,7170	0,0180	29.26	80	0
15	586,8470	-1.14	-11,6405	0,0180	29.26	80	0
16	561,6724	-5.18	-50,6697	0,0181	29.26	80	0
17	531,8533	-9.24	-85,4106	0,0182	29.26	80	0
18	496,8447	-13.35	-114,7573	0,0185	29.26	80	0
19	456,4153	-17.54	-137,5448	0,0189	29.26	80	0
20	409,9225	-21.82	-152,3901	0,0194	29.26	80	0
21	354,5928	-26.24	-156,7865	0,0201	29.26	80	0
22	291,7212	-30.84	-149,5310	0,0210	29.26	80	0
23	220,9084	-35.66	-128,7964	0,0221	29.26	80	0
24	140,6770	-40.81	-91,9356	0,0238	29.26	80	0
25	48,7013	-46.39	-35,2642	0,0261	29.26	80	0

$\Sigma W_i = 13089,3405$ [kN]

$\Sigma W_i \sin\alpha_i = 3067,0748$ [kN]

$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi = 6314,1047$ [kN]

$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i = 3927,9876$ [kN]

COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	92,6244	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	85,0493	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	36,6867	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,15	[m]	Y = -4,16	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	45,07	[°]		

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	180,4557	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,19	[m]	Y = -2,39	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	85,0493	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	399,7140	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	399,7140	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	85,0493	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,30	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	4,20	[m]		
Risultante in fondazione	408,6620	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,01	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-118,1077	[kNm]		

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	0,25	2,5279	0,3622	2,8231
3	0,50	5,2083	1,5010	5,9521
4	0,75	8,0411	3,4942	9,3807
5	1,00	11,0263	6,4182	13,1075
6	1,25	14,1640	10,3496	17,1324
7	1,50	17,4541	15,3647	21,4555
8	1,75	20,8967	21,5400	26,0767
9	2,00	24,4917	28,9520	30,9960
10	2,25	28,2391	37,6770	36,2135
11	2,50	32,1390	47,7917	41,7291
12	2,75	36,1914	59,3723	47,5429
13	3,00	40,3961	72,4954	53,6548
14	3,25	44,7533	87,2374	60,0648
15	3,50	49,2630	103,6748	66,7730
16	3,75	53,9251	121,8840	73,7793
17	4,00	58,7396	141,9414	81,0838
18	4,25	63,7066	163,9235	88,6864
19	4,50	68,8260	187,9068	96,5872

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

20	4,75	74,0978	213,9677	104,7860
21	5,00	79,5221	242,1795	113,2354

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 19

Dimensioni della piastra(Simmetria)

Larghezza(m) = 7.00 Altezza(m) = 4.20

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-0,0478	0,1025	-3,2646	12,2665
2	0,15	-1,5212	2,7391	-12,6945	12,6088
3	0,30	-3,0096	4,6733	-34,4694	15,5234
4	0,45	-6,4214	6,9626	-36,8107	25,9411
5	0,60	-7,0985	9,8055	0,0000	54,8421
6	0,75	0,0000	13,1829	0,0000	127,7790
7	0,89	0,0000	19,3625	0,0000	99,7095
8	1,03	0,0000	29,3896	0,0000	81,6333
9	1,17	0,0000	38,8811	0,0000	74,9794
10	1,31	0,0000	48,4931	0,0000	77,0553
11	1,45	0,0000	59,0279	-20,4590	98,5810
12	1,60	0,0000	73,0121	-1,0510	244,8015
13	1,65	0,0000	90,1331	-1,1715	321,2775
14	2,55	-52,7496	0,0000	-104,4755	0,0000
15	2,60	-47,3149	0,0000	-98,5842	0,0000
16	2,75	-34,2509	0,0000	-74,8519	0,0000
17	2,89	-25,8415	0,0000	-51,1358	0,0000
18	3,03	-20,1997	0,0000	-33,8026	0,0000
19	3,17	-17,0763	0,0000	-20,6574	1,9066
20	3,31	-16,4460	0,0000	-14,6350	32,8478
21	3,45	-19,6944	0,0000	-18,4667	50,6745
22	3,60	-21,7625	0,0000	-36,9563	0,0000
23	3,75	-14,5458	0,0000	-102,3398	0,0000
24	3,90	-6,3483	0,0000	-62,7815	0,0000
25	4,05	-2,0817	0,0000	-26,7420	0,0000
26	4,20	0,0000	0,2994	-4,1271	0,0000

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-8,4133	5,7217	-33,3718	15,6418
2	0,15	-3,9836	4,9322	-42,7726	103,5523
3	0,35	-4,4766	4,2409	-93,3312	42,4936
4	0,50	-9,4757	5,0151	-35,2638	35,1065
5	0,65	-4,4764	4,2351	-42,6276	93,3378
6	0,85	-3,9974	4,9327	-103,6822	42,7767
7	1,00	-8,4332	5,7225	-33,4200	33,2357
8	1,15	-4,0100	4,9333	-42,7677	103,3226
9	1,35	-4,4751	4,2052	-93,3217	42,3390
10	1,50	-9,4738	4,9719	-35,4657	34,9137
11	1,65	-4,4741	4,1836	-42,8255	93,3452
12	1,85	-4,0613	4,9356	-103,8049	42,7822
13	2,00	-8,5076	5,7260	-33,4205	32,9314
14	2,15	-4,0962	4,9373	-42,7609	102,8515
15	2,35	-4,4702	4,1006	-93,3057	42,0629
16	2,50	-9,4681	4,8512	-35,8289	34,5767
17	2,65	-4,4676	4,0445	-43,2203	93,3509
18	2,85	-4,2297	4,9434	-104,0341	42,7867
19	3,00	-8,7022	5,7346	-33,3965	32,2856
20	3,15	-4,3212	4,9469	-42,7621	101,8493
21	3,35	-4,4594	3,8271	-93,2920	41,4864
22	3,50	-9,4568	4,5339	-36,6849	33,8081
23	3,65	-4,4559	3,6762	-44,0268	93,3098
24	3,85	-4,6790	4,9543	-104,4110	42,7581
25	4,00	-9,2240	5,7442	-33,1831	30,9606
26	4,15	-4,9268	4,9533	-42,8425	99,8103
27	4,35	-4,4599	3,0915	-93,3707	40,4329
28	4,50	-9,4658	3,6853	-39,3491	31,5081
29	4,65	-4,4776	2,6996	-45,0988	92,9878
30	4,85	-5,8432	4,9069	-103,4684	42,5401
31	5,00	-10,5432	5,6692	-31,1007	28,5926
32	5,15	-6,4063	4,8408	-43,2640	96,8475
33	5,35	-4,6432	1,4064	-93,9333	40,0676
34	5,50	-9,7224	1,8637	-48,7758	23,5301
35	5,65	-4,8288	1,1365	-46,1479	91,7365
36	5,85	-7,7974	4,3905	-89,9894	41,7634
37	6,00	-12,4022	4,9914	-23,1909	26,3444
38	6,15	-8,0085	3,9725	-44,1693	101,7927
39	6,35	-5,8213	1,1260	-95,2882	52,0313
40	6,50	-11,1679	2,0986	-73,7754	26,1937
41	6,65	-6,0992	3,3390	-67,5953	93,2818
42	7,00	-0,2771	1,3873	-75,3479	21,7701

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]
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, 40	15,71	10,05	0	0	0	0
2	0,25	100, 42	15,71	10,05	18	9	102	-222
3	0,50	100, 45	15,71	10,05	69	18	1206	-752
4	0,75	100, 47	15,71	10,05	146	26	3471	-1520
5	1,00	100, 50	15,71	10,05	244	34	6786	-2494
6	1,25	100, 52	15,71	10,05	359	42	11077	-3653
7	1,50	100, 55	15,71	10,05	490	51	16290	-4981
8	1,75	100, 57	15,71	10,05	634	58	22379	-6466
9	2,00	100, 60	15,71	10,05	789	66	29310	-8095
10	2,25	100, 62	15,71	10,05	955	74	37052	-9857
11	2,50	100, 65	15,71	10,05	1131	82	45582	-11746
12	2,75	100, 67	15,71	10,05	1315	90	54880	-13753
13	3,00	100, 70	47,12	10,05	1045	97	23187	-12686
14	3,25	100, 72	47,12	10,05	1179	105	26988	-14379
15	3,50	100, 75	47,12	10,05	1318	112	31039	-16136
16	3,75	100, 77	47,12	10,05	1460	120	35336	-17954
17	4,00	100, 80	47,12	25,76	1467	127	39225	-17914
18	4,25	100, 82	47,12	25,76	1606	135	43941	-19690
19	4,50	100, 85	47,12	25,76	1748	142	48892	-21519
20	4,75	100, 87	31,42	15,71	2284	150	79951	-27332
21	5,00	100, 90	31,42	15,71	2464	157	87973	-29599

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]
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_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 100	31,42	31,42	1	-2	37	17
2	0,15	100, 100	31,42	31,42	21	-6	990	550
3	0,30	100, 100	31,42	31,42	35	-14	1689	1088
4	0,45	100, 100	31,42	31,42	53	-19	2517	2321
5	0,60	100, 100	31,42	31,42	74	31	3544	2566
6	0,75	100, 100	31,42	31,42	100	87	4765	-1166
7	0,89	100, 100	31,42	31,42	146	87	6999	-1712
8	1,03	100, 100	31,42	31,42	222	82	10623	-2599
9	1,17	100, 100	31,42	31,42	294	78	14054	-3438
10	1,31	100, 100	31,42	31,42	367	73	17528	-4288
11	1,45	100, 100	31,42	31,42	446	70	21336	-5219
12	1,60	100, 100	31,42	31,42	552	162	26390	-6456
13	1,65	100, 100	31,42	31,42	681	206	32579	-7970

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}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 100	31,42	31,42	2	-4	108	-26
2	0,15	100, 100	31,42	31,42	16	-22	-184	752
3	0,30	100, 100	31,42	31,42	48	-45	-561	2295
4	0,45	100, 100	31,42	31,42	110	-62	-1286	5258
5	0,60	100, 100	31,42	31,42	165	-18	-1924	7866
6	0,75	100, 100	31,42	31,42	149	34	-1741	7119

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

7	0,89	100, 100	31,42	31,42	124	15	-1454	5944
8	1,03	100, 100	31,42	31,42	129	-16	-1510	6172
9	1,17	100, 100	31,42	31,42	153	-36	-1786	7301
10	1,31	100, 100	31,42	31,42	195	-58	-2285	9341
11	1,45	100, 100	31,42	31,42	259	-79	-3028	12380
12	1,60	100, 100	31,42	31,42	358	-84	-4184	17102
13	1,65	100, 100	31,42	62,83	343	-85	-3882	18877

