

REGIONE
TOSCANA



COMMISSARIO DELEGATO

OCDPC 482/2017

REGIONE TOSCANA

SETTORE GENIO CIVILE VALDARNO INFERIORE E COSTA

BOTRO ROGIOLO, FOSSI DI QUERCIANELLA E TORRENTE CHIOMA - VERIFICA IDRAULICA E STUDIO DI FATTIBILITA' DEI POSSIBILI INTERVENTI DI RIDUZIONE DI RISCHIO IDRAULICO ASSOCIATO AL BOTRO ROGIOLO, FOSSO MADONNINA, FOSSO DEL CONVENTO E AL TORRENTE CHIOMA, IN COMUNE DI LIVORNO (LI)

PROGETTO ESECUTIVO

DIRIGENTE RESPONSABILE DEL CONTRATTO
Ing. Francesco PISTONE

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
Ing. Francesco PISTONE

UFFICIO DI PROGETTAZIONE

PROGETTISTI

Ing. Cristiano Cappelli
Ing. _____
Ing. _____
Ing. _____
Geol. Michele Baldi
Geol. _____

COLLABORATORI ALLA PROGETTAZIONE

Geol. Luca Rossini
Ing. Simone Bonistalli
Geom. _____
Dott.ssa _____

COLLABORATORI AMMINISTRATIVI

Dott.ssa _____
Dott.ssa _____

COORDINATORE PER LA SICUREZZA
IN FASE DI PROGETTAZIONE
Ing. Lorenzo Tani

CODICE PROGETTO

2017 ELI 0086

SCALA

-

OGGETTO ELABORATO

FOSSO CAPRAMORTA

RELAZIONE TECNICA E ALLEGATI

	Soggetto competente	Data	Firma
Emesso	Progettista Ing. Cristiano Cappelli	FEBBRAIO 2018	
Visionato	R.U.P. Ing. Francesco Pistone		
Confermato	D.R.C. Ing. Francesco Pistone		

ELABORATO

EL. 01_CAP

Livorno - Via Aristide Nardini 31, 57125

SOMMARIO

1	PREMESSA.....	2
2	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO IN PROGETTO	3
3	ASPETTI CATASTALI.....	5
4	VERIFICHE DI STABILITA' E DIMENSIONAMENTO STRUTTURALE	6
5	LAVORAZIONI PREVISTE PER REALIZZARE QUANTO IN PROGETTO.....	9
6	GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	10
7	QUADRO ECONOMICO.....	13

ALLEGATO 1 – DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

ALLEGATO 2 – RELAZIONE DI CALCOLO

1 PREMESSA

La presente relazione tecnica fa parte del progetto “Botro Rogiolo, fossi di Quercianella e Torrente Chioma - Verifica idraulica e studio di fattibilità dei possibili interventi di riduzione di rischio idraulico associato al Botro Rogiolo, Fosso Madonnina, Fosso del Convento e al Torrente Chioma, in Comune di Livorno (LI)” e riguarda, nello specifico, l'intervento di tratta l'intervento di consolidamento e demolizione e rifacimento di un tratto di muro in pietrame lungo la sponda destra del Fosso Capramorta, nel tratto immediatamente a monte dell'attraversamento su Via Kaiser Parodi. L'intervento in progetto si rende necessario a seguito di quanto accaduto nell'evento alluvionale del 9-10 settembre 2017, durante il quale è franato in alveo un tratto di muro in pietrame esistente di lunghezza pari a circa 10 m e altezza di circa 3.5 m, ed è finalizzato ad evitare possibili nuovi franamenti spondali che potrebbero causare l'ostruzione parziale o totale dell'alveo e del tombamento sotto Via Kaiser Parodi (vedi foto di Figura 1) con conseguente allagamento della strada pubblica e delle abitazioni sottostanti. Il tratto di muro franato, quasi certamente per effetto della spinta idrostatica del terreno retrostante dovuta all'imbibizione provocata delle intense piogge, è stato in via provvisoria ripristinato in somma urgenza mediante un muro in geoblocchi che dovrà essere rimosso nell'ambito dell'intervento in progetto (vedi foto in Figura 2 e documentazione fotografica in Allegato 1).

All'interno della presente relazione sono contenuti anche i calcoli di dimensionamento strutturale del muro oggetto di intervento (vedi capitolo 4 ed Allegato 2).



FIGURA 1. ATTRAVERSAMENTO SOTTO VIA KAISER PARODI



FIGURA 2. TRATTO CON MURO PROVVISORIO IN GEBLOCCHI

2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO IN PROGETTO

Il progetto di “sistemazione” della sponda destra del Fosso Capramorta, per un tratto di complessivi circa 30 m, si articola in tre tipologie di intervento:

- consolidamento del tratto muro in pietrame di altezza pari a circa 4.5 m, escluso il sovrastante parapetto in muratura, per un tratto di 5 m subito a monte di Via Kaiser Parodi, che presenta diffuse lesioni, mediante la realizzazione di un contromuro in c.a. fondato su micropali posti a quinconce e con interasse di 1 m tra i pali delle due file (vedi sezione tipo 1). Il muro in c.a. sarà collegato al muro in pietrame retrostante mediante inserimento di n. 7 barre di acciaio Ø16 ogni mq, con resine epossidiche. I micropali saranno realizzati mediante un foro di diametro pari a 25 cm, per una profondità di 6 m, riempito con malta di cemento e con armatura tubolare con sezione circolare di diametro pari a 168.3 mm e spessore 10 mm;
- rimozione di 16 geoblocchi e demolizione del sottostante cordolo in c.a., realizzati con intervento di somma urgenza a seguito dell'evento alluvionale e realizzazione di un muro in c.a. di altezza, per la parte in elevazione, compresa tra 3.7 m e 3.3 m (vedi sezioni tipo 2 e 3);
- demolizione del muro in pietrame esistente nel tratto a monte di quello in geoblocchi, per un tratto di circa 13.2 m, e realizzazione di un muro in c.a. di altezza, per la parte in elevazione, compresa tra 1.8 m e 3.0 m (vedi sezioni tipo 4 e 5).

Lungo tutto il muro in progetto è stato previsto di realizzare dei fori di drenaggio al fine di mantenere basso il livello della “falda” e quindi contenere al minimo la componente di spinta idrostatica. Nel tratto di “contromuro” (vedi sezione tipo 1) detti fori saranno collocati in corrispondenza di quelli esistenti sul muro in pietrame esistente, mentre nel restante tratto i fori saranno posti su due ordini con maglia di 2.5 m x 1 m. Lungo quest'ultimo tratto è stato inoltre previsto di realizzare sopra la mensola di monte della fondazione un drenaggio con misto stabilizzato 4/7 rivolto in tessuto non tessuto, con tubazione drenante microfessurata di raccolta Ø200 e convogliamento delle acque drenate dal versante.

Al fine di non creare impatto a livello paesaggistico e ambientale per effetto del muro in c.a., è stato previsto di realizzare sul paramento a vista del muro (lato fiume) un rivestimento in pietrame di spessore 20 cm eseguito a “opus incertum”.

Considerato che:

- per poter eseguire i lavori è necessario realizzare un pista di accesso dei mezzi lungo la sponda destra che comporterà lo scavo di una porzione del versante;
- deve essere compensata/recuperata mediante riprofilatura/allargamento della sponda sinistra la sezione di alveo che viene ridotta nel tratto in cui è prevista la realizzazione del contromuro che andrà a interessare l'alveo per una larghezza di 50 cm;

nell'ambito dell'intervento in progetto, nel caso in cui con le operazioni di scavo non dovesse essere rinvenuto il substrato roccioso, è stato previsto di realizzare una scogliera in massi sciolti nella parte bassa del versante e di rivestire con biostuoia la parte sovrastante.



FIGURA 3. FOGNATURA ABUSIVA AL PIEDE DEL MURO IN SPONDA DESTRA

Si segnala inoltre che durante i sopralluoghi è stata riscontrata la presenza di una condotta fognaria di acque reflue civili in PVC rivestita in cls, posta lungo il piede di sponda destra per tutto il tratto interessato dai lavori (vedi foto di figura 3). Così come da indicazioni fornite dalla stazione appaltante, detta fognatura dovrà essere rimossa da coloro che l'hanno abusivamente realizzata prima dell'inizio dei lavori previsti dal presente progetto.

Per i dettagli grafici relativi agli interventi in progetto, si rimanda agli appositi elaborati.

3 ASPETTI CATASTALI

Le particelle catastali interessate dai lavori in oggetto (riportate nella successiva Figura 4 e negli estratti catastali sottostanti) sono le n. 21 e 25 del foglio 88 del N.C.T. del Comune di Livorno.

E' stata fatta una stima delle indennità dovuta all'occupazione temporanea per n.2 mesi di circa 150 m della particella n.25 sulla quale viene realizzata la pista di accesso. La valutazione è stata eseguita in base al valore venale del bene applicato che, trattandosi di "Bosco ceduo", è valutabile in 1.00 €/mq e considerando che l'indennità per l'occupazione temporanea è pari ad 1/12 del valore di esproprio per anno o frazione di anno di occupazione presunta. Dai calcoli svolti risulterebbe un'indennità pari a 2.08 € e pertanto è trascurabile.

Dovrà essere quindi cura della stazione appaltante prendere preventivamente accordi di tipo bonario con le proprietà, senza alcun indennizzo economico, prima di procedere con i lavori.

Gli intestatari delle particelle interessate sono di seguito indicati.

Situazione aggiornata al : 27/02/2018

Immobile selezionato

Catasto: **Fabbricati** Comune: **LIVORNO** Codice: **E625**
Foglio: **88** Particella: **21** Subalterno: **601**

Elenco Intestati

	Nominativo o denominazione	Codice fiscale	Titolarità	Quota	Altri dati
☒	NERI ALGERINA nata a LIVORNO (LI) il 03/04/1947	NRELRN47D43E625Q	Proprieta'	1/1	

Situazione aggiornata al : 27/02/2018

Immobile selezionato

Catasto: **Fabbricati** Comune: **LIVORNO** Codice: **E625**
Foglio: **88** Particella: **21** Subalterno: **602**

Elenco Intestati

	Nominativo o denominazione	Codice fiscale	Titolarità	Quota	Altri dati
☒	NERI ALGERINA nata a LIVORNO (LI) il 03/04/1947	NRELRN47D43E625Q	Proprieta'	1/1	

Situazione aggiornata al : 27/02/2018

Immobile selezionato

Catasto: **Terreni** Comune: **LIVORNO** Codice: **E625**
Foglio: **88** Particella: **25**

Elenco Intestati

	Nominativo o denominazione	Codice fiscale	Titolarità	Quota	Altri dati
☒	BIZZARRINI MARIA nata a LIVORNO (LI) il 07/12/1932	BZZMRA32T47E625Q	Proprieta'	1000/1000	

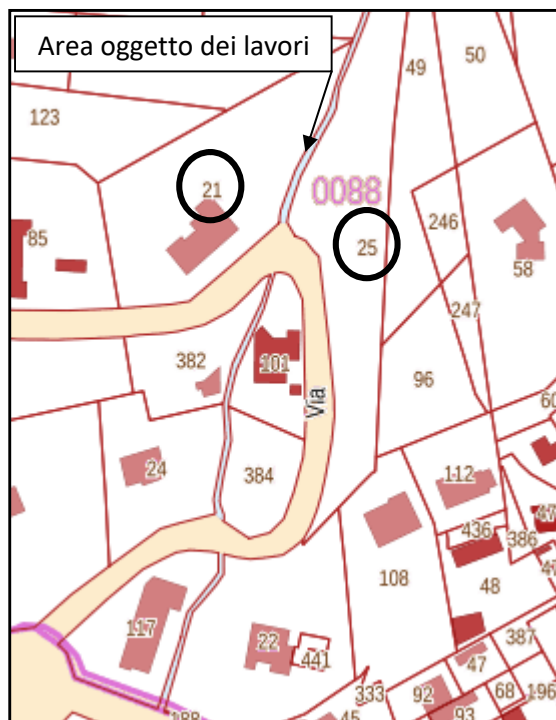


FIGURA 4. ESTRATTO CATASTALE CON INDICATE LE PARTICELLE INTERESSATE DAI LAVORI

4 VERIFICHE DI STABILITA' E DIMENSIONAMENTO STRUTTURALE

A supporto del progetto del muro a mensola in c.a. in sponda destra, in ottemperanza alle disposizioni delle NTC2008, sono state eseguite le seguenti verifiche di stabilità:

- scorrimento/traslazione;
- ribaltamento;
- carico limite;
- stabilità globale del versante.

Contestualmente a detti calcoli è stato dimensionato strutturalmente (cls e armature) il muro in c.a..

I calcoli di cui sopra sono stati eseguiti con riferimento alle sezioni tipo 1 e 2. Sono stati eseguiti i calcoli relativamente a queste due sezioni tipo in quanto:

- la sezione tipo 1 presenta forme e geometrie diverse dalle sezioni tipo 2, 3, 4 e 5 (la sezione 1 è quella relativa al contromuro in c.a. fondato su micropali, senza mensola di monte in fondazione, antistante al muro in pietrame che non verrà demolito);
- la sezione del muro a mensola di tipo 2 è di forma e tipologia analoga a quella delle sezioni tipo 3, 4 e 5, ma è relativa al tratto che presenta la maggior altezza della parte in elevazione e pertanto risulta essere la situazione più cautelativa ai fini delle verifiche.

La stratigrafia e le caratteristiche geotecniche dei terreni retrostanti il muro in progetto utilizzate per ricostruire il modello geotecnico di riferimento per le verifiche delle sezioni tipo 1 e 2 sono state desunte dalla relazione geologica-geotecnica appositamente eseguita dal dott. geol. Michele Baldi alla quale si rimanda per tutte le indicazioni di dettaglio. Le caratteristiche geotecniche dei terreni sono riferibili a una condizione di lungo periodo.

Nell'ambito delle verifiche eseguite, oltre alle condizioni geotecniche definite come sopra indicato, è stato fatto riferimento alle seguenti condizioni al contorno:

- presenza di "falda" a monte del muro con livello in corrispondenza del passaggio stratigrafico tra gli orizzonti C e D corrispondente a un livello sopra la base della fondazione rispettivamente pari a

2.0 m per il muro tipo 1 e 1.4 m per il muro tipo 2 (detta condizione è stata assunta considerando anche la presenza del sistema di drenaggio previsto che impedisce la formazione di un livello superiore a quello ipotizzato);

- livello di “falda” a valle pari alla quota di fondo alveo;
- sovraccarico pari a 400 kg/m per striscia di 2 m sul piano campagna del terreno retrostante il muro (corrispondente al peso di un mezzo leggero).

Nelle seguenti figure 5 e 6 sono riportati gli schemi grafici di calcolo relativi alle sezioni tipo 1 e 2 rappresentative delle condizioni di calcolo sopra descritte.

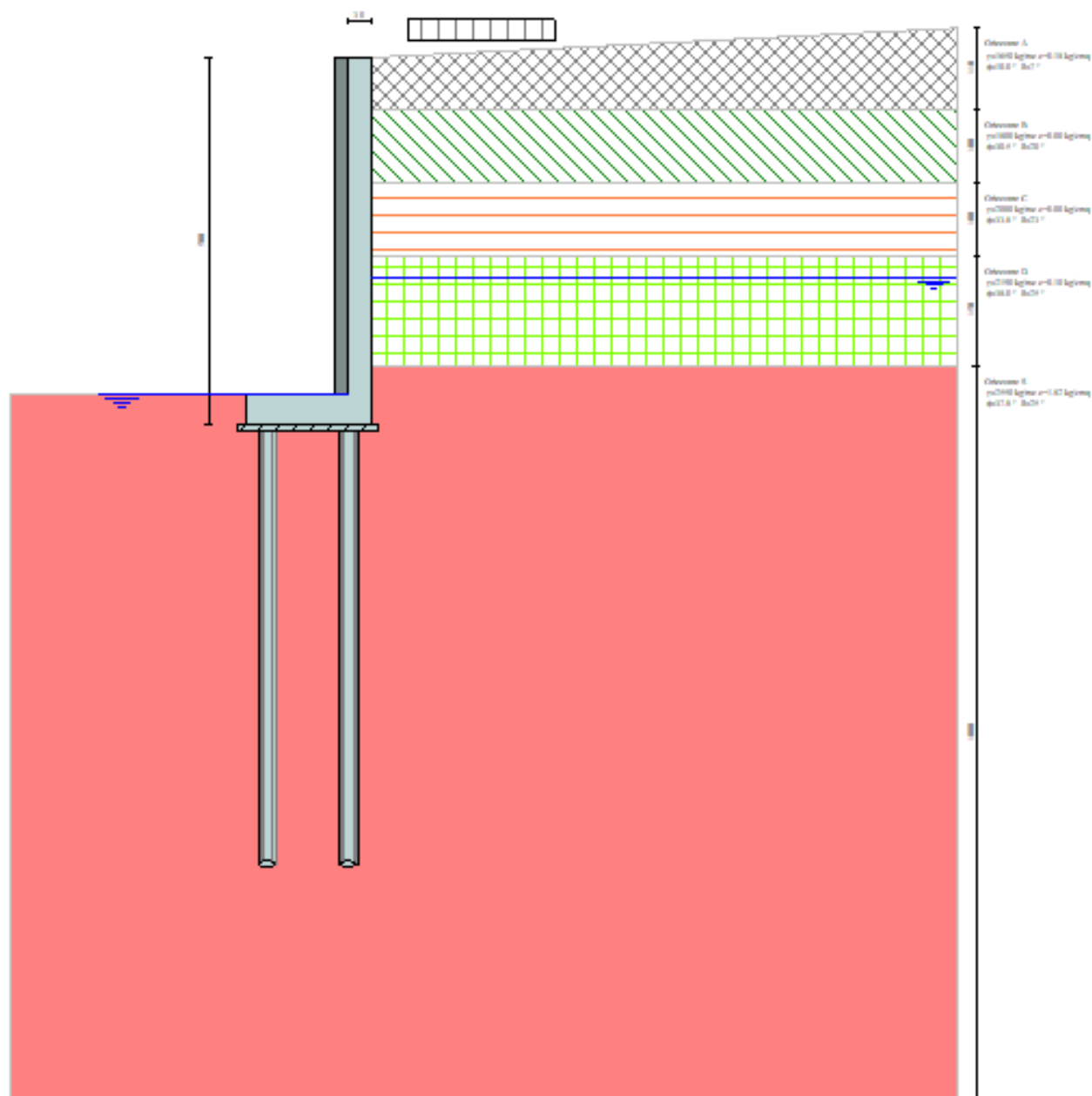


FIGURA 5. SCHEMA DI CALCOLO PER MURO SEZIONE TIPO 1

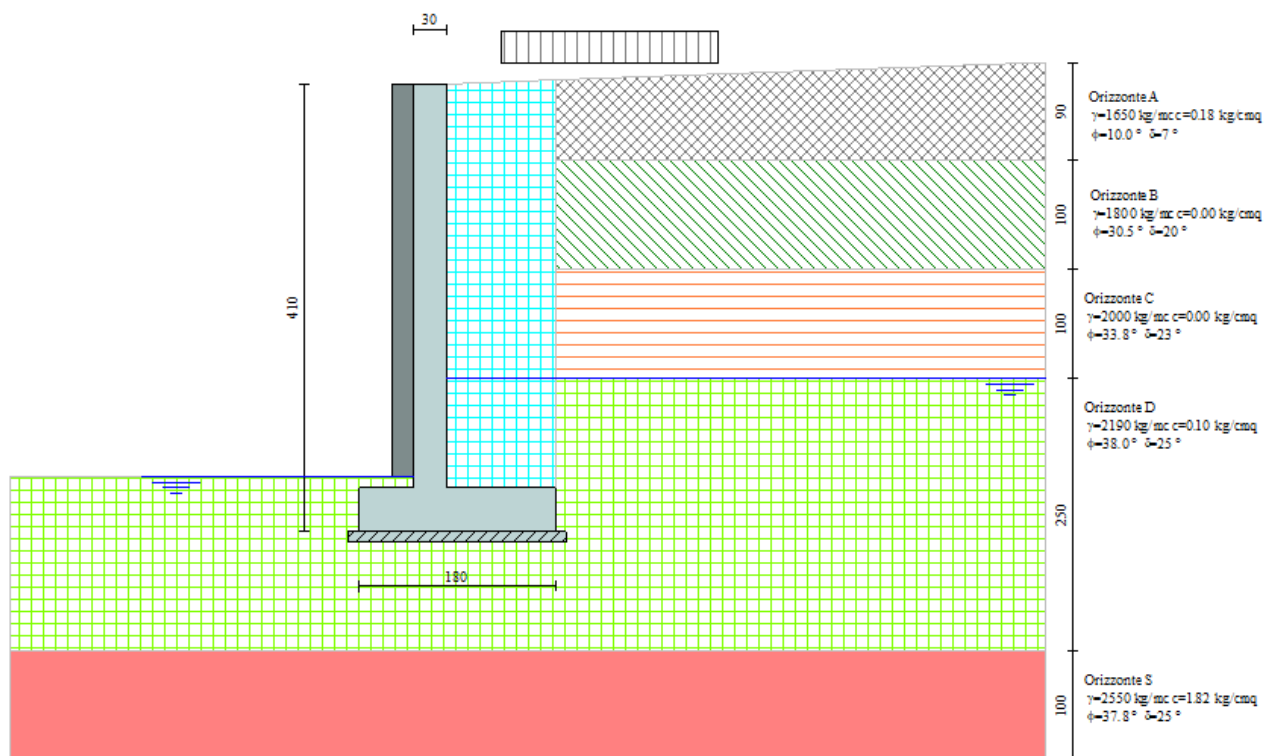


FIGURA 6. SCHEMA DI CALCOLO PER MURO SEZIONE TIPO 2

Le verifiche sono state condotte come stabilito da normativa in presenza di sisma. Negli scenari di calcolo che prevedono la condizione sismica non è stata ragionevolmente considerata la presenza del sovraccarico.

Gli scenari di carico analizzati sono riassunti nella seguente tabella.

CONDIZIONI DI LUNGO PERIODO (φ' e c')	
SCENARIO 1	SCENARIO 2
LIVELLO "FALDA" A MONTE RIFERITA A QUOTA PASSAGGIO TRA ORIZZONTI C E D + LIVELLO "FALDA" CORRISPONDENTE A QUOTA FONDO ALVEO + SOVRACCARICO STRISCIA 0.4 t/m	SISMA + LIVELLO "FALDA" A MONTE RIFERITA A QUOTA PASSAGGIO TRA ORIZZONTI C E D + LIVELLO "FALDA" CORRISPONDENTE A QUOTA FONDO ALVEO

I calcoli sono stati eseguiti utilizzando il software MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno Ver.10.20 prodotto da Aztec Informatica srl.

Per i dettagli relativi alle verifiche svolte (riferimenti normativi, metodologie di calcolo, dati di input utilizzati, risultati ottenuti e relativi tabulati di calcolo), si rimanda all'Allegato 2 – Relazione di calcolo.

5 LAVORAZIONI PREVISTE PER REALIZZARE QUANTO IN PROGETTO

Per realizzare l'intervento in progetto è stato previsto di effettuare le lavorazioni di seguito elencate in ordine cronologico (per il cronoprogramma specifico si rimanda al Piano di Sicurezza e Coordinamento).

1. Demolizione del parapetto in pietrame e mattoni lungo (lato fiume) Via Kaiser Parodi per un tratto di larghezza pari a circa 4 m, al fine di poter realizzare un varco di accesso per i mezzi di lavori sulla sponda sinistra del Fosso Capramorta, dove verrà poi realizzata una pista di transito provvisoria;
2. Realizzazione di tombamento temporaneo del Fosso Capramorta con tubazione corrugata esternamente e liscia internamente, tipo ECOPAL, lungo il tratto oggetto di intervento (sviluppo lineare circa 30 m);
3. Realizzazione di pista di accesso lungo la sponda sinistra mediante scavo e riprofilatura del versante;
4. Realizzazione di n. 9 micropali di fondazione posti a quinconce sul tratto antistante il muro in pietrame da non demolire (vedi sezione tipo 1) per un tratto di sviluppo lineare pari a 5 m;
5. Smontaggio dei geoblocchi presenti nel tratto subito a monte del muro in pietrame da non demolire per un tratto di circa 7.5 m, demolizione soletta in c.a. su cui appoggiano i geoblocchi e scavo del versante retrostante;
6. Demolizione del muro in pietrame nel tratto a monte di quello in geoblocchi per uno sviluppo di circa 15 m e scavo del versante retrostante;
7. Scavo della fondazione del muro;
8. Armatura, casseratura e getto del cls della fondazione;
9. Armatura, casseratura e getto del cls della parte di muro in elevazione;
10. Disarmo del muro in elevazione;
11. Realizzazione di drenaggio nella parte retrostante il muro nel tratto per le sezioni tipo 2, 3, 4 e 5 e contestuale riempimento dello scavo retrostante;
12. Realizzazione del rivestito in pietrame opus incertum;
13. Rimozione della pista di accesso e contestuale intervento di sistemazione della sponda sinistra con rivestimento al piede con scogliera in massi sciolti (nel caso non affiori il substrato roccioso) e posa in opera di biostuoia sulla parte sovrastante;
14. Rifacimento del parapetto in pietrame precedentemente demolito per realizzare la pista di accesso.

In base a quanto sopra indicato ed al cronoprogramma allegato al Piano di Sicurezza e Coordinamento, il tempo stimato per l'esecuzione dei lavori in appalto è pari a 60 giorni naturali e consecutivi.

6 GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Il progetto prevede la realizzazione di scavi e rinterri sia sulla sponda destra, dove verrà realizzato il muro in c.a., sia in sponda sinistra dove è prevista la realizzazione delle pista di accesso.

Dal bilancio delle terre (vedi tabella seguente) risulta un'eccedenza di circa 100 mc di materiale terroso da "smaltire" presso impianti autorizzati al recupero e/o siti destinati al recupero ambientale mediante terre e rocce da scavo.

Tratto	Scavo pista sponda sinistra (mc)	Scavo versante retro muro sponda destra (mc)	Scavo fondazione muro(mc)	Rinterro pista sponda sinistra (mc)	Riempimento per drenaggio dietro muro (mc)	Scavi per riprofilatura finale sponda sinistra (mc)	Rinterri per riprofilatura finale sponda sinistra (mc)	Rinterri retro muro sponda destra (mc)
S1	12.25			2.50		7.5	5.00	
S2	7.75	12.50		4.50	16.00	10.5	2.50	25.00
S3	7.00	7.75	23.20	6.75	14.00	1	1.50	13.50
S4	14.25	28.50		5.00	11.00	10	5.00	5.00
S5	36.80	61.50		0.75	13.12	2.46	47.88	48.38
	78.65	110.25	23.20	19.50	54.12	41.46	41.88	101.88

Totale scavi: 253.56 mc

Totale riporti: 153.26 mc

Materiale terroso in eccedenza da conferire a recupero : 100.30 mc

Il materiale terroso scavato durante le lavorazioni e non immediatamente reimpiegato per la realizzazione della pista, che ammonta a un massimo di circa 180 mc, verrà temporaneamente stoccato sull'area di proprietà pubblica posta in adiacenza alla S.S. 1 Aurelia e accessibile dai mezzi da Via del Littorale (vedi seguenti figure 7 e 8), distante circa 600 m dalla zona interessata dai lavori.

Si segnala infine che, in ottemperanza al D.P.R. 120/2017, al fine di poter riutilizzare in sito parte delle terre e rocce di scavo che verranno scavate e conferire la restante parte in a recupero in altro sito, prima dell'esecuzione dei lavori l'impresa appaltatrice dovrà essere procedere a sua cura e spese alla caratterizzazione dei terreni mediante apposite analisi chimiche-ambientali sul numero di campioni disposti dalla normativa vigente.

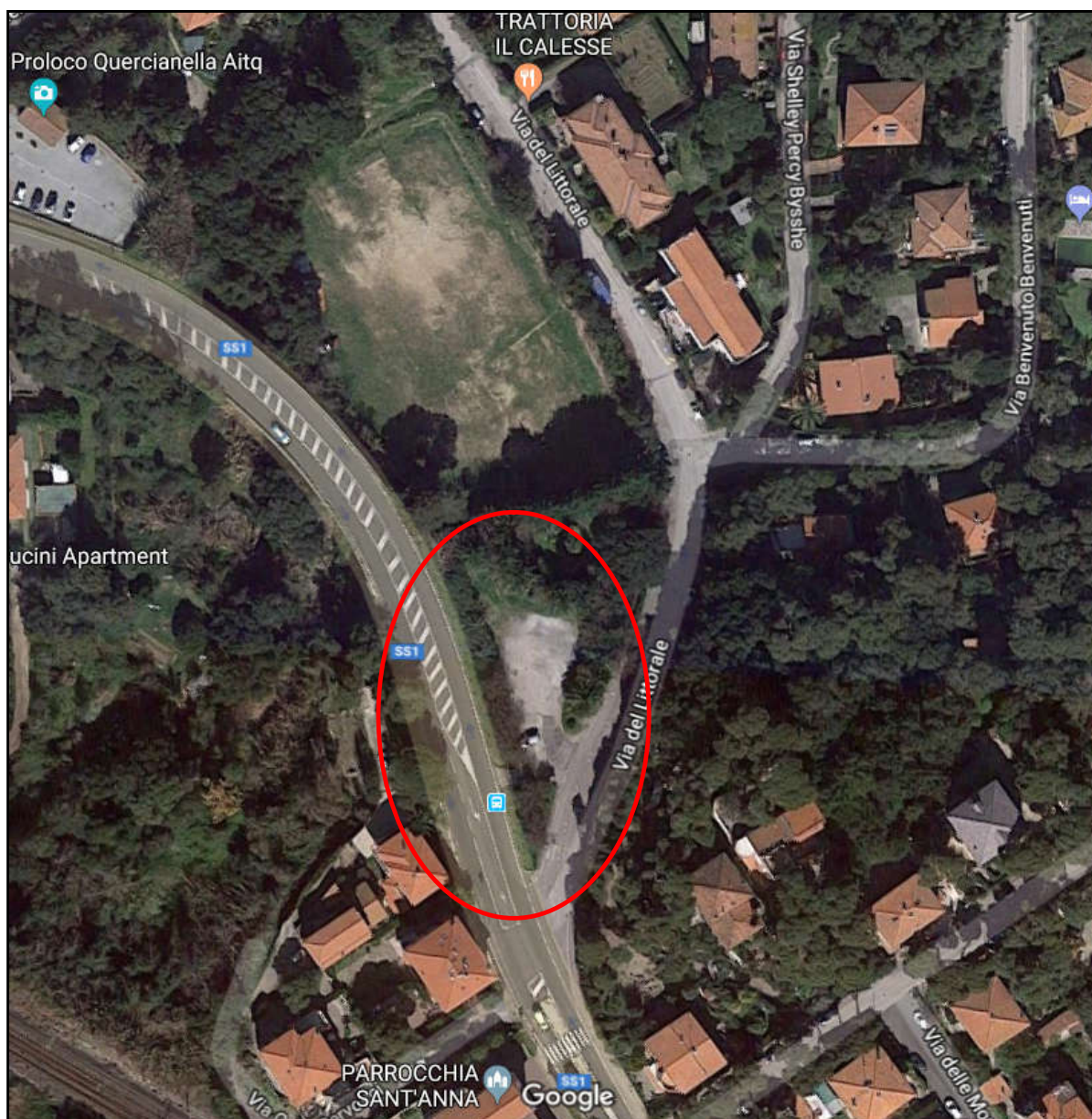


FIGURA 7. AREA STOCCAGGIO TEMPORANEO TERRE DI SCAVO – ESTRATTO DA GOOGLE MAPS

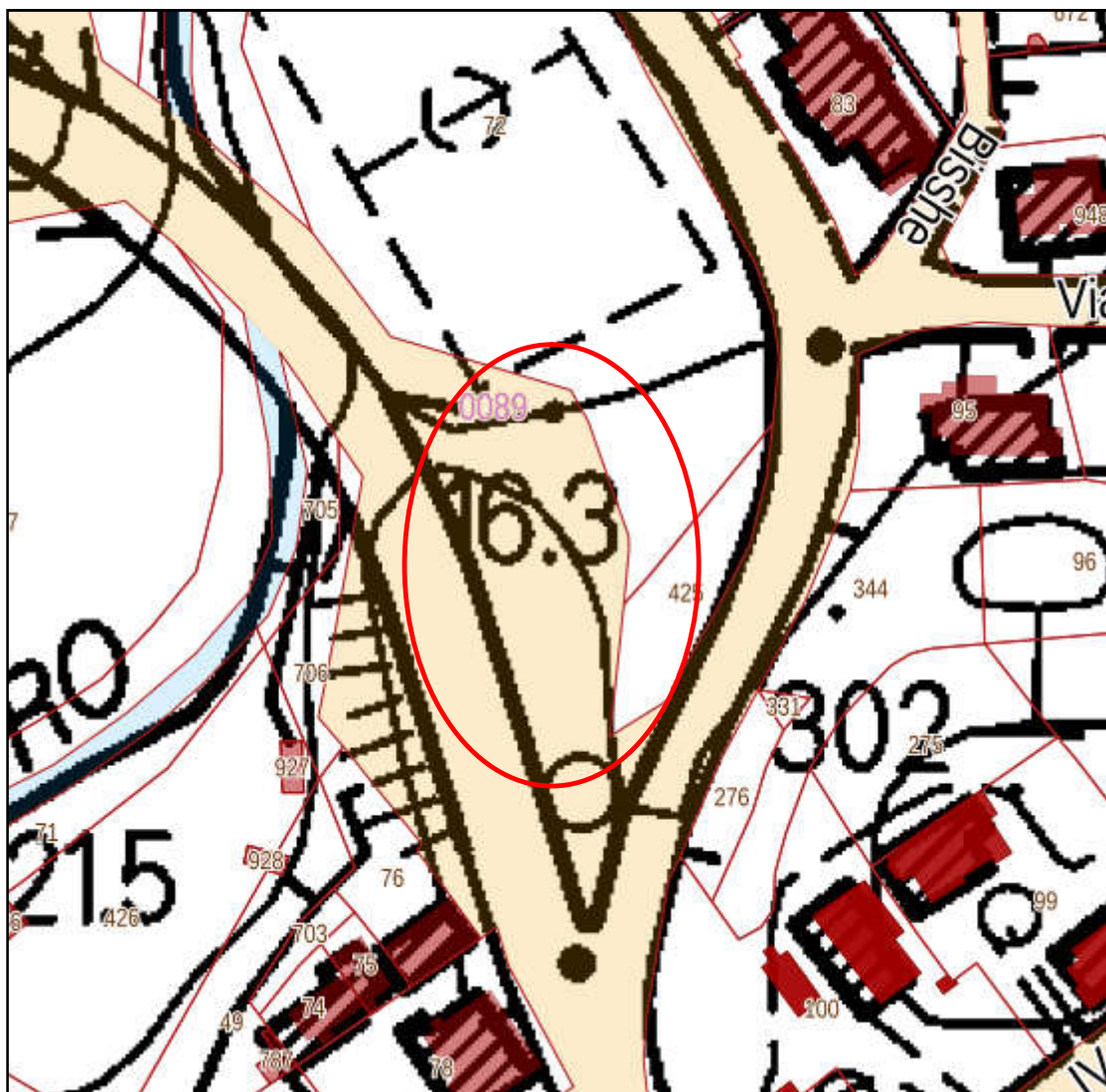


FIGURA 8. AREA STOCCAGGIO TEMPORANEO TERRE DI SCAVO – ESTRATTO DA CARTOTECA REGIONE TOSCANA
CON SOVRAPPOSTA CARTOGRAFIA TOPOGRAFICA E CATASTALE (SCALA 1:1000)

7 QUADRO ECONOMICO

A) Importo lavori di progetto	€ 66,178.09
<i>di cui</i>	
Oneri Speciali per la Sicurezza	€ 2,628.30
Totale lavori a base d'asta	€ 63,549.79
B) Somme a disposizione	
B1) Imprevisti e arrotondamenti	€ 3,308.90
B2) Oneri di esproprio ed indennizzi per occupazione terreno	€ -
B3) Spese tecniche	€ 15,916.99
B4) Indagini geologiche-geotecniche	€ 2,862.12
B5) Collaudi	€ 2,372.54
B6) IVA 22% (A+B1)	€ 15,287.14
Totale	€ 105,925.79

ALLEGATO 1 – DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO 1. VISTA DA MONTE DELL'AREA OGGETTO DEI LAVORI



FOTO 2. VISTA DA VALLE DELLA PARTE INIZIALE DELL'AREA OGGETTO DEI LAVORI



FOTO 3. VISTA DA MONTE DEL TOMBAMENTO DEL FOSSO CAPRAMORTA AL DI SOTTO DI VIA KAISER PARODI



FOTO 4. VISTA DA VALLE DEL MURO IN GEOBLOCCHI REALIZZATO IN SOMMA URGENZA



FOTO 5. VISTA DALLA SPONDA SINISTRA DEL MURO IN GEBLOCCHI REALIZZATO IN SOMMA URGENZA



FOTO 6. VISTA DALLA SOMMITÀ SPONDALE DESTRA DEL MURO IN GEBLOCCHI REALIZZATO IN SOMMA URGENZA E DEI CEDIMENTI RETROSTANTI

ALLEGATO 2 – RELAZIONE DI CALCOLO

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

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

- Calcolo della spinta del terreno
 - Verifica a ribaltamento
 - Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
 - Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
 - 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_h .