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 19

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A_{fs}	A_{fi}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c	τ_c
1	0,00	2,38	2,38	1825	26037	155	-6
2	0,15	2,38	2,38	1363	22444	133	-12
3	0,35	2,38	2,38	20371	988	121	-21
4	0,50	2,38	2,38	43119	-1367	256	7
5	0,65	2,38	2,38	20370	988	121	21
6	0,85	2,38	2,38	1363	22446	133	12
7	1,00	2,38	2,38	1824	26040	155	6
8	1,15	2,38	2,38	1363	22449	133	-12
9	1,35	2,38	2,38	20364	989	121	-21
10	1,50	2,38	2,38	43110	-1367	256	7
11	1,65	2,38	2,38	20359	989	121	21
12	1,85	2,38	2,38	1363	22460	133	12
13	2,00	2,38	2,38	1824	26056	155	6
14	2,15	2,38	2,38	1363	22467	133	-12
15	2,35	2,38	2,38	20341	990	121	-21

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

16	2,50	2,38	2,38	43085	-1366	256	7
17	2,65	2,38	2,38	20330	991	121	21
18	2,85	2,38	2,38	1363	22495	134	12
19	3,00	2,38	2,38	1821	26095	155	-6
20	3,15	2,38	2,38	1363	22511	134	-12
21	3,35	2,38	2,38	20293	995	120	-21
22	3,50	2,38	2,38	43033	-1364	255	8
23	3,65	2,38	2,38	20277	997	120	21
24	3,85	2,38	2,38	1363	22544	134	12
25	4,00	2,38	2,38	1814	26139	155	-6
26	4,15	2,38	2,38	1363	22540	134	-12
27	4,35	2,38	2,38	20295	1002	120	-22
28	4,50	2,38	2,38	43074	-1366	256	-7
29	4,65	2,38	2,38	20376	1002	121	21
30	4,85	2,38	2,38	1363	22329	133	12
31	5,00	2,38	2,38	1818	25798	153	-6
32	5,15	2,38	2,38	1361	22028	131	-12
33	5,35	2,38	2,38	21129	971	125	-23
34	5,50	2,38	2,38	44242	-1403	263	-8
35	5,65	2,38	2,38	21973	906	130	22
36	5,85	2,38	2,38	1371	19979	119	12
37	6,00	2,38	2,38	2075	22713	135	-7
38	6,15	2,38	2,38	1641	18077	107	-13
39	6,35	2,38	2,38	26490	-840	157	-22
40	6,50	2,38	2,38	50820	-1611	302	-11
41	6,65	2,38	2,38	27754	-880	165	22
42	7,00	2,38	2,38	-200	6313	37	8

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A_{fs}	A_{fi}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c	τ_c
1	0,00	2,38	2,38	38284	2967	227	8
2	0,15	2,38	2,38	18127	5150	108	24
3	0,35	2,38	2,38	5688	19298	115	22
4	0,50	2,38	2,38	12076	22821	135	-16
5	0,65	2,38	2,38	5688	19272	114	-22
6	0,85	2,38	2,38	18190	5148	108	-24
7	1,00	2,38	2,38	38375	2958	228	-10
8	1,15	2,38	2,38	18247	5146	108	24
9	1,35	2,38	2,38	5688	19136	114	22
10	1,50	2,38	2,38	12083	22624	134	-16
11	1,65	2,38	2,38	5688	19037	113	-22
12	1,85	2,38	2,38	18481	5138	110	-25
13	2,00	2,38	2,38	38714	2923	230	-10
14	2,15	2,38	2,38	18640	5133	111	24

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

15	2,35	2,38	2,38	5689	18660	111	21
16	2,50	2,38	2,38	12102	22076	131	-17
17	2,65	2,38	2,38	5688	18404	109	-23
18	2,85	2,38	2,38	19247	5110	114	-25
19	3,00	2,38	2,38	39599	2824	235	-11
20	3,15	2,38	2,38	19663	5095	117	23
21	3,35	2,38	2,38	5690	17415	103	21
22	3,50	2,38	2,38	12165	20632	122	-17
23	3,65	2,38	2,38	5686	16728	99	-24
24	3,85	2,38	2,38	21292	5014	126	-24
25	4,00	2,38	2,38	41974	2492	249	-11
26	4,15	2,38	2,38	22419	4959	133	24
27	4,35	2,38	2,38	6879	14068	83	21
28	4,50	2,38	2,38	12395	16770	100	-19
29	4,65	2,38	2,38	9230	12284	73	-24
30	4,85	2,38	2,38	26589	4663	158	-27
31	5,00	2,38	2,38	47977	1671	285	-12
32	5,15	2,38	2,38	29152	4466	173	29
33	5,35	2,38	2,38	14824	6400	88	19
34	5,50	2,38	2,38	13262	8481	79	-22
35	5,65	2,38	2,38	15964	5172	95	-24
36	5,85	2,38	2,38	35482	3662	211	-29
37	6,00	2,38	2,38	56436	-1789	335	-15
38	6,15	2,38	2,38	36443	3423	216	28
39	6,35	2,38	2,38	7542	5124	45	21
40	6,50	2,38	2,38	14209	9550	84	-32
41	6,65	2,38	2,38	7266	15194	90	-30
42	7,00	2,38	2,38	1261	2474	15	-40

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 19

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_{pr} 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_{pr}	M	ϵ_m	s_m	w
----	---	----------	----------	----------	---	--------------	-------	---

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

1	0,00	15,71	10,05	-47,23	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,25	15,71	10,05	-53,13	-0,36	0,0000	0,00	0,000
3	0,50	15,71	10,05	-59,37	-1,50	0,0000	0,00	0,000
4	0,75	15,71	10,05	-65,93	-3,49	0,0000	0,00	0,000
5	1,00	15,71	10,05	-72,81	-6,42	0,0000	0,00	0,000
6	1,25	15,71	10,05	-80,03	-10,35	0,0000	0,00	0,000
7	1,50	15,71	10,05	-87,56	-15,36	0,0000	0,00	0,000
8	1,75	15,71	10,05	-95,43	-21,54	0,0000	0,00	0,000
9	2,00	15,71	10,05	-103,62	-28,95	0,0000	0,00	0,000
10	2,25	15,71	10,05	-112,14	-37,68	0,0000	0,00	0,000
11	2,50	15,71	10,05	-120,98	-47,79	0,0000	0,00	0,000
12	2,75	15,71	10,05	-130,15	-59,37	0,0000	0,00	0,000
13	3,00	47,12	10,05	-160,79	-72,50	0,0000	0,00	0,000
14	3,25	47,12	10,05	-171,56	-87,24	0,0000	0,00	0,000
15	3,50	47,12	10,05	-182,66	-103,67	0,0000	0,00	0,000
16	3,75	47,12	10,05	-194,08	-121,88	0,0000	0,00	0,000
17	4,00	47,12	25,76	-208,78	-141,94	0,0000	0,00	0,000
18	4,25	47,12	25,76	-220,98	-163,92	0,0000	0,00	0,000
19	4,50	47,12	25,76	-233,51	-187,91	0,0000	0,00	0,000
20	4,75	31,42	15,71	-230,31	-213,97	0,0000	0,00	0,000
21	5,00	31,42	15,71	-242,93	-242,18	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pr}	M	ε _m	S _m	W
1	-2,05	31,42	31,42	301,05	0,10	0,0000	0,00	0,000
2	-1,90	31,42	31,42	301,05	2,74	0,0000	0,00	0,000
3	-1,75	31,42	31,42	301,05	4,67	0,0000	0,00	0,000
4	-1,60	31,42	31,42	301,05	6,96	0,0000	0,00	0,000
5	-1,45	31,42	31,42	301,05	9,81	0,0000	0,00	0,000
6	-1,30	31,42	31,42	301,05	13,18	0,0000	0,00	0,000
7	-1,16	31,42	31,42	301,05	19,36	0,0000	0,00	0,000
8	-1,02	31,42	31,42	301,05	29,39	0,0000	0,00	0,000
9	-0,88	31,42	31,42	301,05	38,88	0,0000	0,00	0,000
10	-0,74	31,42	31,42	301,05	48,49	0,0000	0,00	0,000
11	-0,60	31,42	31,42	301,05	59,03	0,0000	0,00	0,000
12	-0,45	31,42	31,42	301,05	73,01	0,0000	0,00	0,000
13	-0,40	31,42	31,42	301,05	90,13	0,0000	0,00	0,000
14	0,50	31,42	62,83	-308,07	-52,75	0,0000	0,00	0,000
15	0,55	31,42	31,42	-301,05	-47,31	0,0000	0,00	0,000
16	0,70	31,42	31,42	-301,05	-34,25	0,0000	0,00	0,000
17	0,84	31,42	31,42	-301,05	-25,84	0,0000	0,00	0,000
18	0,98	31,42	31,42	-301,05	-20,20	0,0000	0,00	0,000
19	1,12	31,42	31,42	-301,05	-17,08	0,0000	0,00	0,000

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

20	1,26	31,42	31,42	-301,05	-16,45	0,0000	0,00	0,000
21	1,40	31,42	31,42	-301,05	-19,69	0,0000	0,00	0,000
22	1,55	31,42	31,42	-301,05	-21,76	0,0000	0,00	0,000
23	1,70	31,42	31,42	-301,05	-14,55	0,0000	0,00	0,000
24	1,85	31,42	31,42	-301,05	-6,35	0,0000	0,00	0,000
25	2,00	31,42	31,42	-301,05	-2,08	0,0000	0,00	0,000
26	2,15	31,42	31,42	301,05	0,30	0,0000	0,00	0,000

Analisi dei pali

Combinazione n° 19

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	85,049
Verticale	[kN]	399,714
Momento	[kNm]	118,108

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,10567
Verticale	[cm]	0,02207
Rotazione	[°]	0,00049

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	14	109,63	22,05	23,69
2	13	105,58	22,05	23,69
3	14	101,53	22,05	23,69
4	13	97,48	22,05	23,69

COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica	92,6244	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	85,0493	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	36,6867	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,15	[m]	Y = -4,16	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	45,07	[°]		

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	180,4557	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,19	[m]	Y = -2,39	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	85,0493	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	399,7140	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	399,7140	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	85,0493	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,30	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	4,20	[m]		
Risultante in fondazione	408,6620	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,01	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-118,1077	[kNm]		