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

Terreno a bassa permeabilità

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

Terreno a permeabilità elevata

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

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.

Si adotta per la verifica di stabilità globale il metodo di Bishop.

Il coefficiente di sicurezza nel metodo di Bishop si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\sum_i \left(\frac{c_i b_i + (W_i - u_i b_i) \tan \phi_i}{m} \right)}{\sum_i W_i \sin \alpha_i}$$

dove il termine m è espresso da

$$m = \left(1 + \frac{\tan \phi_i \tan \alpha_i}{\eta} \right) \cos \alpha_i$$

In questa espressione 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, c_i e ϕ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia ed u_i è la pressione neutra lungo la base della striscia.

L'espressione del coefficiente di sicurezza di Bishop contiene al secondo membro il termine m che è funzione di η . Quindi essa viene risolta per successive approssimazioni assumendo un valore iniziale per η da inserire nell'espressione di m ed iterare finquando il valore calcolato coincide con il valore assunto.

Analisi dei pali

Per l'analisi della capacità portante dei pali occorre determinare alcune caratteristiche del terreno in cui si va ad operare. In particolare bisogna conoscere l'angolo d'attrito ϕ e la coesione c . Per pali soggetti a carichi trasversali è necessario conoscere il modulo di reazione laterale o il modulo elastico laterale.

La capacità portante di un palo solitamente viene valutata come somma di due contributi: portata di base (o di punta) e portata per attrito laterale lungo il fusto. Cioè si assume valida l'espressione:

$$Q_T = Q_P + Q_L - W_P$$

dove:

Q_T portata totale del palo
 Q_P portata di base del palo
 Q_L portata per attrito laterale del palo
 W_P peso proprio del palo

e le due componenti Q_P e Q_L sono calcolate in modo indipendente fra loro.

Dalla capacità portante del palo si ricava il carico ammissibile del palo Q_A applicando il coefficiente di sicurezza della portata alla punta η_p ed il coefficiente di sicurezza della portata per attrito laterale η_l .

Palo compresso:

$$Q_A = Q_P / \eta_p + Q_L / \eta_l - W_P$$

Palo teso:

$$Q_A = Q_L / \eta_l + W_P$$

Capacità portante di punta

In generale la capacità portante di punta viene calcolata tramite l'espressione:

$$Q_P = A_P (cN'_c + qN'_q + 1/2B\gamma N'_\gamma)$$

dove A_P è l'area portante efficace della punta del palo, c è la coesione, q è la pressione geostatica alla quota della punta del palo, γ è il peso specifico del terreno, D è il diametro del palo ed i coefficienti N'_c , N'_q , N'_γ sono i coefficienti delle formule della capacità portante corretti per tener conto degli effetti di forma e di profondità. Possono essere utilizzati sia i coefficienti di Hansen che quelli di Vesic con i corrispondenti fattori correttivi per la profondità e la forma.

Il parametro η che compare nell'espressione assume il valore:

$$\eta = \frac{1 + 2K_0}{3}$$

quando si usa la formula di Vesic e viene posto uguale ad 1 per le altre formule.

K_0 rappresenta il coefficiente di spinta a riposo che può essere espresso come: $K_0 = 1 - \sin\phi$.

Capacità portante per resistenza laterale

La resistenza laterale è data dall'integrale esteso a tutta la superficie laterale del palo delle tensioni tangenziali palo-terreno in condizioni limite:

$$Q_L = \int \tau_a dS$$

dove τ_a è dato dalla nota relazione di Coulomb

$$\tau_a = c_a + \sigma_n \tan\delta$$

dove c_a è l'adesione palo-terreno, δ è l'angolo di attrito palo-terreno, γ è il peso specifico del terreno, z è la generica quota a partire dalla testa del palo, L e P sono rispettivamente la lunghezza ed il perimetro del palo, K_s è il coefficiente di spinta che dipende dalle caratteristiche meccaniche e fisiche del terreno dal suo stato di addensamento e dalle modalità di realizzazione del palo.

Portanza trasversale dei pali - Analisi ad elementi finiti

Nel modello di terreno alla Winkler il terreno viene schematizzato come una serie di molle elastiche indipendenti fra di loro. Le molle che schematizzano il terreno vengono caratterizzate tramite una costante elastica K espressa in $\text{Kg/cm}^2/\text{cm}$ che rappresenta la pressione (in Kg/cm^2) che bisogna applicare per ottenere l'abbassamento di 1 cm.

Nel metodo degli elementi finiti occorre discretizzare il particolare problema. Nel caso specifico il palo viene suddiviso in un certo numero di elementi di eguale lunghezza. Ogni elemento è caratterizzato da una sezione avente area ed inerzia coincidente con quella del palo.

Il terreno viene schematizzato come una serie di molle orizzontali che reagiscono agli spostamenti nei due versi. La rigidezza assiale della singola molla è proporzionale alla costante di Winkler orizzontale del terreno, al diametro del palo ed alla lunghezza dell'elemento. La molla, però, non viene vista come un elemento infinitamente elastico ma come un elemento con comportamento del tipo elastoplastico perfetto (diagramma sforzi-deformazioni di tipo bilatero). Essa presenta una resistenza crescente al crescere degli spostamenti fino a che l'entità degli spostamenti si mantiene al di sotto di un certo spostamento limite, X_{max} oppure fino a quando non si raggiunge il valore della pressione limite. Superato tale limite non si ha un incremento di resistenza. E' evidente che assumendo un comportamento di questo tipo ci si addentra in un tipico problema non lineare che può essere risolto solo mediante una analisi al passo. Questa modellazione presenta il notevole vantaggio di poter schematizzare tutti quei comportamenti individuati da Broms e che sarebbe impossibile trattare in un modello numerico. In particolare risulta automatico analizzare casi in cui si ha insufficiente portanza non per rottura del palo ma per rottura del terreno (vedi il caso di un palo molto rigido in un terreno molle).

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 3×3) 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. 2008 - Approccio 1

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
$\gamma_{c'}$	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:

Carichi	Effetto		A1	A2	EQU	HYD
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}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30	1.50	1.50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		M1	M2	M2	M1
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1.00	1.25	1.25	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	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_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:

Carichi	Effetto		A1	A2	EQU	HYD
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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		M1	M2	M2	M1
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1.00	1.25	1.25	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	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_r	1.00	1.00	1.00	1.00

FONDAZIONE SUPERFICIALE

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

Verifica

	R1	R2	R3
Capacità portante della fondazione	1.00	1.00	1.40
Scorrimento	1.00	1.00	1.10
Resistenza del terreno a valle	1.00	1.00	1.40
Stabilità globale		1.10	

PALI DI FONDAZIONE

CARICHI VERTICALI. Coefficienti parziali γ_R per le verifiche dei pali

Pali trivellati

		R1	R2	R3
Punta	γ_b	1.00	1.70	1.35
Laterale compressione	γ_s	1.00	1.45	1.15
Totale compressione	γ_t	1.00	1.60	1.30
Laterale trazione	γ_{st}	1.00	1.60	1.25

CARICHI TRASVERSALI. Coefficienti parziali γ_T per le verifiche dei pali.

	γ_T	R1	R2	R3
		1.00	1.60	1.30

Coefficienti di riduzione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica dei pali

Numero di verticali indagate	1	$\xi_3=1.70$	$\xi_4=1.70$
------------------------------	---	--------------	--------------

MURO SEZIONE TIPO 1

Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	4.60 [m]
Spessore in sommità	0.30 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0.30 [m]
Inclinazione paramento esterno	0.00 [°]
Inclinazione paramento interno	0.00 [°]
Lunghezza del muro	5.00 [m]
Spessore rivestimento	0.20 [m]
Peso sp. rivestimento	2500.00 [kg/mc]
<u>Fondazione</u>	
Lunghezza mensola fondazione di valle	1.40 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	0.00 [m]
Lunghezza totale fondazione	1.70 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore fondazione	0.40 [m]
Spessore magrone	0.10 [m]

Descrizione pali di fondazione

Pali armati con profilato tubolare
 Numero di file di pali 2
 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	0.30	5	25.00	6.00	0.00	Centrati	168.30	10.00
2	1.40	4	25.00	6.00	0.00	Sfalsati	168.30	10.00

Materiali utilizzati per la struttura

<i>Calcestruzzo</i>	
Peso specifico	2500.0 [kg/mc]
Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	305.9 [kg/cm ²]
Modulo elastico E	320665.55 [kg/cm ²]
<i>Acciaio</i>	
Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{ia}	4588.0 [kg/cm ²]

<i>Calcestruzzo utilizzato per i pali</i>	
Classe di Resistenza	Rck 250
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	250 [kg/cm ²]
Modulo elastico E	306658.85 [kg/cm ²]
<i>Acciaio utilizzato per i pali</i>	
Tipo	B450C
Tensione ammissibile σ_{ia}	4588.0 [kg/cm ²]
Tensione di snervamento σ_{ia}	4588.0 [kg/cm ²]

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	8.00	0.40	2.86

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0.00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0.00	[m]

Falda

Quota della falda a monte del muro rispetto al piano di posa della fondazione	2.00	[m]
Quota della falda a valle del muro rispetto al piano di posa della fondazione	0.40	[m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

Nr.	Indice del terreno
Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kg/cm ²]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [kg/cm ²]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Orizzonte A	1650	1860	10.00	6.67	0.180	0.000
Orizzonte B	1800	1900	30.50	20.33	0.000	0.000
Orizzonte C	2000	2020	33.80	22.53	0.000	0.000
Orizzonte D	2190	2200	38.00	25.33	0.100	0.050
Orizzonte S	2550	2600	37.80	25.20	1.820	0.000
Riempimento	1800	2000	33.00	20.00	0.000	0.000

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	0.70	0.00	0.00	1.00	Orizzonte A
2	1.00	0.00	0.00	1.00	Orizzonte B
3	1.00	0.00	0.00	1.00	Orizzonte C
4	1.50	0.00	10.22	1.00	Orizzonte D
5	10.00	0.00	30.00	1.00	Orizzonte S

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 [kg]

F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kg]

M Momento espresso in [kgm]

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 [kg/m]

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

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

Condizione n° 1 (Condizione 1)

D	Profilo	$X_i=0.50$	$X_f=2.50$	$Q_i=400.00$	$Q_f=400.00$
---	---------	------------	------------	--------------	--------------

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
Condizione 1	SFAV	1.50	1.00	1.50

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
Condizione 1	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 3 - 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
Condizione 1	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 4 - 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
Condizione 1	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 5 - Caso A2-M2 (GEO)

	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
Condizione 1	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 6 - 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
Condizione 1	SFAV	1.30	1.00	1.30

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

Combinazione n° 8 - 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

Combinazione n° 9 - Caso A2-M2 (GEO) - 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

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

Combinazione n° 11 - 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

Combinazione n° 12 - 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

Impostazioni analisi pali

Numero elementi palo 40
Tipo carico palo Distribuito
Calcolo della portanza metodo di Berezantzev

Criterio di rottura del sistema terreno-palo
Pressione limite Brich-Hansen

Andamento pressione verticale
Geostatica

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 avanzate

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni
Terreno a monte a elevata permeabilità

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	A2-M2 - [1]	--	--	--	--	--
6	STAB - [1]	--	--	--	--	10.36
7	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
8	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
9	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
10	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
11	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	9.08
12	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	9.20

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :
Origine in testa al muro (spigolo di monte)
Ascisse X (esprese in [m]) positive verso monte
Ordinate Y (esprese 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 Bishop
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma

Identificazione del sito

Latitudine	43.463950
Longitudine	10.365908
Comune	Livorno
Provincia	Livorno
Regione	Toscana

Punti di interpolazione del reticolo	21378 - 21156 - 21155 - 21377
--------------------------------------	-------------------------------

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	II - Normali affollamenti e industrie non pericolose
Vita di riferimento	50 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	1.10 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.00
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.29
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * S) = 3.24$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v = 0.50 * k_h = 1.62$

Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico
------------------------------------	--------------------------------

Partecipazione spinta passiva (percento)	0.0
Lunghezza del muro	5.00 [m]

Peso muro	5150.00 [kg]
Baricentro del muro	X=-0.38 Y=-3.13

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 0.00 Y = -5.00
Punto superiore superficie di spinta	X = 0.00 Y = 0.00
Altezza della superficie di spinta	5.00 [m]
Inclinazione superficie di spinta (rispetto alla verticale)	0.00 [°]

COMBINAZIONE n° 1

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	3840.57	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3544.59	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1478.45	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.00	[m]	Y = -2.44	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.64	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51.63	[°]		
Spinta falda	2600.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.00	[m]	Y = -4.33	[m]

Sottospinta falda	2652.00	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.00	[m]	Y = 0.00	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	6144.59	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6276.45	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6276.45	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	6144.59	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1.05	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	-0.60	[m]		
Risultante in fondazione	8783.50	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	44.39	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	6592.34	[kgm]		

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 kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.23	172.50	0.00	0.00
3	0.46	345.00	0.00	0.00
4	0.69	517.50	0.00	0.00
5	0.92	733.32	4.67	116.89
6	1.15	973.57	41.75	299.73
7	1.38	1226.66	122.97	517.21
8	1.61	1490.60	256.16	763.95
9	1.84	1765.46	446.08	1021.45
10	2.07	2051.33	694.86	1294.70
11	2.30	2350.87	1008.15	1600.89
12	2.53	2664.20	1393.64	1940.33
13	2.76	2976.24	1859.33	2267.98
14	2.99	3232.26	2389.83	2444.40
15	3.22	3488.82	2961.78	2653.42
16	3.45	3753.86	3590.55	2949.06
17	3.68	4026.27	4295.96	3329.05
18	3.91	4302.77	5097.24	3786.43
19	4.14	4579.28	6011.74	4312.61
20	4.37	4800.67	7054.48	4791.40
21	4.60	4973.67	8206.41	5236.49

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 1

Dimensioni della piastra (Simmetria)

Larghezza(m) = 2.50 Altezza(m) = 1.40

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	-12.35	6.25	-1035.75	5729.70
2	0.04	-99.35	376.22	-2168.82	5701.71
3	0.09	-167.70	595.42	-4311.52	4452.56
4	0.13	-229.12	800.56	-7038.02	4345.76
5	0.18	-437.03	1002.25	-9615.99	4484.68
6	0.22	-642.10	1195.21	-2612.03	4681.11
7	0.26	-653.66	1395.07	0.00	5196.83
8	0.30	-538.63	1609.54	0.00	8279.76
9	0.36	-51.84	1928.23	0.00	15226.75
10	0.42	0.00	2282.67	0.00	23574.42
11	0.48	0.00	2571.44	0.00	20216.15
12	0.53	0.00	2875.10	0.00	17703.90
13	0.58	0.00	3188.82	0.00	16098.80
14	0.63	0.00	3640.12	0.00	15034.95
15	0.68	0.00	4228.46	0.00	14310.52
16	0.72	0.00	4811.29	0.00	13804.76
17	0.78	0.00	5396.52	0.00	13444.70
18	0.83	0.00	5982.34	0.00	13184.01
19	0.88	0.00	6570.03	0.00	12992.16
20	0.93	0.00	7164.04	0.00	12848.46
21	0.97	0.00	7762.17	0.00	12738.61
22	1.02	0.00	8370.25	0.00	12783.58
23	1.07	0.00	8986.60	0.00	12913.27
24	1.13	0.00	9611.13	0.00	13100.89
25	1.18	0.00	10246.94	0.00	13399.97
26	1.23	0.00	10905.19	0.00	13913.13
27	1.28	0.00	11622.74	-2021.29	14438.21
28	1.32	0.00	12110.49	-5790.06	12692.38
29	1.36	0.00	12397.87	-14612.99	12793.52
30	1.40	0.00	12922.75	-14642.84	12752.95

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	0.00	331.45	-775.29	1689.80
2	0.06	-9.43	299.29	-2357.32	3751.83
3	0.13	-151.80	201.88	-4392.93	1778.39
4	0.21	-447.28	0.00	-7354.79	1770.57
5	0.29	-881.32	0.00	-11668.15	771.02
6	0.38	-1334.01	0.00	-16533.43	58.96
7	0.44	-1816.77	0.00	-8747.40	0.00
8	0.50	-1976.14	0.00	-2368.29	2154.03
9	0.56	-1838.85	0.00	-997.25	8220.98
10	0.63	-1376.59	0.00	-1357.76	16180.96
11	0.71	-951.21	0.00	-2105.91	11307.00
12	0.79	-542.50	0.00	-3157.26	7021.59
13	0.88	-269.62	78.36	-3170.54	4100.10
14	0.94	-140.67	156.72	-6153.72	2123.21
15	1.00	-106.98	172.78	-4160.96	592.28
16	1.06	-160.60	126.41	-2682.69	448.20
17	1.13	-308.00	23.28	-4370.06	51.64
18	1.21	-607.12	0.00	-7201.71	51.37
19	1.29	-1031.58	0.00	-11357.61	0.00
20	1.38	-1508.22	0.00	-16252.14	0.00
21	1.44	-2000.59	0.00	-7361.15	0.00
22	1.50	-2144.32	0.00	-3053.04	2840.12
23	1.56	-1984.19	0.00	-3394.10	8919.81
24	1.63	-1463.34	0.00	-3877.04	17491.75
25	1.71	-827.06	0.00	-4760.88	12621.20

26	1.79	-316.04	0.00	-5934.00	8722.93
27	1.88	-150.97	176.81	-5964.57	6269.34
28	1.94	-87.07	405.95	-9113.56	4795.34
29	2.00	-52.79	607.00	-8033.28	3747.85
30	2.06	-43.65	751.51	-8803.71	2824.06
31	2.13	-58.17	846.80	-8835.64	2005.40
32	2.20	-100.13	881.47	-5622.77	1231.01
33	2.27	-141.23	844.60	-6230.29	546.09
34	2.35	-162.25	728.27	-8784.94	37.63
35	2.43	-147.37	541.83	-10410.54	457.72
36	2.50	-42.34	8.31	-10431.81	451.26

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 _{ts}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A _{ti}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A _{ts}	A _{ti}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 30	10.05	10.05	0	0	1000.00	13007	--	--
2	0.23	100, 30	10.05	10.05	425526	0	2466.82	13031	--	--
3	0.46	100, 30	10.05	10.05	425526	0	1233.41	13054	--	--
4	0.69	100, 30	10.05	10.05	425526	0	822.27	13077	--	--
5	0.92	100, 30	10.05	10.05	419557	-2675	572.14	13106	--	--
6	1.15	100, 30	10.05	10.05	365793	-15688	375.72	13139	--	--
7	1.38	100, 30	10.05	10.05	238192	-23878	194.18	13173	--	--
8	1.61	100, 30	10.05	10.05	136012	-23374	91.25	13209	--	--
9	1.84	100, 30	10.05	10.05	73592	-18595	41.68	13246	--	--
10	2.07	100, 30	10.05	10.05	45903	-15549	22.38	13284	--	--
11	2.30	100, 30	10.05	10.05	32615	-13987	13.87	13325	--	--
12	2.53	100, 30	10.05	10.05	25035	-13096	9.40	13367	--	--
13	2.76	100, 30	10.05	10.05	20018	-12506	6.73	13409	--	--
14	2.99	100, 30	10.05	10.05	16327	-12072	5.05	13444	--	--
15	3.22	100, 30	10.05	10.05	13881	-11784	3.98	13478	--	--
16	3.45	100, 30	10.05	10.05	12102	-11575	3.22	13514	--	--
17	3.68	100, 30	10.05	10.05	10693	-11410	2.66	13551	--	--
18	3.91	100, 30	10.05	10.05	9514	-11271	2.21	13588	--	--
19	4.14	100, 30	10.05	10.05	8494	-11151	1.85	13626	--	--
20	4.37	100, 30	10.05	10.05	7510	-11035	1.56	13655	--	--
21	4.60	100, 30	10.05	10.05	6625	-10931	1.33	13679	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 1

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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, 40	10.05	10.05	0	-14102	1142.18	15220	--	--
2	0.04	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	37.48	15220	--	--
3	0.09	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	23.68	15220	--	--
4	0.13	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	17.62	15220	--	--
5	0.18	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	14.07	15220	--	--
6	0.22	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	11.80	15220	--	--
7	0.26	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	10.11	15220	--	--
8	0.30	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	8.76	15220	--	--
9	0.36	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	7.31	15220	--	--
10	0.43	100, 40	10.05	10.05	0	14102	6.18	15220	--	--
11	0.48	100, 40	10.05	10.05	0	14102	5.48	15220	--	--
12	0.52	100, 40	10.05	10.05	0	14102	4.90	15220	--	--
13	0.57	100, 40	10.05	10.05	0	14102	4.42	15220	--	--
14	0.63	100, 40	10.05	10.05	0	14102	3.87	15220	--	--
15	0.68	100, 40	10.05	10.05	0	14102	3.34	15220	--	--
16	0.72	100, 40	10.05	10.05	0	14102	2.93	15220	--	--
17	0.78	100, 40	10.05	10.05	0	14102	2.61	15220	--	--
18	0.83	100, 40	10.05	10.05	0	14102	2.36	15220	--	--
19	0.88	100, 40	10.05	10.05	0	14102	2.15	15220	--	--
20	0.93	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.97	15220	--	--
21	0.97	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.82	15220	--	--
22	1.02	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.68	15220	--	--
23	1.08	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.57	15220	--	--
24	1.13	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.47	15220	--	--
25	1.18	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.38	15220	--	--
26	1.23	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.29	15220	--	--
27	1.27	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.21	15220	--	--
28	1.32	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.16	15220	--	--
29	1.36	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.14	15220	--	--
30	1.40	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.09	15220	--	--

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 [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0.00	2.01	2.01	0	2929	8.84
2	0.06	2.01	2.01	0	-2929	9.79
3	0.13	2.01	2.01	0	-2929	14.51
4	0.21	2.01	2.01	0	-2929	6.55
5	0.29	2.01	2.01	0	-2929	3.32
6	0.38	2.01	2.01	0	-2929	2.20
7	0.44	2.01	2.01	0	-2929	1.61
8	0.50	2.01	2.01	0	-2929	1.48
9	0.56	2.01	2.01	0	-2929	1.59
10	0.63	2.01	2.01	0	-2929	2.13
11	0.71	2.01	2.01	0	-2929	3.08
12	0.79	2.01	2.01	0	-2929	5.40
13	0.88	2.01	2.01	0	-2929	10.86
14	0.94	2.01	2.01	0	-2929	18.69
15	1.00	2.01	2.01	0	-2929	16.95
16	1.06	2.01	2.01	0	-2929	18.24
17	1.13	2.01	2.01	0	-2929	9.51
18	1.21	2.01	2.01	0	-2929	4.82
19	1.29	2.01	2.01	0	-2929	2.84
20	1.38	2.01	2.01	0	-2929	1.94
21	1.44	2.01	2.01	0	-2929	1.46
22	1.50	2.01	2.01	0	-2929	1.37
23	1.56	2.01	2.01	0	-2929	1.48
24	1.63	2.01	2.01	0	-2929	2.00
25	1.71	2.01	2.01	0	-2929	3.54
26	1.79	2.01	2.01	0	-2929	9.27
27	1.88	2.01	2.01	0	2929	16.57
28	1.94	2.01	2.01	0	2929	7.21
29	2.00	2.01	2.01	0	2929	4.83
30	2.06	2.01	2.01	0	2929	3.90
31	2.13	2.01	2.01	0	2929	3.46
32	2.20	2.01	2.01	0	2929	3.32
33	2.27	2.01	2.01	0	2929	3.47
34	2.35	2.01	2.01	0	2929	4.02
35	2.43	2.01	2.01	0	2929	5.41
36	2.50	2.01	2.01	0	-2929	69.18

Analisi dei pali

Combinazione n° 1

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

Orizzontale	[kg]	6144.6
Verticale	[kg]	6276.5
Momento	[kgm]	-6592.3

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0.06195
Verticale	[cm]	0.00715
Rotazione	[°]	-0.01530

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kg]	T [kg]	M [kgm]	Tu [kg]	Mu [kgm]
1	5	-4765	3414	1167	33239	11365
2	4	13802	3414	1167	33239	11365

Calcolo della portanza

τ_m	tensione tangenziale media palo-terreno in [kg/cm ²]
σ_p	tensione sul terreno alla punta del palo in [kg/cm ²]
N_c, N_q, N_γ	fattori di capacità portante
N'_c, N'_q, N'_γ	fattori di capacità portante corretti
P_i	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kg]
P_p	portanza caratteristica di punta in [kg]
P_d	portanza di progetto, in [kg]
W_p	peso del palo, in [kg]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	N_c	N'_c	N_q	N'_q	N_γ	N'_γ	τ_m	σ_p
1	87.47	87.47	60.00	60.00	82.29	49.37	-0.16	5.55
2	87.47	87.47	60.00	60.00	82.29	49.37	0.03	25.48

Fila	P_i	P_p	W_p	P_d	PT
1	6490	0	869	7359	MEDI
1	5924	0	869	6794	MINIMI
2	6490	81740	869	87360	MEDI
2	5924	62380	869	67435	MINIMI

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 IID) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kg]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kg/cmq]

Fila	D	H _f	S _f	N	τ _c
1	25.0	500.0	39269.9	-4765	-0.12
2	25.0	40.0	3141.6	13802	4.39

Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

Combinazione n° 1

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 [kgm]
N	sforzo normale espresso in [kg]
T	taglio espresso in [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
T _u	taglio ultimo espresso in [kg]
CS	coefficiente di sicurezza

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	1167	-4765	3414	49.73	8326	-33989	99203	7.13
2	0.15	707	-4739	2423	49.73	7503	-50256	99203	10.60
3	0.30	344	-4705	1850	49.73	5936	-81186	99203	17.26
4	0.45	67	-4662	1352	49.73	2209	-154788	99203	33.20
5	0.60	-136	-4612	932	49.73	3703	-125276	99203	27.16
6	0.75	-276	-4553	587	49.73	5476	-90270	99203	19.83
7	0.90	-364	-4485	312	49.73	6189	-76202	99203	16.99
8	1.05	-411	-4410	99	49.73	6510	-69847	99203	15.84
9	1.20	-426	-4326	-58	49.73	6635	-67389	99203	15.58
10	1.35	-417	-4234	-169	49.73	6637	-67357	99203	15.91
11	1.50	-392	-4134	-241	49.73	6549	-69094	99203	16.72
12	1.65	-356	-4025	-282	49.73	6387	-72294	99203	17.96
13	1.80	-313	-3908	-299	49.73	6157	-76821	99203	19.66
14	1.95	-268	-3783	-297	49.73	5863	-82631	99203	21.84
15	2.10	-224	-3649	-282	49.73	5504	-89725	99203	24.59
16	2.25	-182	-3508	-259	49.73	5078	-98127	99203	27.98
17	2.40	-143	-3358	-230	49.73	4585	-107860	99203	32.12
18	2.55	-108	-3199	-198	49.73	4025	-118927	99203	37.17
19	2.70	-79	-3033	-167	49.73	3399	-131293	99203	43.29
20	2.85	-53	-2858	-136	49.73	2711	-144872	99203	50.69
21	3.00	-33	-2675	-108	49.73	1969	-159522	99203	59.64
22	3.15	-17	-2483	-83	49.73	1183	-175047	99203	70.49
23	3.30	-4	-2283	-61	49.73	363	-191232	99203	83.75
24	3.45	5	-2075	-42	49.73	439	-189746	99203	91.42
25	3.60	11	-1859	-27	49.73	1062	-177440	99203	95.44
26	3.75	15	-1635	-14	49.73	1553	-167741	99203	102.62
27	3.90	17	-1402	-5	49.73	1967	-159572	99203	113.83
28	4.05	18	-1161	3	49.73	2352	-151956	99203	130.91
29	4.20	18	-911	8	49.73	2771	-143697	99203	157.67
30	4.35	16	-654	11	49.73	3328	-132682	99203	202.96
31	4.50	15	-388	13	49.73	4303	-113438	99203	292.52
32	4.65	13	-114	14	49.73	6919	-61787	99203	543.96
33	4.80	11	169	14	49.73	7227	115185	99203	681.98
34	4.95	8	460	13	49.73	3643	197503	99203	429.67
35	5.10	6	759	12	49.73	1937	227288	99203	299.58
36	5.25	5	1066	11	49.73	1038	238538	99203	223.77
37	5.40	3	1382	9	49.73	535	241469	99203	174.77
38	5.55	2	1705	6	49.73	252	243113	99203	142.55
39	5.70	1	2038	4	49.73	97	244018	99203	119.76
40	5.85	0	2378	1	49.73	22	244456	99203	102.80
41	6.00	0	2727	1	49.73	0	244582	99203	89.70

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	1167	13802	3414	49.73	7959	94112	99203	6.82
2	0.15	707	13822	2423	49.73	6668	130276	99203	9.43
3	0.30	344	13840	1850	49.73	4497	180933	99203	13.07
4	0.45	67	13855	1352	49.73	1143	237931	99203	17.17
5	0.60	-136	13867	932	49.73	2193	223024	99203	16.08
6	0.75	-276	13877	587	49.73	3852	193553	99203	13.95
7	0.90	-364	13883	312	49.73	4659	177568	99203	12.79
8	1.05	-411	13888	99	49.73	5025	169775	99203	12.22
9	1.20	-426	13889	-58	49.73	5134	167404	99203	12.05
10	1.35	-417	13888	-169	49.73	5070	168790	99203	12.15
11	1.50	-392	13884	-241	49.73	4880	172938	99203	12.46
12	1.65	-356	13877	-282	49.73	4588	179052	99203	12.90
13	1.80	-313	13868	-299	49.73	4214	186578	99203	13.45
14	1.95	-268	13856	-297	49.73	3777	194977	99203	14.07
15	2.10	-224	13841	-282	49.73	3296	203823	99203	14.73
16	2.25	-182	13823	-259	49.73	2794	212731	99203	15.39
17	2.40	-143	13803	-230	49.73	2290	221407	99203	16.04
18	2.55	-108	13780	-198	49.73	1803	229499	99203	16.65
19	2.70	-79	13755	-167	49.73	1351	236717	99203	17.21
20	2.85	-53	13727	-136	49.73	932	239158	99203	17.42
21	3.00	-33	13696	-108	49.73	581	241197	99203	17.61
22	3.15	-17	13662	-83	49.73	298	242845	99203	17.78
23	3.30	-4	13626	-61	49.73	78	244129	99203	17.92
24	3.45	5	13586	-42	49.73	86	244080	99203	17.97
25	3.60	11	13545	-27	49.73	200	243418	99203	17.97
26	3.75	15	13500	-14	49.73	272	242996	99203	18.00
27	3.90	17	13453	-5	49.73	312	242767	99203	18.05
28	4.05	18	13403	3	49.73	325	242688	99203	18.11
29	4.20	18	13350	8	49.73	319	242722	99203	18.18
30	4.35	16	13295	11	49.73	300	242838	99203	18.27
31	4.50	15	13237	13	49.73	270	243010	99203	18.36
32	4.65	13	13176	14	49.73	235	243215	99203	18.46
33	4.80	11	13113	14	49.73	197	243436	99203	18.56
34	4.95	8	13047	13	49.73	158	243660	99203	18.68
35	5.10	6	12978	12	49.73	122	243874	99203	18.79
36	5.25	5	12906	11	49.73	88	244071	99203	18.91
37	5.40	3	12832	9	49.73	58	244243	99203	19.03
38	5.55	2	12755	6	49.73	34	244384	99203	19.16
39	5.70	1	12675	4	49.73	16	244491	99203	19.29
40	5.85	0	12593	1	49.73	4	244558	99203	19.42
41	6.00	0	12508	1	49.73	0	244582	99203	19.55

COMBINAZIONE n° 2
Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	3840.57	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3544.59	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1478.45	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.00	[m]	Y = -2.44	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.64	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51.63	[°]		
Spinta falda	2600.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.00	[m]	Y = -4.33	[m]
Sottospinta falda	2652.00	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.00	[m]	Y = 0.00	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	6144.59	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	7821.45	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	7821.45	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	6144.59	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.75	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0.30	[m]
Risultante in fondazione	9946.41	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	38.15	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	5867.84	[kgm]

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 kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.23	224.25	0.00	0.00
3	0.46	448.50	0.00	0.00
4	0.69	672.75	0.00	0.00
5	0.92	940.32	4.67	116.89
6	1.15	1232.32	41.75	299.73
7	1.38	1537.16	122.97	517.21
8	1.61	1852.85	256.16	763.95
9	1.84	2179.46	446.08	1021.45
10	2.07	2517.08	694.86	1294.70
11	2.30	2868.37	1008.15	1600.89
12	2.53	3233.45	1393.64	1940.33
13	2.76	3597.24	1859.33	2267.98
14	2.99	3905.01	2389.83	2444.40
15	3.22	4213.32	2961.78	2653.42
16	3.45	4530.11	3590.55	2949.06
17	3.68	4854.27	4295.96	3329.05
18	3.91	5182.52	5097.24	3786.43
19	4.14	5510.78	6011.74	4312.61
20	4.37	5783.92	7054.48	4791.40
21	4.60	6008.67	8206.41	5236.49

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 2

Dimensioni della piastra (Simmetria)

Larghezza(m) = 2.50 Altezza(m) = 1.40

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	-12.47	6.38	-1054.16	5806.11
2	0.04	-100.95	381.15	-2213.94	5769.73
3	0.09	-171.08	602.55	-4398.18	4490.71
4	0.13	-234.77	809.17	-7174.95	4367.27
5	0.18	-447.59	1011.74	-9808.38	4495.90
6	0.22	-657.88	1205.05	-2700.24	4683.24
7	0.26	-672.46	1404.86	0.00	5193.67
8	0.30	-559.13	1618.97	0.00	8305.46
9	0.36	-71.51	1936.24	0.00	15327.20
10	0.42	0.00	2288.51	0.00	23780.08
11	0.48	0.00	2574.85	0.00	20364.99
12	0.53	0.00	2875.58	0.00	17803.60
13	0.58	0.00	3185.78	0.00	16162.22
14	0.63	0.00	3634.53	0.00	15069.89
15	0.68	0.00	4221.67	0.00	14322.03
16	0.72	0.00	4802.58	0.00	13796.29
17	0.78	0.00	5385.15	0.00	13418.79
18	0.83	0.00	5967.64	0.00	13142.71
19	0.88	0.00	6551.38	0.00	12937.29
20	0.93	0.00	7141.03	0.00	12781.75
21	0.97	0.00	7734.16	0.00	12661.80
22	1.02	0.00	8336.37	0.00	12604.85
23	1.07	0.00	8945.69	0.00	12689.77
24	1.13	0.00	9562.20	0.00	12812.72
25	1.18	0.00	10187.38	0.00	13011.92
26	1.23	0.00	10827.83	0.00	13360.07
27	1.28	0.00	11509.78	-2362.34	13724.54
28	1.32	0.00	11999.61	-6226.39	12533.94
29	1.36	0.00	12340.27	-15250.78	12609.46
30	1.40	0.00	12851.30	-15289.83	12556.79

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	-4.95	335.81	-785.00	898.72
2	0.06	-14.42	303.22	-2387.50	1748.95
3	0.13	-153.99	204.45	-4450.31	1242.06
4	0.21	-453.50	0.00	-7452.11	1235.45
5	0.29	-893.59	0.00	-11824.36	503.88
6	0.38	-1352.65	0.00	-16818.68	0.00
7	0.44	-1842.03	0.00	-8732.82	0.00
8	0.50	-2003.61	0.00	-2403.12	2047.16
9	0.56	-1864.42	0.00	-969.38	8191.18
10	0.63	-1395.85	0.00	-1275.88	16463.68
11	0.71	-964.49	0.00	-1856.58	11458.02
12	0.79	-550.11	0.00	-2640.69	7114.14
13	0.88	-273.53	79.15	-2654.19	4153.29
14	0.94	-142.80	158.60	-3705.79	2150.02
15	1.00	-108.66	174.86	-3415.46	599.15
16	1.06	-163.04	127.84	-2449.73	0.00
17	1.13	-312.51	16.71	-4427.31	0.00
18	1.21	-615.74	0.00	-7297.11	0.00
19	1.29	-1046.13	0.00	-11509.70	0.00
20	1.38	-1529.42	0.00	-16540.99	0.00
21	1.44	-2028.63	0.00	-7338.06	0.00
22	1.50	-2174.39	0.00	-3080.29	2881.27
23	1.56	-2012.06	0.00	-3398.19	8934.58
24	1.63	-1484.04	0.00	-3828.60	17790.73
25	1.71	-838.93	0.00	-4546.67	12789.64

26	1.79	-321.10	0.00	-5454.47	8838.00
27	1.88	-155.43	178.66	-5488.20	6350.53
28	1.94	-92.93	411.09	-8593.64	4857.59
29	2.00	-61.54	614.92	-7033.88	3796.21
30	2.06	-53.23	761.46	-6282.21	2860.36
31	2.13	-65.71	858.12	-6992.72	2031.41
32	2.20	-100.56	893.37	-5272.62	1246.78
33	2.27	-136.77	856.07	-6452.05	553.88
34	2.35	-159.67	738.23	-8986.37	40.12
35	2.43	-148.36	549.33	-10625.54	453.73
36	2.50	-42.79	8.56	-10652.75	444.86

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_{ts} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{ti} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]

M_u momento ultimo espresso in [kgm]

CS coefficiente sicurezza sezione

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

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

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A _{ts}	A _{ti}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 30	10.05	10.05	0	0	1000.00	13007	--	--
2	0.23	100, 30	10.05	10.05	425526	0	1897.55	13038	--	--
3	0.46	100, 30	10.05	10.05	425526	0	948.78	13068	--	--
4	0.69	100, 30	10.05	10.05	425526	0	632.52	13098	--	--
5	0.92	100, 30	10.05	10.05	420856	-2092	447.57	13134	--	--
6	1.15	100, 30	10.05	10.05	391419	-13262	317.63	13174	--	--
7	1.38	100, 30	10.05	10.05	275328	-22025	179.11	13215	--	--
8	1.61	100, 30	10.05	10.05	180868	-25006	97.62	13257	--	--
9	1.84	100, 30	10.05	10.05	104102	-21307	47.77	13302	--	--
10	2.07	100, 30	10.05	10.05	63523	-17536	25.24	13347	--	--
11	2.30	100, 30	10.05	10.05	43404	-15255	15.13	13395	--	--
12	2.53	100, 30	10.05	10.05	32390	-13960	10.02	13444	--	--
13	2.76	100, 30	10.05	10.05	25425	-13141	7.07	13493	--	--
14	2.99	100, 30	10.05	10.05	20534	-12566	5.26	13535	--	--
15	3.22	100, 30	10.05	10.05	17343	-12191	4.12	13576	--	--
16	3.45	100, 30	10.05	10.05	15040	-11921	3.32	13619	--	--
17	3.68	100, 30	10.05	10.05	13229	-11708	2.73	13663	--	--
18	3.91	100, 30	10.05	10.05	11724	-11531	2.26	13707	--	--
19	4.14	100, 30	10.05	10.05	10431	-11379	1.89	13751	--	--
20	4.37	100, 30	10.05	10.05	9212	-11235	1.59	13788	--	--
21	4.60	100, 30	10.05	10.05	8134	-11109	1.35	13819	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 2

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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, 40	10.05	10.05	0	-14102	1131.05	15220	--	--
2	0.04	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	37.00	15220	--	--
3	0.09	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	23.40	15220	--	--
4	0.13	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	17.43	15220	--	--
5	0.18	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	13.94	15220	--	--
6	0.22	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	11.70	15220	--	--
7	0.26	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	10.04	15220	--	--
8	0.30	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	8.71	15220	--	--
9	0.36	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	7.28	15220	--	--
10	0.43	100, 40	10.05	10.05	0	14102	6.16	15220	--	--
11	0.48	100, 40	10.05	10.05	0	14102	5.48	15220	--	--
12	0.52	100, 40	10.05	10.05	0	14102	4.90	15220	--	--
13	0.57	100, 40	10.05	10.05	0	14102	4.43	15220	--	--
14	0.63	100, 40	10.05	10.05	0	14102	3.88	15220	--	--
15	0.68	100, 40	10.05	10.05	0	14102	3.34	15220	--	--
16	0.72	100, 40	10.05	10.05	0	14102	2.94	15220	--	--
17	0.78	100, 40	10.05	10.05	0	14102	2.62	15220	--	--
18	0.83	100, 40	10.05	10.05	0	14102	2.36	15220	--	--
19	0.88	100, 40	10.05	10.05	0	14102	2.15	15220	--	--
20	0.93	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.97	15220	--	--
21	0.97	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.82	15220	--	--
22	1.02	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.69	15220	--	--
23	1.08	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.58	15220	--	--
24	1.13	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.47	15220	--	--
25	1.18	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.38	15220	--	--
26	1.23	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.30	15220	--	--
27	1.27	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.23	15220	--	--
28	1.32	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.18	15220	--	--
29	1.36	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.14	15220	--	--
30	1.40	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.10	15220	--	--

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 [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0.00	2.01	2.01	0	2929	8.72
2	0.06	2.01	2.01	0	-2929	9.66
3	0.13	2.01	2.01	0	-2929	14.33
4	0.21	2.01	2.01	0	-2929	6.46
5	0.29	2.01	2.01	0	-2929	3.28
6	0.38	2.01	2.01	0	-2929	2.17
7	0.44	2.01	2.01	0	-2929	1.59
8	0.50	2.01	2.01	0	-2929	1.46
9	0.56	2.01	2.01	0	-2929	1.57
10	0.63	2.01	2.01	0	-2929	2.10
11	0.71	2.01	2.01	0	-2929	3.04
12	0.79	2.01	2.01	0	-2929	5.32
13	0.88	2.01	2.01	0	-2929	10.71
14	0.94	2.01	2.01	0	-2929	18.47
15	1.00	2.01	2.01	0	-2929	16.75
16	1.06	2.01	2.01	0	-2929	17.96
17	1.13	2.01	2.01	0	-2929	9.37
18	1.21	2.01	2.01	0	-2929	4.76
19	1.29	2.01	2.01	0	-2929	2.80
20	1.38	2.01	2.01	0	-2929	1.92
21	1.44	2.01	2.01	0	-2929	1.44
22	1.50	2.01	2.01	0	-2929	1.35
23	1.56	2.01	2.01	0	-2929	1.46
24	1.63	2.01	2.01	0	-2929	1.97
25	1.71	2.01	2.01	0	-2929	3.49
26	1.79	2.01	2.01	0	-2929	9.12
27	1.88	2.01	2.01	0	2929	16.39
28	1.94	2.01	2.01	0	2929	7.12
29	2.00	2.01	2.01	0	2929	4.76
30	2.06	2.01	2.01	0	2929	3.85
31	2.13	2.01	2.01	0	2929	3.41
32	2.20	2.01	2.01	0	2929	3.28
33	2.27	2.01	2.01	0	2929	3.42
34	2.35	2.01	2.01	0	2929	3.97
35	2.43	2.01	2.01	0	2929	5.33
36	2.50	2.01	2.01	0	-2929	68.45

Analisi dei pali

Combinazione n° 2

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

Orizzontale	[kg]	6144.6
Verticale	[kg]	7821.5
Momento	[kgm]	-5867.8

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0.06117
Verticale	[cm]	0.00840
Rotazione	[°]	-0.01431

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kg]	T [kg]	M [kgm]	Tu [kg]	Mu [kgm]
1	5	-3374	3414	1192	32546	11365
2	4	13995	3414	1192	32546	11365

Calcolo della portanza

τ_m	tensione tangenziale media palo-terreno in [kg/cm ²]
σ_p	tensione sul terreno alla punta del palo in [kg/cm ²]
N_c, N_q, N_γ	fattori di capacità portante
N'_c, N'_q, N'_γ	fattori di capacità portante corretti
P_i	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kg]
P_p	portanza caratteristica di punta in [kg]
P_d	portanza di progetto, in [kg]
W_p	peso del palo, in [kg]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	N_c	N'_c	N_q	N'_q	N_γ	N'_γ	τ_m	σ_p
1	87.47	87.47	60.00	60.00	82.29	49.37	-0.11	3.57
2	87.47	87.47	60.00	60.00	82.29	49.37	0.03	25.82

Fila	P_i	P_p	W_p	P_d	PT
1	6490	0	869	7359	MEDI
1	5924	0	869	6794	MINIMI
2	6490	81740	869	87360	MEDI
2	5924	62380	869	67435	MINIMI

Verifica a punzonamento della fondazione

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

Fila	D	H _f	S _f	N	τ _c
1	25.0	500.0	39269.9	-3374	-0.09
2	25.0	40.0	3141.6	13995	4.45

Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

Combinazione n° 2

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 [kgm]
N	sforzo normale espresso in [kg]
T	taglio espresso in [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
T _u	taglio ultimo espresso in [kg]
CS	coefficiente di sicurezza

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	1192	-3374	3414	49.73	8788	-24875	99203	7.37
2	0.15	732	-3350	2434	49.73	8156	-37345	99203	11.15
3	0.30	367	-3320	1864	49.73	6888	-62384	99203	18.79
4	0.45	87	-3285	1369	49.73	3449	-130293	99203	39.66
5	0.60	-118	-3245	950	49.73	4208	-115321	99203	35.54
6	0.75	-261	-3199	604	49.73	6198	-76012	99203	23.76
7	0.90	-352	-3148	328	49.73	6913	-61904	99203	19.66
8	1.05	-401	-3092	114	49.73	7225	-55739	99203	18.03
9	1.20	-418	-3030	-45	49.73	7349	-53289	99203	17.59
10	1.35	-411	-2963	-158	49.73	7361	-53057	99203	17.91
11	1.50	-387	-2891	-232	49.73	7292	-54415	99203	18.82
12	1.65	-353	-2813	-275	49.73	7156	-57094	99203	20.29
13	1.80	-311	-2730	-293	49.73	6958	-61002	99203	22.34
14	1.95	-268	-2642	-292	49.73	6698	-66145	99203	25.04
15	2.10	-224	-2548	-279	49.73	6372	-72591	99203	28.48
16	2.25	-182	-2450	-256	49.73	5973	-80454	99203	32.84
17	2.40	-143	-2345	-228	49.73	5496	-89872	99203	38.32
18	2.55	-109	-2236	-198	49.73	4933	-101000	99203	45.18
19	2.70	-80	-2121	-167	49.73	4275	-113989	99203	53.75
20	2.85	-55	-2001	-137	49.73	3517	-128967	99203	64.46
21	3.00	-34	-1875	-109	49.73	2653	-146021	99203	77.87
22	3.15	-18	-1744	-84	49.73	1683	-165180	99203	94.70
23	3.30	-5	-1608	-62	49.73	607	-186424	99203	115.93
24	3.45	4	-1467	-43	49.73	514	-188248	99203	128.36
25	3.60	10	-1320	-27	49.73	1358	-171582	99203	130.02
26	3.75	15	-1168	-15	49.73	1986	-159186	99203	136.34
27	3.90	17	-1010	-5	49.73	2486	-149317	99203	147.83
28	4.05	18	-847	2	49.73	2923	-140685	99203	166.04
29	4.20	17	-679	7	49.73	3362	-132026	99203	194.39
30	4.35	16	-506	11	49.73	3892	-121555	99203	240.36
31	4.50	15	-327	13	49.73	4702	-105561	99203	322.86
32	4.65	13	-143	14	49.73	6386	-72298	99203	506.03
33	4.80	11	47	14	49.73	9583	42330	99203	909.61
34	4.95	8	241	13	49.73	5540	158279	99203	656.03
35	5.10	6	441	12	49.73	3045	208303	99203	472.00
36	5.25	5	647	11	49.73	1661	231776	99203	358.40
37	5.40	3	857	9	49.73	855	239603	99203	279.45
38	5.55	2	1073	6	49.73	400	242252	99203	225.68
39	5.70	1	1295	4	49.73	153	243692	99203	188.21
40	5.85	0	1521	1	49.73	34	244385	99203	160.63
41	6.00	0	1753	1	49.73	0	244582	99203	139.49

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	1192	13995	3414	49.73	7975	93626	99203	6.69
2	0.15	732	14015	2434	49.73	6724	128800	99203	9.19
3	0.30	367	14033	1864	49.73	4646	177836	99203	12.67
4	0.45	87	14048	1369	49.73	1455	235085	99203	16.73
5	0.60	-118	14060	950	49.73	1917	227630	99203	16.19
6	0.75	-261	14069	604	49.73	3657	197243	99203	14.02
7	0.90	-352	14076	328	49.73	4512	180641	99203	12.83
8	1.05	-401	14080	114	49.73	4906	172366	99203	12.24
9	1.20	-418	14081	-45	49.73	5033	169598	99203	12.04
10	1.35	-411	14079	-158	49.73	4984	170680	99203	12.12
11	1.50	-387	14075	-232	49.73	4804	174546	99203	12.40
12	1.65	-353	14068	-275	49.73	4522	180418	99203	12.82
13	1.80	-311	14058	-293	49.73	4158	187693	99203	13.35
14	1.95	-268	14046	-292	49.73	3731	195857	99203	13.94
15	2.10	-224	14031	-279	49.73	3260	204488	99203	14.57
16	2.25	-182	14013	-256	49.73	2767	213195	99203	15.21
17	2.40	-143	13992	-228	49.73	2273	221690	99203	15.84
18	2.55	-109	13968	-198	49.73	1795	229631	99203	16.44
19	2.70	-80	13942	-167	49.73	1350	236721	99203	16.98
20	2.85	-55	13913	-137	49.73	938	239124	99203	17.19
21	3.00	-34	13882	-109	49.73	592	241137	99203	17.37
22	3.15	-18	13847	-84	49.73	312	242768	99203	17.53
23	3.30	-5	13810	-62	49.73	92	244043	99203	17.67
24	3.45	4	13770	-43	49.73	71	244168	99203	17.73
25	3.60	10	13728	-27	49.73	185	243503	99203	17.74
26	3.75	15	13682	-15	49.73	259	243075	99203	17.77
27	3.90	17	13634	-5	49.73	300	242838	99203	17.81
28	4.05	18	13583	2	49.73	315	242750	99203	17.87
29	4.20	17	13530	7	49.73	310	242775	99203	17.94
30	4.35	16	13473	11	49.73	292	242883	99203	18.03
31	4.50	15	13414	13	49.73	264	243046	99203	18.12
32	4.65	13	13352	14	49.73	230	243243	99203	18.22
33	4.80	11	13288	14	49.73	193	243458	99203	18.32
34	4.95	8	13220	13	49.73	156	243676	99203	18.43
35	5.10	6	13150	12	49.73	120	243885	99203	18.55
36	5.25	5	13078	11	49.73	87	244078	99203	18.66
37	5.40	3	13002	9	49.73	57	244247	99203	18.79
38	5.55	2	12924	6	49.73	34	244386	99203	18.91
39	5.70	1	12843	4	49.73	15	244492	99203	19.04
40	5.85	0	12759	1	49.73	4	244558	99203	19.17
41	6.00	0	12673	1	49.73	0	244582	99203	19.30

COMBINAZIONE n° 3
Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	3840.57	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3544.59	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1478.45	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.00	[m]	Y = -2.44	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.64	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51.63	[°]		
Spinta falda	2600.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.00	[m]	Y = -4.33	[m]
Sottospinta falda	2652.00	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.00	[m]	Y = 0.00	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	6144.59	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6276.45	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6276.45	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	6144.59	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1.05	[m]
Lunghezza fondazione reagente	-0.60	[m]
Risultante in fondazione	8783.50	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	44.39	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	6592.34	[kgm]

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 kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.23	172.50	0.00	0.00
3	0.46	345.00	0.00	0.00
4	0.69	517.50	0.00	0.00
5	0.92	733.32	4.67	116.89
6	1.15	973.57	41.75	299.73
7	1.38	1226.66	122.97	517.21
8	1.61	1490.60	256.16	763.95
9	1.84	1765.46	446.08	1021.45
10	2.07	2051.33	694.86	1294.70
11	2.30	2350.87	1008.15	1600.89
12	2.53	2664.20	1393.64	1940.33
13	2.76	2976.24	1859.33	2267.98
14	2.99	3232.26	2389.83	2444.40
15	3.22	3488.82	2961.78	2653.42
16	3.45	3753.86	3590.55	2949.06
17	3.68	4026.27	4295.96	3329.05
18	3.91	4302.77	5097.24	3786.43
19	4.14	4579.28	6011.74	4312.61
20	4.37	4800.67	7054.48	4791.40
21	4.60	4973.67	8206.41	5236.49

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 3

Dimensioni della piastra (Simmetria)

Larghezza(m) = 2.50 Altezza(m) = 1.40

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	-12.35	6.25	-1035.75	5729.70
2	0.04	-99.35	376.22	-2168.82	5701.71
3	0.09	-167.70	595.42	-4311.52	4452.56
4	0.13	-229.12	800.56	-7038.02	4345.76
5	0.18	-437.03	1002.25	-9615.99	4484.68
6	0.22	-642.10	1195.21	-2612.03	4681.11
7	0.26	-653.66	1395.07	0.00	5196.83
8	0.30	-538.63	1609.54	0.00	8279.76
9	0.36	-51.84	1928.23	0.00	15226.75
10	0.42	0.00	2282.67	0.00	23574.42
11	0.48	0.00	2571.44	0.00	20216.15
12	0.53	0.00	2875.10	0.00	17703.90
13	0.58	0.00	3188.82	0.00	16098.80
14	0.63	0.00	3640.12	0.00	15034.95
15	0.68	0.00	4228.46	0.00	14310.52
16	0.72	0.00	4811.29	0.00	13804.76
17	0.78	0.00	5396.52	0.00	13444.70
18	0.83	0.00	5982.34	0.00	13184.01
19	0.88	0.00	6570.03	0.00	12992.16
20	0.93	0.00	7164.04	0.00	12848.46
21	0.97	0.00	7762.17	0.00	12738.61
22	1.02	0.00	8370.25	0.00	12783.58
23	1.07	0.00	8986.60	0.00	12913.27
24	1.13	0.00	9611.13	0.00	13100.89
25	1.18	0.00	10246.94	0.00	13399.97
26	1.23	0.00	10905.19	0.00	13913.13
27	1.28	0.00	11622.74	-2021.29	14438.21
28	1.32	0.00	12110.49	-5790.06	12692.38
29	1.36	0.00	12397.87	-14612.99	12793.52
30	1.40	0.00	12922.75	-14642.84	12752.95

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	0.00	331.45	-775.29	1689.80
2	0.06	-9.43	299.29	-2357.32	3751.83
3	0.13	-151.80	201.88	-4392.93	1778.39
4	0.21	-447.28	0.00	-7354.79	1770.57
5	0.29	-881.32	0.00	-11668.15	771.02
6	0.38	-1334.01	0.00	-16533.43	58.96
7	0.44	-1816.77	0.00	-8747.40	0.00
8	0.50	-1976.14	0.00	-2368.29	2154.03
9	0.56	-1838.85	0.00	-997.25	8220.98
10	0.63	-1376.59	0.00	-1357.76	16180.96
11	0.71	-951.21	0.00	-2105.91	11307.00
12	0.79	-542.50	0.00	-3157.26	7021.59
13	0.88	-269.62	78.36	-3170.54	4100.10
14	0.94	-140.67	156.72	-6153.72	2123.21
15	1.00	-106.98	172.78	-4160.96	592.28
16	1.06	-160.60	126.41	-2682.69	448.20
17	1.13	-308.00	23.28	-4370.06	51.64
18	1.21	-607.12	0.00	-7201.71	51.37
19	1.29	-1031.58	0.00	-11357.61	0.00
20	1.38	-1508.22	0.00	-16252.14	0.00
21	1.44	-2000.59	0.00	-7361.15	0.00
22	1.50	-2144.32	0.00	-3053.04	2840.12
23	1.56	-1984.19	0.00	-3394.10	8919.81
24	1.63	-1463.34	0.00	-3877.04	17491.75
25	1.71	-827.06	0.00	-4760.88	12621.20

26	1.79	-316.04	0.00	-5934.00	8722.93
27	1.88	-150.97	176.81	-5964.57	6269.34
28	1.94	-87.07	405.95	-9113.56	4795.34
29	2.00	-52.79	607.00	-8033.28	3747.85
30	2.06	-43.65	751.51	-8803.71	2824.06
31	2.13	-58.17	846.80	-8835.64	2005.40
32	2.20	-100.13	881.47	-5622.77	1231.01
33	2.27	-141.23	844.60	-6230.29	546.09
34	2.35	-162.25	728.27	-8784.94	37.63
35	2.43	-147.37	541.83	-10410.54	457.72
36	2.50	-42.34	8.31	-10431.81	451.26

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 _{ts}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A _{ti}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A _{ts}	A _{ti}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 30	10.05	10.05	0	0	1000.00	13007	--	--
2	0.23	100, 30	10.05	10.05	425526	0	2466.82	13031	--	--
3	0.46	100, 30	10.05	10.05	425526	0	1233.41	13054	--	--
4	0.69	100, 30	10.05	10.05	425526	0	822.27	13077	--	--
5	0.92	100, 30	10.05	10.05	419557	-2675	572.14	13106	--	--
6	1.15	100, 30	10.05	10.05	365793	-15688	375.72	13139	--	--
7	1.38	100, 30	10.05	10.05	238192	-23878	194.18	13173	--	--
8	1.61	100, 30	10.05	10.05	136012	-23374	91.25	13209	--	--
9	1.84	100, 30	10.05	10.05	73592	-18595	41.68	13246	--	--
10	2.07	100, 30	10.05	10.05	45903	-15549	22.38	13284	--	--
11	2.30	100, 30	10.05	10.05	32615	-13987	13.87	13325	--	--
12	2.53	100, 30	10.05	10.05	25035	-13096	9.40	13367	--	--
13	2.76	100, 30	10.05	10.05	20018	-12506	6.73	13409	--	--
14	2.99	100, 30	10.05	10.05	16327	-12072	5.05	13444	--	--
15	3.22	100, 30	10.05	10.05	13881	-11784	3.98	13478	--	--
16	3.45	100, 30	10.05	10.05	12102	-11575	3.22	13514	--	--
17	3.68	100, 30	10.05	10.05	10693	-11410	2.66	13551	--	--
18	3.91	100, 30	10.05	10.05	9514	-11271	2.21	13588	--	--
19	4.14	100, 30	10.05	10.05	8494	-11151	1.85	13626	--	--
20	4.37	100, 30	10.05	10.05	7510	-11035	1.56	13655	--	--
21	4.60	100, 30	10.05	10.05	6625	-10931	1.33	13679	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 3

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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, 40	10.05	10.05	0	-14102	1142.18	15220	--	--
2	0.04	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	37.48	15220	--	--
3	0.09	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	23.68	15220	--	--
4	0.13	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	17.62	15220	--	--
5	0.18	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	14.07	15220	--	--
6	0.22	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	11.80	15220	--	--
7	0.26	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	10.11	15220	--	--
8	0.30	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	8.76	15220	--	--
9	0.36	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	7.31	15220	--	--
10	0.43	100, 40	10.05	10.05	0	14102	6.18	15220	--	--
11	0.48	100, 40	10.05	10.05	0	14102	5.48	15220	--	--
12	0.52	100, 40	10.05	10.05	0	14102	4.90	15220	--	--
13	0.57	100, 40	10.05	10.05	0	14102	4.42	15220	--	--
14	0.63	100, 40	10.05	10.05	0	14102	3.87	15220	--	--
15	0.68	100, 40	10.05	10.05	0	14102	3.34	15220	--	--
16	0.72	100, 40	10.05	10.05	0	14102	2.93	15220	--	--
17	0.78	100, 40	10.05	10.05	0	14102	2.61	15220	--	--
18	0.83	100, 40	10.05	10.05	0	14102	2.36	15220	--	--
19	0.88	100, 40	10.05	10.05	0	14102	2.15	15220	--	--
20	0.93	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.97	15220	--	--
21	0.97	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.82	15220	--	--
22	1.02	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.68	15220	--	--
23	1.08	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.57	15220	--	--
24	1.13	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.47	15220	--	--
25	1.18	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.38	15220	--	--
26	1.23	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.29	15220	--	--
27	1.27	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.21	15220	--	--
28	1.32	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.16	15220	--	--
29	1.36	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.14	15220	--	--
30	1.40	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.09	15220	--	--

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 [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0.00	2.01	2.01	0	2929	8.84
2	0.06	2.01	2.01	0	-2929	9.79
3	0.13	2.01	2.01	0	-2929	14.51
4	0.21	2.01	2.01	0	-2929	6.55
5	0.29	2.01	2.01	0	-2929	3.32
6	0.38	2.01	2.01	0	-2929	2.20
7	0.44	2.01	2.01	0	-2929	1.61
8	0.50	2.01	2.01	0	-2929	1.48
9	0.56	2.01	2.01	0	-2929	1.59
10	0.63	2.01	2.01	0	-2929	2.13
11	0.71	2.01	2.01	0	-2929	3.08
12	0.79	2.01	2.01	0	-2929	5.40
13	0.88	2.01	2.01	0	-2929	10.86
14	0.94	2.01	2.01	0	-2929	18.69
15	1.00	2.01	2.01	0	-2929	16.95
16	1.06	2.01	2.01	0	-2929	18.24
17	1.13	2.01	2.01	0	-2929	9.51
18	1.21	2.01	2.01	0	-2929	4.82
19	1.29	2.01	2.01	0	-2929	2.84
20	1.38	2.01	2.01	0	-2929	1.94
21	1.44	2.01	2.01	0	-2929	1.46
22	1.50	2.01	2.01	0	-2929	1.37
23	1.56	2.01	2.01	0	-2929	1.48
24	1.63	2.01	2.01	0	-2929	2.00
25	1.71	2.01	2.01	0	-2929	3.54
26	1.79	2.01	2.01	0	-2929	9.27
27	1.88	2.01	2.01	0	2929	16.57
28	1.94	2.01	2.01	0	2929	7.21
29	2.00	2.01	2.01	0	2929	4.83
30	2.06	2.01	2.01	0	2929	3.90
31	2.13	2.01	2.01	0	2929	3.46
32	2.20	2.01	2.01	0	2929	3.32
33	2.27	2.01	2.01	0	2929	3.47
34	2.35	2.01	2.01	0	2929	4.02
35	2.43	2.01	2.01	0	2929	5.41
36	2.50	2.01	2.01	0	-2929	69.18

Analisi dei pali

Combinazione n° 3

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

Orizzontale	[kg]	6144.6
Verticale	[kg]	6276.5
Momento	[kgm]	-6592.3

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0.06195
Verticale	[cm]	0.00715
Rotazione	[°]	-0.01530

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kg]	T [kg]	M [kgm]	Tu [kg]	Mu [kgm]
1	5	-4765	3414	1167	33239	11365
2	4	13802	3414	1167	33239	11365

Calcolo della portanza

τ_m	tensione tangenziale media palo-terreno in [kg/cm ²]
σ_p	tensione sul terreno alla punta del palo in [kg/cm ²]
N_c, N_q, N_γ	fattori di capacità portante
N'_c, N'_q, N'_γ	fattori di capacità portante corretti
P_i	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kg]
P_p	portanza caratteristica di punta in [kg]
P_d	portanza di progetto, in [kg]
W_p	peso del palo, in [kg]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	N_c	N'_c	N_q	N'_q	N_γ	N'_γ	τ_m	σ_p
1	87.47	87.47	60.00	60.00	82.29	49.37	-0.16	5.55
2	87.47	87.47	60.00	60.00	82.29	49.37	0.03	25.48

Fila	P_i	P_p	W_p	P_d	PT
1	6490	0	869	7359	MEDI
1	5924	0	869	6794	MINIMI
2	6490	81740	869	87360	MEDI
2	5924	62380	869	67435	MINIMI

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 IID) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kg]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kg/cmq]

Fila	D	H _f	S _f	N	τ _c
1	25.0	500.0	39269.9	-4765	-0.12
2	25.0	40.0	3141.6	13802	4.39

Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

Combinazione n° 3

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 [kgm]
N	sforzo normale espresso in [kg]
T	taglio espresso in [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
T _u	taglio ultimo espresso in [kg]
CS	coefficiente di sicurezza

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	1167	-4765	3414	49.73	8326	-33989	99203	7.13
2	0.15	707	-4739	2423	49.73	7503	-50256	99203	10.60
3	0.30	344	-4705	1850	49.73	5936	-81186	99203	17.26
4	0.45	67	-4662	1352	49.73	2209	-154788	99203	33.20
5	0.60	-136	-4612	932	49.73	3703	-125276	99203	27.16
6	0.75	-276	-4553	587	49.73	5476	-90270	99203	19.83
7	0.90	-364	-4485	312	49.73	6189	-76202	99203	16.99
8	1.05	-411	-4410	99	49.73	6510	-69847	99203	15.84
9	1.20	-426	-4326	-58	49.73	6635	-67389	99203	15.58
10	1.35	-417	-4234	-169	49.73	6637	-67357	99203	15.91
11	1.50	-392	-4134	-241	49.73	6549	-69094	99203	16.72
12	1.65	-356	-4025	-282	49.73	6387	-72294	99203	17.96
13	1.80	-313	-3908	-299	49.73	6157	-76821	99203	19.66
14	1.95	-268	-3783	-297	49.73	5863	-82631	99203	21.84
15	2.10	-224	-3649	-282	49.73	5504	-89725	99203	24.59
16	2.25	-182	-3508	-259	49.73	5078	-98127	99203	27.98
17	2.40	-143	-3358	-230	49.73	4585	-107860	99203	32.12
18	2.55	-108	-3199	-198	49.73	4025	-118927	99203	37.17
19	2.70	-79	-3033	-167	49.73	3399	-131293	99203	43.29
20	2.85	-53	-2858	-136	49.73	2711	-144872	99203	50.69
21	3.00	-33	-2675	-108	49.73	1969	-159522	99203	59.64
22	3.15	-17	-2483	-83	49.73	1183	-175047	99203	70.49
23	3.30	-4	-2283	-61	49.73	363	-191232	99203	83.75
24	3.45	5	-2075	-42	49.73	439	-189746	99203	91.42
25	3.60	11	-1859	-27	49.73	1062	-177440	99203	95.44
26	3.75	15	-1635	-14	49.73	1553	-167741	99203	102.62
27	3.90	17	-1402	-5	49.73	1967	-159572	99203	113.83
28	4.05	18	-1161	3	49.73	2352	-151956	99203	130.91
29	4.20	18	-911	8	49.73	2771	-143697	99203	157.67
30	4.35	16	-654	11	49.73	3328	-132682	99203	202.96
31	4.50	15	-388	13	49.73	4303	-113438	99203	292.52
32	4.65	13	-114	14	49.73	6919	-61787	99203	543.96
33	4.80	11	169	14	49.73	7227	115185	99203	681.98
34	4.95	8	460	13	49.73	3643	197503	99203	429.67
35	5.10	6	759	12	49.73	1937	227288	99203	299.58
36	5.25	5	1066	11	49.73	1038	238538	99203	223.77
37	5.40	3	1382	9	49.73	535	241469	99203	174.77
38	5.55	2	1705	6	49.73	252	243113	99203	142.55
39	5.70	1	2038	4	49.73	97	244018	99203	119.76
40	5.85	0	2378	1	49.73	22	244456	99203	102.80
41	6.00	0	2727	1	49.73	0	244582	99203	89.70