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	0,25	2,5279	0,3622	2,8231
3	0,50	5,2083	1,5010	5,9521
4	0,75	8,0411	3,4942	9,3807
5	1,00	11,0263	6,4182	13,1075
6	1,25	14,1640	10,3496	17,1324
7	1,50	17,4541	15,3647	21,4555
8	1,75	20,8967	21,5400	26,0767
9	2,00	24,4917	28,9520	30,9960
10	2,25	28,2391	37,6770	36,2135
11	2,50	32,1390	47,7917	41,7291
12	2,75	36,1914	59,3723	47,5429
13	3,00	40,3961	72,4954	53,6548
14	3,25	44,7533	87,2374	60,0648
15	3,50	49,2630	103,6748	66,7730
16	3,75	53,9251	121,8840	73,7793
17	4,00	58,7396	141,9414	81,0838
18	4,25	63,7066	163,9235	88,6864
19	4,50	68,8260	187,9068	96,5872

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

20	4,75	74,0978	213,9677	104,7860
21	5,00	79,5221	242,1795	113,2354

Involuppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 20

Dimensioni della piastra(Simmetria)

Larghezza(m) = 7.00 Altezza(m) = 4.20

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M_{ymin}	M_{ymax}	T_{ymin}	T_{ymax}
1	0,00	-0,0478	0,1025	-3,2646	12,2665
2	0,15	-1,5212	2,7391	-12,6945	12,6088
3	0,30	-3,0096	4,6733	-34,4694	15,5234
4	0,45	-6,4214	6,9626	-36,8107	25,9411
5	0,60	-7,0985	9,8055	0,0000	54,8421
6	0,75	0,0000	13,1829	0,0000	127,7790
7	0,89	0,0000	19,3625	0,0000	99,7095
8	1,03	0,0000	29,3896	0,0000	81,6333
9	1,17	0,0000	38,8811	0,0000	74,9794
10	1,31	0,0000	48,4931	0,0000	77,0553
11	1,45	0,0000	59,0279	-20,4590	98,5810
12	1,60	0,0000	73,0121	-1,0510	244,8015
13	1,65	0,0000	90,1331	-1,1715	321,2775
14	2,55	-52,7496	0,0000	-104,4755	0,0000
15	2,60	-47,3149	0,0000	-98,5842	0,0000
16	2,75	-34,2509	0,0000	-74,8519	0,0000
17	2,89	-25,8415	0,0000	-51,1358	0,0000
18	3,03	-20,1997	0,0000	-33,8026	0,0000
19	3,17	-17,0763	0,0000	-20,6574	1,9066
20	3,31	-16,4460	0,0000	-14,6350	32,8478
21	3,45	-19,6944	0,0000	-18,4667	50,6745
22	3,60	-21,7625	0,0000	-36,9563	0,0000
23	3,75	-14,5458	0,0000	-102,3398	0,0000
24	3,90	-6,3483	0,0000	-62,7815	0,0000
25	4,05	-2,0817	0,0000	-26,7420	0,0000
26	4,20	0,0000	0,2994	-4,1271	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-8,4133	5,7217	-33,3718	15,6418
2	0,15	-3,9836	4,9322	-42,7726	103,5523
3	0,35	-4,4766	4,2409	-93,3312	42,4936
4	0,50	-9,4757	5,0151	-35,2638	35,1065
5	0,65	-4,4764	4,2351	-42,6276	93,3378
6	0,85	-3,9974	4,9327	-103,6822	42,7767
7	1,00	-8,4332	5,7225	-33,4200	33,2357
8	1,15	-4,0100	4,9333	-42,7677	103,3226
9	1,35	-4,4751	4,2052	-93,3217	42,3390
10	1,50	-9,4738	4,9719	-35,4657	34,9137
11	1,65	-4,4741	4,1836	-42,8255	93,3452
12	1,85	-4,0613	4,9356	-103,8049	42,7822
13	2,00	-8,5076	5,7260	-33,4205	32,9314
14	2,15	-4,0962	4,9373	-42,7609	102,8515
15	2,35	-4,4702	4,1006	-93,3057	42,0629
16	2,50	-9,4681	4,8512	-35,8289	34,5767
17	2,65	-4,4676	4,0445	-43,2203	93,3509
18	2,85	-4,2297	4,9434	-104,0341	42,7867
19	3,00	-8,7022	5,7346	-33,3965	32,2856
20	3,15	-4,3212	4,9469	-42,7621	101,8493
21	3,35	-4,4594	3,8271	-93,2920	41,4864
22	3,50	-9,4568	4,5339	-36,6849	33,8081
23	3,65	-4,4559	3,6762	-44,0268	93,3098
24	3,85	-4,6790	4,9543	-104,4110	42,7581
25	4,00	-9,2240	5,7442	-33,1831	30,9606
26	4,15	-4,9268	4,9533	-42,8425	99,8103
27	4,35	-4,4599	3,0915	-93,3707	40,4329
28	4,50	-9,4658	3,6853	-39,3491	31,5081
29	4,65	-4,4776	2,6996	-45,0988	92,9878
30	4,85	-5,8432	4,9069	-103,4684	42,5401
31	5,00	-10,5432	5,6692	-31,1007	28,5926
32	5,15	-6,4063	4,8408	-43,2640	96,8475
33	5,35	-4,6432	1,4064	-93,9333	40,0676
34	5,50	-9,7224	1,8637	-48,7758	23,5301
35	5,65	-4,8288	1,1365	-46,1479	91,7365
36	5,85	-7,7974	4,3905	-89,9894	41,7634
37	6,00	-12,4022	4,9914	-23,1909	26,3444
38	6,15	-8,0085	3,9725	-44,1693	101,7927
39	6,35	-5,8213	1,1260	-95,2882	52,0313
40	6,50	-11,1679	2,0986	-73,7754	26,1937
41	6,65	-6,0992	3,3390	-67,5953	93,2818
42	7,00	-0,2771	1,3873	-75,3479	21,7701

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]
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, 40	15,71	10,05	0	0	0	0
2	0,25	100, 42	15,71	10,05	18	9	102	-222
3	0,50	100, 45	15,71	10,05	69	18	1206	-752
4	0,75	100, 47	15,71	10,05	146	26	3471	-1520
5	1,00	100, 50	15,71	10,05	244	34	6786	-2494
6	1,25	100, 52	15,71	10,05	359	42	11077	-3653
7	1,50	100, 55	15,71	10,05	490	51	16290	-4981
8	1,75	100, 57	15,71	10,05	634	58	22379	-6466
9	2,00	100, 60	15,71	10,05	789	66	29310	-8095
10	2,25	100, 62	15,71	10,05	955	74	37052	-9857
11	2,50	100, 65	15,71	10,05	1131	82	45582	-11746
12	2,75	100, 67	15,71	10,05	1315	90	54880	-13753
13	3,00	100, 70	47,12	10,05	1045	97	23187	-12686
14	3,25	100, 72	47,12	10,05	1179	105	26988	-14379
15	3,50	100, 75	47,12	10,05	1318	112	31039	-16136
16	3,75	100, 77	47,12	10,05	1460	120	35336	-17954
17	4,00	100, 80	47,12	25,76	1467	127	39225	-17914
18	4,25	100, 82	47,12	25,76	1606	135	43941	-19690
19	4,50	100, 85	47,12	25,76	1748	142	48892	-21519
20	4,75	100, 87	31,42	15,71	2284	150	79951	-27332
21	5,00	100, 90	31,42	15,71	2464	157	87973	-29599

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]
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_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 100	31,42	31,42	1	-2	37	17
2	0,15	100, 100	31,42	31,42	21	-6	990	550
3	0,30	100, 100	31,42	31,42	35	-14	1689	1088
4	0,45	100, 100	31,42	31,42	53	-19	2517	2321
5	0,60	100, 100	31,42	31,42	74	31	3544	2566
6	0,75	100, 100	31,42	31,42	100	87	4765	-1166
7	0,89	100, 100	31,42	31,42	146	87	6999	-1712
8	1,03	100, 100	31,42	31,42	222	82	10623	-2599
9	1,17	100, 100	31,42	31,42	294	78	14054	-3438
10	1,31	100, 100	31,42	31,42	367	73	17528	-4288
11	1,45	100, 100	31,42	31,42	446	70	21336	-5219
12	1,60	100, 100	31,42	31,42	552	162	26390	-6456
13	1,65	100, 100	31,42	31,42	681	206	32579	-7970

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}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 100	31,42	31,42	2	-4	108	-26
2	0,15	100, 100	31,42	31,42	16	-22	-184	752
3	0,30	100, 100	31,42	31,42	48	-45	-561	2295
4	0,45	100, 100	31,42	31,42	110	-62	-1286	5258
5	0,60	100, 100	31,42	31,42	165	-18	-1924	7866
6	0,75	100, 100	31,42	31,42	149	34	-1741	7119

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

7	0,89	100, 100	31,42	31,42	124	15	-1454	5944
8	1,03	100, 100	31,42	31,42	129	-16	-1510	6172
9	1,17	100, 100	31,42	31,42	153	-36	-1786	7301
10	1,31	100, 100	31,42	31,42	195	-58	-2285	9341
11	1,45	100, 100	31,42	31,42	259	-79	-3028	12380
12	1,60	100, 100	31,42	31,42	358	-84	-4184	17102
13	1,65	100, 100	31,42	62,83	343	-85	-3882	18877

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 20

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A_{fs}	A_{fi}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c	τ_c
1	0,00	2,38	2,38	1825	26037	155	-6
2	0,15	2,38	2,38	1363	22444	133	-12
3	0,35	2,38	2,38	20371	988	121	-21
4	0,50	2,38	2,38	43119	-1367	256	7
5	0,65	2,38	2,38	20370	988	121	21
6	0,85	2,38	2,38	1363	22446	133	12
7	1,00	2,38	2,38	1824	26040	155	6
8	1,15	2,38	2,38	1363	22449	133	-12
9	1,35	2,38	2,38	20364	989	121	-21
10	1,50	2,38	2,38	43110	-1367	256	7
11	1,65	2,38	2,38	20359	989	121	21
12	1,85	2,38	2,38	1363	22460	133	12
13	2,00	2,38	2,38	1824	26056	155	6
14	2,15	2,38	2,38	1363	22467	133	-12
15	2,35	2,38	2,38	20341	990	121	-21