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	1167	13802	3414	49.73	7959	94112	99203	6.82
2	0.15	707	13822	2423	49.73	6668	130276	99203	9.43
3	0.30	344	13840	1850	49.73	4497	180933	99203	13.07
4	0.45	67	13855	1352	49.73	1143	237931	99203	17.17
5	0.60	-136	13867	932	49.73	2193	223024	99203	16.08
6	0.75	-276	13877	587	49.73	3852	193553	99203	13.95
7	0.90	-364	13883	312	49.73	4659	177568	99203	12.79
8	1.05	-411	13888	99	49.73	5025	169775	99203	12.22
9	1.20	-426	13889	-58	49.73	5134	167404	99203	12.05
10	1.35	-417	13888	-169	49.73	5070	168790	99203	12.15
11	1.50	-392	13884	-241	49.73	4880	172938	99203	12.46
12	1.65	-356	13877	-282	49.73	4588	179052	99203	12.90
13	1.80	-313	13868	-299	49.73	4214	186578	99203	13.45
14	1.95	-268	13856	-297	49.73	3777	194977	99203	14.07
15	2.10	-224	13841	-282	49.73	3296	203823	99203	14.73
16	2.25	-182	13823	-259	49.73	2794	212731	99203	15.39
17	2.40	-143	13803	-230	49.73	2290	221407	99203	16.04
18	2.55	-108	13780	-198	49.73	1803	229499	99203	16.65
19	2.70	-79	13755	-167	49.73	1351	236717	99203	17.21
20	2.85	-53	13727	-136	49.73	932	239158	99203	17.42
21	3.00	-33	13696	-108	49.73	581	241197	99203	17.61
22	3.15	-17	13662	-83	49.73	298	242845	99203	17.78
23	3.30	-4	13626	-61	49.73	78	244129	99203	17.92
24	3.45	5	13586	-42	49.73	86	244080	99203	17.97
25	3.60	11	13545	-27	49.73	200	243418	99203	17.97
26	3.75	15	13500	-14	49.73	272	242996	99203	18.00
27	3.90	17	13453	-5	49.73	312	242767	99203	18.05
28	4.05	18	13403	3	49.73	325	242688	99203	18.11
29	4.20	18	13350	8	49.73	319	242722	99203	18.18
30	4.35	16	13295	11	49.73	300	242838	99203	18.27
31	4.50	15	13237	13	49.73	270	243010	99203	18.36
32	4.65	13	13176	14	49.73	235	243215	99203	18.46
33	4.80	11	13113	14	49.73	197	243436	99203	18.56
34	4.95	8	13047	13	49.73	158	243660	99203	18.68
35	5.10	6	12978	12	49.73	122	243874	99203	18.79
36	5.25	5	12906	11	49.73	88	244071	99203	18.91
37	5.40	3	12832	9	49.73	58	244243	99203	19.03
38	5.55	2	12755	6	49.73	34	244384	99203	19.16
39	5.70	1	12675	4	49.73	16	244491	99203	19.29
40	5.85	0	12593	1	49.73	4	244558	99203	19.42
41	6.00	0	12508	1	49.73	0	244582	99203	19.55

COMBINAZIONE n° 4
Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	3840.57	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3544.59	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1478.45	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.00	[m]	Y = -2.44	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.64	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51.63	[°]		
Spinta falda	2600.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.00	[m]	Y = -4.33	[m]
Sottospinta falda	2652.00	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.00	[m]	Y = 0.00	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	6144.59	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	7821.45	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	7821.45	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	6144.59	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.75	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0.30	[m]
Risultante in fondazione	9946.41	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	38.15	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	5867.84	[kgm]

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 kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.23	224.25	0.00	0.00
3	0.46	448.50	0.00	0.00
4	0.69	672.75	0.00	0.00
5	0.92	940.32	4.67	116.89
6	1.15	1232.32	41.75	299.73
7	1.38	1537.16	122.97	517.21
8	1.61	1852.85	256.16	763.95
9	1.84	2179.46	446.08	1021.45
10	2.07	2517.08	694.86	1294.70
11	2.30	2868.37	1008.15	1600.89
12	2.53	3233.45	1393.64	1940.33
13	2.76	3597.24	1859.33	2267.98
14	2.99	3905.01	2389.83	2444.40
15	3.22	4213.32	2961.78	2653.42
16	3.45	4530.11	3590.55	2949.06
17	3.68	4854.27	4295.96	3329.05
18	3.91	5182.52	5097.24	3786.43
19	4.14	5510.78	6011.74	4312.61
20	4.37	5783.92	7054.48	4791.40
21	4.60	6008.67	8206.41	5236.49

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 4

Dimensioni della piastra (Simmetria)

Larghezza(m) = 2.50 Altezza(m) = 1.40

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	-12.47	6.38	-1054.16	5806.11
2	0.04	-100.95	381.15	-2213.94	5769.73
3	0.09	-171.08	602.55	-4398.18	4490.71
4	0.13	-234.77	809.17	-7174.95	4367.27
5	0.18	-447.59	1011.74	-9808.38	4495.90
6	0.22	-657.88	1205.05	-2700.24	4683.24
7	0.26	-672.46	1404.86	0.00	5193.67
8	0.30	-559.13	1618.97	0.00	8305.46
9	0.36	-71.51	1936.24	0.00	15327.20
10	0.42	0.00	2288.51	0.00	23780.08
11	0.48	0.00	2574.85	0.00	20364.99
12	0.53	0.00	2875.58	0.00	17803.60
13	0.58	0.00	3185.78	0.00	16162.22
14	0.63	0.00	3634.53	0.00	15069.89
15	0.68	0.00	4221.67	0.00	14322.03
16	0.72	0.00	4802.58	0.00	13796.29
17	0.78	0.00	5385.15	0.00	13418.79
18	0.83	0.00	5967.64	0.00	13142.71
19	0.88	0.00	6551.38	0.00	12937.29
20	0.93	0.00	7141.03	0.00	12781.75
21	0.97	0.00	7734.16	0.00	12661.80
22	1.02	0.00	8336.37	0.00	12604.85
23	1.07	0.00	8945.69	0.00	12689.77
24	1.13	0.00	9562.20	0.00	12812.72
25	1.18	0.00	10187.38	0.00	13011.92
26	1.23	0.00	10827.83	0.00	13360.07
27	1.28	0.00	11509.78	-2362.34	13724.54
28	1.32	0.00	11999.61	-6226.39	12533.94
29	1.36	0.00	12340.27	-15250.78	12609.46
30	1.40	0.00	12851.30	-15289.83	12556.79

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	-4.95	335.81	-785.00	898.72
2	0.06	-14.42	303.22	-2387.50	1748.95
3	0.13	-153.99	204.45	-4450.31	1242.06
4	0.21	-453.50	0.00	-7452.11	1235.45
5	0.29	-893.59	0.00	-11824.36	503.88
6	0.38	-1352.65	0.00	-16818.68	0.00
7	0.44	-1842.03	0.00	-8732.82	0.00
8	0.50	-2003.61	0.00	-2403.12	2047.16
9	0.56	-1864.42	0.00	-969.38	8191.18
10	0.63	-1395.85	0.00	-1275.88	16463.68
11	0.71	-964.49	0.00	-1856.58	11458.02
12	0.79	-550.11	0.00	-2640.69	7114.14
13	0.88	-273.53	79.15	-2654.19	4153.29
14	0.94	-142.80	158.60	-3705.79	2150.02
15	1.00	-108.66	174.86	-3415.46	599.15
16	1.06	-163.04	127.84	-2449.73	0.00
17	1.13	-312.51	16.71	-4427.31	0.00
18	1.21	-615.74	0.00	-7297.11	0.00
19	1.29	-1046.13	0.00	-11509.70	0.00
20	1.38	-1529.42	0.00	-16540.99	0.00
21	1.44	-2028.63	0.00	-7338.06	0.00
22	1.50	-2174.39	0.00	-3080.29	2881.27
23	1.56	-2012.06	0.00	-3398.19	8934.58
24	1.63	-1484.04	0.00	-3828.60	17790.73
25	1.71	-838.93	0.00	-4546.67	12789.64

26	1.79	-321.10	0.00	-5454.47	8838.00
27	1.88	-155.43	178.66	-5488.20	6350.53
28	1.94	-92.93	411.09	-8593.64	4857.59
29	2.00	-61.54	614.92	-7033.88	3796.21
30	2.06	-53.23	761.46	-6282.21	2860.36
31	2.13	-65.71	858.12	-6992.72	2031.41
32	2.20	-100.56	893.37	-5272.62	1246.78
33	2.27	-136.77	856.07	-6452.05	553.88
34	2.35	-159.67	738.23	-8986.37	40.12
35	2.43	-148.36	549.33	-10625.54	453.73
36	2.50	-42.79	8.56	-10652.75	444.86

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_{ts} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{ti} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]

M_u momento ultimo espresso in [kgm]

CS coefficiente sicurezza sezione

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

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

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A _{ts}	A _{ti}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 30	10.05	10.05	0	0	1000.00	13007	--	--
2	0.23	100, 30	10.05	10.05	425526	0	1897.55	13038	--	--
3	0.46	100, 30	10.05	10.05	425526	0	948.78	13068	--	--
4	0.69	100, 30	10.05	10.05	425526	0	632.52	13098	--	--
5	0.92	100, 30	10.05	10.05	420856	-2092	447.57	13134	--	--
6	1.15	100, 30	10.05	10.05	391419	-13262	317.63	13174	--	--
7	1.38	100, 30	10.05	10.05	275328	-22025	179.11	13215	--	--
8	1.61	100, 30	10.05	10.05	180868	-25006	97.62	13257	--	--
9	1.84	100, 30	10.05	10.05	104102	-21307	47.77	13302	--	--
10	2.07	100, 30	10.05	10.05	63523	-17536	25.24	13347	--	--
11	2.30	100, 30	10.05	10.05	43404	-15255	15.13	13395	--	--
12	2.53	100, 30	10.05	10.05	32390	-13960	10.02	13444	--	--
13	2.76	100, 30	10.05	10.05	25425	-13141	7.07	13493	--	--
14	2.99	100, 30	10.05	10.05	20534	-12566	5.26	13535	--	--
15	3.22	100, 30	10.05	10.05	17343	-12191	4.12	13576	--	--
16	3.45	100, 30	10.05	10.05	15040	-11921	3.32	13619	--	--
17	3.68	100, 30	10.05	10.05	13229	-11708	2.73	13663	--	--
18	3.91	100, 30	10.05	10.05	11724	-11531	2.26	13707	--	--
19	4.14	100, 30	10.05	10.05	10431	-11379	1.89	13751	--	--
20	4.37	100, 30	10.05	10.05	9212	-11235	1.59	13788	--	--
21	4.60	100, 30	10.05	10.05	8134	-11109	1.35	13819	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 4

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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, 40	10.05	10.05	0	-14102	1131.05	15220	--	--
2	0.04	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	37.00	15220	--	--
3	0.09	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	23.40	15220	--	--
4	0.13	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	17.43	15220	--	--
5	0.18	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	13.94	15220	--	--
6	0.22	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	11.70	15220	--	--
7	0.26	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	10.04	15220	--	--
8	0.30	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	8.71	15220	--	--
9	0.36	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	7.28	15220	--	--
10	0.43	100, 40	10.05	10.05	0	14102	6.16	15220	--	--
11	0.48	100, 40	10.05	10.05	0	14102	5.48	15220	--	--
12	0.52	100, 40	10.05	10.05	0	14102	4.90	15220	--	--
13	0.57	100, 40	10.05	10.05	0	14102	4.43	15220	--	--
14	0.63	100, 40	10.05	10.05	0	14102	3.88	15220	--	--
15	0.68	100, 40	10.05	10.05	0	14102	3.34	15220	--	--
16	0.72	100, 40	10.05	10.05	0	14102	2.94	15220	--	--
17	0.78	100, 40	10.05	10.05	0	14102	2.62	15220	--	--
18	0.83	100, 40	10.05	10.05	0	14102	2.36	15220	--	--
19	0.88	100, 40	10.05	10.05	0	14102	2.15	15220	--	--
20	0.93	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.97	15220	--	--
21	0.97	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.82	15220	--	--
22	1.02	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.69	15220	--	--
23	1.08	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.58	15220	--	--
24	1.13	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.47	15220	--	--
25	1.18	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.38	15220	--	--
26	1.23	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.30	15220	--	--
27	1.27	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.23	15220	--	--
28	1.32	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.18	15220	--	--
29	1.36	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.14	15220	--	--
30	1.40	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.10	15220	--	--

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 [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0.00	2.01	2.01	0	2929	8.72
2	0.06	2.01	2.01	0	-2929	9.66
3	0.13	2.01	2.01	0	-2929	14.33
4	0.21	2.01	2.01	0	-2929	6.46
5	0.29	2.01	2.01	0	-2929	3.28
6	0.38	2.01	2.01	0	-2929	2.17
7	0.44	2.01	2.01	0	-2929	1.59
8	0.50	2.01	2.01	0	-2929	1.46
9	0.56	2.01	2.01	0	-2929	1.57
10	0.63	2.01	2.01	0	-2929	2.10
11	0.71	2.01	2.01	0	-2929	3.04
12	0.79	2.01	2.01	0	-2929	5.32
13	0.88	2.01	2.01	0	-2929	10.71
14	0.94	2.01	2.01	0	-2929	18.47
15	1.00	2.01	2.01	0	-2929	16.75
16	1.06	2.01	2.01	0	-2929	17.96
17	1.13	2.01	2.01	0	-2929	9.37
18	1.21	2.01	2.01	0	-2929	4.76
19	1.29	2.01	2.01	0	-2929	2.80
20	1.38	2.01	2.01	0	-2929	1.92
21	1.44	2.01	2.01	0	-2929	1.44
22	1.50	2.01	2.01	0	-2929	1.35
23	1.56	2.01	2.01	0	-2929	1.46
24	1.63	2.01	2.01	0	-2929	1.97
25	1.71	2.01	2.01	0	-2929	3.49
26	1.79	2.01	2.01	0	-2929	9.12
27	1.88	2.01	2.01	0	2929	16.39
28	1.94	2.01	2.01	0	2929	7.12
29	2.00	2.01	2.01	0	2929	4.76
30	2.06	2.01	2.01	0	2929	3.85
31	2.13	2.01	2.01	0	2929	3.41
32	2.20	2.01	2.01	0	2929	3.28
33	2.27	2.01	2.01	0	2929	3.42
34	2.35	2.01	2.01	0	2929	3.97
35	2.43	2.01	2.01	0	2929	5.33
36	2.50	2.01	2.01	0	-2929	68.45

Analisi dei pali

Combinazione n° 4

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

Orizzontale	[kg]	6144.6
Verticale	[kg]	7821.5
Momento	[kgm]	-5867.8

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0.06117
Verticale	[cm]	0.00840
Rotazione	[°]	-0.01431

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kg]	T [kg]	M [kgm]	Tu [kg]	Mu [kgm]
1	5	-3374	3414	1192	32546	11365
2	4	13995	3414	1192	32546	11365

Calcolo della portanza

τ_m	tensione tangenziale media palo-terreno in [kg/cm ²]
σ_p	tensione sul terreno alla punta del palo in [kg/cm ²]
N_c, N_q, N_γ	fattori di capacità portante
N'_c, N'_q, N'_γ	fattori di capacità portante corretti
P_i	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kg]
P_p	portanza caratteristica di punta in [kg]
P_d	portanza di progetto, in [kg]
W_p	peso del palo, in [kg]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	N_c	N'_c	N_q	N'_q	N_γ	N'_γ	τ_m	σ_p
1	87.47	87.47	60.00	60.00	82.29	49.37	-0.11	3.57
2	87.47	87.47	60.00	60.00	82.29	49.37	0.03	25.82

Fila	P_i	P_p	W_p	P_d	PT
1	6490	0	869	7359	MEDI
1	5924	0	869	6794	MINIMI
2	6490	81740	869	87360	MEDI
2	5924	62380	869	67435	MINIMI

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 IID) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kg]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kg/cmq]

Fila	D	H _f	S _f	N	τ _c
1	25.0	500.0	39269.9	-3374	-0.09
2	25.0	40.0	3141.6	13995	4.45

Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

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 [kgm]
N	sforzo normale espresso in [kg]
T	taglio espresso in [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
T _u	taglio ultimo espresso in [kg]
CS	coefficiente di sicurezza

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	1192	-3374	3414	49.73	8788	-24875	99203	7.37
2	0.15	732	-3350	2434	49.73	8156	-37345	99203	11.15
3	0.30	367	-3320	1864	49.73	6888	-62384	99203	18.79
4	0.45	87	-3285	1369	49.73	3449	-130293	99203	39.66
5	0.60	-118	-3245	950	49.73	4208	-115321	99203	35.54
6	0.75	-261	-3199	604	49.73	6198	-76012	99203	23.76
7	0.90	-352	-3148	328	49.73	6913	-61904	99203	19.66
8	1.05	-401	-3092	114	49.73	7225	-55739	99203	18.03
9	1.20	-418	-3030	-45	49.73	7349	-53289	99203	17.59
10	1.35	-411	-2963	-158	49.73	7361	-53057	99203	17.91
11	1.50	-387	-2891	-232	49.73	7292	-54415	99203	18.82
12	1.65	-353	-2813	-275	49.73	7156	-57094	99203	20.29
13	1.80	-311	-2730	-293	49.73	6958	-61002	99203	22.34
14	1.95	-268	-2642	-292	49.73	6698	-66145	99203	25.04
15	2.10	-224	-2548	-279	49.73	6372	-72591	99203	28.48
16	2.25	-182	-2450	-256	49.73	5973	-80454	99203	32.84
17	2.40	-143	-2345	-228	49.73	5496	-89872	99203	38.32
18	2.55	-109	-2236	-198	49.73	4933	-101000	99203	45.18
19	2.70	-80	-2121	-167	49.73	4275	-113989	99203	53.75
20	2.85	-55	-2001	-137	49.73	3517	-128967	99203	64.46
21	3.00	-34	-1875	-109	49.73	2653	-146021	99203	77.87
22	3.15	-18	-1744	-84	49.73	1683	-165180	99203	94.70
23	3.30	-5	-1608	-62	49.73	607	-186424	99203	115.93
24	3.45	4	-1467	-43	49.73	514	-188248	99203	128.36
25	3.60	10	-1320	-27	49.73	1358	-171582	99203	130.02
26	3.75	15	-1168	-15	49.73	1986	-159186	99203	136.34
27	3.90	17	-1010	-5	49.73	2486	-149317	99203	147.83
28	4.05	18	-847	2	49.73	2923	-140685	99203	166.04
29	4.20	17	-679	7	49.73	3362	-132026	99203	194.39
30	4.35	16	-506	11	49.73	3892	-121555	99203	240.36
31	4.50	15	-327	13	49.73	4702	-105561	99203	322.86
32	4.65	13	-143	14	49.73	6386	-72298	99203	506.03
33	4.80	11	47	14	49.73	9583	42330	99203	909.61
34	4.95	8	241	13	49.73	5540	158279	99203	656.03
35	5.10	6	441	12	49.73	3045	208303	99203	472.00
36	5.25	5	647	11	49.73	1661	231776	99203	358.40
37	5.40	3	857	9	49.73	855	239603	99203	279.45
38	5.55	2	1073	6	49.73	400	242252	99203	225.68
39	5.70	1	1295	4	49.73	153	243692	99203	188.21
40	5.85	0	1521	1	49.73	34	244385	99203	160.63
41	6.00	0	1753	1	49.73	0	244582	99203	139.49

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	1192	13995	3414	49.73	7975	93626	99203	6.69
2	0.15	732	14015	2434	49.73	6724	128800	99203	9.19
3	0.30	367	14033	1864	49.73	4646	177836	99203	12.67
4	0.45	87	14048	1369	49.73	1455	235085	99203	16.73
5	0.60	-118	14060	950	49.73	1917	227630	99203	16.19
6	0.75	-261	14069	604	49.73	3657	197243	99203	14.02
7	0.90	-352	14076	328	49.73	4512	180641	99203	12.83
8	1.05	-401	14080	114	49.73	4906	172366	99203	12.24
9	1.20	-418	14081	-45	49.73	5033	169598	99203	12.04
10	1.35	-411	14079	-158	49.73	4984	170680	99203	12.12
11	1.50	-387	14075	-232	49.73	4804	174546	99203	12.40
12	1.65	-353	14068	-275	49.73	4522	180418	99203	12.82
13	1.80	-311	14058	-293	49.73	4158	187693	99203	13.35
14	1.95	-268	14046	-292	49.73	3731	195857	99203	13.94
15	2.10	-224	14031	-279	49.73	3260	204488	99203	14.57
16	2.25	-182	14013	-256	49.73	2767	213195	99203	15.21
17	2.40	-143	13992	-228	49.73	2273	221690	99203	15.84
18	2.55	-109	13968	-198	49.73	1795	229631	99203	16.44
19	2.70	-80	13942	-167	49.73	1350	236721	99203	16.98
20	2.85	-55	13913	-137	49.73	938	239124	99203	17.19
21	3.00	-34	13882	-109	49.73	592	241137	99203	17.37
22	3.15	-18	13847	-84	49.73	312	242768	99203	17.53
23	3.30	-5	13810	-62	49.73	92	244043	99203	17.67
24	3.45	4	13770	-43	49.73	71	244168	99203	17.73
25	3.60	10	13728	-27	49.73	185	243503	99203	17.74
26	3.75	15	13682	-15	49.73	259	243075	99203	17.77
27	3.90	17	13634	-5	49.73	300	242838	99203	17.81
28	4.05	18	13583	2	49.73	315	242750	99203	17.87
29	4.20	17	13530	7	49.73	310	242775	99203	17.94
30	4.35	16	13473	11	49.73	292	242883	99203	18.03
31	4.50	15	13414	13	49.73	264	243046	99203	18.12
32	4.65	13	13352	14	49.73	230	243243	99203	18.22
33	4.80	11	13288	14	49.73	193	243458	99203	18.32
34	4.95	8	13220	13	49.73	156	243676	99203	18.43
35	5.10	6	13150	12	49.73	120	243885	99203	18.55
36	5.25	5	13078	11	49.73	87	244078	99203	18.66
37	5.40	3	13002	9	49.73	57	244247	99203	18.79
38	5.55	2	12924	6	49.73	34	244386	99203	18.91
39	5.70	1	12843	4	49.73	15	244492	99203	19.04
40	5.85	0	12759	1	49.73	4	244558	99203	19.17
41	6.00	0	12673	1	49.73	0	244582	99203	19.30

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	3781.38	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3586.01	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1199.72	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.00	[m]	Y = -2.46	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18.50	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.68	[°]		
Spinta falda	2000.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.00	[m]	Y = -4.33	[m]
Sottospinta falda	2040.00	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.00	[m]	Y = 0.00	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	5586.01	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6609.72	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6609.72	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	5586.01	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.96	[m]
Lunghezza fondazione reagente	-0.34	[m]
Risultante in fondazione	8654.01	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	40.20	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	6373.70	[kgm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 5

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.23	172.50	0.00	0.00
3	0.46	345.00	0.00	0.00
4	0.69	517.50	0.00	0.00
5	0.92	724.51	5.95	116.39
6	1.15	950.75	44.87	297.69
7	1.38	1186.75	127.84	511.88
8	1.61	1430.66	262.19	752.76
9	1.84	1684.06	452.18	1006.98
10	2.07	1947.74	701.11	1281.68
11	2.30	2222.24	1015.31	1589.00
12	2.53	2507.56	1402.34	1928.89
13	2.76	2793.00	1869.47	2259.97
14	2.99	3039.96	2401.68	2456.57
15	3.22	3287.97	2979.72	2680.15
16	3.45	3540.79	3616.22	2969.30
17	3.68	3794.32	4325.58	3313.20
18	3.91	4047.26	5119.98	3708.43
19	4.14	4302.03	6011.52	4161.41
20	4.37	4514.22	7011.44	4555.14
21	4.60	4687.13	8097.56	4897.77

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 5

Dimensioni della piastra (Simmetria)

Larghezza(m) = 2.50 Altezza(m) = 1.40

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	-12.08	6.12	-1014.07	5607.70
2	0.04	-97.26	368.20	-2124.01	5579.71
3	0.09	-164.22	582.68	-4222.15	4356.26
4	0.13	-224.45	783.37	-6891.77	4250.67
5	0.18	-428.13	980.64	-9416.51	4385.75
6	0.22	-629.03	1169.34	-2560.46	4577.13
7	0.26	-640.56	1364.75	0.00	5081.08
8	0.30	-528.22	1574.41	0.00	8097.75
9	0.36	-52.21	1885.91	0.00	14896.01
10	0.42	0.00	2232.30	0.00	23066.04
11	0.48	0.00	2514.46	0.00	19778.24
12	0.53	0.00	2811.16	0.00	17318.28
13	0.58	0.00	3117.63	0.00	15746.30
14	0.63	0.00	3558.64	0.00	14704.18
15	0.68	0.00	4133.78	0.00	13994.36
16	0.72	0.00	4703.50	0.00	13498.72
17	0.78	0.00	5275.50	0.00	13145.84
18	0.83	0.00	5848.04	0.00	12890.43
19	0.88	0.00	6422.37	0.00	12702.68
20	0.93	0.00	7002.90	0.00	12562.40
21	0.97	0.00	7587.42	0.00	12455.64
22	1.02	0.00	8181.54	0.00	12470.43
23	1.07	0.00	8783.51	0.00	12585.98
24	1.13	0.00	9393.32	0.00	12751.61
25	1.18	0.00	10013.46	0.00	13014.57
26	1.23	0.00	10653.34	0.00	13465.27
27	1.28	0.00	11345.48	-1988.97	13930.40
28	1.32	0.00	11825.18	-5688.54	12408.50
29	1.36	0.00	12126.15	-14346.74	12501.72
30	1.40	0.00	12637.17	-14376.60	12461.15

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	-0.93	324.35	-758.76	3069.97
2	0.06	-10.57	292.88	-2307.13	2724.42
3	0.13	-148.59	197.53	-4299.48	1561.07
4	0.21	-437.80	0.00	-7198.47	1554.26
5	0.29	-862.64	0.00	-11420.36	665.82
6	0.38	-1305.73	0.00	-16187.05	25.56
7	0.44	-1778.22	0.00	-8551.83	0.00
8	0.50	-1934.21	0.00	-2318.25	2098.13
9	0.56	-1799.83	0.00	-962.69	8035.89
10	0.63	-1347.42	0.00	-1296.74	15842.18
11	0.71	-931.06	0.00	-1972.32	11066.80
12	0.79	-531.02	0.00	-2911.50	6872.27
13	0.88	-263.95	76.61	-2923.67	4012.78
14	0.94	-137.73	153.30	-4888.31	2077.91
15	1.00	-104.76	169.02	-4939.03	1019.64
16	1.06	-157.25	123.63	-2890.20	18.27
17	1.13	-301.53	20.41	-4277.19	0.00
18	1.21	-594.31	0.00	-7048.74	0.00
19	1.29	-1009.77	0.00	-11116.51	0.00
20	1.38	-1476.30	0.00	-15912.37	0.00
21	1.44	-1958.22	0.00	-7195.90	0.00
22	1.50	-2098.91	0.00	-2983.78	2779.91
23	1.56	-1942.19	0.00	-3308.58	8722.43
24	1.63	-1432.41	0.00	-3762.45	17124.96
25	1.71	-809.65	0.00	-4570.82	12352.99

26	1.79	-309.57	0.00	-5629.51	8537.38
27	1.88	-148.52	172.86	-5658.14	6135.85
28	1.94	-86.71	397.17	-8961.90	4693.25
29	2.00	-54.23	593.95	-6902.26	3668.07
30	2.06	-45.60	735.40	-7380.08	2763.97
31	2.13	-59.09	828.68	-7862.88	1962.81
32	2.20	-97.51	862.63	-5365.29	1204.96
33	2.27	-136.19	826.57	-6143.12	534.78
34	2.35	-157.28	712.74	-8627.06	37.46
35	2.43	-143.92	530.29	-10213.73	444.32
36	2.50	-41.43	8.15	-10234.99	437.90

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 5

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

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{ts}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A _{ti}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A _{ts}	A _{ti}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 30	10.05	10.05	0	0	1000.00	13007	--	--
2	0.23	100, 30	10.05	10.05	425526	0	2466.82	13031	--	--
3	0.46	100, 30	10.05	10.05	425526	0	1233.41	13054	--	--
4	0.69	100, 30	10.05	10.05	425526	0	822.27	13077	--	--
5	0.92	100, 30	10.05	10.05	417861	-3434	576.75	13105	--	--
6	1.15	100, 30	10.05	10.05	353727	-16694	372.05	13136	--	--
7	1.38	100, 30	10.05	10.05	226591	-24410	190.93	13168	--	--
8	1.61	100, 30	10.05	10.05	123541	-22640	86.35	13201	--	--
9	1.84	100, 30	10.05	10.05	66459	-17845	39.46	13235	--	--
10	2.07	100, 30	10.05	10.05	41883	-15076	21.50	13270	--	--
11	2.30	100, 30	10.05	10.05	29920	-13670	13.46	13307	--	--
12	2.53	100, 30	10.05	10.05	22986	-12855	9.17	13346	--	--
13	2.76	100, 30	10.05	10.05	18399	-12316	6.59	13384	--	--
14	2.99	100, 30	10.05	10.05	15097	-11927	4.97	13418	--	--
15	3.22	100, 30	10.05	10.05	12873	-11666	3.92	13451	--	--
16	3.45	100, 30	10.05	10.05	11234	-11473	3.17	13485	--	--
17	3.68	100, 30	10.05	10.05	9930	-11320	2.62	13520	--	--
18	3.91	100, 30	10.05	10.05	8848	-11193	2.19	13554	--	--
19	4.14	100, 30	10.05	10.05	7933	-11085	1.84	13588	--	--
20	4.37	100, 30	10.05	10.05	7072	-10984	1.57	13617	--	--
21	4.60	100, 30	10.05	10.05	6306	-10894	1.35	13640	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 5

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{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 [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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, 40	10.05	10.05	0	-14102	1167.39	15220	--	--
2	0.04	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	38.30	15220	--	--
3	0.09	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	24.20	15220	--	--
4	0.13	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	18.00	15220	--	--
5	0.18	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	14.38	15220	--	--
6	0.22	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	12.06	15220	--	--
7	0.26	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	10.33	15220	--	--
8	0.30	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	8.96	15220	--	--
9	0.36	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	7.48	15220	--	--
10	0.43	100, 40	10.05	10.05	0	14102	6.32	15220	--	--
11	0.48	100, 40	10.05	10.05	0	14102	5.61	15220	--	--
12	0.52	100, 40	10.05	10.05	0	14102	5.02	15220	--	--
13	0.57	100, 40	10.05	10.05	0	14102	4.52	15220	--	--
14	0.63	100, 40	10.05	10.05	0	14102	3.96	15220	--	--
15	0.68	100, 40	10.05	10.05	0	14102	3.41	15220	--	--
16	0.72	100, 40	10.05	10.05	0	14102	3.00	15220	--	--
17	0.78	100, 40	10.05	10.05	0	14102	2.67	15220	--	--
18	0.83	100, 40	10.05	10.05	0	14102	2.41	15220	--	--
19	0.88	100, 40	10.05	10.05	0	14102	2.20	15220	--	--
20	0.93	100, 40	10.05	10.05	0	14102	2.01	15220	--	--
21	0.97	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.86	15220	--	--
22	1.02	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.72	15220	--	--
23	1.08	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.61	15220	--	--
24	1.13	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.50	15220	--	--
25	1.18	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.41	15220	--	--
26	1.23	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.32	15220	--	--
27	1.27	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.24	15220	--	--
28	1.32	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.19	15220	--	--
29	1.36	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.16	15220	--	--
30	1.40	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.12	15220	--	--

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 5

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 [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0.00	2.01	2.01	0	2929	9.03
2	0.06	2.01	2.01	0	-2929	10.00
3	0.13	2.01	2.01	0	-2929	14.83
4	0.21	2.01	2.01	0	-2929	6.69
5	0.29	2.01	2.01	0	-2929	3.40
6	0.38	2.01	2.01	0	-2929	2.24
7	0.44	2.01	2.01	0	-2929	1.65
8	0.50	2.01	2.01	0	-2929	1.51
9	0.56	2.01	2.01	0	-2929	1.63
10	0.63	2.01	2.01	0	-2929	2.17
11	0.71	2.01	2.01	0	-2929	3.15
12	0.79	2.01	2.01	0	-2929	5.52
13	0.88	2.01	2.01	0	-2929	11.10
14	0.94	2.01	2.01	0	-2929	19.11
15	1.00	2.01	2.01	0	-2929	17.33
16	1.06	2.01	2.01	0	-2929	18.63
17	1.13	2.01	2.01	0	-2929	9.71
18	1.21	2.01	2.01	0	-2929	4.93
19	1.29	2.01	2.01	0	-2929	2.90
20	1.38	2.01	2.01	0	-2929	1.98
21	1.44	2.01	2.01	0	-2929	1.50
22	1.50	2.01	2.01	0	-2929	1.40
23	1.56	2.01	2.01	0	-2929	1.51
24	1.63	2.01	2.01	0	-2929	2.04
25	1.71	2.01	2.01	0	-2929	3.62
26	1.79	2.01	2.01	0	-2929	9.46
27	1.88	2.01	2.01	0	2929	16.94
28	1.94	2.01	2.01	0	2929	7.37
29	2.00	2.01	2.01	0	2929	4.93
30	2.06	2.01	2.01	0	2929	3.98
31	2.13	2.01	2.01	0	2929	3.53
32	2.20	2.01	2.01	0	2929	3.40
33	2.27	2.01	2.01	0	2929	3.54
34	2.35	2.01	2.01	0	2929	4.11
35	2.43	2.01	2.01	0	2929	5.52
36	2.50	2.01	2.01	0	-2929	70.70

Analisi dei pali

Combinazione n° 5

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

Orizzontale	[kg]	5586.0
Verticale	[kg]	6609.7
Momento	[kgm]	-6373.7

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0.05686
Verticale	[cm]	0.00737
Rotazione	[°]	-0.01459

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kg]	T [kg]	M [kgm]	Tu [kg]	Mu [kgm]
1	5	-4198	3103	1044	33786	11365
2	4	13509	3103	1044	33786	11365

Calcolo della portanza

τ_m	tensione tangenziale media palo-terreno in [kg/cm ²]
σ_p	tensione sul terreno alla punta del palo in [kg/cm ²]
N_c, N_q, N_γ	fattori di capacità portante
N'_c, N'_q, N'_γ	fattori di capacità portante corretti
P_i	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kg]
P_p	portanza caratteristica di punta in [kg]
P_d	portanza di progetto, in [kg]
W_p	peso del palo, in [kg]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	N_c	N'_c	N_q	N'_q	N_γ	N'_γ	τ_m	σ_p
1	87.47	87.47	60.00	60.00	82.29	49.37	-0.14	4.75
2	87.47	87.47	60.00	60.00	82.29	49.37	0.03	24.97

Fila	P_i	P_p	W_p	P_d	PT
1	6490	0	869	4925	MEDI
1	5924	0	869	4572	MINIMI
2	6490	81740	869	51688	MEDI
2	5924	62380	869	39910	MINIMI

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 IID) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kg]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kg/cmq]

Fila	D	H _f	S _f	N	τ _c
1	25.0	500.0	39269.9	-4198	-0.11
2	25.0	40.0	3141.6	13509	4.30

Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

Combinazione n° 5

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 [kgm]
N	sforzo normale espresso in [kg]
T	taglio espresso in [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
T _u	taglio ultimo espresso in [kg]
CS	coefficiente di sicurezza

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	1044	-4198	3103	49.73	8348	-33566	99203	8.00
2	0.15	626	-4172	2196	49.73	7513	-50044	99203	11.99
3	0.30	297	-4140	1672	49.73	5891	-82087	99203	19.83
4	0.45	46	-4101	1218	49.73	1833	-162205	99203	39.56
5	0.60	-136	-4054	836	49.73	4010	-119227	99203	29.41
6	0.75	-262	-4001	522	49.73	5663	-86579	99203	21.64
7	0.90	-340	-3940	272	49.73	6332	-73379	99203	18.62
8	1.05	-381	-3872	80	49.73	6632	-67442	99203	17.42
9	1.20	-393	-3797	-62	49.73	6745	-65213	99203	17.17
10	1.35	-383	-3716	-162	49.73	6740	-65312	99203	17.58
11	1.50	-359	-3627	-226	49.73	6648	-67126	99203	18.51
12	1.65	-325	-3531	-262	49.73	6484	-70375	99203	19.93
13	1.80	-286	-3428	-276	49.73	6253	-74938	99203	21.86
14	1.95	-245	-3317	-273	49.73	5957	-80784	99203	24.35
15	2.10	-204	-3200	-259	49.73	5595	-87930	99203	27.48
16	2.25	-165	-3076	-237	49.73	5165	-96413	99203	31.34
17	2.40	-129	-2945	-210	49.73	4666	-106272	99203	36.09
18	2.55	-98	-2806	-181	49.73	4096	-117526	99203	41.88
19	2.70	-71	-2661	-152	49.73	3456	-130158	99203	48.92
20	2.85	-48	-2508	-124	49.73	2750	-144094	99203	57.45
21	3.00	-29	-2348	-98	49.73	1985	-159201	99203	67.79
22	3.15	-15	-2182	-75	49.73	1171	-175287	99203	80.34
23	3.30	-3	-2008	-55	49.73	318	-192126	99203	95.68
24	3.45	5	-1827	-38	49.73	506	-188414	99203	103.12
25	3.60	11	-1639	-24	49.73	1136	-175972	99203	107.36
26	3.75	14	-1444	-13	49.73	1629	-166243	99203	115.12
27	3.90	16	-1242	-4	49.73	2040	-158122	99203	127.31
28	4.05	17	-1033	3	49.73	2419	-150638	99203	145.84
29	4.20	16	-817	7	49.73	2824	-142642	99203	174.67
30	4.35	15	-593	11	49.73	3353	-132192	99203	222.79
31	4.50	13	-363	12	49.73	4250	-114486	99203	315.41
32	4.65	12	-126	13	49.73	6497	-70119	99203	558.57
33	4.80	10	119	13	49.73	7869	96761	99203	813.21
34	4.95	8	371	12	49.73	3986	191030	99203	515.49
35	5.10	6	629	11	49.73	2102	224541	99203	356.84
36	5.25	4	895	10	49.73	1123	238046	99203	265.98
37	5.40	3	1168	8	49.73	574	241239	99203	206.58
38	5.55	2	1448	6	49.73	270	243012	99203	167.86
39	5.70	1	1735	4	49.73	103	243981	99203	140.65
40	5.85	0	2029	1	49.73	23	244449	99203	120.50
41	6.00	0	2330	1	49.73	0	244582	99203	104.98

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	1044	13509	3103	49.73	7748	100264	99203	7.42
2	0.15	626	13530	2196	49.73	6380	137791	99203	10.18
3	0.30	297	13547	1672	49.73	4129	188272	99203	13.90
4	0.45	46	13563	1218	49.73	820	239811	99203	17.68
5	0.60	-136	13575	836	49.73	2233	222346	99203	16.38
6	0.75	-262	13585	522	49.73	3761	195272	99203	14.37
7	0.90	-340	13592	272	49.73	4516	180548	99203	13.28
8	1.05	-381	13596	80	49.73	4857	173432	99203	12.76
9	1.20	-393	13598	-62	49.73	4951	171396	99203	12.60
10	1.35	-383	13598	-162	49.73	4878	172980	99203	12.72
11	1.50	-359	13594	-226	49.73	4680	177128	99203	13.03
12	1.65	-325	13588	-262	49.73	4385	183183	99203	13.48
13	1.80	-286	13579	-276	49.73	4013	190521	99203	14.03
14	1.95	-245	13568	-273	49.73	3581	198632	99203	14.64
15	2.10	-204	13554	-259	49.73	3112	207124	99203	15.28
16	2.25	-165	13537	-237	49.73	2625	215641	99203	15.93
17	2.40	-129	13518	-210	49.73	2141	223883	99203	16.56
18	2.55	-98	13496	-181	49.73	1678	231515	99203	17.15
19	2.70	-71	13471	-152	49.73	1245	237336	99203	17.62
20	2.85	-48	13444	-124	49.73	853	239615	99203	17.82
21	3.00	-29	13414	-98	49.73	527	241512	99203	18.00
22	3.15	-15	13381	-75	49.73	265	243041	99203	18.16
23	3.30	-3	13346	-55	49.73	61	244227	99203	18.30
24	3.45	5	13308	-38	49.73	90	244058	99203	18.34
25	3.60	11	13268	-24	49.73	194	243451	99203	18.35
26	3.75	14	13225	-13	49.73	260	243068	99203	18.38
27	3.90	16	13179	-4	49.73	295	242863	99203	18.43
28	4.05	17	13130	3	49.73	307	242796	99203	18.49
29	4.20	16	13079	7	49.73	300	242834	99203	18.57
30	4.35	15	13025	11	49.73	281	242947	99203	18.65
31	4.50	13	12969	12	49.73	253	243111	99203	18.75
32	4.65	12	12910	13	49.73	219	243306	99203	18.85
33	4.80	10	12848	13	49.73	183	243514	99203	18.95
34	4.95	8	12784	12	49.73	147	243724	99203	19.07
35	5.10	6	12717	11	49.73	113	243924	99203	19.18
36	5.25	4	12647	10	49.73	81	244107	99203	19.30
37	5.40	3	12575	8	49.73	54	244267	99203	19.43
38	5.55	2	12500	6	49.73	31	244399	99203	19.55
39	5.70	1	12422	4	49.73	14	244498	99203	19.68
40	5.85	0	12342	1	49.73	4	244560	99203	19.82
41	6.00	0	12259	1	49.73	0	244582	99203	19.95

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 6

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 [kg]
 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 [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.75 Y[m]= 3.38

Raggio del cerchio R[m]= 14.40

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -12.74

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 13.39

Larghezza della striscia dx[m]= 1.05

Coefficiente di sicurezza C= 10.36

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	2874.98	72.20	2737.40	3.42	18.80	0.06	0.00
2	8133.48	61.19	7126.47	2.17	31.75	0.28	0.05
3	12250.58	53.38	9831.88	1.75	31.82	1.46	0.22
4	15587.27	46.84	11370.64	1.53	31.82	1.46	0.35
5	18249.36	41.04	11982.39	1.39	31.82	1.46	0.45
6	20417.76	35.72	11919.73	1.29	31.82	1.46	0.53
7	22194.02	30.73	11342.07	1.22	31.82	1.46	0.60
8	23641.52	26.00	10362.57	1.16	31.82	1.46	0.65
9	24802.40	21.45	9068.21	1.12	31.82	1.46	0.70
10	25705.67	17.03	7529.92	1.09	31.82	1.46	0.74
11	26686.58	12.72	5877.64	1.07	31.82	1.46	0.77
12	27357.92	8.49	4037.24	1.06	31.82	1.46	0.78
13	27367.81	4.30	2049.81	1.05	31.82	1.46	0.80
14	18313.33	0.13	40.79	1.05	31.82	1.46	0.64
15	17294.72	-4.04	-1218.30	1.05	31.82	1.46	0.64
16	17007.24	-8.23	-2434.01	1.06	31.82	1.46	0.63
17	16487.76	-12.46	-3557.92	1.07	31.82	1.46	0.61
18	15745.67	-16.77	-4542.20	1.09	31.82	1.46	0.58
19	14767.28	-21.17	-5333.38	1.12	31.82	1.46	0.54
20	13532.76	-25.71	-5871.37	1.16	31.82	1.46	0.50
21	12013.71	-30.44	-6085.94	1.21	31.82	1.46	0.44
22	10168.98	-35.40	-5891.21	1.28	31.82	1.46	0.37
23	7936.85	-40.70	-5175.84	1.38	31.82	1.46	0.29
24	5218.92	-46.47	-3783.77	1.52	31.82	1.46	0.19
25	1841.31	-52.95	-1469.50	1.74	31.82	1.46	0.07

$\Sigma W_i = 405597.86$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 59913.33$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 250871.84$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 2.24$

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	2106.46	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1946.28	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	805.72	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.00	[m]	Y = -2.38	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.49	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51.57	[°]		
Incremento sismico della spinta	447.78	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.00	[m]	Y = -2.38	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50.38	[°]		
Spinta falda	2000.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.00	[m]	Y = -4.33	[m]
Sottospinta falda	2040.00	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.00	[m]	Y = 0.00	[m]
Inerzia del muro	166.95	[kg]		
Inerzia verticale del muro	83.48	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		
Risultanti				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4601.52	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6470.46	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6470.46	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4601.52	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.63	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	0.65	[m]		
Risultante in fondazione	7939.83	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	35.42	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	4092.40	[kgm]		

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 kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.23	172.50	0.64	5.59
3	0.46	345.00	2.57	11.18
4	0.69	517.50	5.79	16.78
5	0.92	715.26	12.96	90.54
6	1.15	930.03	40.61	210.18
7	1.38	1156.35	97.62	361.02
8	1.61	1393.76	191.24	541.77
9	1.84	1642.61	326.86	739.27
10	2.07	1902.76	508.13	956.11
11	2.30	2175.70	740.85	1203.78
12	2.53	2461.63	1032.20	1482.79
13	2.76	2742.97	1390.10	1745.05
14	2.99	2955.10	1797.11	1834.36
15	3.22	3165.72	2224.63	1944.68
16	3.45	3384.20	2684.37	2124.44
17	3.68	3610.03	3192.22	2372.63
18	3.91	3843.20	3763.92	2689.22
19	4.14	4083.15	4415.24	3073.05
20	4.37	4288.88	5160.97	3437.67
21	4.60	4461.72	5990.65	3785.55

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 7

Dimensioni della piastra (Simmetria)

Larghezza(m) = 2.50 Altezza(m) = 1.40

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	-9.39	4.81	-794.32	4372.85
2	0.04	-76.06	287.05	-1668.82	4344.86
3	0.09	-128.95	453.76	-3314.95	3380.72
4	0.13	-177.03	609.28	-5407.47	3286.73
5	0.18	-337.51	761.73	-7392.47	3382.75
6	0.22	-496.10	907.17	-2037.69	3523.00
7	0.26	-507.30	1057.46	0.00	3906.68
8	0.30	-422.18	1218.50	0.00	6249.81
9	0.36	-55.32	1457.05	0.00	11537.57
10	0.42	0.00	1721.88	0.00	17904.12
11	0.48	0.00	1937.09	0.00	15331.00
12	0.53	0.00	2163.08	0.00	13400.71
13	0.58	0.00	2396.15	0.00	12163.49
14	0.63	0.00	2733.45	0.00	11339.94
15	0.68	0.00	3175.00	0.00	10775.98
16	0.72	0.00	3611.82	0.00	10379.48
17	0.78	0.00	4049.82	0.00	10094.84
18	0.83	0.00	4487.73	0.00	9886.86
19	0.88	0.00	4926.56	0.00	9732.44
20	0.93	0.00	5369.87	0.00	9616.01
21	0.97	0.00	5815.75	0.00	9526.90
22	1.02	0.00	6268.31	0.00	9459.01
23	1.07	0.00	6725.95	0.00	9498.10
24	1.13	0.00	7188.81	0.00	9568.63
25	1.18	0.00	7657.31	0.00	9681.99
26	1.23	0.00	8134.59	0.00	9880.49
27	1.28	0.00	8635.96	-1785.44	10098.64
28	1.32	0.00	9008.06	-4709.10	9430.13
29	1.36	0.00	9289.42	-11534.22	9480.06
30	1.40	0.00	9674.38	-11564.26	9439.57

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	-6.08	252.86	-591.21	378.88
2	0.06	-12.96	228.32	-1798.16	893.76
3	0.13	-116.01	153.91	-3351.87	712.48
4	0.21	-341.61	0.00	-5612.91	708.78
5	0.29	-673.10	0.00	-8906.32	269.31
6	0.38	-1018.89	0.00	-12672.87	0.00
7	0.44	-1387.47	0.00	-6568.64	0.00
8	0.50	-1509.18	0.00	-1810.33	1540.86
9	0.56	-1404.34	0.00	-713.53	6160.02
10	0.63	-1051.44	0.00	-921.06	12405.56
11	0.71	-726.52	0.00	-1288.13	8630.29
12	0.79	-414.40	0.00	-1767.25	5358.25
13	0.88	-206.09	59.51	-1776.09	3128.05
14	0.94	-107.62	119.36	-2237.40	1619.19
15	1.00	-81.91	131.59	-1887.13	451.11
16	1.06	-122.88	96.18	-1845.16	0.00
17	1.13	-235.47	12.48	-3334.67	0.00
18	1.21	-463.88	0.00	-5496.29	0.00
19	1.29	-788.08	0.00	-8669.44	0.00
20	1.38	-1152.10	0.00	-12464.38	0.00
21	1.44	-1528.12	0.00	-5518.99	0.00
22	1.50	-1637.92	0.00	-2314.63	2170.29
23	1.56	-1515.67	0.00	-2542.87	6722.17
24	1.63	-1117.97	0.00	-2843.72	13404.92
25	1.71	-632.09	0.00	-3314.26	9633.15

26	1.79	-242.15	0.00	-3887.01	6656.57
27	1.88	-118.01	134.33	-3910.31	4782.93
28	1.94	-71.89	309.43	-5234.94	3658.53
29	2.00	-49.54	462.97	-5663.96	2859.16
30	2.06	-43.66	573.35	-4916.57	2154.36
31	2.13	-52.17	646.17	-4678.90	1530.11
32	2.20	-75.51	672.74	-3925.05	939.23
33	2.27	-100.49	644.68	-4915.86	417.56
34	2.35	-118.37	555.96	-6804.39	30.99
35	2.43	-111.35	413.72	-8033.50	337.15
36	2.50	-32.22	6.46	-8054.43	330.41

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_{ts} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{ti} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]

M_u momento ultimo espresso in [kgm]

CS coefficiente sicurezza sezione

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

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

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A _{ts}	A _{ti}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 30	10.05	10.05	0	0	1000.00	13007	--	--
2	0.23	100, 30	10.05	10.05	422015	-1573	2446.46	13031	--	--
3	0.46	100, 30	10.05	10.05	418561	-3121	1213.22	13054	--	--
4	0.69	100, 30	10.05	10.05	415163	-4643	802.25	13077	--	--
5	0.92	100, 30	10.05	10.05	408989	-7409	571.80	13104	--	--
6	1.15	100, 30	10.05	10.05	363555	-15875	390.91	13133	--	--
7	1.38	100, 30	10.05	10.05	266462	-22495	230.43	13163	--	--
8	1.61	100, 30	10.05	10.05	182456	-25035	130.91	13196	--	--
9	1.84	100, 30	10.05	10.05	109039	-21698	66.38	13229	--	--
10	2.07	100, 30	10.05	10.05	67057	-17908	35.24	13264	--	--
11	2.30	100, 30	10.05	10.05	45537	-15506	20.93	13301	--	--
12	2.53	100, 30	10.05	10.05	33645	-14108	13.67	13340	--	--
13	2.76	100, 30	10.05	10.05	26084	-13219	9.51	13378	--	--
14	2.99	100, 30	10.05	10.05	20695	-12585	7.00	13406	--	--
15	3.22	100, 30	10.05	10.05	17350	-12192	5.48	13435	--	--
16	3.45	100, 30	10.05	10.05	15026	-11919	4.44	13464	--	--
17	3.68	100, 30	10.05	10.05	13242	-11709	3.67	13495	--	--
18	3.91	100, 30	10.05	10.05	11780	-11537	3.07	13526	--	--
19	4.14	100, 30	10.05	10.05	10534	-11391	2.58	13559	--	--
20	4.37	100, 30	10.05	10.05	9350	-11252	2.18	13586	--	--
21	4.60	100, 30	10.05	10.05	8287	-11127	1.86	13610	--	--

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 [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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, 40	10.05	10.05	0	-14102	1502.38	15220	--	--
2	0.04	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	49.13	15220	--	--
3	0.09	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	31.08	15220	--	--
4	0.13	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	23.15	15220	--	--
5	0.18	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	18.51	15220	--	--
6	0.22	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	15.55	15220	--	--
7	0.26	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	13.34	15220	--	--
8	0.30	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	11.57	15220	--	--
9	0.36	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	9.68	15220	--	--
10	0.43	100, 40	10.05	10.05	0	14102	8.19	15220	--	--
11	0.48	100, 40	10.05	10.05	0	14102	7.28	15220	--	--
12	0.52	100, 40	10.05	10.05	0	14102	6.52	15220	--	--
13	0.57	100, 40	10.05	10.05	0	14102	5.89	15220	--	--
14	0.63	100, 40	10.05	10.05	0	14102	5.16	15220	--	--
15	0.68	100, 40	10.05	10.05	0	14102	4.44	15220	--	--
16	0.72	100, 40	10.05	10.05	0	14102	3.90	15220	--	--
17	0.78	100, 40	10.05	10.05	0	14102	3.48	15220	--	--
18	0.83	100, 40	10.05	10.05	0	14102	3.14	15220	--	--
19	0.88	100, 40	10.05	10.05	0	14102	2.86	15220	--	--
20	0.93	100, 40	10.05	10.05	0	14102	2.63	15220	--	--
21	0.97	100, 40	10.05	10.05	0	14102	2.42	15220	--	--
22	1.02	100, 40	10.05	10.05	0	14102	2.25	15220	--	--
23	1.08	100, 40	10.05	10.05	0	14102	2.10	15220	--	--
24	1.13	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.96	15220	--	--
25	1.18	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.84	15220	--	--
26	1.23	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.73	15220	--	--
27	1.27	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.63	15220	--	--
28	1.32	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.57	15220	--	--
29	1.36	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.52	15220	--	--
30	1.40	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.46	15220	--	--

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 [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0.00	2.01	2.01	0	2929	11.58
2	0.06	2.01	2.01	0	-2929	12.83
3	0.13	2.01	2.01	0	-2929	19.03
4	0.21	2.01	2.01	0	-2929	8.57
5	0.29	2.01	2.01	0	-2929	4.35
6	0.38	2.01	2.01	0	-2929	2.87
7	0.44	2.01	2.01	0	-2929	2.11
8	0.50	2.01	2.01	0	-2929	1.94
9	0.56	2.01	2.01	0	-2929	2.09
10	0.63	2.01	2.01	0	-2929	2.79
11	0.71	2.01	2.01	0	-2929	4.03
12	0.79	2.01	2.01	0	-2929	7.07
13	0.88	2.01	2.01	0	-2929	14.21
14	0.94	2.01	2.01	0	-2929	24.54
15	1.00	2.01	2.01	0	-2929	22.26
16	1.06	2.01	2.01	0	-2929	23.84
17	1.13	2.01	2.01	0	-2929	12.44
18	1.21	2.01	2.01	0	-2929	6.31
19	1.29	2.01	2.01	0	-2929	3.72
20	1.38	2.01	2.01	0	-2929	2.54
21	1.44	2.01	2.01	0	-2929	1.92
22	1.50	2.01	2.01	0	-2929	1.79
23	1.56	2.01	2.01	0	-2929	1.93
24	1.63	2.01	2.01	0	-2929	2.62
25	1.71	2.01	2.01	0	-2929	4.63
26	1.79	2.01	2.01	0	-2929	12.10
27	1.88	2.01	2.01	0	2929	21.80
28	1.94	2.01	2.01	0	2929	9.47
29	2.00	2.01	2.01	0	2929	6.33
30	2.06	2.01	2.01	0	2929	5.11
31	2.13	2.01	2.01	0	2929	4.53
32	2.20	2.01	2.01	0	2929	4.35
33	2.27	2.01	2.01	0	2929	4.54
34	2.35	2.01	2.01	0	2929	5.27
35	2.43	2.01	2.01	0	2929	7.08
36	2.50	2.01	2.01	0	-2929	90.90

Analisi dei pali

Combinazione n° 7

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

Orizzontale	[kg]	4601.5
Verticale	[kg]	6470.5
Momento	[kgm]	-4092.4

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0.04548
Verticale	[cm]	0.00679
Rotazione	[°]	-0.01030

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kg]	T [kg]	M [kgm]	Tu [kg]	Mu [kgm]
1	5	-1963	2556	903	32170	11365
2	4	10542	2556	903	32170	11365

Calcolo della portanza

τ_m	tensione tangenziale media palo-terreno in [kg/cm ²]
σ_p	tensione sul terreno alla punta del palo in [kg/cm ²]
N_c, N_q, N_γ	fattori di capacità portante
N'_c, N'_q, N'_γ	fattori di capacità portante corretti
P_i	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kg]
P_p	portanza caratteristica di punta in [kg]
P_d	portanza di progetto, in [kg]
W_p	peso del palo, in [kg]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	N_c	N'_c	N_q	N'_q	N_γ	N'_γ	τ_m	σ_p
1	87.47	87.47	60.00	60.00	82.29	49.37	-0.06	1.56
2	87.47	87.47	60.00	60.00	82.29	49.37	0.02	19.82

Fila	P_i	P_p	W_p	P_d	PT
1	6490	0	869	7359	MEDI
1	5924	0	869	6794	MINIMI
2	6490	81740	869	87360	MEDI
2	5924	62380	869	67435	MINIMI

Verifica a punzonamento della fondazione

D	diámetro 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 IID) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kg]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kg/cm ²]

Fila	D	H _f	S _i	N	τ _c
1	25.0	500.0	39269.9	-1963	-0.05
2	25.0	40.0	3141.6	10542	3.36

Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

Combinazione n° 7

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 [kgm]
N	sforzo normale espresso in [kg]
T	taglio espresso in [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
T _u	taglio ultimo espresso in [kg]
CS	coefficiente di sicurezza

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	903	-1963	2556	49.73	9051	-19673	99203	10.02
2	0.15	558	-1940	1827	49.73	8544	-29701	99203	15.31
3	0.30	284	-1915	1402	49.73	7490	-50497	99203	26.37
4	0.45	74	-1887	1032	49.73	4375	-112020	99203	59.35
5	0.60	-81	-1857	719	49.73	4653	-106526	99203	57.35
6	0.75	-189	-1825	460	49.73	6747	-65181	99203	35.71
7	0.90	-258	-1791	253	49.73	7434	-51614	99203	28.82
8	1.05	-296	-1754	92	49.73	7727	-45818	99203	26.12
9	1.20	-310	-1715	-28	49.73	7847	-43465	99203	25.35
10	1.35	-305	-1673	-114	49.73	7865	-43104	99203	25.76
11	1.50	-288	-1629	-170	49.73	7812	-44155	99203	27.10
12	1.65	-263	-1583	-202	49.73	7699	-46380	99203	29.29
13	1.80	-232	-1535	-217	49.73	7530	-49715	99203	32.39
14	1.95	-200	-1484	-217	49.73	7303	-54196	99203	36.52
15	2.10	-167	-1431	-207	49.73	7013	-59933	99203	41.88
16	2.25	-136	-1376	-191	49.73	6650	-67094	99203	48.78
17	2.40	-108	-1318	-170	49.73	6204	-75905	99203	57.60
18	2.55	-82	-1258	-148	49.73	5660	-86646	99203	68.89
19	2.70	-60	-1195	-125	49.73	5002	-99643	99203	83.36
20	2.85	-41	-1131	-102	49.73	4211	-115262	99203	101.95
21	3.00	-26	-1064	-82	49.73	3267	-133891	99203	125.89
22	3.15	-14	-994	-63	49.73	2152	-155918	99203	156.83
23	3.30	-4	-922	-46	49.73	846	-181699	99203	196.97
24	3.45	3	-848	-32	49.73	588	-186798	99203	220.17
25	3.60	8	-772	-21	49.73	1624	-166330	99203	215.43
26	3.75	11	-693	-12	49.73	2342	-152163	99203	219.44
27	3.90	12	-612	-4	49.73	2870	-141737	99203	231.43
28	4.05	13	-529	1	49.73	3288	-133489	99203	252.29
29	4.20	13	-443	5	49.73	3654	-126260	99203	284.71
30	4.35	12	-356	8	49.73	4026	-118898	99203	334.45
31	4.50	11	-265	10	49.73	4489	-109773	99203	413.90
32	4.65	9	-173	10	49.73	5209	-95547	99203	553.58
33	4.80	8	-78	10	49.73	6698	-66147	99203	851.72
34	4.95	6	20	10	49.73	9864	30640	99203	1563.45
35	5.10	5	119	9	49.73	5980	147746	99203	1239.67
36	5.25	3	221	8	49.73	3220	205207	99203	928.16
37	5.40	2	325	6	49.73	1636	232182	99203	713.70
38	5.55	1	432	5	49.73	739	240277	99203	556.35
39	5.70	1	541	3	49.73	274	242989	99203	449.35
40	5.85	0	652	1	49.73	59	244237	99203	374.62
41	6.00	0	765	1	49.73	0	244582	99203	319.51

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	903	10542	2556	49.73	7988	93237	99203	8.84
2	0.15	558	10563	1827	49.73	6758	127905	99203	12.11
3	0.30	284	10581	1402	49.73	4728	176130	99203	16.65
4	0.45	74	10598	1032	49.73	1617	232490	99203	21.94
5	0.60	-81	10612	719	49.73	1760	230194	99203	21.69
6	0.75	-189	10624	460	49.73	3544	199305	99203	18.76
7	0.90	-258	10634	253	49.73	4424	182413	99203	17.15
8	1.05	-296	10643	92	49.73	4834	173922	99203	16.34
9	1.20	-310	10648	-28	49.73	4970	170970	99203	16.06
10	1.35	-305	10652	-114	49.73	4927	171910	99203	16.14
11	1.50	-288	10654	-170	49.73	4752	175629	99203	16.48
12	1.65	-263	10654	-202	49.73	4475	181399	99203	17.03
13	1.80	-232	10651	-217	49.73	4115	188543	99203	17.70
14	1.95	-200	10647	-217	49.73	3692	196578	99203	18.46
15	2.10	-167	10640	-207	49.73	3227	205085	99203	19.27
16	2.25	-136	10631	-191	49.73	2740	213660	99203	20.10
17	2.40	-108	10620	-170	49.73	2252	222038	99203	20.91
18	2.55	-82	10608	-148	49.73	1780	229867	99203	21.67
19	2.70	-60	10592	-125	49.73	1341	236775	99203	22.35
20	2.85	-41	10575	-102	49.73	934	239145	99203	22.61
21	3.00	-26	10556	-82	49.73	593	241131	99203	22.84
22	3.15	-14	10535	-63	49.73	316	242741	99203	23.04
23	3.30	-4	10511	-46	49.73	100	244001	99203	23.21
24	3.45	3	10486	-32	49.73	62	244220	99203	23.29
25	3.60	8	10458	-21	49.73	176	243559	99203	23.29
26	3.75	11	10428	-12	49.73	249	243133	99203	23.32
27	3.90	12	10396	-4	49.73	290	242895	99203	23.36
28	4.05	13	10362	1	49.73	305	242804	99203	23.43
29	4.20	13	10326	5	49.73	302	242825	99203	23.52
30	4.35	12	10288	8	49.73	284	242927	99203	23.61
31	4.50	11	10248	10	49.73	257	243084	99203	23.72
32	4.65	9	10205	10	49.73	224	243276	99203	23.84
33	4.80	8	10161	10	49.73	188	243485	99203	23.96
34	4.95	6	10114	10	49.73	152	243697	99203	24.09
35	5.10	5	10065	9	49.73	117	243901	99203	24.23
36	5.25	3	10015	8	49.73	85	244089	99203	24.37
37	5.40	2	9962	6	49.73	56	244254	99203	24.52
38	5.55	1	9907	5	49.73	33	244391	99203	24.67
39	5.70	1	9849	3	49.73	15	244494	99203	24.82
40	5.85	0	9790	1	49.73	4	244559	99203	24.98
41	6.00	0	9729	1	49.73	0	244582	99203	25.14

COMBINAZIONE n° 8

Valore della spinta statica	2106.46	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1946.28	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	805.72	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.00	[m]	Y = -2.38	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.49	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51.57	[°]		
Incremento sismico della spinta	326.17	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.00	[m]	Y = -2.38	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50.51	[°]		
Spinta falda	2000.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.00	[m]	Y = -4.33	[m]
Sottospinta falda	2040.00	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.00	[m]	Y = 0.00	[m]
Inerzia del muro	166.95	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-83.48	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		
Risultanti				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4489.16	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6257.00	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6257.00	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4489.16	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.63	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	0.67	[m]		
Risultante in fondazione	7700.81	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	35.66	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3916.04	[kgm]		

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 kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.23	172.50	0.64	5.59
3	0.46	345.00	2.57	11.18
4	0.69	517.50	5.79	16.78
5	0.92	714.06	12.83	87.30
6	1.15	926.82	39.44	201.52
7	1.38	1150.58	94.08	345.46
8	1.61	1384.91	183.65	517.88
9	1.84	1630.13	313.28	706.26
10	2.07	1886.11	486.46	913.06
11	2.30	2154.27	708.69	1149.22
12	2.53	2434.82	986.84	1415.23
13	2.76	2710.98	1328.42	1665.29
14	2.99	2921.23	1716.86	1750.62
15	3.22	3130.04	2124.96	1857.11
16	3.45	3346.33	2564.37	2032.26
17	3.68	3569.62	3050.80	2275.09
18	3.91	3799.91	3599.81	2585.60
19	4.14	4036.66	4227.01	2962.65
20	4.37	4240.81	4947.06	3323.93
21	4.60	4413.63	5750.58	3671.77

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 8

Dimensioni della piastra (Simmetria)

Larghezza(m) = 2.50 Altezza(m) = 1.40

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	-9.05	4.64	-766.75	4218.03
2	0.04	-73.40	276.88	-1611.65	4190.04
3	0.09	-124.52	437.59	-3201.06	3258.37
4	0.13	-171.07	587.45	-5221.14	3165.79
5	0.18	-326.12	734.27	-7138.42	3256.90
6	0.22	-479.40	874.28	-1972.11	3390.73
7	0.26	-490.55	1018.92	0.00	3759.28
8	0.30	-408.84	1173.85	0.00	6017.79
9	0.36	-55.68	1403.25	0.00	11115.89
10	0.42	0.00	1657.85	0.00	17256.02
11	0.48	0.00	1864.66	0.00	14772.59
12	0.53	0.00	2081.78	0.00	12908.72
13	0.58	0.00	2305.64	0.00	11713.44
14	0.63	0.00	2629.96	0.00	10917.23
15	0.68	0.00	3054.76	0.00	10371.43
16	0.72	0.00	3474.91	0.00	9987.19
17	0.78	0.00	3896.11	0.00	9710.86
18	0.83	0.00	4317.13	0.00	9508.49
19	0.88	0.00	4738.95	0.00	9357.79
20	0.93	0.00	5165.01	0.00	9243.76
21	0.97	0.00	5593.46	0.00	9156.09
22	1.02	0.00	6028.26	0.00	9088.89
23	1.07	0.00	6467.86	0.00	9123.49
24	1.13	0.00	6912.41	0.00	9189.21
25	1.18	0.00	7362.30	0.00	9295.87
26	1.23	0.00	7820.49	-18.00	9483.95
27	1.28	0.00	8301.64	-1766.81	9690.99
28	1.32	0.00	8658.80	-4588.98	9050.84
29	1.36	0.00	8928.93	-11175.02	9097.41
30	1.40	0.00	9298.30	-11205.10	9056.92

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	-5.93	243.92	-570.18	361.93
2	0.06	-12.56	220.25	-1734.29	854.35
3	0.13	-111.92	148.46	-3232.96	681.47
4	0.21	-329.53	0.00	-5413.93	677.78
5	0.29	-649.31	0.00	-8590.77	256.88
6	0.38	-982.90	0.00	-12231.85	0.00
7	0.44	-1338.44	0.00	-6320.10	0.00
8	0.50	-1455.85	0.00	-1746.56	1486.59
9	0.56	-1354.72	0.00	-687.90	5925.06
10	0.63	-1014.30	0.00	-887.46	11974.31
11	0.71	-700.84	0.00	-1239.61	8324.50
12	0.79	-399.75	0.00	-1698.75	5168.27
13	0.88	-198.81	57.40	-1707.60	3017.06
14	0.94	-103.83	115.13	-2149.64	1561.66
15	1.00	-79.02	126.93	-1814.84	435.03
16	1.06	-118.54	92.77	-1779.67	0.00
17	1.13	-227.16	12.03	-3216.35	0.00
18	1.21	-447.48	0.00	-5301.41	0.00
19	1.29	-760.22	0.00	-8362.24	0.00
20	1.38	-1111.39	0.00	-12031.63	0.00
21	1.44	-1474.13	0.00	-5308.81	0.00
22	1.50	-1580.05	0.00	-2232.50	2093.84
23	1.56	-1462.12	0.00	-2452.43	6471.46
24	1.63	-1078.47	0.00	-2741.98	12938.14
25	1.71	-609.75	0.00	-3193.92	9291.85

26	1.79	-233.59	0.00	-3743.30	6420.60
27	1.88	-113.87	129.57	-3766.70	4613.20
28	1.94	-69.41	298.50	-5038.81	3528.71
29	2.00	-47.87	446.61	-5445.00	2757.66
30	2.06	-42.21	553.09	-4731.36	2077.85
31	2.13	-50.40	623.33	-4509.55	1475.76
32	2.20	-72.83	648.98	-3788.99	905.80
33	2.27	-96.86	621.91	-4742.71	402.70
34	2.35	-114.13	536.33	-6563.25	29.92
35	2.43	-107.40	399.12	-7749.65	325.32
36	2.50	-31.07	6.25	-7770.51	318.47

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 [kg]

M_u momento ultimo espresso in [kgm]

CS coefficiente sicurezza sezione

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

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

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 30	10.05	10.05	0	0	1000.00	13007	--	--
2	0.23	100, 30	10.05	10.05	422015	-1573	2446.46	13031	--	--
3	0.46	100, 30	10.05	10.05	418561	-3121	1213.22	13054	--	--
4	0.69	100, 30	10.05	10.05	415163	-4643	802.25	13077	--	--
5	0.92	100, 30	10.05	10.05	409119	-7352	572.95	13104	--	--
6	1.15	100, 30	10.05	10.05	366752	-15608	395.71	13132	--	--
7	1.38	100, 30	10.05	10.05	271708	-22217	236.15	13163	--	--
8	1.61	100, 30	10.05	10.05	189806	-25169	137.05	13194	--	--
9	1.84	100, 30	10.05	10.05	115279	-22154	70.72	13227	--	--
10	2.07	100, 30	10.05	10.05	71066	-18329	37.68	13262	--	--
11	2.30	100, 30	10.05	10.05	48023	-15798	22.29	13298	--	--
12	2.53	100, 30	10.05	10.05	35284	-14300	14.49	13336	--	--
13	2.76	100, 30	10.05	10.05	27258	-13357	10.05	13373	--	--
14	2.99	100, 30	10.05	10.05	21594	-12691	7.39	13402	--	--
15	3.22	100, 30	10.05	10.05	18086	-12279	5.78	13430	--	--
16	3.45	100, 30	10.05	10.05	15649	-11992	4.68	13459	--	--
17	3.68	100, 30	10.05	10.05	13774	-11772	3.86	13489	--	--
18	3.91	100, 30	10.05	10.05	12235	-11591	3.22	13520	--	--
19	4.14	100, 30	10.05	10.05	10921	-11436	2.71	13552	--	--
20	4.37	100, 30	10.05	10.05	9678	-11290	2.28	13580	--	--
21	4.60	100, 30	10.05	10.05	8565	-11159	1.94	13603	--	--