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

16	2,50	2,38	2,38	43085	-1366	256	7
17	2,65	2,38	2,38	20330	991	121	21
18	2,85	2,38	2,38	1363	22495	134	12
19	3,00	2,38	2,38	1821	26095	155	-6
20	3,15	2,38	2,38	1363	22511	134	-12
21	3,35	2,38	2,38	20293	995	120	-21
22	3,50	2,38	2,38	43033	-1364	255	8
23	3,65	2,38	2,38	20277	997	120	21
24	3,85	2,38	2,38	1363	22544	134	12
25	4,00	2,38	2,38	1814	26139	155	-6
26	4,15	2,38	2,38	1363	22540	134	-12
27	4,35	2,38	2,38	20295	1002	120	-22
28	4,50	2,38	2,38	43074	-1366	256	-7
29	4,65	2,38	2,38	20376	1002	121	21
30	4,85	2,38	2,38	1363	22329	133	12
31	5,00	2,38	2,38	1818	25798	153	-6
32	5,15	2,38	2,38	1361	22028	131	-12
33	5,35	2,38	2,38	21129	971	125	-23
34	5,50	2,38	2,38	44242	-1403	263	-8
35	5,65	2,38	2,38	21973	906	130	22
36	5,85	2,38	2,38	1371	19979	119	12
37	6,00	2,38	2,38	2075	22713	135	-7
38	6,15	2,38	2,38	1641	18077	107	-13
39	6,35	2,38	2,38	26490	-840	157	-22
40	6,50	2,38	2,38	50820	-1611	302	-11
41	6,65	2,38	2,38	27754	-880	165	22
42	7,00	2,38	2,38	-200	6313	37	8

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c	τ _c
1	0,00	2,38	2,38	38284	2967	227	8
2	0,15	2,38	2,38	18127	5150	108	24
3	0,35	2,38	2,38	5688	19298	115	22
4	0,50	2,38	2,38	12076	22821	135	-16
5	0,65	2,38	2,38	5688	19272	114	-22
6	0,85	2,38	2,38	18190	5148	108	-24
7	1,00	2,38	2,38	38375	2958	228	-10
8	1,15	2,38	2,38	18247	5146	108	24
9	1,35	2,38	2,38	5688	19136	114	22
10	1,50	2,38	2,38	12083	22624	134	-16
11	1,65	2,38	2,38	5688	19037	113	-22
12	1,85	2,38	2,38	18481	5138	110	-25
13	2,00	2,38	2,38	38714	2923	230	-10
14	2,15	2,38	2,38	18640	5133	111	24

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

15	2,35	2,38	2,38	5689	18660	111	21
16	2,50	2,38	2,38	12102	22076	131	-17
17	2,65	2,38	2,38	5688	18404	109	-23
18	2,85	2,38	2,38	19247	5110	114	-25
19	3,00	2,38	2,38	39599	2824	235	-11
20	3,15	2,38	2,38	19663	5095	117	23
21	3,35	2,38	2,38	5690	17415	103	21
22	3,50	2,38	2,38	12165	20632	122	-17
23	3,65	2,38	2,38	5686	16728	99	-24
24	3,85	2,38	2,38	21292	5014	126	-24
25	4,00	2,38	2,38	41974	2492	249	-11
26	4,15	2,38	2,38	22419	4959	133	24
27	4,35	2,38	2,38	6879	14068	83	21
28	4,50	2,38	2,38	12395	16770	100	-19
29	4,65	2,38	2,38	9230	12284	73	-24
30	4,85	2,38	2,38	26589	4663	158	-27
31	5,00	2,38	2,38	47977	1671	285	-12
32	5,15	2,38	2,38	29152	4466	173	29
33	5,35	2,38	2,38	14824	6400	88	19
34	5,50	2,38	2,38	13262	8481	79	-22
35	5,65	2,38	2,38	15964	5172	95	-24
36	5,85	2,38	2,38	35482	3662	211	-29
37	6,00	2,38	2,38	56436	-1789	335	-15
38	6,15	2,38	2,38	36443	3423	216	28
39	6,35	2,38	2,38	7542	5124	45	21
40	6,50	2,38	2,38	14209	9550	84	-32
41	6,65	2,38	2,38	7266	15194	90	-30
42	7,00	2,38	2,38	1261	2474	15	-40

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 20

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_{pr} 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_{pr}	M	ϵ_m	s_m	w
----	---	----------	----------	----------	---	--------------	-------	---

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

1	0,00	15,71	10,05	-47,23	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,25	15,71	10,05	-53,13	-0,36	0,0000	0,00	0,000
3	0,50	15,71	10,05	-59,37	-1,50	0,0000	0,00	0,000
4	0,75	15,71	10,05	-65,93	-3,49	0,0000	0,00	0,000
5	1,00	15,71	10,05	-72,81	-6,42	0,0000	0,00	0,000
6	1,25	15,71	10,05	-80,03	-10,35	0,0000	0,00	0,000
7	1,50	15,71	10,05	-87,56	-15,36	0,0000	0,00	0,000
8	1,75	15,71	10,05	-95,43	-21,54	0,0000	0,00	0,000
9	2,00	15,71	10,05	-103,62	-28,95	0,0000	0,00	0,000
10	2,25	15,71	10,05	-112,14	-37,68	0,0000	0,00	0,000
11	2,50	15,71	10,05	-120,98	-47,79	0,0000	0,00	0,000
12	2,75	15,71	10,05	-130,15	-59,37	0,0000	0,00	0,000
13	3,00	47,12	10,05	-160,79	-72,50	0,0000	0,00	0,000
14	3,25	47,12	10,05	-171,56	-87,24	0,0000	0,00	0,000
15	3,50	47,12	10,05	-182,66	-103,67	0,0000	0,00	0,000
16	3,75	47,12	10,05	-194,08	-121,88	0,0000	0,00	0,000
17	4,00	47,12	25,76	-208,78	-141,94	0,0000	0,00	0,000
18	4,25	47,12	25,76	-220,98	-163,92	0,0000	0,00	0,000
19	4,50	47,12	25,76	-233,51	-187,91	0,0000	0,00	0,000
20	4,75	31,42	15,71	-230,31	-213,97	0,0000	0,00	0,000
21	5,00	31,42	15,71	-242,93	-242,18	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pr}	M	ε _m	S _m	W
1	-2,05	31,42	31,42	301,05	0,10	0,0000	0,00	0,000
2	-1,90	31,42	31,42	301,05	2,74	0,0000	0,00	0,000
3	-1,75	31,42	31,42	301,05	4,67	0,0000	0,00	0,000
4	-1,60	31,42	31,42	301,05	6,96	0,0000	0,00	0,000
5	-1,45	31,42	31,42	301,05	9,81	0,0000	0,00	0,000
6	-1,30	31,42	31,42	301,05	13,18	0,0000	0,00	0,000
7	-1,16	31,42	31,42	301,05	19,36	0,0000	0,00	0,000
8	-1,02	31,42	31,42	301,05	29,39	0,0000	0,00	0,000
9	-0,88	31,42	31,42	301,05	38,88	0,0000	0,00	0,000
10	-0,74	31,42	31,42	301,05	48,49	0,0000	0,00	0,000
11	-0,60	31,42	31,42	301,05	59,03	0,0000	0,00	0,000
12	-0,45	31,42	31,42	301,05	73,01	0,0000	0,00	0,000
13	-0,40	31,42	31,42	301,05	90,13	0,0000	0,00	0,000
14	0,50	31,42	62,83	-308,07	-52,75	0,0000	0,00	0,000
15	0,55	31,42	31,42	-301,05	-47,31	0,0000	0,00	0,000
16	0,70	31,42	31,42	-301,05	-34,25	0,0000	0,00	0,000
17	0,84	31,42	31,42	-301,05	-25,84	0,0000	0,00	0,000
18	0,98	31,42	31,42	-301,05	-20,20	0,0000	0,00	0,000
19	1,12	31,42	31,42	-301,05	-17,08	0,0000	0,00	0,000

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

20	1,26	31,42	31,42	-301,05	-16,45	0,0000	0,00	0,000
21	1,40	31,42	31,42	-301,05	-19,69	0,0000	0,00	0,000
22	1,55	31,42	31,42	-301,05	-21,76	0,0000	0,00	0,000
23	1,70	31,42	31,42	-301,05	-14,55	0,0000	0,00	0,000
24	1,85	31,42	31,42	-301,05	-6,35	0,0000	0,00	0,000
25	2,00	31,42	31,42	-301,05	-2,08	0,0000	0,00	0,000
26	2,15	31,42	31,42	301,05	0,30	0,0000	0,00	0,000

Analisi dei pali

Combinazione n° 20

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	85,049
Verticale	[kN]	399,714
Momento	[kNm]	118,108

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,10567
Verticale	[cm]	0,02207
Rotazione	[°]	0,00049

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	14	109,63	22,05	23,69
2	13	105,58	22,05	23,69
3	14	101,53	22,05	23,69
4	13	97,48	22,05	23,69

Inviluppo Sollecitazioni paramento

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in [kN]

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

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,25	2,5279	3,2863	0,4661	2,0118	3,6701	16,0292
3	0,50	5,2083	6,7708	1,9321	8,1086	7,7377	32,4193
4	0,75	8,0411	10,4534	4,4984	18,3820	12,1949	49,1641
5	1,00	11,0263	14,3342	8,2639	32,9221	17,0397	66,2621
6	1,25	14,1640	18,4132	13,3274	51,8193	22,2721	83,7132
7	1,50	17,4541	22,6904	19,7877	75,1636	27,8921	101,5176
8	1,75	20,8967	27,1657	27,7436	103,0453	33,8997	119,6751
9	2,00	24,4917	31,8392	37,2939	135,5547	40,2948	138,1858
10	2,25	28,2391	36,7109	48,5375	172,7819	47,0775	157,0496
11	2,50	32,1390	41,7807	61,5731	214,8171	54,2478	176,2667
12	2,75	36,1914	47,0488	76,4996	261,7505	61,8057	195,8369
13	3,00	40,3961	52,5150	93,4157	313,6724	69,7512	215,7603
14	3,25	44,7533	58,1793	112,4204	370,6730	78,0842	236,0369
15	3,50	49,2630	64,0419	133,6123	432,8424	86,8049	256,6666
16	3,75	53,9251	70,1026	157,0903	500,2710	95,9131	277,6496
17	4,00	58,7396	76,3615	182,9532	573,0488	105,4089	298,9857
18	4,25	63,7066	82,8185	211,2999	651,2661	115,2923	320,6750
19	4,50	68,8260	89,4737	242,2291	735,0131	125,5633	342,7175
20	4,75	74,0978	96,3271	275,8396	824,3800	136,2219	365,1131
21	5,00	79,5221	103,3787	312,2262	919,4539	147,2060	387,8142

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,25	2,5279	2,5279	0,3622	0,3622	2,8231	2,8231
3	0,50	5,2083	5,2083	1,5010	1,5010	5,9521	5,9521
4	0,75	8,0411	8,0411	3,4942	3,4942	9,3807	9,3807
5	1,00	11,0263	11,0263	6,4182	6,4182	13,1075	13,1075
6	1,25	14,1640	14,1640	10,3496	10,3496	17,1324	17,1324
7	1,50	17,4541	17,4541	15,3647	15,3647	21,4555	21,4555
8	1,75	20,8967	20,8967	21,5400	21,5400	26,0767	26,0767
9	2,00	24,4917	24,4917	28,9520	28,9520	30,9960	30,9960

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

10	2,25	28,2391	28,2391	37,6770	37,6770	36,2135	36,2135
11	2,50	32,1390	32,1390	47,7917	47,7917	41,7291	41,7291
12	2,75	36,1914	36,1914	59,3723	59,3723	47,5429	47,5429
13	3,00	40,3961	40,3961	72,4954	72,4954	53,6548	53,6548
14	3,25	44,7533	44,7533	87,2374	87,2374	60,0648	60,0648
15	3,50	49,2630	49,2630	103,6748	103,6748	66,7730	66,7730
16	3,75	53,9251	53,9251	121,8840	121,8840	73,7793	73,7793
17	4,00	58,7396	58,7396	141,9414	141,9414	81,0838	81,0838
18	4,25	63,7066	63,7066	163,9235	163,9235	88,6864	88,6864
19	4,50	68,8260	68,8260	187,9068	187,9068	96,5872	96,5872
20	4,75	74,0978	74,0978	213,9677	213,9677	104,7860	104,7860
21	5,00	79,5221	79,5221	242,1795	242,1795	113,2354	113,2354

Inviluppo armature e tensioni nei materiali del muro

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

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{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]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V_{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V_{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V_{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	15,71	10,05	0,00	0,00	1000,00	174,83	--	--
2	0,25	100, 42	15,71	10,05	340,78	-271,20	134,81	180,71	--	--
3	0,50	100, 45	15,71	10,05	167,23	-260,35	32,11	186,47	--	--
4	0,75	100, 47	15,71	10,05	117,30	-268,15	14,59	192,11	--	--
5	1,00	100, 50	15,71	10,05	93,76	-279,95	8,50	197,66	--	--
6	1,25	100, 52	15,71	10,05	80,16	-293,27	5,66	203,12	--	--
7	1,50	100, 55	15,71	10,05	71,37	-307,33	4,09	208,49	--	--
8	1,75	100, 57	15,71	10,05	65,26	-321,81	3,12	213,79	--	--
9	2,00	100, 60	15,71	10,05	60,81	-336,56	2,48	219,03	--	--
10	2,25	100, 62	15,71	10,05	57,45	-351,49	2,03	224,20	--	--

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

11	2,50	100,65	15,71	10,05	54,84	-366,54	1,71	230,90	--	--
12	2,75	100,67	15,71	10,05	52,78	-381,69	1,46	238,29	--	--
13	3,00	100,70	47,12	10,05	146,43	-1137,05	3,62	342,79	--	--
14	3,25	100,72	47,12	10,05	142,86	-1183,21	3,19	349,69	--	--
15	3,50	100,75	47,12	10,05	139,93	-1229,44	2,84	356,53	--	--
16	3,75	100,77	47,12	10,05	137,51	-1275,72	2,55	363,30	--	--
17	4,00	100,80	47,12	25,76	137,11	-1337,60	2,33	370,01	--	--
18	4,25	100,82	47,12	25,76	135,38	-1383,94	2,12	376,67	--	--
19	4,50	100,85	47,12	25,76	133,93	-1430,32	1,95	383,27	--	--
20	4,75	100,87	31,42	15,71	89,32	-993,78	1,21	341,88	--	--
21	5,00	100,90	31,42	15,71	88,63	-1024,76	1,11	347,67	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	100,40	15,71	10,05	0	0	0	0
2	0,25	100,42	15,71	10,05	18	9	102	-222
3	0,50	100,45	15,71	10,05	69	18	1206	-752
4	0,75	100,47	15,71	10,05	146	26	3471	-1520
5	1,00	100,50	15,71	10,05	244	34	6786	-2494
6	1,25	100,52	15,71	10,05	359	42	11077	-3653
7	1,50	100,55	15,71	10,05	490	51	16290	-4981
8	1,75	100,57	15,71	10,05	634	58	22379	-6466
9	2,00	100,60	15,71	10,05	789	66	29310	-8095
10	2,25	100,62	15,71	10,05	955	74	37052	-9857
11	2,50	100,65	15,71	10,05	1131	82	45582	-11746
12	2,75	100,67	15,71	10,05	1315	90	54880	-13753
13	3,00	100,70	47,12	10,05	1045	97	23187	-12686
14	3,25	100,72	47,12	10,05	1179	105	26988	-14379
15	3,50	100,75	47,12	10,05	1318	112	31039	-16136
16	3,75	100,77	47,12	10,05	1460	120	35336	-17954
17	4,00	100,80	47,12	25,76	1467	127	39225	-17914
18	4,25	100,82	47,12	25,76	1606	135	43941	-19690
19	4,50	100,85	47,12	25,76	1748	142	48892	-21519
20	4,75	100,87	31,42	15,71	2284	150	79951	-27332
21	5,00	100,90	31,42	15,71	2464	157	87973	-29599

Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cm ²]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cm ²]
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]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V_{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V_{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V_{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	2038,24	356,09	--	--
2	0,15	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	60,44	356,09	--	--
3	0,30	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	31,94	356,09	--	--
4	0,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	19,74	356,09	--	--
5	0,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	13,20	356,09	--	--
6	0,75	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	9,39	356,09	--	--
7	0,89	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	6,47	356,09	--	--
8	1,03	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	4,41	356,09	--	--
9	1,17	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	3,36	356,09	--	--
10	1,31	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	2,70	356,09	--	--
11	1,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	2,24	356,09	--	--
12	1,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	1,87	356,09	--	--
13	1,65	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	1,67	356,09	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
14	0,00	100, 100	31,42	31,42	1	1	37	17
15	0,15	100, 100	31,42	31,42	21	1	990	550
16	0,30	100, 100	31,42	31,42	35	5	1689	1088
17	0,45	100, 100	31,42	31,42	53	18	2517	2321
18	0,60	100, 100	31,42	31,42	74	31	3544	2566

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

19	0,75	100, 100	31,42	31,42	100	87	4765	-1166
20	0,89	100, 100	31,42	31,42	146	87	6999	-1712
21	1,03	100, 100	31,42	31,42	222	82	10623	-2599
22	1,17	100, 100	31,42	31,42	294	78	14054	-3438
23	1,31	100, 100	31,42	31,42	367	73	17528	-4288
24	1,45	100, 100	31,42	31,42	446	70	21336	-5219
25	1,60	100, 100	31,42	31,42	552	162	26390	-6456
26	1,65	100, 100	31,42	31,42	681	206	32579	-7970

Fondazione di monte

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

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 100	31,42	31,42	0,00	1117,30	1000,00	356,09	--	--
2	0,15	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	264,32	356,09	--	--
3	0,30	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	118,33	356,09	--	--
4	0,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	59,08	356,09	--	--
5	0,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	22,98	356,09	--	--
6	0,75	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	12,06	356,09	--	--
7	0,89	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	7,33	356,09	--	--
8	1,03	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	5,16	356,09	--	--
9	1,17	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	3,95	356,09	--	--
10	1,31	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	3,18	356,09	--	--
11	1,45	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	2,64	356,09	--	--
12	1,60	100, 100	31,42	31,42	0,00	-1117,30	2,21	356,09	--	--
13	1,65	100, 100	31,42	62,83	0,00	-1118,01	2,10	356,09	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
14	0,00	100, 100	31,42	31,42	2	0	108	-26
15	0,15	100, 100	31,42	31,42	16	0	-184	752
16	0,30	100, 100	31,42	31,42	48	0	-561	2295
17	0,45	100, 100	31,42	31,42	110	0	-1286	5258
18	0,60	100, 100	31,42	31,42	165	0	-1924	7866
19	0,75	100, 100	31,42	31,42	149	34	-1741	7119
20	0,89	100, 100	31,42	31,42	124	15	-1454	5944
21	1,03	100, 100	31,42	31,42	129	1	-1510	6172
22	1,17	100, 100	31,42	31,42	153	0	-1786	7301
23	1,31	100, 100	31,42	31,42	195	0	-2285	9341
24	1,45	100, 100	31,42	31,42	259	0	-3028	12380
25	1,60	100, 100	31,42	31,42	358	0	-4184	17102
26	1,65	100, 100	31,42	62,83	343	0	-3882	18877

Inviluppo armature e tensioni piastre

X	ascissa sezione espressa in [m]
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

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	4,73
2	0,15	2,38	2,38	0,00	87,68	5,59
3	0,35	2,38	2,38	0,00	87,68	6,27
4	0,50	2,38	2,38	0,00	87,68	2,93
5	0,65	2,38	2,38	0,00	87,68	6,27
6	0,85	2,38	2,38	0,00	87,68	5,59
7	1,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	4,73
8	1,15	2,38	2,38	0,00	87,68	5,58
9	1,35	2,38	2,38	0,00	87,68	6,27
10	1,50	2,38	2,38	0,00	87,68	2,93
11	1,65	2,38	2,38	0,00	87,68	6,27
12	1,85	2,38	2,38	0,00	87,68	5,58
13	2,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	4,72
14	2,15	2,38	2,38	0,00	87,68	5,58
15	2,35	2,38	2,38	0,00	87,68	6,28
16	2,50	2,38	2,38	0,00	87,68	2,93
17	2,65	2,38	2,38	0,00	87,68	6,28
18	2,85	2,38	2,38	0,00	87,68	5,57
19	3,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	4,72
20	3,15	2,38	2,38	0,00	87,68	5,57
21	3,35	2,38	2,38	0,00	87,68	6,30
22	3,50	2,38	2,38	0,00	87,68	2,94
23	3,65	2,38	2,38	0,00	87,68	6,30
24	3,85	2,38	2,38	0,00	87,68	5,56
25	4,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	4,71
26	4,15	2,38	2,38	0,00	87,68	5,56
27	4,35	2,38	2,38	0,00	87,68	6,30
28	4,50	2,38	2,38	0,00	87,68	2,94
29	4,65	2,38	2,38	0,00	87,68	6,28