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 [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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, 40	10.05	10.05	0	-14102	1558.40	15220	--	--
2	0.04	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	50.93	15220	--	--
3	0.09	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	32.23	15220	--	--
4	0.13	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	24.01	15220	--	--
5	0.18	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	19.21	15220	--	--
6	0.22	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	16.13	15220	--	--
7	0.26	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	13.84	15220	--	--
8	0.30	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	12.01	15220	--	--
9	0.36	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	10.05	15220	--	--
10	0.43	100, 40	10.05	10.05	0	14102	8.51	15220	--	--
11	0.48	100, 40	10.05	10.05	0	14102	7.56	15220	--	--
12	0.52	100, 40	10.05	10.05	0	14102	6.77	15220	--	--
13	0.57	100, 40	10.05	10.05	0	14102	6.12	15220	--	--
14	0.63	100, 40	10.05	10.05	0	14102	5.36	15220	--	--
15	0.68	100, 40	10.05	10.05	0	14102	4.62	15220	--	--
16	0.72	100, 40	10.05	10.05	0	14102	4.06	15220	--	--
17	0.78	100, 40	10.05	10.05	0	14102	3.62	15220	--	--
18	0.83	100, 40	10.05	10.05	0	14102	3.27	15220	--	--
19	0.88	100, 40	10.05	10.05	0	14102	2.98	15220	--	--
20	0.93	100, 40	10.05	10.05	0	14102	2.73	15220	--	--
21	0.97	100, 40	10.05	10.05	0	14102	2.52	15220	--	--
22	1.02	100, 40	10.05	10.05	0	14102	2.34	15220	--	--
23	1.08	100, 40	10.05	10.05	0	14102	2.18	15220	--	--
24	1.13	100, 40	10.05	10.05	0	14102	2.04	15220	--	--
25	1.18	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.92	15220	--	--
26	1.23	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.80	15220	--	--
27	1.27	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.70	15220	--	--
28	1.32	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.63	15220	--	--
29	1.36	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.58	15220	--	--
30	1.40	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.52	15220	--	--

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 [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0.00	2.01	2.01	0	2929	12.01
2	0.06	2.01	2.01	0	-2929	13.30
3	0.13	2.01	2.01	0	-2929	19.73
4	0.21	2.01	2.01	0	-2929	8.89
5	0.29	2.01	2.01	0	-2929	4.51
6	0.38	2.01	2.01	0	-2929	2.98
7	0.44	2.01	2.01	0	-2929	2.19
8	0.50	2.01	2.01	0	-2929	2.01
9	0.56	2.01	2.01	0	-2929	2.16
10	0.63	2.01	2.01	0	-2929	2.89
11	0.71	2.01	2.01	0	-2929	4.18
12	0.79	2.01	2.01	0	-2929	7.33
13	0.88	2.01	2.01	0	-2929	14.73
14	0.94	2.01	2.01	0	-2929	25.44
15	1.00	2.01	2.01	0	-2929	23.07
16	1.06	2.01	2.01	0	-2929	24.71
17	1.13	2.01	2.01	0	-2929	12.89
18	1.21	2.01	2.01	0	-2929	6.55
19	1.29	2.01	2.01	0	-2929	3.85
20	1.38	2.01	2.01	0	-2929	2.64
21	1.44	2.01	2.01	0	-2929	1.99
22	1.50	2.01	2.01	0	-2929	1.85
23	1.56	2.01	2.01	0	-2929	2.00
24	1.63	2.01	2.01	0	-2929	2.72
25	1.71	2.01	2.01	0	-2929	4.80
26	1.79	2.01	2.01	0	-2929	12.54
27	1.88	2.01	2.01	0	2929	22.60
28	1.94	2.01	2.01	0	2929	9.81
29	2.00	2.01	2.01	0	2929	6.56
30	2.06	2.01	2.01	0	2929	5.30
31	2.13	2.01	2.01	0	2929	4.70
32	2.20	2.01	2.01	0	2929	4.51
33	2.27	2.01	2.01	0	2929	4.71
34	2.35	2.01	2.01	0	2929	5.46
35	2.43	2.01	2.01	0	2929	7.34
36	2.50	2.01	2.01	0	-2929	94.28

Analisi dei pali

Combinazione n° 8

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

Orizzontale	[kg]	4489.2
Verticale	[kg]	6257.0
Momento	[kgm]	-3916.0

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0.04427
Verticale	[cm]	0.00656
Rotazione	[°]	-0.00993

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kg]	T [kg]	M [kgm]	Tu [kg]	Mu [kgm]
1	5	-1879	2494	884	32055	11365
2	4	10169	2494	884	32055	11365

Calcolo della portanza

τ_m	tensione tangenziale media palo-terreno in [kg/cm ²]
σ_p	tensione sul terreno alla punta del palo in [kg/cm ²]
N_c, N_q, N_γ	fattori di capacità portante
N'_c, N'_q, N'_γ	fattori di capacità portante corretti
P_i	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kg]
P_p	portanza caratteristica di punta in [kg]
P_d	portanza di progetto, in [kg]
W_p	peso del palo, in [kg]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	N_c	N'_c	N_q	N'_q	N_γ	N'_γ	τ_m	σ_p
1	87.47	87.47	60.00	60.00	82.29	49.37	-0.05	1.44
2	87.47	87.47	60.00	60.00	82.29	49.37	0.02	19.17

Fila	P_i	P_p	W_p	P_d	PT
1	6490	0	869	7359	MEDI
1	5924	0	869	6794	MINIMI
2	6490	81740	869	87360	MEDI
2	5924	62380	869	67435	MINIMI

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 IID) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kg]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kg/cm ²]

Fila	D	H _f	S _f	N	τ _c
1	25.0	500.0	39269.9	-1879	-0.05
2	25.0	40.0	3141.6	10169	3.24

Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

Combinazione n° 8

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 [kgm]
N	sforzo normale espresso in [kg]
T	taglio espresso in [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
T _u	taglio ultimo espresso in [kg]
CS	coefficiente di sicurezza

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	884	-1879	2494	49.73	9072	-19272	99203	10.26
2	0.15	548	-1856	1784	49.73	8576	-29066	99203	15.66
3	0.30	280	-1831	1370	49.73	7548	-49357	99203	26.96
4	0.45	74	-1804	1009	49.73	4514	-109278	99203	60.59
5	0.60	-77	-1774	703	49.73	4633	-106925	99203	60.26
6	0.75	-182	-1743	451	49.73	6771	-64709	99203	37.12
7	0.90	-250	-1709	248	49.73	7463	-51032	99203	29.85
8	1.05	-287	-1674	91	49.73	7758	-45204	99203	27.01
9	1.20	-301	-1636	-26	49.73	7879	-42826	99203	26.18
10	1.35	-297	-1596	-109	49.73	7899	-42435	99203	26.59
11	1.50	-281	-1554	-164	49.73	7848	-43446	99203	27.96
12	1.65	-256	-1510	-196	49.73	7737	-45622	99203	30.22
13	1.80	-227	-1463	-211	49.73	7571	-48898	99203	33.42
14	1.95	-195	-1415	-211	49.73	7348	-53312	99203	37.68
15	2.10	-163	-1364	-202	49.73	7061	-58973	99203	43.23
16	2.25	-133	-1311	-186	49.73	6703	-66055	99203	50.38
17	2.40	-105	-1256	-166	49.73	6260	-74787	99203	59.53
18	2.55	-80	-1199	-144	49.73	5720	-85456	99203	71.26
19	2.70	-59	-1140	-122	49.73	5064	-98403	99203	86.33
20	2.85	-40	-1078	-100	49.73	4274	-114012	99203	105.72
21	3.00	-25	-1015	-80	49.73	3328	-132697	99203	130.74
22	3.15	-14	-949	-61	49.73	2204	-154880	99203	163.16
23	3.30	-4	-881	-45	49.73	884	-180958	99203	205.31
24	3.45	3	-811	-32	49.73	577	-187007	99203	230.47
25	3.60	7	-739	-20	49.73	1634	-166143	99203	224.73
26	3.75	10	-665	-11	49.73	2360	-151801	99203	228.26
27	3.90	12	-589	-4	49.73	2891	-141326	99203	240.10
28	4.05	13	-510	1	49.73	3306	-133125	99203	261.00
29	4.20	12	-429	5	49.73	3665	-126039	99203	293.56
30	4.35	12	-347	8	49.73	4023	-118961	99203	343.32
31	4.50	11	-262	9	49.73	4458	-110382	99203	422.09
32	4.65	9	-174	10	49.73	5118	-97348	99203	558.25
33	4.80	8	-85	10	49.73	6431	-71412	99203	839.13
34	4.95	6	6	10	49.73	10044	10323	99203	1632.97
35	5.10	5	100	9	49.73	6429	136516	99203	1366.68
36	5.25	3	196	8	49.73	3471	200631	99203	1025.72
37	5.40	2	293	6	49.73	1755	230271	99203	784.69
38	5.55	1	393	5	49.73	791	239977	99203	609.92
39	5.70	1	496	3	49.73	291	242886	99203	490.09
40	5.85	0	600	1	49.73	63	244216	99203	407.10
41	6.00	0	706	1	49.73	0	244582	99203	346.28

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	884	10169	2494	49.73	8021	92240	99203	9.07
2	0.15	548	10190	1784	49.73	6805	126657	99203	12.43
3	0.30	280	10209	1370	49.73	4793	174775	99203	17.12
4	0.45	74	10225	1009	49.73	1686	231386	99203	22.63
5	0.60	-77	10240	703	49.73	1732	230648	99203	22.52
6	0.75	-182	10253	451	49.73	3545	199290	99203	19.44
7	0.90	-250	10263	248	49.73	4437	182153	99203	17.75
8	1.05	-287	10272	91	49.73	4853	173523	99203	16.89
9	1.20	-301	10278	-26	49.73	4992	170486	99203	16.59
10	1.35	-297	10283	-109	49.73	4951	171380	99203	16.67
11	1.50	-281	10285	-164	49.73	4778	175087	99203	17.02
12	1.65	-256	10285	-196	49.73	4502	180844	99203	17.58
13	1.80	-227	10284	-211	49.73	4142	188007	99203	18.28
14	1.95	-195	10280	-211	49.73	3719	196074	99203	19.07
15	2.10	-163	10274	-202	49.73	3253	204621	99203	19.92
16	2.25	-133	10267	-186	49.73	2764	213252	99203	20.77
17	2.40	-105	10257	-166	49.73	2273	221685	99203	21.61
18	2.55	-80	10245	-144	49.73	1799	229573	99203	22.41
19	2.70	-59	10231	-122	49.73	1357	236666	99203	23.13
20	2.85	-40	10215	-100	49.73	946	239074	99203	23.40
21	3.00	-25	10197	-80	49.73	602	241079	99203	23.64
22	3.15	-14	10177	-61	49.73	322	242706	99203	23.85
23	3.30	-4	10155	-45	49.73	103	243980	99203	24.02
24	3.45	3	10131	-32	49.73	60	244230	99203	24.11
25	3.60	7	10105	-20	49.73	175	243562	99203	24.10
26	3.75	10	10077	-11	49.73	249	243129	99203	24.13
27	3.90	12	10047	-4	49.73	291	242887	99203	24.18
28	4.05	13	10015	1	49.73	307	242794	99203	24.24
29	4.20	12	9981	5	49.73	304	242814	99203	24.33
30	4.35	12	9944	8	49.73	286	242915	99203	24.43
31	4.50	11	9906	9	49.73	259	243073	99203	24.54
32	4.65	9	9866	10	49.73	226	243266	99203	24.66
33	4.80	8	9823	10	49.73	190	243476	99203	24.79
34	4.95	6	9779	10	49.73	153	243689	99203	24.92
35	5.10	5	9733	9	49.73	118	243895	99203	25.06
36	5.25	3	9684	8	49.73	85	244085	99203	25.20
37	5.40	2	9634	6	49.73	57	244251	99203	25.35
38	5.55	1	9581	5	49.73	33	244389	99203	25.51
39	5.70	1	9526	3	49.73	15	244493	99203	25.66
40	5.85	0	9470	1	49.73	4	244558	99203	25.82
41	6.00	0	9411	1	49.73	0	244582	99203	25.99

COMBINAZIONE n° 9

Valore della spinta statica	3230.52	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3059.94	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1035.86	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.00	[m]	Y = -2.56	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18.70	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	49.31	[°]		
Incremento sismico della spinta	532.46	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.00	[m]	Y = -2.56	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	47.99	[°]		
Spinta falda	2000.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.00	[m]	Y = -4.33	[m]
Sottospinta falda	2040.00	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.00	[m]	Y = 0.00	[m]
Inerzia del muro	166.95	[kg]		
Inerzia verticale del muro	83.48	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		
Risultanti				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	5805.80	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6700.07	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6700.07	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	5805.80	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.96	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	-0.33	[m]		
Risultante in fondazione	8865.56	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	40.91	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	6422.49	[kgm]		

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 kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.23	172.50	0.64	5.59
3	0.46	345.00	2.57	11.18
4	0.69	517.50	5.79	16.78
5	0.92	715.91	14.69	109.77
6	1.15	931.45	50.09	260.53
7	1.38	1158.35	122.86	449.64
8	1.61	1396.11	241.88	675.36
9	1.84	1645.93	413.77	923.79
10	2.07	1907.84	643.76	1198.75
11	2.30	2182.43	939.43	1511.91
12	2.53	2469.85	1309.67	1863.75
13	2.76	2757.64	1763.21	2207.60
14	2.99	3001.02	2283.58	2400.35
15	3.22	3246.08	2848.78	2621.72
16	3.45	3499.16	3472.26	2917.14
17	3.68	3759.75	4170.93	3285.26
18	3.91	4027.83	4961.51	3726.08
19	4.14	4302.83	5860.73	4238.07
20	4.37	4525.14	6881.62	4664.17
21	4.60	4698.15	7993.51	5012.68

Involuppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 9

Dimensioni della piastra (Simmetria)

Larghezza(m) = 2.50 Altezza(m) = 1.40

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	-12.27	6.21	-1029.84	5696.29
2	0.04	-98.78	374.02	-2156.70	5668.30
3	0.09	-166.75	591.93	-4287.30	4426.26
4	0.13	-227.86	795.86	-6998.35	4319.86
5	0.18	-434.64	996.35	-9561.83	4457.75
6	0.22	-638.58	1188.15	-2597.99	4652.80
7	0.26	-650.14	1386.80	0.00	5165.40
8	0.30	-535.85	1599.96	0.00	8230.46
9	0.36	-52.00	1916.69	0.00	15137.19
10	0.42	0.00	2268.94	0.00	23436.74
11	0.48	0.00	2555.90	0.00	20097.64
12	0.53	0.00	2857.67	0.00	17599.66
13	0.58	0.00	3169.42	0.00	16003.68
14	0.63	0.00	3617.85	0.00	14945.91
15	0.68	0.00	4202.58	0.00	14225.68
16	0.72	0.00	4781.84	0.00	13722.99
17	0.78	0.00	5363.45	0.00	13365.32
18	0.83	0.00	5945.65	0.00	13106.64
19	0.88	0.00	6529.71	0.00	12916.69
20	0.93	0.00	7120.11	0.00	12774.94
21	0.97	0.00	7714.60	0.00	12667.24
22	1.02	0.00	8318.87	0.00	12683.90
23	1.07	0.00	8931.17	0.00	12802.37
24	1.13	0.00	9551.47	0.00	12971.91
25	1.18	0.00	10182.33	0.00	13240.66
26	1.23	0.00	10833.34	0.00	13700.76
27	1.28	0.00	11537.66	-2000.73	14175.52
28	1.32	0.00	12025.67	-5757.71	12624.58
29	1.36	0.00	12331.65	-14551.21	12720.05
30	1.40	0.00	12851.68	-14581.06	12679.49

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	-0.88	329.47	-770.79	3061.34
2	0.06	-10.70	297.50	-2343.66	2782.55
3	0.13	-150.94	200.65	-4367.50	1591.02
4	0.21	-444.71	0.00	-7312.29	1584.19
5	0.29	-876.25	0.00	-11600.86	678.99
6	0.38	-1326.32	0.00	-16439.40	26.90
7	0.44	-1806.27	0.00	-8694.45	0.00
8	0.50	-1964.71	0.00	-2354.72	2138.96
9	0.56	-1828.22	0.00	-978.26	8170.82
10	0.63	-1368.67	0.00	-1318.16	16088.94
11	0.71	-945.74	0.00	-2006.13	11241.72
12	0.79	-539.40	0.00	-2962.89	6980.95
13	0.88	-268.11	77.82	-2975.06	4076.28
14	0.94	-139.90	155.73	-4983.19	2110.82
15	1.00	-106.41	171.69	-5001.03	1013.41
16	1.06	-159.73	125.58	-2909.50	17.54
17	1.13	-306.29	20.80	-4344.86	0.00
18	1.21	-603.69	0.00	-7160.21	0.00
19	1.29	-1025.70	0.00	-11292.22	0.00
20	1.38	-1499.58	0.00	-16159.99	0.00
21	1.44	-1989.10	0.00	-7316.57	0.00
22	1.50	-2132.01	0.00	-3031.05	2823.66
23	1.56	-1972.82	0.00	-3361.22	8866.15
24	1.63	-1455.00	0.00	-3822.84	17392.05
25	1.71	-822.42	0.00	-4645.71	12548.23

26	1.79	-314.44	0.00	-5723.92	8672.37
27	1.88	-150.84	175.59	-5752.53	6232.95
28	1.94	-88.03	403.44	-9112.90	4767.51
29	2.00	-55.01	603.32	-7020.55	3726.13
30	2.06	-46.23	747.00	-7506.95	2807.74
31	2.13	-59.96	841.75	-7996.11	1993.89
32	2.20	-99.05	876.24	-5453.78	1224.07
33	2.27	-138.41	839.60	-6239.03	543.26
34	2.35	-159.81	723.98	-8762.92	38.03
35	2.43	-146.21	538.65	-10374.46	451.36
36	2.50	-42.09	8.27	-10395.74	444.98

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_{ts} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{ti} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]

M_u momento ultimo espresso in [kgm]

CS coefficiente sicurezza sezione

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

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

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A _{ts}	A _{ti}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 30	10.05	10.05	0	0	1000.00	13007	--	--
2	0.23	100, 30	10.05	10.05	422015	-1573	2446.46	13031	--	--
3	0.46	100, 30	10.05	10.05	418561	-3121	1213.22	13054	--	--
4	0.69	100, 30	10.05	10.05	415163	-4643	802.25	13077	--	--
5	0.92	100, 30	10.05	10.05	406892	-8349	568.35	13104	--	--
6	1.15	100, 30	10.05	10.05	336398	-18091	361.16	13133	--	--
7	1.38	100, 30	10.05	10.05	229092	-24299	197.77	13164	--	--
8	1.61	100, 30	10.05	10.05	134352	-23276	96.23	13196	--	--
9	1.84	100, 30	10.05	10.05	74237	-18662	45.10	13230	--	--
10	2.07	100, 30	10.05	10.05	46175	-15581	24.20	13265	--	--
11	2.30	100, 30	10.05	10.05	32447	-13967	14.87	13302	--	--
12	2.53	100, 30	10.05	10.05	24600	-13045	9.96	13341	--	--
13	2.76	100, 30	10.05	10.05	19456	-12440	7.06	13380	--	--
14	2.99	100, 30	10.05	10.05	15780	-12008	5.26	13413	--	--
15	3.22	100, 30	10.05	10.05	13358	-11723	4.12	13446	--	--
16	3.45	100, 30	10.05	10.05	11606	-11517	3.32	13480	--	--
17	3.68	100, 30	10.05	10.05	10236	-11356	2.72	13515	--	--
18	3.91	100, 30	10.05	10.05	9112	-11224	2.26	13551	--	--
19	4.14	100, 30	10.05	10.05	8158	-11112	1.90	13588	--	--
20	4.37	100, 30	10.05	10.05	7235	-11003	1.60	13618	--	--
21	4.60	100, 30	10.05	10.05	6410	-10906	1.36	13642	--	--

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 [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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, 40	10.05	10.05	0	-14102	1149.03	15220	--	--
2	0.04	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	37.70	15220	--	--
3	0.09	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	23.82	15220	--	--
4	0.13	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	17.72	15220	--	--
5	0.18	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	14.15	15220	--	--
6	0.22	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	11.87	15220	--	--
7	0.26	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	10.17	15220	--	--
8	0.30	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	8.81	15220	--	--
9	0.36	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	7.36	15220	--	--
10	0.43	100, 40	10.05	10.05	0	14102	6.22	15220	--	--
11	0.48	100, 40	10.05	10.05	0	14102	5.52	15220	--	--
12	0.52	100, 40	10.05	10.05	0	14102	4.93	15220	--	--
13	0.57	100, 40	10.05	10.05	0	14102	4.45	15220	--	--
14	0.63	100, 40	10.05	10.05	0	14102	3.90	15220	--	--
15	0.68	100, 40	10.05	10.05	0	14102	3.36	15220	--	--
16	0.72	100, 40	10.05	10.05	0	14102	2.95	15220	--	--
17	0.78	100, 40	10.05	10.05	0	14102	2.63	15220	--	--
18	0.83	100, 40	10.05	10.05	0	14102	2.37	15220	--	--
19	0.88	100, 40	10.05	10.05	0	14102	2.16	15220	--	--
20	0.93	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.98	15220	--	--
21	0.97	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.83	15220	--	--
22	1.02	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.70	15220	--	--
23	1.08	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.58	15220	--	--
24	1.13	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.48	15220	--	--
25	1.18	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.38	15220	--	--
26	1.23	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.30	15220	--	--
27	1.27	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.22	15220	--	--
28	1.32	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.17	15220	--	--
29	1.36	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.14	15220	--	--
30	1.40	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.10	15220	--	--

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 [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0.00	2.01	2.01	0	2929	8.89
2	0.06	2.01	2.01	0	-2929	9.85
3	0.13	2.01	2.01	0	-2929	14.60
4	0.21	2.01	2.01	0	-2929	6.59
5	0.29	2.01	2.01	0	-2929	3.34
6	0.38	2.01	2.01	0	-2929	2.21
7	0.44	2.01	2.01	0	-2929	1.62
8	0.50	2.01	2.01	0	-2929	1.49
9	0.56	2.01	2.01	0	-2929	1.60
10	0.63	2.01	2.01	0	-2929	2.14
11	0.71	2.01	2.01	0	-2929	3.10
12	0.79	2.01	2.01	0	-2929	5.43
13	0.88	2.01	2.01	0	-2929	10.92
14	0.94	2.01	2.01	0	-2929	18.81
15	1.00	2.01	2.01	0	-2929	17.06
16	1.06	2.01	2.01	0	-2929	18.34
17	1.13	2.01	2.01	0	-2929	9.56
18	1.21	2.01	2.01	0	-2929	4.85
19	1.29	2.01	2.01	0	-2929	2.86
20	1.38	2.01	2.01	0	-2929	1.95
21	1.44	2.01	2.01	0	-2929	1.47
22	1.50	2.01	2.01	0	-2929	1.37
23	1.56	2.01	2.01	0	-2929	1.48
24	1.63	2.01	2.01	0	-2929	2.01
25	1.71	2.01	2.01	0	-2929	3.56
26	1.79	2.01	2.01	0	-2929	9.31
27	1.88	2.01	2.01	0	2929	16.68
28	1.94	2.01	2.01	0	2929	7.26
29	2.00	2.01	2.01	0	2929	4.85
30	2.06	2.01	2.01	0	2929	3.92
31	2.13	2.01	2.01	0	2929	3.48
32	2.20	2.01	2.01	0	2929	3.34
33	2.27	2.01	2.01	0	2929	3.49
34	2.35	2.01	2.01	0	2929	4.05
35	2.43	2.01	2.01	0	2929	5.44
36	2.50	2.01	2.01	0	-2929	69.58

Analisi dei pali

Combinazione n° 9

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

Orizzontale	[kg]	5805.8
Verticale	[kg]	6700.1
Momento	[kgm]	-6422.5

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0.05884
Verticale	[cm]	0.00747
Rotazione	[°]	-0.01483

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kg]	T [kg]	M [kgm]	Tu [kg]	Mu [kgm]
1	5	-4278	3225	1093	33527	11365
2	4	13722	3225	1093	33527	11365

Calcolo della portanza

τ_m	tensione tangenziale media palo-terreno in [kg/cm ²]
σ_p	tensione sul terreno alla punta del palo in [kg/cm ²]
N_c, N_q, N_γ	fattori di capacità portante
N'_c, N'_q, N'_γ	fattori di capacità portante corretti
P_i	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kg]
P_p	portanza caratteristica di punta in [kg]
P_d	portanza di progetto, in [kg]
W_p	peso del palo, in [kg]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	N_c	N'_c	N_q	N'_q	N_γ	N'_γ	τ_m	σ_p
1	87.47	87.47	60.00	60.00	82.29	49.37	-0.14	4.86
2	87.47	87.47	60.00	60.00	82.29	49.37	0.03	25.34

Fila	P_i	P_p	W_p	P_d	PT
1	6490	0	869	6061	MEDI
1	5924	0	869	5609	MINIMI
2	6490	81740	869	65321	MEDI
2	5924	62380	869	50489	MINIMI

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 IID) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kg]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kg/cmq]

Fila	D	H _f	S _f	N	τ _c
1	25.0	500.0	39269.9	-4278	-0.11
2	25.0	40.0	3141.6	13722	4.37

Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

Combinazione n° 9

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 [kgm]
N	sforzo normale espresso in [kg]
T	taglio espresso in [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
T _u	taglio ultimo espresso in [kg]
CS	coefficiente di sicurezza

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	1093	-4278	3225	49.73	8386	-32810	99203	7.67
2	0.15	659	-4252	2285	49.73	7574	-48855	99203	11.49
3	0.30	316	-4220	1742	49.73	5997	-79983	99203	18.95
4	0.45	55	-4180	1272	49.73	2074	-157452	99203	37.67
5	0.60	-136	-4133	874	49.73	3952	-120378	99203	29.13
6	0.75	-267	-4079	548	49.73	5663	-86573	99203	21.23
7	0.90	-349	-4017	288	49.73	6348	-73055	99203	18.19
8	1.05	-392	-3948	88	49.73	6656	-66981	99203	16.97
9	1.20	-406	-3872	-60	49.73	6773	-64669	99203	16.70
10	1.35	-396	-3789	-164	49.73	6771	-64703	99203	17.08
11	1.50	-372	-3698	-232	49.73	6682	-66458	99203	17.97
12	1.65	-337	-3601	-270	49.73	6521	-69647	99203	19.34
13	1.80	-297	-3495	-285	49.73	6293	-74149	99203	21.21
14	1.95	-254	-3383	-282	49.73	6000	-79932	99203	23.63
15	2.10	-212	-3264	-268	49.73	5641	-87016	99203	26.66
16	2.25	-171	-3137	-245	49.73	5214	-95440	99203	30.42
17	2.40	-135	-3003	-218	49.73	4718	-105249	99203	35.05
18	2.55	-102	-2862	-188	49.73	4149	-116469	99203	40.70
19	2.70	-74	-2713	-158	49.73	3510	-129089	99203	47.58
20	2.85	-50	-2557	-129	49.73	2803	-143049	99203	55.93
21	3.00	-31	-2395	-102	49.73	2035	-158225	99203	66.08
22	3.15	-15	-2224	-78	49.73	1214	-174436	99203	78.42
23	3.30	-4	-2047	-57	49.73	351	-191467	99203	93.54
24	3.45	5	-1862	-40	49.73	490	-188732	99203	101.35
25	3.60	11	-1670	-25	49.73	1135	-175995	99203	105.37
26	3.75	15	-1471	-13	49.73	1638	-166052	99203	112.88
27	3.90	17	-1265	-4	49.73	2058	-157760	99203	124.75
28	4.05	17	-1051	3	49.73	2445	-150124	99203	142.85
29	4.20	17	-830	8	49.73	2858	-141969	99203	171.04
30	4.35	16	-602	11	49.73	3398	-131313	99203	218.17
31	4.50	14	-366	13	49.73	4312	-113252	99203	309.02
32	4.65	12	-124	13	49.73	6609	-67897	99203	548.24
33	4.80	10	126	13	49.73	7819	98195	99203	779.11
34	4.95	8	383	13	49.73	3996	190827	99203	498.04
35	5.10	6	648	12	49.73	2118	224265	99203	346.34
36	5.25	4	919	10	49.73	1136	237971	99203	258.91
37	5.40	3	1198	8	49.73	582	241195	99203	201.33
38	5.55	2	1484	6	49.73	274	242989	99203	163.73
39	5.70	1	1777	4	49.73	105	243971	99203	137.26
40	5.85	0	2078	1	49.73	23	244446	99203	117.64
41	6.00	0	2386	1	49.73	0	244582	99203	102.51

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	1093	13722	3225	49.73	7821	98154	99203	7.15
2	0.15	659	13743	2285	49.73	6483	135142	99203	9.83
3	0.30	316	13760	1742	49.73	4266	185543	99203	13.48
4	0.45	55	13775	1272	49.73	955	239021	99203	17.35
5	0.60	-136	13788	874	49.73	2194	222998	99203	16.17
6	0.75	-267	13797	548	49.73	3772	195069	99203	14.14
7	0.90	-349	13804	288	49.73	4548	179875	99203	13.03
8	1.05	-392	13809	88	49.73	4901	172489	99203	12.49
9	1.20	-406	13810	-60	49.73	5001	170303	99203	12.33
10	1.35	-396	13809	-164	49.73	4933	171792	99203	12.44
11	1.50	-372	13805	-232	49.73	4738	175916	99203	12.74
12	1.65	-337	13799	-270	49.73	4446	181984	99203	13.19
13	1.80	-297	13790	-285	49.73	4074	189365	99203	13.73
14	1.95	-254	13778	-282	49.73	3641	197540	99203	14.34
15	2.10	-212	13763	-268	49.73	3169	206120	99203	14.98
16	2.25	-171	13746	-245	49.73	2677	214738	99203	15.62
17	2.40	-135	13726	-218	49.73	2188	223104	99203	16.25
18	2.55	-102	13703	-188	49.73	1718	230872	99203	16.85
19	2.70	-74	13678	-158	49.73	1279	237136	99203	17.34
20	2.85	-50	13650	-129	49.73	879	239464	99203	17.54
21	3.00	-31	13619	-102	49.73	546	241404	99203	17.73
22	3.15	-15	13586	-78	49.73	277	242970	99203	17.88
23	3.30	-4	13550	-57	49.73	68	244187	99203	18.02
24	3.45	5	13511	-40	49.73	87	244073	99203	18.06
25	3.60	11	13469	-25	49.73	195	243448	99203	18.07
26	3.75	15	13425	-13	49.73	263	243052	99203	18.10
27	3.90	17	13379	-4	49.73	300	242838	99203	18.15
28	4.05	17	13329	3	49.73	312	242767	99203	18.21
29	4.20	17	13277	8	49.73	306	242803	99203	18.29
30	4.35	16	13222	11	49.73	286	242916	99203	18.37
31	4.50	14	13164	13	49.73	258	243082	99203	18.47
32	4.65	12	13104	13	49.73	224	243279	99203	18.57
33	4.80	10	13041	13	49.73	187	243491	99203	18.67
34	4.95	8	12975	13	49.73	151	243704	99203	18.78
35	5.10	6	12907	12	49.73	116	243909	99203	18.90
36	5.25	4	12836	10	49.73	83	244096	99203	19.02
37	5.40	3	12762	8	49.73	55	244260	99203	19.14
38	5.55	2	12686	6	49.73	32	244394	99203	19.27
39	5.70	1	12607	4	49.73	15	244495	99203	19.39
40	5.85	0	12525	1	49.73	4	244559	99203	19.53
41	6.00	0	12440	1	49.73	0	244582	99203	19.66

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	3230.52	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3059.94	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1035.86	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.00	[m]	Y = -2.56	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18.70	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	49.31	[°]		
Incremento sismico della spinta	378.70	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.00	[m]	Y = -2.56	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	48.12	[°]		
Spinta falda	2000.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.00	[m]	Y = -4.33	[m]
Sottospinta falda	2040.00	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.00	[m]	Y = 0.00	[m]
Inerzia del muro	166.95	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-83.48	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		
Risultanti				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	5660.16	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6483.81	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6483.81	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	5660.16	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.95	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	-0.31	[m]		
Risultante in fondazione	8606.82	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	41.12	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	6187.03	[kgm]		

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 kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.23	172.50	0.64	5.59
3	0.46	345.00	2.57	11.18
4	0.69	517.50	5.79	16.78
5	0.92	714.86	14.51	106.21
6	1.15	928.64	48.70	251.05
7	1.38	1153.33	118.80	432.69
8	1.61	1388.42	233.30	649.43
9	1.84	1635.10	398.58	887.97
10	2.07	1893.36	619.65	1151.95
11	2.30	2163.79	903.77	1452.57
12	2.53	2446.53	1259.46	1790.30
13	2.76	2729.62	1695.12	2120.36
14	2.99	2970.11	2194.94	2305.49
15	3.22	3212.21	2737.88	2519.05
16	3.45	3462.01	3337.26	2805.79
17	3.68	3719.00	4009.79	3164.43
18	3.91	3983.19	4771.99	3594.97
19	4.14	4254.01	5640.42	4095.93
20	4.37	4474.29	6628.08	4516.65
21	4.60	4647.28	7706.03	4865.10

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 10

Dimensioni della piastra (Simmetria)

Larghezza(m) = 2.50 Altezza(m) = 1.40

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	-11.86	6.01	-996.34	5508.14
2	0.04	-95.55	361.66	-2087.25	5480.14
3	0.09	-161.37	572.29	-4148.92	4277.57
4	0.13	-220.62	769.33	-6771.96	4172.90
5	0.18	-420.81	962.98	-9253.15	4304.83
6	0.22	-618.29	1148.19	-2518.28	4492.08
7	0.26	-629.79	1339.96	0.00	4986.30
8	0.30	-519.65	1545.70	0.00	7948.57
9	0.36	-52.44	1851.32	0.00	14624.87
10	0.42	0.00	2191.13	0.00	22649.30
11	0.48	0.00	2467.89	0.00	19419.18
12	0.53	0.00	2758.88	0.00	17001.93
13	0.58	0.00	3059.43	0.00	15456.93
14	0.63	0.00	3492.09	0.00	14432.39
15	0.68	0.00	4056.46	0.00	13734.26
16	0.72	0.00	4615.46	0.00	13246.51
17	0.78	0.00	5176.65	0.00	12898.99
18	0.83	0.00	5738.33	0.00	12647.20
19	0.88	0.00	6301.72	0.00	12461.88
20	0.93	0.00	6871.16	0.00	12323.17
21	0.97	0.00	7444.48	0.00	12217.39
22	1.02	0.00	8027.17	0.00	12231.54
23	1.07	0.00	8617.55	0.00	12344.34
24	1.13	0.00	9215.57	0.00	12506.47
25	1.18	0.00	9823.71	0.00	12764.42
26	1.23	0.00	10451.24	0.00	13207.18
27	1.28	0.00	11130.17	-1976.59	13663.99
28	1.32	0.00	11600.34	-5611.14	12164.93
29	1.36	0.00	11894.60	-14116.13	12255.86
30	1.40	0.00	12395.57	-14146.00	12215.30