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

30	4,85	2,38	2,38	0,00	87,68	5,60
31	5,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	4,76
32	5,15	2,38	2,38	0,00	87,68	5,68
33	5,35	2,38	2,38	0,00	87,68	6,05
34	5,50	2,38	2,38	0,00	87,68	2,86
35	5,65	2,38	2,38	0,00	87,68	5,81
36	5,85	2,38	2,38	0,00	87,68	6,29
37	6,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	5,43
38	6,15	2,38	2,38	0,00	87,68	7,02
39	6,35	2,38	2,38	0,00	87,68	4,73
40	6,50	2,38	2,38	0,00	87,68	2,45
41	6,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	4,43
42	7,00	2,38	2,38	0,00	87,68	46,68

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,66
2	0,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,51
3	0,35	2,38	2,38	0,00	87,68	3,28
4	0,50	2,38	2,38	0,00	87,68	2,77
5	0,65	2,38	2,38	0,00	87,68	3,28
6	0,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,49
7	1,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,66
8	1,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,48
9	1,35	2,38	2,38	0,00	87,68	3,30
10	1,50	2,38	2,38	0,00	87,68	2,79
11	1,65	2,38	2,38	0,00	87,68	3,32
12	1,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,44
13	2,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,64
14	2,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,41
15	2,35	2,38	2,38	0,00	87,68	3,39
16	2,50	2,38	2,38	0,00	87,68	2,86
17	2,65	2,38	2,38	0,00	87,68	3,43
18	2,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,30
19	3,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,60
20	3,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,23
21	3,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,63
22	3,50	2,38	2,38	0,00	87,68	3,06
23	3,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,77
24	3,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	2,99
25	4,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,51
26	4,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	2,84
27	4,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	4,48
28	4,50	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,76

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

29	4,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	5,13
30	4,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	2,39
31	5,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,32
32	5,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	2,18
33	5,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	4,28
34	5,50	2,38	2,38	0,00	-87,68	4,83
35	5,65	2,38	2,38	0,00	-87,68	3,98
36	5,85	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,79
37	6,00	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,13
38	6,15	2,38	2,38	0,00	-87,68	1,75
39	6,35	2,38	2,38	0,00	-87,68	9,89
40	6,50	2,38	2,38	0,00	87,68	6,48
41	6,65	2,38	2,38	0,00	87,68	4,17
42	7,00	2,38	2,38	0,00	87,68	54,15

Inviluppo sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sforzo normale espresso in [kN]
T	taglio espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
T _u	taglio ultimo espresso in [kN]
CS	coefficiente di sicurezza

Inviluppo sollecitazioni fila di pali nr. 1

Nr.	Y	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax	Nmin	Nmax
1	0,00	23,6917	142,0246	22,0498	145,2042	-349,1995	142,6115
2	0,38	15,4231	87,5732	17,5454	138,1669	-348,2444	143,3760
3	0,75	8,8435	35,7606	13,4600	124,2957	-347,0155	144,0021
4	1,13	-10,8503	4,9753	9,9442	103,5900	-345,5249	144,4959
5	1,50	-49,6965	0,1150	7,0646	76,0500	-343,7726	144,8574
6	1,88	-78,2153	-2,5823	4,8250	43,4453	-341,7585	145,0865
7	2,25	-94,5073	-4,3917	3,1853	20,3961	-339,4827	145,1834
8	2,63	-102,1558	-5,5862	2,0743	5,3619	-336,9451	145,1479
9	3,00	-104,1665	-6,3640	-3,3359	1,8364	-334,1458	144,9801
10	3,38	-102,9167	-6,8893	-54,2186	-2,8596	-330,8504	144,5615
11	3,75	-82,5847	-5,8169	-67,9431	-4,3308	-326,9457	143,8350
12	4,13	-57,1060	-4,1929	-61,4180	-4,1977	-322,6707	142,9212
13	4,50	-34,0743	-2,6187	-46,5447	-3,3294	-318,0253	141,8201
14	4,88	-16,6200	-1,3702	-30,5663	-2,2792	-313,0096	140,5319

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

15	5,25	-5,1577	-0,5155	-17,1287	-1,3442	-307,6235	139,0565
16	5,63	-0,0154	1,2656	-7,4730	-0,6431	-301,8671	137,3938
17	6,00	0,2297	4,0680	-1,4621	-0,1874	-295,7403	135,5440
18	6,38	0,3000	4,6162	0,0646	1,6679	-289,2432	133,5069
19	6,75	0,2758	3,9908	0,1717	2,8319	-282,3758	131,2826
20	7,13	0,2114	2,9288	0,1895	2,8405	-275,1380	128,8711
21	7,50	0,1403	1,8636	0,1616	2,2998	-267,5299	126,2723
22	7,88	0,0797	1,0012	0,1174	1,6024	-259,5514	123,4864
23	8,25	0,0357	0,4003	0,0739	0,9644	-251,2026	120,5132
24	8,63	0,0080	0,0387	0,0391	0,4770	-242,4834	117,3528
25	9,00	-0,1402	-0,0067	0,0151	0,1544	-233,3939	114,0052
26	9,38	-0,1981	-0,0124	-0,0281	0,0011	-223,9341	110,4704
27	9,75	-0,1876	-0,0127	-0,1093	-0,0061	-214,1039	106,7484
28	10,13	-0,1466	-0,0104	-0,1268	-0,0082	-203,9034	102,8392
29	10,50	-0,0990	-0,0073	-0,1108	-0,0076	-193,3325	98,7427
30	10,88	-0,0575	-0,0045	-0,0819	-0,0059	-182,3913	94,4590
31	11,25	-0,0268	-0,0022	-0,0525	-0,0039	-171,0797	89,9882
32	11,63	-0,0071	-0,0008	-0,0285	-0,0023	-159,3978	85,3301
33	12,00	0,0001	0,0036	-0,0116	-0,0010	-147,3456	80,4847
34	12,38	0,0005	0,0079	-0,0013	-0,0002	-134,9230	75,4522
35	12,75	0,0006	0,0084	0,0002	0,0039	-122,1300	70,2325
36	13,13	0,0005	0,0070	0,0004	0,0056	-108,9668	64,8255
37	13,50	0,0004	0,0049	0,0004	0,0054	-95,4332	59,2313
38	13,88	0,0002	0,0028	0,0003	0,0042	-81,5292	53,4499
39	14,25	0,0001	0,0013	0,0002	0,0026	-67,2549	47,4813
40	14,63	0,0000	0,0003	0,0001	0,0009	-52,6102	41,3255
41	15,00	0,0000	0,0000	0,0001	0,0009	-37,5952	34,9825

Inviluppo verifiche fila di pali nr. 1

Nr.	Y	A _F	M _u	N _u	T _u	CS
1	0,00	102,09	184,73	-368,00	1567,05	1,30
2	0,38	102,09	169,56	-552,97	1567,05	1,94
3	0,75	102,09	129,45	-1060,63	1567,05	3,62
4	1,13	102,09	67,06	-2116,30	1567,05	6,23
5	1,50	102,09	2,31	-903,78	1567,05	2,94
6	1,88	102,09	73,88	-642,51	1567,05	2,12
7	2,25	102,09	107,19	-549,32	1567,05	1,83
8	2,63	102,09	123,59	-512,25	1567,05	1,72
9	3,00	102,09	132,60	-500,77	1567,05	1,70
10	3,38	102,09	138,19	-501,98	1567,05	1,72
11	3,75	102,09	127,02	-596,17	1567,05	2,06
12	4,13	102,09	105,21	-786,98	1567,05	2,72
13	4,50	102,09	76,12	-1117,24	1567,05	3,86

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

14	4,88	102,09	45,15	-1654,80	1567,05	5,66
15	5,25	102,09	18,25	-2446,14	1567,05	8,19
16	5,63	102,09	0,18	-2922,69	1567,05	9,79
17	6,00	102,09	8,42	-2540,91	1567,05	8,83
18	6,38	102,09	11,11	-2466,89	1567,05	8,80
19	6,75	102,09	10,39	-2528,72	1567,05	9,21
20	7,13	102,09	8,12	-2655,38	1567,05	9,87
21	7,50	102,09	5,51	-2803,43	1567,05	10,64
22	7,88	102,09	3,21	-2942,04	1567,05	11,44
23	8,25	102,09	1,47	-3051,93	1567,05	12,19
24	8,63	102,09	0,34	-3125,91	1567,05	12,90
25	9,00	102,09	0,29	-3102,26	1567,05	13,31
26	9,38	102,09	0,56	-3087,58	1567,05	13,82
27	9,75	102,09	0,59	-3088,06	1567,05	14,45
28	10,13	102,09	0,50	-3096,22	1567,05	15,21
29	10,50	102,09	0,37	-3107,02	1567,05	16,09
30	10,88	102,09	0,23	-3117,38	1567,05	17,11
31	11,25	102,09	0,12	-3125,78	1567,05	18,28
32	11,63	102,09	0,04	-3131,74	1567,05	19,65
33	12,00	102,09	0,00	-3132,77	1567,05	21,26
34	12,38	102,09	0,03	-3130,93	1567,05	23,21
35	12,75	102,09	0,04	-3130,39	1567,05	25,64
36	13,13	102,09	0,04	-3130,66	1567,05	28,74
37	13,50	102,09	0,03	-3131,35	1567,05	32,82
38	13,88	102,09	0,02	-3132,22	1567,05	38,42
39	14,25	102,09	0,01	-3133,07	1567,05	46,59
40	14,63	102,09	0,00	-3133,76	1567,05	59,57
41	15,00	102,09	0,00	-3134,09	1567,05	83,36

Inviluppo sollecitazioni fila di pali nr. 2

Nr.	Y	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax	Nmin	Nmax
1	0,00	23,6917	142,0246	22,0498	145,2042	-29,0437	137,2722
2	0,38	15,4231	87,5732	17,5454	138,1669	-28,2136	138,0387
3	0,75	8,8435	35,7606	13,4600	124,2957	-27,3799	138,6709
4	1,13	-10,8503	4,9753	9,9442	103,5900	-26,5428	139,1749
5	1,50	-49,6965	0,1150	7,0646	76,0500	-25,7023	139,5505
6	1,88	-78,2153	-2,5823	4,8250	43,4453	-24,8585	139,7979
7	2,25	-94,5073	-4,3917	3,1853	20,3961	-24,0112	139,9170
8	2,63	-102,1558	-5,5862	2,0743	5,3619	-23,1606	139,9078
9	3,00	-104,1665	-6,3640	-3,3359	1,8364	-22,3065	139,7702
10	3,38	-102,9167	-6,8893	-54,2186	-2,8596	-21,4461	139,3895
11	3,75	-82,5847	-5,8169	-67,9431	-4,3308	-20,5777	138,7102
12	4,13	-57,1060	-4,1929	-61,4180	-4,1977	-19,7046	137,8493

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

13	4,50	-34,0743	-2,6187	-46,5447	-3,3294	-18,8266	136,8070
14	4,88	-16,6200	-1,3702	-30,5663	-2,2792	-17,9438	135,5830
15	5,25	-5,1577	-0,5155	-17,1287	-1,3442	-17,0563	134,1776
16	5,63	-0,0154	1,2656	-7,4730	-0,6431	-16,1639	132,5906
17	6,00	0,2297	4,0680	-1,4621	-0,1874	-15,2667	130,8221
18	6,38	0,3000	4,6162	0,0646	1,6679	-14,3648	128,8721
19	6,75	0,2758	3,9908	0,1717	2,8319	-13,4580	126,7405
20	7,13	0,2114	2,9288	0,1895	2,8405	-12,5465	124,4274
21	7,50	0,1403	1,8636	0,1616	2,2998	-11,6301	121,9328
22	7,88	0,0797	1,0012	0,1174	1,6024	-10,7089	119,2567
23	8,25	0,0357	0,4003	0,0739	0,9644	-9,7830	116,3990
24	8,63	0,0080	0,0387	0,0391	0,4770	-8,8522	113,3598
25	9,00	-0,1402	-0,0067	0,0151	0,1544	-7,9167	110,1391
26	9,38	-0,1981	-0,0124	-0,0281	0,0011	-6,9763	106,7368
27	9,75	-0,1876	-0,0127	-0,1093	-0,0061	-6,0311	103,1531
28	10,13	-0,1466	-0,0104	-0,1268	-0,0082	-5,0812	99,3877
29	10,50	-0,0990	-0,0073	-0,1108	-0,0076	-4,1264	95,4409
30	10,88	-0,0575	-0,0045	-0,0819	-0,0059	-3,1669	91,3125
31	11,25	-0,0268	-0,0022	-0,0525	-0,0039	-2,2025	87,0027
32	11,63	-0,0071	-0,0008	-0,0285	-0,0023	-1,2334	82,5112
33	12,00	0,0001	0,0036	-0,0116	-0,0010	-0,2594	77,8383
34	12,38	0,0005	0,0079	-0,0013	-0,0002	0,7193	72,9838
35	12,75	0,0006	0,0084	0,0002	0,0039	1,7029	67,9478
36	13,13	0,0005	0,0070	0,0004	0,0056	2,6913	62,7303
37	13,50	0,0004	0,0049	0,0004	0,0054	3,6844	57,3312
38	13,88	0,0002	0,0028	0,0003	0,0042	4,6824	51,7506
39	14,25	0,0001	0,0013	0,0002	0,0026	5,6851	45,9885
40	14,63	0,0000	0,0003	0,0001	0,0009	6,6927	40,0449
41	15,00	0,0000	0,0000	0,0001	0,0009	7,7050	33,9197

Inviluppo verifiche fila di pali nr. 2

Nr.	Y	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0,00	102,09	206,72	34,78	1567,05	1,50
2	0,38	102,09	189,00	58,44	1567,05	2,41
3	0,75	102,09	157,40	145,75	1567,05	5,74
4	1,13	102,09	100,58	-440,53	1567,05	17,04
5	1,50	102,09	2,39	-103,68	1567,05	4,20
6	1,88	102,09	76,06	-64,51	1567,05	2,70
7	2,25	102,09	109,75	-51,68	1567,05	2,25
8	2,63	102,09	126,18	-46,08	1567,05	2,08
9	3,00	102,09	135,16	-43,43	1567,05	2,04
10	3,38	102,09	140,68	-42,13	1567,05	2,07
11	3,75	102,09	129,58	-50,04	1567,05	2,57

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

12	4,13	102,09	107,70	-68,56	1567,05	3,70
13	4,50	102,09	78,28	-107,79	1567,05	6,11
14	4,88	102,09	46,58	-202,82	1567,05	12,10
15	5,25	102,09	18,88	-545,33	1567,05	28,70
16	5,63	102,09	0,17	-1394,57	1567,05	29,64
17	6,00	102,09	8,71	-594,94	1567,05	29,77
18	6,38	102,09	11,50	-505,46	1567,05	30,13
19	6,75	102,09	10,74	-534,97	1567,05	30,66
20	7,13	102,09	8,40	-642,07	1567,05	31,31
21	7,50	102,09	5,70	-844,43	1567,05	32,05
22	7,88	102,09	3,32	-1198,04	1567,05	32,85
23	8,25	102,09	1,52	-1815,89	1567,05	33,72
24	8,63	102,09	0,35	-2903,09	1567,05	34,67
25	9,00	102,09	0,30	-2338,55	1567,05	35,69
26	9,38	102,09	0,57	-1986,07	1567,05	36,81
27	9,75	102,09	0,61	-1856,57	1567,05	38,09
28	10,13	102,09	0,52	-1815,72	1567,05	39,54
29	10,50	102,09	0,38	-1782,91	1567,05	41,18
30	10,88	102,09	0,24	-1587,05	1567,05	43,05
31	11,25	102,09	0,13	1345,65	1567,05	45,19
32	11,63	102,09	0,05	-2893,17	1567,05	47,65
33	12,00	102,09	0,01	-2608,54	1567,05	50,51
34	12,38	102,09	0,03	3682,47	1567,05	53,87
35	12,75	102,09	0,04	3852,24	1567,05	57,87
36	13,13	102,09	0,04	3889,82	1567,05	62,68
37	13,50	102,09	0,03	3910,40	1567,05	68,58
38	13,88	102,09	0,02	3922,03	1567,05	75,98
39	14,25	102,09	0,01	3928,29	1567,05	85,50
40	14,63	102,09	0,00	3931,21	1567,05	98,19
41	15,00	102,09	0,00	3932,00	1567,05	115,92

Inviluppo sollecitazioni fila di pali nr. 3

Nr.	Y	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax	Nmin	Nmax
1	0,00	23,6917	142,0246	22,0498	145,2042	101,5308	296,6338
2	0,38	15,4231	87,5732	17,5454	138,1669	102,3103	297,3422
3	0,75	8,8435	35,7606	13,4600	124,2957	102,9837	297,7909
4	1,13	-10,8503	4,9753	9,9442	103,5900	103,5557	297,9914
5	1,50	-49,6965	0,1150	7,0646	76,0500	104,0263	297,9436
6	1,88	-78,2153	-2,5823	4,8250	43,4453	104,3956	297,6475
7	2,25	-94,5073	-4,3917	3,1853	20,3961	104,6634	297,1032
8	2,63	-102,1558	-5,5862	2,0743	5,3619	104,8299	296,3105
9	3,00	-104,1665	-6,3640	-3,3359	1,8364	104,8950	295,2697
10	3,38	-102,9167	-6,8893	-54,2186	-2,8596	104,7679	293,7582

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

11	3,75	-82,5847	-5,8169	-67,9431	-4,3308	104,4048	291,6688
12	4,13	-57,1060	-4,1929	-61,4180	-4,1977	103,8983	289,2281
13	4,50	-34,0743	-2,6187	-46,5447	-3,3294	103,2483	286,4361
14	4,88	-16,6200	-1,3702	-30,5663	-2,2792	102,4548	283,2929
15	5,25	-5,1577	-0,5155	-17,1287	-1,3442	101,5179	279,7984
16	5,63	-0,0154	1,2656	-7,4730	-0,6431	100,4376	275,9526
17	6,00	0,2297	4,0680	-1,4621	-0,1874	99,2137	271,7555
18	6,38	0,3000	4,6162	0,0646	1,6679	97,8465	267,2071
19	6,75	0,2758	3,9908	0,1717	2,8319	96,3357	262,3074
20	7,13	0,2114	2,9288	0,1895	2,8405	94,6815	257,0565
21	7,50	0,1403	1,8636	0,1616	2,2998	92,8839	251,4542
22	7,88	0,0797	1,0012	0,1174	1,6024	90,9428	245,5007
23	8,25	0,0357	0,4003	0,0739	0,9644	88,8583	239,1959
24	8,63	0,0080	0,0387	0,0391	0,4770	86,6303	232,5398
25	9,00	-0,1402	-0,0067	0,0151	0,1544	84,2588	225,5324
26	9,38	-0,1981	-0,0124	-0,0281	0,0011	81,7439	218,1738
27	9,75	-0,1876	-0,0127	-0,1093	-0,0061	79,0855	210,4639
28	10,13	-0,1466	-0,0104	-0,1268	-0,0082	76,2837	202,4026
29	10,50	-0,0990	-0,0073	-0,1108	-0,0076	73,3384	193,9901
30	10,88	-0,0575	-0,0045	-0,0819	-0,0059	70,2497	185,2263
31	11,25	-0,0268	-0,0022	-0,0525	-0,0039	67,0175	176,1113
32	11,63	-0,0071	-0,0008	-0,0285	-0,0023	63,6418	166,6449
33	12,00	0,0001	0,0036	-0,0116	-0,0010	60,1227	156,8273
34	12,38	0,0005	0,0079	-0,0013	-0,0002	56,4602	146,6583
35	12,75	0,0006	0,0084	0,0002	0,0039	52,6542	136,1381
36	13,13	0,0005	0,0070	0,0004	0,0056	48,7047	125,2666
37	13,50	0,0004	0,0049	0,0004	0,0054	44,6118	114,0438
38	13,88	0,0002	0,0028	0,0003	0,0042	40,3754	102,4698
39	14,25	0,0001	0,0013	0,0002	0,0026	35,9956	90,5444
40	14,63	0,0000	0,0003	0,0001	0,0009	31,4723	78,2678
41	15,00	0,0000	0,0000	0,0001	0,0009	26,8056	65,6399