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	-0.88	318.60	-745.24	2852.66
2	0.06	-10.36	287.68	-2266.06	2698.30
3	0.13	-145.96	194.03	-4223.02	1536.79
4	0.21	-430.04	0.00	-7070.52	1529.94
5	0.29	-847.34	0.00	-11217.46	655.65
6	0.38	-1282.58	0.00	-15903.39	25.74
7	0.44	-1746.69	0.00	-8391.52	0.00
8	0.50	-1899.92	0.00	-2277.25	2052.24
9	0.56	-1767.92	0.00	-945.89	7884.23
10	0.63	-1323.53	0.00	-1274.34	15564.79
11	0.71	-914.55	0.00	-1938.95	10870.18
12	0.79	-521.61	0.00	-2863.06	6750.11
13	0.88	-259.27	75.25	-2875.29	3941.42
14	0.94	-135.29	150.59	-4830.43	2040.92
15	1.00	-102.90	166.02	-4789.43	935.20
16	1.06	-154.46	121.44	-2770.12	18.65
17	1.13	-296.19	20.09	-4201.12	0.00
18	1.21	-583.77	0.00	-6923.43	0.00
19	1.29	-991.87	0.00	-10918.99	0.00
20	1.38	-1450.12	0.00	-15634.01	0.00
21	1.44	-1923.50	0.00	-7060.27	0.00
22	1.50	-2061.70	0.00	-2930.87	2730.75
23	1.56	-1907.75	0.00	-3250.10	8560.88
24	1.63	-1407.01	0.00	-3696.25	16824.72
25	1.71	-795.29	0.00	-4491.27	12133.53

26	1.79	-304.07	0.00	-5532.70	8385.65
27	1.88	-145.88	169.80	-5561.45	6026.71
28	1.94	-85.14	390.14	-8786.16	4609.78
29	2.00	-53.22	583.42	-6812.35	3602.80
30	2.06	-44.74	722.36	-7291.12	2714.78
31	2.13	-58.00	813.99	-7751.27	1927.87
32	2.20	-95.78	847.35	-5273.05	1183.47
33	2.27	-133.81	811.92	-6032.93	525.24
34	2.35	-154.52	700.11	-8472.82	36.78
35	2.43	-141.37	520.90	-10031.79	436.60
36	2.50	-40.69	8.01	-10053.02	430.15

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_{ts} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{ti} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]

M_u momento ultimo espresso in [kgm]

CS coefficiente sicurezza sezione

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

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

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A _{ts}	A _{ti}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 30	10.05	10.05	0	0	1000.00	13007	--	--
2	0.23	100, 30	10.05	10.05	422015	-1573	2446.46	13031	--	--
3	0.46	100, 30	10.05	10.05	418561	-3121	1213.22	13054	--	--
4	0.69	100, 30	10.05	10.05	415163	-4643	802.25	13077	--	--
5	0.92	100, 30	10.05	10.05	407083	-8263	569.46	13104	--	--
6	1.15	100, 30	10.05	10.05	340002	-17832	366.13	13133	--	--
7	1.38	100, 30	10.05	10.05	233791	-24081	202.71	13163	--	--
8	1.61	100, 30	10.05	10.05	140768	-23654	101.39	13195	--	--
9	1.84	100, 30	10.05	10.05	78318	-19091	47.90	13228	--	--
10	2.07	100, 30	10.05	10.05	48411	-15844	25.57	13263	--	--
11	2.30	100, 30	10.05	10.05	33828	-14129	15.63	13299	--	--
12	2.53	100, 30	10.05	10.05	25558	-13157	10.45	13338	--	--
13	2.76	100, 30	10.05	10.05	20166	-12523	7.39	13376	--	--
14	2.99	100, 30	10.05	10.05	16337	-12073	5.50	13408	--	--
15	3.22	100, 30	10.05	10.05	13817	-11777	4.30	13441	--	--
16	3.45	100, 30	10.05	10.05	11995	-11563	3.46	13475	--	--
17	3.68	100, 30	10.05	10.05	10569	-11395	2.84	13509	--	--
18	3.91	100, 30	10.05	10.05	9396	-11257	2.36	13545	--	--
19	4.14	100, 30	10.05	10.05	8402	-11140	1.98	13582	--	--
20	4.37	100, 30	10.05	10.05	7444	-11028	1.66	13611	--	--
21	4.60	100, 30	10.05	10.05	6590	-10927	1.42	13635	--	--

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 _{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 [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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, 40	10.05	10.05	0	-14102	1188.75	15220	--	--
2	0.04	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	38.99	15220	--	--
3	0.09	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	24.64	15220	--	--
4	0.13	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	18.33	15220	--	--
5	0.18	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	14.64	15220	--	--
6	0.22	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	12.28	15220	--	--
7	0.26	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	10.52	15220	--	--
8	0.30	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	9.12	15220	--	--
9	0.36	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	7.62	15220	--	--
10	0.43	100, 40	10.05	10.05	0	14102	6.44	15220	--	--
11	0.48	100, 40	10.05	10.05	0	14102	5.71	15220	--	--
12	0.52	100, 40	10.05	10.05	0	14102	5.11	15220	--	--
13	0.57	100, 40	10.05	10.05	0	14102	4.61	15220	--	--
14	0.63	100, 40	10.05	10.05	0	14102	4.04	15220	--	--
15	0.68	100, 40	10.05	10.05	0	14102	3.48	15220	--	--
16	0.72	100, 40	10.05	10.05	0	14102	3.06	15220	--	--
17	0.78	100, 40	10.05	10.05	0	14102	2.72	15220	--	--
18	0.83	100, 40	10.05	10.05	0	14102	2.46	15220	--	--
19	0.88	100, 40	10.05	10.05	0	14102	2.24	15220	--	--
20	0.93	100, 40	10.05	10.05	0	14102	2.05	15220	--	--
21	0.97	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.89	15220	--	--
22	1.02	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.76	15220	--	--
23	1.08	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.64	15220	--	--
24	1.13	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.53	15220	--	--
25	1.18	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.44	15220	--	--
26	1.23	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.35	15220	--	--
27	1.27	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.27	15220	--	--
28	1.32	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.22	15220	--	--
29	1.36	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.19	15220	--	--
30	1.40	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.14	15220	--	--

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 [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0.00	2.01	2.01	0	2929	9.19
2	0.06	2.01	2.01	0	-2929	10.18
3	0.13	2.01	2.01	0	-2929	15.10
4	0.21	2.01	2.01	0	-2929	6.81
5	0.29	2.01	2.01	0	-2929	3.46
6	0.38	2.01	2.01	0	-2929	2.28
7	0.44	2.01	2.01	0	-2929	1.68
8	0.50	2.01	2.01	0	-2929	1.54
9	0.56	2.01	2.01	0	-2929	1.66
10	0.63	2.01	2.01	0	-2929	2.21
11	0.71	2.01	2.01	0	-2929	3.20
12	0.79	2.01	2.01	0	-2929	5.62
13	0.88	2.01	2.01	0	-2929	11.30
14	0.94	2.01	2.01	0	-2929	19.45
15	1.00	2.01	2.01	0	-2929	17.64
16	1.06	2.01	2.01	0	-2929	18.96
17	1.13	2.01	2.01	0	-2929	9.89
18	1.21	2.01	2.01	0	-2929	5.02
19	1.29	2.01	2.01	0	-2929	2.95
20	1.38	2.01	2.01	0	-2929	2.02
21	1.44	2.01	2.01	0	-2929	1.52
22	1.50	2.01	2.01	0	-2929	1.42
23	1.56	2.01	2.01	0	-2929	1.54
24	1.63	2.01	2.01	0	-2929	2.08
25	1.71	2.01	2.01	0	-2929	3.68
26	1.79	2.01	2.01	0	-2929	9.63
27	1.88	2.01	2.01	0	2929	17.25
28	1.94	2.01	2.01	0	2929	7.51
29	2.00	2.01	2.01	0	2929	5.02
30	2.06	2.01	2.01	0	2929	4.05
31	2.13	2.01	2.01	0	2929	3.60
32	2.20	2.01	2.01	0	2929	3.46
33	2.27	2.01	2.01	0	2929	3.61
34	2.35	2.01	2.01	0	2929	4.18
35	2.43	2.01	2.01	0	2929	5.62
36	2.50	2.01	2.01	0	-2929	71.99

Analisi dei pali

Combinazione n° 10

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

Orizzontale	[kg]	5660.2
Verticale	[kg]	6483.8
Momento	[kgm]	-6187.0

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0.05726
Verticale	[cm]	0.00723
Rotazione	[°]	-0.01434

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kg]	T [kg]	M [kgm]	Tu [kg]	Mu [kgm]
1	5	-4132	3145	1069	33432	11365
2	4	13270	3145	1069	33432	11365

Calcolo della portanza

τ_m	tensione tangenziale media palo-terreno in [kg/cm ²]
σ_p	tensione sul terreno alla punta del palo in [kg/cm ²]
N_c, N_q, N_γ	fattori di capacità portante
N'_c, N'_q, N'_γ	fattori di capacità portante corretti
P_i	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kg]
P_p	portanza caratteristica di punta in [kg]
P_d	portanza di progetto, in [kg]
W_p	peso del palo, in [kg]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	N_c	N'_c	N_q	N'_q	N_γ	N'_γ	τ_m	σ_p
1	87.47	87.47	60.00	60.00	82.29	49.37	-0.14	4.65
2	87.47	87.47	60.00	60.00	82.29	49.37	0.03	24.56

Fila	P_i	P_p	W_p	P_d	PT
1	6490	0	869	6061	MEDI
1	5924	0	869	5609	MINIMI
2	6490	81740	869	65321	MEDI
2	5924	62380	869	50489	MINIMI

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 IID) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kg]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kg/cmq]

Fila	D	H _f	S _f	N	τ _c
1	25.0	500.0	39269.9	-4132	-0.11
2	25.0	40.0	3141.6	13270	4.22

Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

Combinazione n° 10

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 [kgm]
N	sforzo normale espresso in [kg]
T	taglio espresso in [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
T _u	taglio ultimo espresso in [kg]
CS	coefficiente di sicurezza

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	1069	-4132	3145	49.73	8403	-32479	99203	7.86
2	0.15	646	-4107	2229	49.73	7600	-48339	99203	11.77
3	0.30	311	-4075	1700	49.73	6042	-79098	99203	19.41
4	0.45	56	-4036	1242	49.73	2167	-155622	99203	38.56
5	0.60	-130	-3990	855	49.73	3935	-120704	99203	30.25
6	0.75	-258	-3937	537	49.73	5670	-86438	99203	21.96
7	0.90	-339	-3877	283	49.73	6361	-72800	99203	18.78
8	1.05	-381	-3810	88	49.73	6671	-66674	99203	17.50
9	1.20	-394	-3736	-57	49.73	6790	-64328	99203	17.22
10	1.35	-386	-3656	-159	49.73	6790	-64334	99203	17.60
11	1.50	-362	-3568	-225	49.73	6702	-66061	99203	18.52
12	1.65	-328	-3473	-262	49.73	6542	-69222	99203	19.93
13	1.80	-289	-3372	-277	49.73	6316	-73694	99203	21.85
14	1.95	-247	-3264	-275	49.73	6024	-79448	99203	24.34
15	2.10	-206	-3148	-261	49.73	5667	-86503	99203	27.48
16	2.25	-167	-3026	-239	49.73	5242	-94903	99203	31.36
17	2.40	-131	-2897	-212	49.73	4746	-104694	99203	36.14
18	2.55	-100	-2761	-183	49.73	4178	-115907	99203	41.99
19	2.70	-72	-2618	-154	49.73	3538	-128536	99203	49.10
20	2.85	-49	-2468	-126	49.73	2830	-142526	99203	57.76
21	3.00	-30	-2311	-100	49.73	2059	-157758	99203	68.27
22	3.15	-15	-2147	-76	49.73	1233	-174053	99203	81.08
23	3.30	-4	-1976	-56	49.73	365	-191198	99203	96.76
24	3.45	5	-1798	-39	49.73	485	-188835	99203	105.01
25	3.60	10	-1614	-24	49.73	1136	-175973	99203	109.05
26	3.75	14	-1422	-13	49.73	1643	-165956	99203	116.70
27	3.90	16	-1224	-4	49.73	2065	-157627	99203	128.83
28	4.05	17	-1018	3	49.73	2452	-149989	99203	147.33
29	4.20	16	-806	7	49.73	2863	-141878	99203	176.10
30	4.35	15	-586	10	49.73	3396	-131355	99203	224.02
31	4.50	14	-360	12	49.73	4290	-113697	99203	315.73
32	4.65	12	-127	13	49.73	6493	-70189	99203	553.03
33	4.80	10	113	13	49.73	8006	92694	99203	818.82
34	4.95	8	360	12	49.73	4099	188863	99203	524.25
35	5.10	6	614	11	49.73	2168	223431	99203	363.75
36	5.25	4	875	10	49.73	1162	237819	99203	271.74
37	5.40	3	1143	8	49.73	594	241122	99203	210.95
38	5.55	2	1418	6	49.73	279	242956	99203	171.36
39	5.70	1	1700	4	49.73	107	243959	99203	143.55
40	5.85	0	1988	1	49.73	24	244444	99203	122.95
41	6.00	0	2284	1	49.73	0	244582	99203	107.10

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	1069	13270	3145	49.73	7847	97403	99203	7.34
2	0.15	646	13290	2229	49.73	6519	134196	99203	10.10
3	0.30	311	13308	1700	49.73	4316	184553	99203	13.87
4	0.45	56	13323	1242	49.73	1007	238722	99203	17.92
5	0.60	-130	13336	855	49.73	2178	223276	99203	16.74
6	0.75	-258	13346	537	49.73	3774	195036	99203	14.61
7	0.90	-339	13353	283	49.73	4558	179675	99203	13.46
8	1.05	-381	13358	88	49.73	4914	172195	99203	12.89
9	1.20	-394	13360	-57	49.73	5017	169956	99203	12.72
10	1.35	-386	13360	-159	49.73	4950	171412	99203	12.83
11	1.50	-362	13357	-225	49.73	4757	175528	99203	13.14
12	1.65	-328	13351	-262	49.73	4465	181600	99203	13.60
13	1.80	-289	13343	-277	49.73	4093	188982	99203	14.16
14	1.95	-247	13332	-275	49.73	3660	197189	99203	14.79
15	2.10	-206	13319	-261	49.73	3187	205798	99203	15.45
16	2.25	-167	13303	-239	49.73	2694	214448	99203	16.12
17	2.40	-131	13284	-212	49.73	2203	222853	99203	16.78
18	2.55	-100	13263	-183	49.73	1731	230664	99203	17.39
19	2.70	-72	13239	-154	49.73	1290	237071	99203	17.91
20	2.85	-49	13212	-126	49.73	888	239414	99203	18.12
21	3.00	-30	13183	-100	49.73	552	241368	99203	18.31
22	3.15	-15	13152	-76	49.73	281	242946	99203	18.47
23	3.30	-4	13117	-56	49.73	70	244173	99203	18.61
24	3.45	5	13080	-39	49.73	86	244080	99203	18.66
25	3.60	10	13041	-24	49.73	194	243450	99203	18.67
26	3.75	14	12999	-13	49.73	263	243049	99203	18.70
27	3.90	16	12954	-4	49.73	300	242832	99203	18.75
28	4.05	17	12907	3	49.73	313	242759	99203	18.81
29	4.20	16	12857	7	49.73	307	242795	99203	18.88
30	4.35	15	12804	10	49.73	288	242908	99203	18.97
31	4.50	14	12749	12	49.73	259	243074	99203	19.07
32	4.65	12	12691	13	49.73	225	243272	99203	19.17
33	4.80	10	12631	13	49.73	188	243485	99203	19.28
34	4.95	8	12568	12	49.73	152	243699	99203	19.39
35	5.10	6	12503	11	49.73	116	243905	99203	19.51
36	5.25	4	12434	10	49.73	84	244093	99203	19.63
37	5.40	3	12364	8	49.73	56	244258	99203	19.76
38	5.55	2	12290	6	49.73	32	244393	99203	19.89
39	5.70	1	12214	4	49.73	15	244495	99203	20.02
40	5.85	0	12136	1	49.73	4	244559	99203	20.15
41	6.00	0	12055	1	49.73	0	244582	99203	20.29

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 11

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]
 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 [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.75 Y[m]= 3.38

Raggio del cerchio R[m]= 14.40

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -12.74

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 13.39

Larghezza della striscia dx[m]= 1.05

Coefficiente di sicurezza C= 9.08

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	2874.98	72.20	2737.40	3.42	18.80	0.06	0.00
2	8133.48	61.19	7126.47	2.17	31.75	0.28	0.05
3	12250.58	53.38	9831.88	1.75	31.82	1.46	0.22
4	15587.27	46.84	11370.64	1.53	31.82	1.46	0.35
5	18249.36	41.04	11982.39	1.39	31.82	1.46	0.45
6	20417.76	35.72	11919.73	1.29	31.82	1.46	0.53
7	22194.02	30.73	11342.07	1.22	31.82	1.46	0.60
8	23641.52	26.00	10362.57	1.16	31.82	1.46	0.65
9	24802.40	21.45	9068.21	1.12	31.82	1.46	0.70
10	25705.67	17.03	7529.92	1.09	31.82	1.46	0.74
11	26371.63	12.72	5808.27	1.07	31.82	1.46	0.77
12	26814.28	8.49	3957.01	1.06	31.82	1.46	0.78
13	27186.39	4.30	2036.22	1.05	31.82	1.46	0.80
14	18313.33	0.13	40.79	1.05	31.82	1.46	0.64
15	17294.72	-4.04	-1218.30	1.05	31.82	1.46	0.64
16	17007.24	-8.23	-2434.01	1.06	31.82	1.46	0.63
17	16487.76	-12.46	-3557.92	1.07	31.82	1.46	0.61
18	15745.67	-16.77	-4542.20	1.09	31.82	1.46	0.58
19	14767.28	-21.17	-5333.38	1.12	31.82	1.46	0.54
20	13532.76	-25.71	-5871.37	1.16	31.82	1.46	0.50
21	12013.71	-30.44	-6085.94	1.21	31.82	1.46	0.44
22	10168.98	-35.40	-5891.21	1.28	31.82	1.46	0.37
23	7936.85	-40.70	-5175.84	1.38	31.82	1.46	0.29
24	5218.92	-46.47	-3783.77	1.52	31.82	1.46	0.19
25	1841.31	-52.95	-1469.50	1.74	31.82	1.46	0.07

$\Sigma W_i = 404557.86$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 59750.15$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 250226.47$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 2.24$

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 12

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]
 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 [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.75 Y[m]= 3.38

Raggio del cerchio R[m]= 14.40

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -12.74

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 13.39

Larghezza della striscia dx[m]= 1.05

Coefficiente di sicurezza C= 9.20

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	2874.98	72.20	2737.40	3.42	18.80	0.06	0.00
2	8133.48	61.19	7126.47	2.17	31.75	0.28	0.05
3	12250.58	53.38	9831.88	1.75	31.82	1.46	0.22
4	15587.27	46.84	11370.64	1.53	31.82	1.46	0.35
5	18249.36	41.04	11982.39	1.39	31.82	1.46	0.45
6	20417.76	35.72	11919.73	1.29	31.82	1.46	0.53
7	22194.02	30.73	11342.07	1.22	31.82	1.46	0.60
8	23641.52	26.00	10362.57	1.16	31.82	1.46	0.65
9	24802.40	21.45	9068.21	1.12	31.82	1.46	0.70
10	25705.67	17.03	7529.92	1.09	31.82	1.46	0.74
11	26371.63	12.72	5808.27	1.07	31.82	1.46	0.77
12	26814.28	8.49	3957.01	1.06	31.82	1.46	0.78
13	27186.39	4.30	2036.22	1.05	31.82	1.46	0.80
14	18313.33	0.13	40.79	1.05	31.82	1.46	0.64
15	17294.72	-4.04	-1218.30	1.05	31.82	1.46	0.64
16	17007.24	-8.23	-2434.01	1.06	31.82	1.46	0.63
17	16487.76	-12.46	-3557.92	1.07	31.82	1.46	0.61
18	15745.67	-16.77	-4542.20	1.09	31.82	1.46	0.58
19	14767.28	-21.17	-5333.38	1.12	31.82	1.46	0.54
20	13532.76	-25.71	-5871.37	1.16	31.82	1.46	0.50
21	12013.71	-30.44	-6085.94	1.21	31.82	1.46	0.44
22	10168.98	-35.40	-5891.21	1.28	31.82	1.46	0.37
23	7936.85	-40.70	-5175.84	1.38	31.82	1.46	0.29
24	5218.92	-46.47	-3783.77	1.52	31.82	1.46	0.19
25	1841.31	-52.95	-1469.50	1.74	31.82	1.46	0.07

$\Sigma W_i = 404557.86$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 59750.15$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 250226.47$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 2.24$

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 [kgm]
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in [kg]
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in [kg]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.23	172.50	224.25	0.00	0.64	0.00	5.59
3	0.46	345.00	448.50	0.00	2.57	0.00	11.18
4	0.69	517.50	672.75	0.00	5.79	0.00	16.78
5	0.92	714.06	940.32	4.67	14.69	87.30	116.89
6	1.15	926.82	1232.32	39.44	50.09	201.52	299.73
7	1.38	1150.58	1537.16	94.08	127.84	345.46	517.21
8	1.61	1384.91	1852.85	183.65	262.19	517.88	763.95
9	1.84	1630.13	2179.46	313.28	452.18	706.26	1021.45
10	2.07	1886.11	2517.08	486.46	701.11	913.06	1294.70
11	2.30	2154.27	2868.37	708.69	1015.31	1149.22	1600.89
12	2.53	2434.82	3233.45	986.84	1402.34	1415.23	1940.33
13	2.76	2710.98	3597.24	1328.42	1869.47	1665.29	2267.98
14	2.99	2921.23	3905.01	1716.86	2401.68	1750.62	2456.57
15	3.22	3130.04	4213.32	2124.96	2979.72	1857.11	2680.15
16	3.45	3346.33	4530.11	2564.37	3616.22	2032.26	2969.30
17	3.68	3569.62	4854.27	3050.80	4325.58	2275.09	3329.05
18	3.91	3799.91	5182.52	3599.81	5119.98	2585.60	3786.43
19	4.14	4036.66	5510.78	4227.01	6011.74	2962.65	4312.61
20	4.37	4240.81	5783.92	4947.06	7054.48	3323.93	4791.40
21	4.60	4413.63	6008.67	5750.58	8206.41	3671.77	5236.49

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]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VR_{cd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VR_{sd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VR_d Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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, 30	10.05	10.05	0	0	1000.00	13007	--	--
2	0.23	100, 30	10.05	10.05	422015	0	1897.55	13031	--	--
3	0.46	100, 30	10.05	10.05	418561	0	948.78	13054	--	--
4	0.69	100, 30	10.05	10.05	415163	0	632.52	13077	--	--
5	0.92	100, 30	10.05	10.05	406892	-2092	447.57	13104	--	--
6	1.15	100, 30	10.05	10.05	336398	-13262	317.63	13132	--	--
7	1.38	100, 30	10.05	10.05	226591	-22025	179.11	13163	--	--
8	1.61	100, 30	10.05	10.05	123541	-22640	86.35	13194	--	--
9	1.84	100, 30	10.05	10.05	66459	-17845	39.46	13227	--	--
10	2.07	100, 30	10.05	10.05	41883	-15076	21.50	13262	--	--
11	2.30	100, 30	10.05	10.05	29920	-13670	13.46	13298	--	--
12	2.53	100, 30	10.05	10.05	22986	-12855	9.17	13336	--	--
13	2.76	100, 30	10.05	10.05	18399	-12316	6.59	13373	--	--
14	2.99	100, 30	10.05	10.05	15097	-11927	4.97	13402	--	--
15	3.22	100, 30	10.05	10.05	12873	-11666	3.92	13430	--	--
16	3.45	100, 30	10.05	10.05	11234	-11473	3.17	13459	--	--
17	3.68	100, 30	10.05	10.05	9930	-11320	2.62	13489	--	--
18	3.91	100, 30	10.05	10.05	8848	-11193	2.19	13520	--	--
19	4.14	100, 30	10.05	10.05	7933	-11085	1.84	13552	--	--
20	4.37	100, 30	10.05	10.05	7072	-10984	1.56	13580	--	--
21	4.60	100, 30	10.05	10.05	6306	-10894	1.33	13603	--	--

Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

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

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	1131.05	15220	--	--
2	0.04	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	37.00	15220	--	--
3	0.09	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	23.40	15220	--	--
4	0.13	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	17.43	15220	--	--
5	0.18	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	13.94	15220	--	--
6	0.22	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	11.70	15220	--	--
7	0.26	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	10.04	15220	--	--
8	0.30	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	8.71	15220	--	--
9	0.36	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	7.28	15220	--	--
10	0.43	100, 40	10.05	10.05	0	14102	6.16	15220	--	--
11	0.48	100, 40	10.05	10.05	0	14102	5.48	15220	--	--
12	0.52	100, 40	10.05	10.05	0	14102	4.90	15220	--	--
13	0.57	100, 40	10.05	10.05	0	14102	4.42	15220	--	--
14	0.63	100, 40	10.05	10.05	0	14102	3.87	15220	--	--
15	0.68	100, 40	10.05	10.05	0	14102	3.34	15220	--	--
16	0.72	100, 40	10.05	10.05	0	14102	2.93	15220	--	--
17	0.78	100, 40	10.05	10.05	0	14102	2.61	15220	--	--
18	0.83	100, 40	10.05	10.05	0	14102	2.36	15220	--	--
19	0.88	100, 40	10.05	10.05	0	14102	2.15	15220	--	--
20	0.93	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.97	15220	--	--
21	0.97	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.82	15220	--	--
22	1.02	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.68	15220	--	--
23	1.08	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.57	15220	--	--
24	1.13	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.47	15220	--	--
25	1.18	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.38	15220	--	--
26	1.23	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.29	15220	--	--
27	1.27	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.21	15220	--	--
28	1.32	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.16	15220	--	--
29	1.36	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.14	15220	--	--
30	1.40	100, 40	10.05	10.05	0	14102	1.09	15220	--	--

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 [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	0.00	2.01	2.01	0	2929	8.72
2	0.06	2.01	2.01	0	-2929	9.66
3	0.13	2.01	2.01	0	-2929	14.33
4	0.21	2.01	2.01	0	-2929	6.46
5	0.29	2.01	2.01	0	-2929	3.28
6	0.38	2.01	2.01	0	-2929	2.17
7	0.44	2.01	2.01	0	-2929	1.59
8	0.50	2.01	2.01	0	-2929	1.46
9	0.56	2.01	2.01	0	-2929	1.57
10	0.63	2.01	2.01	0	-2929	2.10
11	0.71	2.01	2.01	0	-2929	3.04
12	0.79	2.01	2.01	0	-2929	5.32
13	0.88	2.01	2.01	0	-2929	10.71
14	0.94	2.01	2.01	0	-2929	18.47
15	1.00	2.01	2.01	0	-2929	16.75
16	1.06	2.01	2.01	0	-2929	17.96
17	1.13	2.01	2.01	0	-2929	9.37
18	1.21	2.01	2.01	0	-2929	4.76
19	1.29	2.01	2.01	0	-2929	2.80
20	1.38	2.01	2.01	0	-2929	1.92
21	1.44	2.01	2.01	0	-2929	1.44
22	1.50	2.01	2.01	0	-2929	1.35
23	1.56	2.01	2.01	0	-2929	1.46
24	1.63	2.01	2.01	0	-2929	1.97
25	1.71	2.01	2.01	0	-2929	3.49
26	1.79	2.01	2.01	0	-2929	9.12
27	1.88	2.01	2.01	0	2929	16.39
28	1.94	2.01	2.01	0	2929	7.12
29	2.00	2.01	2.01	0	2929	4.76
30	2.06	2.01	2.01	0	2929	3.85
31	2.13	2.01	2.01	0	2929	3.41
32	2.20	2.01	2.01	0	2929	3.28
33	2.27	2.01	2.01	0	2929	3.42
34	2.35	2.01	2.01	0	2929	3.97
35	2.43	2.01	2.01	0	2929	5.33
36	2.50	2.01	2.01	0	-2929	68.45

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 [kgm]
N	sforzo normale espresso in [kg]
T	taglio espresso in [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
T _u	taglio ultimo espresso in [kg]
CS	coefficiente di sicurezza

Inviluppo sollecitazioni fila di pali nr. 1

Nr.	Y	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax	Nmin	Nmax
1	0.00	884.26	1192.11	2493.98	3413.66	-4764.86	-1878.51
2	0.15	547.52	731.67	1783.62	2433.62	-4738.98	-1855.70
3	0.30	279.97	366.62	1369.83	1864.34	-4704.83	-1830.74
4	0.45	46.35	86.97	1009.19	1369.11	-4662.40	-1803.65
5	0.60	-136.35	-76.88	703.32	949.86	-4611.69	-1774.41
6	0.75	-276.19	-182.38	450.88	604.49	-4552.70	-1743.02
7	0.90	-364.28	-250.01	248.47	328.13	-4485.44	-1709.49
8	1.05	-411.05	-287.28	79.91	114.10	-4409.89	-1673.82
9	1.20	-425.93	-300.98	-62.22	-26.00	-4326.07	-1636.00
10	1.35	-417.17	-297.08	-169.28	-109.32	-4233.98	-1596.03
11	1.50	-391.78	-280.68	-241.38	-164.32	-4133.60	-1553.93
12	1.65	-355.57	-256.04	-282.27	-196.42	-4024.95	-1509.68
13	1.80	-313.23	-226.57	-298.80	-210.55	-3908.02	-1463.28
14	1.95	-268.41	-194.99	-297.04	-211.10	-3782.81	-1414.74
15	2.10	-223.85	-163.33	-282.19	-201.84	-3649.33	-1364.06
16	2.25	-181.87	-133.05	-258.59	-185.93	-3507.56	-1311.23
17	2.40	-143.43	-105.16	-229.75	-165.97	-3357.52	-1256.26
18	2.55	-109.19	-80.26	-198.47	-144.00	-3199.20	-1199.14
19	2.70	-79.54	-58.66	-166.84	-121.57	-3032.61	-1139.88

20	2.85	-54.55	-40.43	-136.56	-99.85	-2857.73	-1078.48
21	3.00	-34.07	-25.45	-108.66	-79.61	-2674.58	-1014.93
22	3.15	-17.77	-13.51	-83.56	-61.37	-2483.15	-949.24
23	3.30	-5.23	-3.32	-61.61	-45.39	-2283.44	-881.40
24	3.45	2.50	4.91	-42.94	-31.77	-2075.46	-811.42
25	3.60	7.27	11.13	-27.46	-20.46	-1859.20	-739.29
26	3.75	10.34	15.13	-14.99	-11.33	-1634.66	-665.03
27	3.90	12.04	17.28	-5.25	-3.75	-1401.84	-588.61
28	4.05	12.67	17.97	1.22	2.79	-1160.74	-510.05
29	4.20	12.48	17.57	5.10	7.82	-911.37	-429.35
30	4.35	11.72	16.40	7.72	11.26	-653.72	-346.51
31	4.50	10.56	14.71	9.29	13.27	-387.79	-261.51
32	4.65	9.17	12.72	10.02	14.15	-174.38	-113.59
33	4.80	7.66	10.60	10.09	14.12	-85.10	168.90
34	4.95	6.15	8.48	9.64	13.41	6.32	459.66
35	5.10	4.70	6.47	8.80	12.18	99.89	758.70
36	5.25	3.38	4.64	7.65	10.54	195.60	1066.01
37	5.40	2.24	3.06	6.26	8.60	293.46	1381.61
38	5.55	1.30	1.77	4.68	6.41	393.45	1705.48
39	5.70	0.59	0.81	2.93	4.01	495.60	2037.63
40	5.85	0.15	0.21	1.03	1.40	599.89	2378.06
41	6.00	0.00	0.00	1.03	1.40	706.32	2726.76

Inviluppo verifiche fila di pali nr. 1

Nr.	Y	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	49.73	8326	-19272	99203	7.13
2	0.15	49.73	7503	-29066	99203	10.60
3	0.30	49.73	5891	-49357	99203	17.26
4	0.45	49.73	1833	-109278	99203	33.20
5	0.60	49.73	3703	-106526	99203	27.16
6	0.75	49.73	5476	-64709	99203	19.83
7	0.90	49.73	6189	-51032	99203	16.99
8	1.05	49.73	6510	-45204	99203	15.84
9	1.20	49.73	6635	-42826	99203	15.58
10	1.35	49.73	6637	-42435	99203	15.91
11	1.50	49.73	6549	-43446	99203	16.72
12	1.65	49.73	6387	-45622	99203	17.96
13	1.80	49.73	6157	-48898	99203	19.66
14	1.95	49.73	5863	-53312	99203	21.84
15	2.10	49.73	5504	-58973	99203	24.59
16	2.25	49.73	5078	-66055	99203	27.98
17	2.40	49.73	4585	-74787	99203	32.12
18	2.55	49.73	4025	-85456	99203	37.17
19	2.70	49.73	3399	-98403	99203	43.29
20	2.85	49.73	2711	-114012	99203	50.69
21	3.00	49.73	1969	-132697	99203	59.64
22	3.15	49.73	1171	-154880	99203	70.49
23	3.30	49.73	318	-180958	99203	83.75
24	3.45	49.73	439	-186798	99203	91.42
25	3.60	49.73	1062	-166143	99203	95.44
26	3.75	49.73	1553	-151801	99203	102.62
27	3.90	49.73	1967	-141326	99203	113.83
28	4.05	49.73	2352	-133125	99203	130.91
29	4.20	49.73	2771	-126039	99203	157.67
30	4.35	49.73	3328	-118898	99203	202.96
31	4.50	49.73	4250	-105561	99203	292.52
32	4.65	49.73	5118	-61787	99203	506.03
33	4.80	49.73	6431	42330	99203	681.98
34	4.95	49.73	3643	10323	99203	429.67
35	5.10	49.73	1937	136516	99203	299.58
36	5.25	49.73	1038	200631	99203	223.77
37	5.40	49.73	535	230271	99203	174.77
38	5.55	49.73	252	239977	99203	142.55
39	5.70	49.73	97	242886	99203	119.76
40	5.85	49.73	22	244216	99203	102.80
41	6.00	49.73	0	244582	99203	89.70

Inviluppo sollecitazioni fila di pali nr. 2

Nr.	Y	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax	Nmin	Nmax
1	0.00	884.26	1192.11	2493.98	3413.66	10169.38	13994.80
2	0.15	547.52	731.67	1783.62	2433.62	10190.10	14015.17
3	0.30	279.97	366.62	1369.83	1864.34	10208.79	14032.80
4	0.45	46.35	86.97	1009.19	1369.11	10225.44	14047.69
5	0.60	-136.35	-76.88	703.32	949.86	10240.05	14059.83
6	0.75	-276.19	-182.38	450.88	604.49	10252.64	14069.24
7	0.90	-364.28	-250.01	248.47	328.13	10263.18	14075.91
8	1.05	-411.05	-287.28	79.91	114.10	10271.70	14079.84
9	1.20	-425.93	-300.98	-62.22	-26.00	10278.17	14081.03
10	1.35	-417.17	-297.08	-169.28	-109.32	10282.62	14079.49
11	1.50	-391.78	-280.68	-241.38	-164.32	10285.03	14075.20
12	1.65	-355.57	-256.04	-282.27	-196.42	10285.40	14068.17
13	1.80	-313.23	-226.57	-298.80	-210.55	10283.74	14058.40
14	1.95	-268.41	-194.99	-297.04	-211.10	10280.05	14045.90
15	2.10	-223.85	-163.33	-282.19	-201.84	10274.32	14030.65
16	2.25	-181.87	-133.05	-258.59	-185.93	10266.56	14012.66
17	2.40	-143.43	-105.16	-229.75	-165.97	10256.76	13991.94
18	2.55	-109.19	-80.26	-198.47	-144.00	10244.93	13968.47
19	2.70	-79.54	-58.66	-166.84	-121.57	10231.06	13942.27
20	2.85	-54.55	-40.43	-136.56	-99.85	10215.16	13913.32
21	3.00	-34.07	-25.45	-108.66	-79.61	10197.23	13881.64
22	3.15	-17.77	-13.51	-83.56	-61.37	10177.26	13847.22
23	3.30	-5.23	-3.32	-61.61	-45.39	10155.25	13810.06
24	3.45	2.50	4.91	-42.94	-31.77	10131.21	13770.15
25	3.60	7.27	11.13	-27.46	-20.46	10105.14	13727.51
26	3.75	10.34	15.13	-14.99	-11.33	10077.03	13682.13
27	3.90	12.04	17.28	-5.25	-3.75	10046.89	13634.01
28	4.05	12.67	17.97	1.22	2.79	10014.71	13583.15
29	4.20	12.48	17.57	5.10	7.82	9980.50	13529.55
30	4.35	11.72	16.40	7.72	11.26	9944.26	13473.21
31	4.50	10.56	14.71	9.29	13.27	9905.98	13414.13
32	4.65	9.17	12.72	10.02	14.15	9865.66	13352.32
33	4.80	7.66	10.60	10.09	14.12	9823.31	13287.76
34	4.95	6.15	8.48	9.64	13.41	9778.93	13220.46
35	5.10	4.70	6.47	8.80	12.18	9732.51	13150.42
36	5.25	3.38	4.64	7.65	10.54	9684.06	13077.65
37	5.40	2.24	3.06	6.26	8.60	9633.57	13002.13
38	5.55	1.30	1.77	4.68	6.41	9581.05	12923.88
39	5.70	0.59	0.81	2.93	4.01	9526.49	12842.88
40	5.85	0.15	0.21	1.03	1.40	9469.90	12759.15
41	6.00	0.00	0.00	1.03	1.40	9411.28	12672.68