Involuppo verifiche fila di pali nr. 3

Nr.	Y	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0,00	102,09	207,87	444,77	1567,05	1,53
2	0,38	102,09	190,96	709,92	1567,05	2,43
3	0,75	102,09	159,93	1480,35	1567,05	5,06
4	1,13	102,09	84,55	2699,17	1567,05	9,64
5	1,50	102,09	2,49	1160,04	1567,05	3,97
6	1,88	102,09	78,37	788,89	1567,05	2,70
7	2,25	102,09	112,43	660,72	1567,05	2,27
8	2,63	102,09	128,87	612,18	1567,05	2,10
9	3,00	102,09	137,81	598,82	1567,05	2,07

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

10	3,38	102,09	143,27	602,85	1567,05	2,09
11	3,75	102,09	132,22	736,74	1567,05	2,57
12	4,13	102,09	110,27	1014,38	1567,05	3,57
13	4,50	102,09	80,45	1490,69	1567,05	5,30
14	4,88	102,09	48,04	2293,23	1567,05	8,24
15	5,25	102,09	19,55	3394,99	1567,05	12,36
16	5,63	102,09	0,16	3856,75	1567,05	14,02
17	6,00	102,09	9,02	3522,42	1567,05	13,20
18	6,38	102,09	11,90	3437,25	1567,05	13,10
19	6,75	102,09	11,12	3513,21	1567,05	13,64
20	7,13	102,09	8,70	3660,80	1567,05	14,50
21	7,50	102,09	5,90	3811,83	1567,05	15,24
22	7,88	102,09	3,43	3864,95	1567,05	15,79
23	8,25	102,09	1,58	3904,20	1567,05	16,34
24	8,63	102,09	0,36	3929,22	1567,05	16,90
25	9,00	102,09	0,31	3921,63	1567,05	17,40
26	9,38	102,09	0,59	3916,87	1567,05	17,96
27	9,75	102,09	0,63	3917,15	1567,05	18,62
28	10,13	102,09	0,54	3919,92	1567,05	19,38
29	10,50	102,09	0,39	3923,48	1567,05	20,23
30	10,88	102,09	0,25	3926,81	1567,05	21,20
31	11,25	102,09	0,13	3929,46	1567,05	22,31
32	11,63	102,09	0,05	3931,29	1567,05	23,59
33	12,00	102,09	0,01	3931,61	1567,05	25,07
34	12,38	102,09	0,03	3931,09	1567,05	26,81
35	12,75	102,09	0,04	3930,96	1567,05	28,88
36	13,13	102,09	0,04	3931,06	1567,05	31,38
37	13,50	102,09	0,03	3931,28	1567,05	34,47
38	13,88	102,09	0,02	3931,53	1567,05	38,37
39	14,25	102,09	0,01	3931,76	1567,05	43,42
40	14,63	102,09	0,00	3931,93	1567,05	50,24
41	15,00	102,09	0,00	3932,00	1567,05	59,90

Inviluppo sollecitazioni fila di pali nr. 4

Nr.	Y	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax	Nmin	Nmax
1	0,00	23,6917	142,0246	22,0498	145,2042	97,4832	611,2679
2	0,38	15,4231	87,5732	17,5454	138,1669	98,2642	611,8617
3	0,75	8,8435	35,7606	13,4600	124,2957	98,9422	611,9481
4	1,13	-10,8503	4,9753	9,9442	103,5900	99,5220	611,5494
5	1,50	-49,6965	0,1150	7,0646	76,0500	100,0034	610,6655
6	1,88	-78,2153	-2,5823	4,8250	43,4453	100,3864	609,2965
7	2,25	-94,5073	-4,3917	3,1853	20,3961	100,6711	607,4423
8	2,63	-102,1558	-5,5862	2,0743	5,3619	100,8575	605,1030

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

9	3,00	-104,1665	-6,3640	-3,3359	1,8364	100,9455	602,2786
10	3,38	-102,9167	-6,8893	-54,2186	-2,8596	100,8472	598,5345
11	3,75	-82,5847	-5,8169	-67,9431	-4,3308	100,5199	593,6612
12	4,13	-57,1060	-4,1929	-61,4180	-4,1977	100,0535	588,1015
13	4,50	-34,0743	-2,6187	-46,5447	-3,3294	99,4479	581,8552
14	4,88	-16,6200	-1,3702	-30,5663	-2,2792	98,7032	574,9226
15	5,25	-5,1577	-0,5155	-17,1287	-1,3442	97,8193	567,3035
16	5,63	-0,0154	1,2656	-7,4730	-0,6431	96,7964	558,9980
17	6,00	0,2297	4,0680	-1,4621	-0,1874	95,6342	550,0060
18	6,38	0,3000	4,6162	0,0646	1,6679	94,3329	540,3276
19	6,75	0,2758	3,9908	0,1717	2,8319	92,8925	529,9627
20	7,13	0,2114	2,9288	0,1895	2,8405	91,3129	518,9114
21	7,50	0,1403	1,8636	0,1616	2,2998	89,5942	507,1737
22	7,88	0,0797	1,0012	0,1174	1,6024	87,7364	494,7495
23	8,25	0,0357	0,4003	0,0739	0,9644	85,7394	481,6389
24	8,63	0,0080	0,0387	0,0391	0,4770	83,6032	467,8419
25	9,00	-0,1402	-0,0067	0,0151	0,1544	81,3280	453,3584
26	9,38	-0,1981	-0,0124	-0,0281	0,0011	78,9135	438,1884
27	9,75	-0,1876	-0,0127	-0,1093	-0,0061	76,3600	422,3320
28	10,13	-0,1466	-0,0104	-0,1268	-0,0082	73,6672	405,7892
29	10,50	-0,0990	-0,0073	-0,1108	-0,0076	70,8354	388,5599
30	10,88	-0,0575	-0,0045	-0,0819	-0,0059	67,8644	370,6442
31	11,25	-0,0268	-0,0022	-0,0525	-0,0039	64,7542	352,0421
32	11,63	-0,0071	-0,0008	-0,0285	-0,0023	61,5050	332,7535
33	12,00	0,0001	0,0036	-0,0116	-0,0010	58,1165	312,7785
34	12,38	0,0005	0,0079	-0,0013	-0,0002	54,5889	292,1170
35	12,75	0,0006	0,0084	0,0002	0,0039	50,9222	270,7691
36	13,13	0,0005	0,0070	0,0004	0,0056	47,1164	248,7347
37	13,50	0,0004	0,0049	0,0004	0,0054	43,1714	226,0139
38	13,88	0,0002	0,0028	0,0003	0,0042	39,0872	202,6067
39	14,25	0,0001	0,0013	0,0002	0,0026	34,8639	178,5130
40	14,63	0,0000	0,0003	0,0001	0,0009	30,5015	153,7329
41	15,00	0,0000	0,0000	0,0001	0,0009	25,9999	128,2663

Inviluppo verifiche fila di pali nr. 4

Nr.	Y	A _F	M _u	N _u	T _u	CS
1	0,00	102,09	207,60	763,89	1567,05	1,47
2	0,38	102,09	188,33	1111,75	1567,05	2,16
3	0,75	102,09	135,51	1672,12	1567,05	3,79
4	1,13	102,09	50,50	2644,60	1567,05	5,61
5	1,50	102,09	2,59	1932,61	1567,05	3,16
6	1,88	102,09	80,83	1430,58	1567,05	2,35
7	2,25	102,09	115,24	1241,14	1567,05	2,04

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO MURI

8	2,63	102,09	130,74	1165,90	1567,05	1,93
9	3,00	102,09	138,94	1144,27	1567,05	1,90
10	3,38	102,09	143,89	1149,47	1567,05	1,92
11	3,75	102,09	132,58	1349,39	1567,05	2,27
12	4,13	102,09	110,45	1730,57	1567,05	2,94
13	4,50	102,09	80,49	2316,39	1567,05	3,98
14	4,88	102,09	47,92	3059,21	1567,05	5,32
15	5,25	102,09	19,30	3759,77	1567,05	6,63
16	5,63	102,09	0,15	3895,15	1567,05	6,97
17	6,00	102,09	9,28	3814,14	1567,05	6,93
18	6,38	102,09	12,12	3781,99	1567,05	7,00
19	6,75	102,09	11,28	3812,07	1567,05	7,19
20	7,13	102,09	8,80	3841,42	1567,05	7,40
21	7,50	102,09	5,96	3872,55	1567,05	7,64
22	7,88	102,09	3,46	3899,03	1567,05	7,88
23	8,25	102,09	1,58	3918,39	1567,05	8,14
24	8,63	102,09	0,27	3930,17	1567,05	8,40
25	9,00	102,09	0,32	3926,92	1567,05	8,66
26	9,38	102,09	0,61	3924,58	1567,05	8,96
27	9,75	102,09	0,64	3924,71	1567,05	9,29
28	10,13	102,09	0,55	3926,07	1567,05	9,68
29	10,50	102,09	0,40	3927,81	1567,05	10,11
30	10,88	102,09	0,25	3929,45	1567,05	10,60
31	11,25	102,09	0,13	3930,75	1567,05	11,17
32	11,63	102,09	0,05	3931,65	1567,05	11,82
33	12,00	102,09	0,01	3931,81	1567,05	12,57
34	12,38	102,09	0,03	3931,55	1567,05	13,46
35	12,75	102,09	0,04	3931,48	1567,05	14,52
36	13,13	102,09	0,04	3931,53	1567,05	15,81
37	13,50	102,09	0,03	3931,64	1567,05	17,40
38	13,88	102,09	0,02	3931,76	1567,05	19,41
39	14,25	102,09	0,01	3931,88	1567,05	22,03
40	14,63	102,09	0,00	3931,96	1567,05	25,58
41	15,00	102,09	0,00	3932,00	1567,05	30,65

Elenco ferri

Simbologia adottata

Destinazione	Destinazione ferro
ϕ	Diametro ferro espresso in [mm]
n	Numero tondini
L	Lunghezza totale ferro espressa in [cm]
P	Peso singolo ferro espresso in [kN]
P_g	Peso gruppo espresso in [kN]

Destinazione	ϕ	n	L	P	P_g
Fondazione	20,00	10	549,91	0,1330	1,3300
Fondazione	20,00	10	549,91	0,1330	1,3300
Paramento	20,00	5	315,00	0,0762	0,3809
Paramento	16,00	5	536,00	0,0830	0,4148
Paramento	20,00	10	410,87	0,0994	0,9937
Paramento	20,00	5	538,26	0,1302	0,6509
Fondazione	20,00	6	106,05	0,0256	0,1539
Paramento	16,00	6	71,03	0,0110	0,0660