Inviluppo verifiche fila di pali nr. 2

Nr.	Y	A _f	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	49.73	7748	92240	99203	6.69
2	0.15	49.73	6380	126657	99203	9.19
3	0.30	49.73	4129	174775	99203	12.67
4	0.45	49.73	820	231386	99203	16.73
5	0.60	49.73	1732	222346	99203	16.08
6	0.75	49.73	3544	193553	99203	13.95
7	0.90	49.73	4424	177568	99203	12.79
8	1.05	49.73	4834	169775	99203	12.22
9	1.20	49.73	4951	167404	99203	12.04
10	1.35	49.73	4878	168790	99203	12.12
11	1.50	49.73	4680	172938	99203	12.40
12	1.65	49.73	4385	179052	99203	12.82
13	1.80	49.73	4013	186578	99203	13.35
14	1.95	49.73	3581	194977	99203	13.94
15	2.10	49.73	3112	203823	99203	14.57
16	2.25	49.73	2625	212731	99203	15.21
17	2.40	49.73	2141	221407	99203	15.84
18	2.55	49.73	1678	229499	99203	16.44
19	2.70	49.73	1245	236666	99203	16.98
20	2.85	49.73	853	239074	99203	17.19
21	3.00	49.73	527	241079	99203	17.37
22	3.15	49.73	265	242706	99203	17.53
23	3.30	49.73	61	243980	99203	17.67
24	3.45	49.73	60	244058	99203	17.73
25	3.60	49.73	175	243418	99203	17.74

26	3.75	49.73	249	242996	99203	17.77
27	3.90	49.73	290	242767	99203	17.81
28	4.05	49.73	305	242688	99203	17.87
29	4.20	49.73	300	242722	99203	17.94
30	4.35	49.73	281	242838	99203	18.03
31	4.50	49.73	253	243010	99203	18.12
32	4.65	49.73	219	243215	99203	18.22
33	4.80	49.73	183	243436	99203	18.32
34	4.95	49.73	147	243660	99203	18.43
35	5.10	49.73	113	243874	99203	18.55
36	5.25	49.73	81	244071	99203	18.66
37	5.40	49.73	54	244243	99203	18.79
38	5.55	49.73	31	244384	99203	18.91
39	5.70	49.73	14	244491	99203	19.04
40	5.85	49.73	4	244558	99203	19.17
41	6.00	49.73	0	244582	99203	19.30

MURO SEZIONE TIPO 2

Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	3.70 [m]
Spessore in sommità	0.30 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0.30 [m]
Inclinazione paramento esterno	0.00 [°]
Inclinazione paramento interno	0.00 [°]
Lunghezza del muro	5.00 [m]
Spessore rivestimento	0.20 [m]
Peso sp. rivestimento	2500.00 [kg/mc]
<u>Fondazione</u>	
Lunghezza mensola fondazione di valle	0.50 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	1.00 [m]
Lunghezza totale fondazione	1.80 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore fondazione	0.40 [m]
Spessore magrone	0.10 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

<i>Calcestruzzo</i>	
Peso specifico	2500.0 [kg/mc]
Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	305.9 [kg/cm ²]
Modulo elastico E	320665.55 [kg/cm ²]
<i>Acciaio</i>	
Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{ia}	4588.0 [kg/cm ²]

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	5.50	0.20	2.08

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0.00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0.10	[m]

Falda

Quota della falda a monte del muro rispetto al piano di posa della fondazione	1.40	[m]
Quota della falda a valle del muro rispetto al piano di posa della fondazione	0.50	[m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

Nr.	Indice del terreno
Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kg/cm ²]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [kg/cm ²]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Orizzonte A	1650	1860	10.00	6.67	0.180	0.000
Orizzonte B	1800	1900	30.50	20.33	0.000	0.000
Orizzonte C	2000	2020	33.80	22.53	0.000	0.000
Orizzonte D	2190	2200	38.00	25.33	0.100	0.050
Orizzonte S	2550	2600	37.80	25.20	1.820	0.000
Riempimento	1800	2000	33.00	20.00	0.000	0.000

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	0.70	0.00	0.00	0.00	Orizzonte A
2	1.00	0.00	0.00	0.00	Orizzonte B
3	1.00	0.00	0.00	0.00	Orizzonte C
4	2.50	0.00	10.22	0.00	Orizzonte D
5	1.00	0.00	0.00	0.00	Orizzonte S
Terreno di riempimento (drenante)					Riempimento

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 [kg]

F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kg]

M Momento espresso in [kgm]

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 [kg/m]

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

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

Condizione n° 1 (Condizione 1)

D	Profilo	$X_i=0.50$	$X_f=2.50$	$Q_i=400.00$	$Q_f=400.00$
---	---------	------------	------------	--------------	--------------

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
Condizione 1	SFAV	1.50	1.00	1.50

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
Condizione 1	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 3 - 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
Condizione 1	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 4 - 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
Condizione 1	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 5 - Caso A2-M2 (GEO)

	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
Condizione 1	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 6 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma^* \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0.90	1.00	0.90
Peso proprio terrapieno	FAV	0.90	1.00	0.90
Spinta terreno	SFAV	1.10	1.00	1.10
Condizione 1	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 7 - 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
Condizione 1	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 8 - 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

Combinazione n° 9 - Caso A2-M2 (GEO) - 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

Combinazione n° 10 - Caso EQU (SLU) - 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
<u>Combinazione n° 11 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo</u>				
	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

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

Calcolo della portanza metodo di Hansen

Coefficiente correttivo su N_y per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1.00

Coefficiente correttivo su N_y per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1.00

Impostazioni avanzate

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni

Terreno a monte a elevata permeabilità

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

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_{GLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
CS_{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{SCO}	CS_{RIB}	CS_{GLIM}	CS_{STAB}
1	A1-M1 - [1]	--	1.57	--	5.30	--
2	A1-M1 - [1]	--	1.96	--	6.25	--
3	A1-M1 - [1]	--	1.80	--	6.27	--
4	A1-M1 - [1]	--	1.73	--	5.47	--
5	A2-M2 - [1]	--	1.35	--	2.45	--
6	EQU - [1]	--	--	1.66	--	--
7	STAB - [1]	--	--	--	--	1.85
8	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	1.82	--	6.27	--
9	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	1.11	--	1.67	--
10	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	1.73	--	--
11	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1.80

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :
Origine in testa al muro (spigolo di monte)
Ascisse X (esprese in [m]) positive verso monte
Ordinate Y (esprese in [m]) positive verso l'alto
Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle
Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

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

Sisma

Identificazione del sito

Latitudine	43.463950
Longitudine	10.365908
Comune	Livorno
Provincia	Livorno
Regione	Toscana

Punti di interpolazione del reticolo	21378 - 21156 - 21155 - 21377
--------------------------------------	-------------------------------

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	II - Normali affollamenti e industrie non pericolose
Vita di riferimento	50 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	1.10 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.00
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.29
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h = (a_g/g) \cdot \beta_m \cdot St \cdot S = 3.24$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v = 0.50 \cdot k_h = 1.62$

Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico
------------------------------------	--------------------------------

Partecipazione spinta passiva (percento)	0.0
Lunghezza del muro	5.00 [m]

Peso muro	4575.00 [kg]
Baricentro del muro	X=-0.05 Y=-2.66

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 1.00 Y = -4.10
Punto superiore superficie di spinta	X = 1.00 Y = 0.04
Altezza della superficie di spinta	4.14 [m]
Inclinazione superficie di spinta (rispetto alla verticale)	0.00 [°]

COMBINAZIONE n° 1

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	3246.97	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	3001.97	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	1237.34	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -2.31 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.40	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	48.07	[°]	
Spinta falda	1274.00	[kg]	

Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -3.63	[m]
Sottospinta falda	2223.00	[kg]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	6992.73	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -1.84	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4275.97	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	12382.06	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	12382.06	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4275.97	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.32	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1.74	[m]
Risultante in fondazione	13099.60	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19.05	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3974.04	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	65603.39	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.74	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1.4256	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.0000	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 61.35$	$N_q = 48.93$	$N_\gamma = 56.17$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.40$	$i_q = 0.41$	$i_\gamma = 0.27$
Fattori profondità	$d_c = 1.11$	$d_q = 1.06$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 27.18$	$N'_q = 21.40$	$N'_\gamma = 15.40$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.57
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.30

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.19	142.47	0.07	10.21
3	0.37	292.36	2.81	40.83
4	0.56	450.33	11.95	93.64
5	0.74	619.56	31.92	177.38
6	0.93	799.84	68.66	291.48
7	1.11	988.60	127.46	428.89
8	1.30	1185.08	212.50	587.50
9	1.48	1387.85	327.66	763.39
10	1.67	1593.84	475.80	948.14
11	1.85	1802.13	658.34	1139.20
12	2.04	2013.38	876.51	1338.38
13	2.22	2227.57	1131.85	1545.64
14	2.41	2444.69	1425.79	1760.96
15	2.59	2674.00	1760.21	2009.78
16	2.78	2924.11	2142.87	2315.74
17	2.96	3187.05	2583.85	2656.96
18	3.15	3457.53	3088.83	3018.88
19	3.33	3733.44	3661.41	3395.72
20	3.52	4013.83	4304.16	3784.87
21	3.70	4298.52	5019.43	4185.85

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 1

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.05	16.40	652.52
3	0.10	64.91	1284.53
4	0.15	144.51	1896.02
5	0.20	254.17	2487.00
6	0.25	392.87	3057.46
7	0.30	559.58	3607.40
8	0.35	753.27	4136.83
9	0.40	972.92	4645.75
10	0.45	1217.50	5134.14
11	0.50	1485.99	5602.02

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 1

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.10	-51.63	-1028.22
3	0.20	-203.22	-1989.74
4	0.30	-446.82	-2868.34
5	0.40	-774.12	-3664.03
6	0.50	-1176.86	-4376.80
7	0.60	-1643.72	-4946.66
8	0.70	-2163.43	-5433.61
9	0.80	-2727.68	-5837.64
10	0.90	-3328.19	-6158.76
11	1.00	-3956.67	-6396.96

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 [kg]

M_u momento ultimo espresso in [kgm]

CS coefficiente sicurezza sezione

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

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

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 30	10.05	10.05	0	0	1000.00	13007	--	--
2	0.19	100, 30	10.05	10.05	425046	-215	2983.50	13027	--	--
3	0.37	100, 30	10.05	10.05	416600	-3999	1424.94	13047	--	--
4	0.56	100, 30	10.05	10.05	401734	-10660	892.09	13068	--	--
5	0.74	100, 30	10.05	10.05	342392	-17638	552.64	13091	--	--
6	0.93	100, 30	10.05	10.05	263737	-22640	329.74	13115	--	--
7	1.11	100, 30	10.05	10.05	196119	-25285	198.38	13141	--	--
8	1.30	100, 30	10.05	10.05	127590	-22879	107.66	13167	--	--
9	1.48	100, 30	10.05	10.05	82909	-19574	59.74	13195	--	--
10	1.67	100, 30	10.05	10.05	56102	-16748	35.20	13223	--	--
11	1.85	100, 30	10.05	10.05	40979	-14970	22.74	13251	--	--
12	2.04	100, 30	10.05	10.05	31948	-13908	15.87	13279	--	--
13	2.22	100, 30	10.05	10.05	25995	-13209	11.67	13308	--	--
14	2.41	100, 30	10.05	10.05	21802	-12716	8.92	13337	--	--
15	2.59	100, 30	10.05	10.05	18776	-12360	7.02	13368	--	--
16	2.78	100, 30	10.05	10.05	16501	-12092	5.64	13402	--	--
17	2.96	100, 30	10.05	10.05	14646	-11874	4.60	13438	--	--
18	3.15	100, 30	10.05	10.05	13086	-11691	3.78	13474	--	--
19	3.33	100, 30	10.05	10.05	11762	-11535	3.15	13511	--	--
20	3.52	100, 30	10.05	10.05	10633	-11403	2.65	13549	--	--
21	3.70	100, 30	10.05	10.05	9668	-11289	2.25	13588	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 1

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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, 40	10.05	10.05	0	0	1000.00	15220	--	--
2	0.05	100, 40	10.05	10.05	0	14102	859.96	15220	--	--
3	0.10	100, 40	10.05	10.05	0	14102	217.26	15220	--	--
4	0.15	100, 40	10.05	10.05	0	14102	97.59	15220	--	--
5	0.20	100, 40	10.05	10.05	0	14102	55.48	15220	--	--
6	0.25	100, 40	10.05	10.05	0	14102	35.90	15220	--	--
7	0.30	100, 40	10.05	10.05	0	14102	25.20	15220	--	--
8	0.35	100, 40	10.05	10.05	0	14102	18.72	15220	--	--
9	0.40	100, 40	10.05	10.05	0	14102	14.49	15220	--	--
10	0.45	100, 40	10.05	10.05	0	14102	11.58	15220	--	--
11	0.50	100, 40	10.05	10.05	0	14102	9.49	15220	--	--

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, 40	10.05	10.05	0	0	1000.00	15220	--	--
2	0.10	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	273.13	15220	--	--
3	0.20	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	69.39	15220	--	--
4	0.30	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	31.56	15220	--	--
5	0.40	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	18.22	15220	--	--
6	0.50	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	11.98	15220	--	--
7	0.60	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	8.58	15220	--	--
8	0.70	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	6.52	15220	--	--
9	0.80	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	5.17	15220	--	--
10	0.90	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	4.24	15220	--	--
11	1.00	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	3.56	15220	--	--

COMBINAZIONE n° 2

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	3246.97	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3001.97	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1237.34	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -2.31	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.40	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	48.07	[°]		
Spinta falda	1274.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -3.63	[m]
Sottospinta falda	2223.00	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	9000.55	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -1.84	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4275.97	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	15762.38	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	15762.38	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4275.97	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.21	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Risultante in fondazione	16332.07	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15.18	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3377.40	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	98448.23	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1.5011	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.2502	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 61.35$	$N_q = 48.93$	$N_\gamma = 56.17$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.49$	$i_q = 0.50$	$i_\gamma = 0.37$
Fattori profondità	$d_c = 1.11$	$d_q = 1.06$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 33.57$	$N'_q = 26.18$	$N'_\gamma = 20.84$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.96
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.25

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 kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.19	184.09	0.07	10.21
3	0.37	375.61	2.81	40.83
4	0.56	575.21	11.95	93.64
5	0.74	786.06	31.92	177.38
6	0.93	1007.97	68.66	291.48
7	1.11	1238.35	127.46	428.89
8	1.30	1476.46	212.50	587.50
9	1.48	1720.85	327.66	763.39
10	1.67	1968.47	475.80	948.14
11	1.85	2218.38	658.34	1139.20
12	2.04	2471.25	876.51	1338.38
13	2.22	2727.07	1131.85	1545.64
14	2.41	2985.81	1425.79	1760.96
15	2.59	3256.75	1760.21	2009.78
16	2.78	3548.49	2142.87	2315.74
17	2.96	3853.05	2583.85	2656.96
18	3.15	4165.16	3088.83	3018.88
19	3.33	4482.69	3661.41	3395.72
20	3.52	4804.70	4304.16	3784.87
21	3.70	5131.02	5019.43	4185.85

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 2

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.05	16.99	676.88
3	0.10	67.40	1336.39
4	0.15	150.34	1978.52
5	0.20	264.96	2603.28
6	0.25	410.38	3210.66
7	0.30	585.74	3800.67
8	0.35	790.16	4373.31
9	0.40	1022.78	4928.58
10	0.45	1282.73	5466.47
11	0.50	1569.14	5986.99

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 2

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.10	-39.53	-778.89
3	0.20	-153.43	-1487.44
4	0.30	-334.67	-2125.65
5	0.40	-576.22	-2693.50
6	0.50	-871.03	-3191.02
7	0.60	-1209.08	-3558.19
8	0.70	-1580.32	-3855.01
9	0.80	-1977.73	-4081.49
10	0.90	-2394.28	-4237.63
11	1.00	-2822.92	-4323.42

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 [kg]

M_u momento ultimo espresso in [kgm]

CS coefficiente sicurezza sezione

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

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

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 30	10.05	10.05	0	0	1000.00	13007	--	--
2	0.19	100, 30	10.05	10.05	425154	-167	2309.48	13032	--	--
3	0.37	100, 30	10.05	10.05	418546	-3128	1114.30	13058	--	--
4	0.56	100, 30	10.05	10.05	406670	-8449	707.00	13085	--	--
5	0.74	100, 30	10.05	10.05	372189	-15112	473.49	13113	--	--
6	0.93	100, 30	10.05	10.05	301104	-20510	298.72	13143	--	--
7	1.11	100, 30	10.05	10.05	233917	-24076	188.89	13175	--	--
8	1.30	100, 30	10.05	10.05	172702	-24856	116.97	13207	--	--
9	1.48	100, 30	10.05	10.05	116835	-22246	67.89	13240	--	--
10	1.67	100, 30	10.05	10.05	79496	-19215	40.38	13273	--	--
11	1.85	100, 30	10.05	10.05	56653	-16813	25.54	13307	--	--
12	2.04	100, 30	10.05	10.05	42815	-15186	17.33	13341	--	--
13	2.22	100, 30	10.05	10.05	34128	-14165	12.51	13376	--	--
14	2.41	100, 30	10.05	10.05	28204	-13468	9.45	13410	--	--
15	2.59	100, 30	10.05	10.05	24006	-12975	7.37	13447	--	--
16	2.78	100, 30	10.05	10.05	20876	-12607	5.88	13486	--	--
17	2.96	100, 30	10.05	10.05	18358	-12311	4.76	13528	--	--
18	3.15	100, 30	10.05	10.05	16269	-12065	3.91	13570	--	--
19	3.33	100, 30	10.05	10.05	14520	-11859	3.24	13613	--	--
20	3.52	100, 30	10.05	10.05	13045	-11686	2.72	13656	--	--
21	3.70	100, 30	10.05	10.05	11796	-11539	2.30	13700	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 2

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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, 40	10.05	10.05	0	0	1000.00	15220	--	--
2	0.05	100, 40	10.05	10.05	0	14102	829.81	15220	--	--
3	0.10	100, 40	10.05	10.05	0	14102	209.24	15220	--	--
4	0.15	100, 40	10.05	10.05	0	14102	93.80	15220	--	--
5	0.20	100, 40	10.05	10.05	0	14102	53.22	15220	--	--
6	0.25	100, 40	10.05	10.05	0	14102	34.36	15220	--	--
7	0.30	100, 40	10.05	10.05	0	14102	24.08	15220	--	--
8	0.35	100, 40	10.05	10.05	0	14102	17.85	15220	--	--
9	0.40	100, 40	10.05	10.05	0	14102	13.79	15220	--	--
10	0.45	100, 40	10.05	10.05	0	14102	10.99	15220	--	--
11	0.50	100, 40	10.05	10.05	0	14102	8.99	15220	--	--

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, 40	10.05	10.05	0	0	1000.00	15220	--	--
2	0.10	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	356.74	15220	--	--
3	0.20	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	91.91	15220	--	--
4	0.30	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	42.14	15220	--	--
5	0.40	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	24.47	15220	--	--
6	0.50	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	16.19	15220	--	--
7	0.60	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	11.66	15220	--	--
8	0.70	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	8.92	15220	--	--
9	0.80	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	7.13	15220	--	--
10	0.90	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	5.89	15220	--	--
11	1.00	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	5.00	15220	--	--

COMBINAZIONE n° 3
Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	3246.97	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3001.97	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1237.34	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -2.31	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.40	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	48.07	[°]		
Spinta falda	1274.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -3.63	[m]
Sottospinta falda	2223.00	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	9000.55	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -1.84	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4275.97	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14389.88	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14389.88	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4275.97	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.22	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Risultante in fondazione	15011.75	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16.55	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3169.27	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	90199.48	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.80	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1.3863	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.2125	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 61.35$	$N_q = 48.93$	$N_\gamma = 56.17$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.46$	$i_q = 0.47$	$i_\gamma = 0.34$
Fattori profondità	$d_c = 1.11$	$d_q = 1.06$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 31.30$	$N'_q = 24.48$	$N'_\gamma = 18.85$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.80
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.27

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 kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.19	142.47	0.07	10.21
3	0.37	292.36	2.81	40.83
4	0.56	450.33	11.95	93.64
5	0.74	619.56	31.92	177.38
6	0.93	799.84	68.66	291.48
7	1.11	988.60	127.46	428.89
8	1.30	1185.08	212.50	587.50
9	1.48	1387.85	327.66	763.39
10	1.67	1593.84	475.80	948.14
11	1.85	1802.13	658.34	1139.20
12	2.04	2013.38	876.51	1338.38
13	2.22	2227.57	1131.85	1545.64
14	2.41	2444.69	1425.79	1760.96
15	2.59	2674.00	1760.21	2009.78
16	2.78	2924.11	2142.87	2315.74
17	2.96	3187.05	2583.85	2656.96
18	3.15	3457.53	3088.83	3018.88
19	3.33	3733.44	3661.41	3395.72
20	3.52	4013.83	4304.16	3784.87
21	3.70	4298.52	5019.43	4185.85

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 3

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.05	15.94	635.02
3	0.10	63.23	1253.73
4	0.15	141.05	1856.15
5	0.20	248.57	2442.26
6	0.25	385.00	3012.07
7	0.30	549.51	3565.57
8	0.35	741.28	4102.77
9	0.40	959.51	4623.67
10	0.45	1203.38	5128.27
11	0.50	1472.07	5616.56

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 3

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.10	-39.99	-788.74
3	0.20	-155.55	-1511.42
4	0.30	-340.07	-2168.04
5	0.40	-586.95	-2758.60
6	0.50	-889.59	-3283.09
7	0.60	-1238.37	-3681.52
8	0.70	-1623.69	-4013.89
9	0.80	-2038.94	-4280.20
10	0.90	-2477.53	-4480.44
11	1.00	-2932.83	-4614.62

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 [kg]

M_u momento ultimo espresso in [kgm]

CS coefficiente sicurezza sezione

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

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

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 30	10.05	10.05	0	0	1000.00	13007	--	--
2	0.19	100, 30	10.05	10.05	425046	-215	2983.50	13027	--	--
3	0.37	100, 30	10.05	10.05	416600	-3999	1424.94	13047	--	--
4	0.56	100, 30	10.05	10.05	401734	-10660	892.09	13068	--	--
5	0.74	100, 30	10.05	10.05	342392	-17638	552.64	13091	--	--
6	0.93	100, 30	10.05	10.05	263737	-22640	329.74	13115	--	--
7	1.11	100, 30	10.05	10.05	196119	-25285	198.38	13141	--	--
8	1.30	100, 30	10.05	10.05	127590	-22879	107.66	13167	--	--
9	1.48	100, 30	10.05	10.05	82909	-19574	59.74	13195	--	--
10	1.67	100, 30	10.05	10.05	56102	-16748	35.20	13223	--	--
11	1.85	100, 30	10.05	10.05	40979	-14970	22.74	13251	--	--
12	2.04	100, 30	10.05	10.05	31948	-13908	15.87	13279	--	--
13	2.22	100, 30	10.05	10.05	25995	-13209	11.67	13308	--	--
14	2.41	100, 30	10.05	10.05	21802	-12716	8.92	13337	--	--
15	2.59	100, 30	10.05	10.05	18776	-12360	7.02	13368	--	--
16	2.78	100, 30	10.05	10.05	16501	-12092	5.64	13402	--	--
17	2.96	100, 30	10.05	10.05	14646	-11874	4.60	13438	--	--
18	3.15	100, 30	10.05	10.05	13086	-11691	3.78	13474	--	--
19	3.33	100, 30	10.05	10.05	11762	-11535	3.15	13511	--	--
20	3.52	100, 30	10.05	10.05	10633	-11403	2.65	13549	--	--
21	3.70	100, 30	10.05	10.05	9668	-11289	2.25	13588	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 3

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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, 40	10.05	10.05	0	0	1000.00	15220	--	--
2	0.05	100, 40	10.05	10.05	0	14102	884.51	15220	--	--
3	0.10	100, 40	10.05	10.05	0	14102	223.03	15220	--	--
4	0.15	100, 40	10.05	10.05	0	14102	99.98	15220	--	--
5	0.20	100, 40	10.05	10.05	0	14102	56.73	15220	--	--
6	0.25	100, 40	10.05	10.05	0	14102	36.63	15220	--	--
7	0.30	100, 40	10.05	10.05	0	14102	25.66	15220	--	--
8	0.35	100, 40	10.05	10.05	0	14102	19.02	15220	--	--
9	0.40	100, 40	10.05	10.05	0	14102	14.70	15220	--	--
10	0.45	100, 40	10.05	10.05	0	14102	11.72	15220	--	--
11	0.50	100, 40	10.05	10.05	0	14102	9.58	15220	--	--

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, 40	10.05	10.05	0	0	1000.00	15220	--	--
2	0.10	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	352.66	15220	--	--
3	0.20	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	90.66	15220	--	--
4	0.30	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	41.47	15220	--	--
5	0.40	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	24.03	15220	--	--
6	0.50	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	15.85	15220	--	--
7	0.60	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	11.39	15220	--	--
8	0.70	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	8.69	15220	--	--
9	0.80	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	6.92	15220	--	--
10	0.90	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	5.69	15220	--	--
11	1.00	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	4.81	15220	--	--

COMBINAZIONE n° 4

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	3246.97	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3001.97	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1237.34	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -2.31	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.40	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	48.07	[°]		
Spinta falda	1274.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -3.63	[m]
Sottospinta falda	2223.00	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	6992.73	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -1.84	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4275.97	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	13754.56	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	13754.56	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4275.97	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.30	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1.79	[m]
Risultante in fondazione	14403.89	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17.27	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	4182.16	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	75285.04	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.79	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1.5387	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.0000	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 61.35$	$N_q = 48.93$	$N_\gamma = 56.17$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.44$	$i_q = 0.45$	$i_\gamma = 0.32$
Fattori profondità	$d_c = 1.11$	$d_q = 1.06$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 29.95$	$N'_q = 23.48$	$N'_\gamma = 17.71$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.73
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.47

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.19	184.09	0.07	10.21
3	0.37	375.61	2.81	40.83
4	0.56	575.21	11.95	93.64
5	0.74	786.06	31.92	177.38
6	0.93	1007.97	68.66	291.48
7	1.11	1238.35	127.46	428.89
8	1.30	1476.46	212.50	587.50
9	1.48	1720.85	327.66	763.39
10	1.67	1968.47	475.80	948.14
11	1.85	2218.38	658.34	1139.20
12	2.04	2471.25	876.51	1338.38
13	2.22	2727.07	1131.85	1545.64
14	2.41	2985.81	1425.79	1760.96
15	2.59	3256.75	1760.21	2009.78
16	2.78	3548.49	2142.87	2315.74
17	2.96	3853.05	2583.85	2656.96
18	3.15	4165.16	3088.83	3018.88
19	3.33	4482.69	3661.41	3395.72
20	3.52	4804.70	4304.16	3784.87
21	3.70	5131.02	5019.43	4185.85

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 4

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.05	17.43	693.59
3	0.10	69.00	1365.66
4	0.15	153.64	2016.21
5	0.20	270.26	2645.25
6	0.25	417.80	3252.77
7	0.30	595.18	3838.77
8	0.35	801.32	4403.26
9	0.40	1035.15	4946.23
10	0.45	1295.59	5467.69
11	0.50	1581.56	5967.63

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 4

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.10	-52.23	-1030.69
3	0.20	-203.24	-1975.10
4	0.30	-444.35	-2832.59
5	0.40	-766.86	-3603.17
6	0.50	-1162.09	-4286.83
7	0.60	-1618.33	-4823.58
8	0.70	-2123.91	-5273.41
9	0.80	-2670.12	-5636.33
10	0.90	-3248.28	-5912.33
11	1.00	-3849.69	-6101.42

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 [kg]

M_u momento ultimo espresso in [kgm]

CS coefficiente sicurezza sezione

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

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

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 30	10.05	10.05	0	0	1000.00	13007	--	--
2	0.19	100, 30	10.05	10.05	425154	-167	2309.48	13032	--	--
3	0.37	100, 30	10.05	10.05	418546	-3128	1114.30	13058	--	--
4	0.56	100, 30	10.05	10.05	406670	-8449	707.00	13085	--	--
5	0.74	100, 30	10.05	10.05	372189	-15112	473.49	13113	--	--
6	0.93	100, 30	10.05	10.05	301104	-20510	298.72	13143	--	--
7	1.11	100, 30	10.05	10.05	233917	-24076	188.89	13175	--	--
8	1.30	100, 30	10.05	10.05	172702	-24856	116.97	13207	--	--
9	1.48	100, 30	10.05	10.05	116835	-22246	67.89	13240	--	--
10	1.67	100, 30	10.05	10.05	79496	-19215	40.38	13273	--	--
11	1.85	100, 30	10.05	10.05	56653	-16813	25.54	13307	--	--
12	2.04	100, 30	10.05	10.05	42815	-15186	17.33	13341	--	--
13	2.22	100, 30	10.05	10.05	34128	-14165	12.51	13376	--	--
14	2.41	100, 30	10.05	10.05	28204	-13468	9.45	13410	--	--
15	2.59	100, 30	10.05	10.05	24006	-12975	7.37	13447	--	--
16	2.78	100, 30	10.05	10.05	20876	-12607	5.88	13486	--	--
17	2.96	100, 30	10.05	10.05	18358	-12311	4.76	13528	--	--
18	3.15	100, 30	10.05	10.05	16269	-12065	3.91	13570	--	--
19	3.33	100, 30	10.05	10.05	14520	-11859	3.24	13613	--	--
20	3.52	100, 30	10.05	10.05	13045	-11686	2.72	13656	--	--
21	3.70	100, 30	10.05	10.05	11796	-11539	2.30	13700	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 4

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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, 40	10.05	10.05	0	0	1000.00	15220	--	--
2	0.05	100, 40	10.05	10.05	0	14102	809.11	15220	--	--
3	0.10	100, 40	10.05	10.05	0	14102	204.38	15220	--	--
4	0.15	100, 40	10.05	10.05	0	14102	91.79	15220	--	--
5	0.20	100, 40	10.05	10.05	0	14102	52.18	15220	--	--
6	0.25	100, 40	10.05	10.05	0	14102	33.75	15220	--	--
7	0.30	100, 40	10.05	10.05	0	14102	23.69	15220	--	--
8	0.35	100, 40	10.05	10.05	0	14102	17.60	15220	--	--
9	0.40	100, 40	10.05	10.05	0	14102	13.62	15220	--	--
10	0.45	100, 40	10.05	10.05	0	14102	10.88	15220	--	--
11	0.50	100, 40	10.05	10.05	0	14102	8.92	15220	--	--

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, 40	10.05	10.05	0	0	1000.00	15220	--	--
2	0.10	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	270.00	15220	--	--
3	0.20	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	69.39	15220	--	--
4	0.30	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	31.74	15220	--	--
5	0.40	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	18.39	15220	--	--
6	0.50	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	12.14	15220	--	--
7	0.60	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	8.71	15220	--	--
8	0.70	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	6.64	15220	--	--
9	0.80	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	5.28	15220	--	--
10	0.90	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	4.34	15220	--	--
11	1.00	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	3.66	15220	--	--

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	3245.33	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3080.30	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1021.70	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18.35	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	47.31	[°]		

Spinta falda	980.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -3.63	[m]
Sottospinta falda	1710.00	[kg]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	6952.73	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -1.84	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4060.30	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	12639.43	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	12639.43	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4060.30	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.31	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1.76	[m]
Risultante in fondazione	13275.59	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17.81	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3969.95	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	31025.19	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.76	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1.4382	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.0000	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 35.51$	$N_q = 23.19$	$N_\gamma = 20.81$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.41$	$i_q = 0.44$	$i_\gamma = 0.30$
Fattori profondità	$d_c = 1.11$	$d_q = 1.08$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 16.34$	$N'_q = 10.98$	$N'_\gamma = 6.31$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.35
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.45

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 5

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.19	141.67	0.18	10.03
3	0.37	289.35	3.18	40.71
4	0.56	445.05	13.06	98.93
5	0.74	610.19	35.33	189.55
6	0.93	782.86	75.74	306.04
7	1.11	961.77	138.78	443.97
8	1.30	1145.40	228.26	598.08
9	1.48	1331.69	346.77	761.35
10	1.67	1519.96	495.81	931.44
11	1.85	1710.57	676.69	1109.55
12	2.04	1903.59	890.94	1295.92
13	2.22	2098.80	1140.04	1489.81
14	2.41	2302.14	1425.71	1711.63
15	2.59	2522.36	1755.18	1991.42
16	2.78	2753.30	2138.67	2308.04
17	2.96	2990.21	2581.85	2645.17
18	3.15	3231.38	3088.19	2996.93
19	3.33	3475.90	3660.19	3360.17
20	3.52	3723.49	4299.92	3733.97
21	3.70	3973.31	5009.26	4115.42

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 5

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.05	16.56	658.85
3	0.10	65.54	1297.25
4	0.15	145.94	1915.19
5	0.20	256.72	2512.68
6	0.25	396.87	3089.71
7	0.30	565.35	3646.29
8	0.35	761.16	4182.42
9	0.40	983.25	4698.08
10	0.45	1230.62	5193.30
11	0.50	1502.24	5668.06

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 5

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.10	-40.95	-810.59
3	0.20	-159.47	-1546.01
4	0.30	-347.41	-2198.97
5	0.40	-596.52	-2769.44
6	0.50	-898.55	-3257.45
7	0.60	-1242.66	-3610.98
8	0.70	-1617.99	-3882.03
9	0.80	-2016.31	-4070.61
10	0.90	-2429.37	-4176.72
11	1.00	-2848.91	-4200.35

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 5

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

A_{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 [kg]

M_u momento ultimo espresso in [kgm]

CS coefficiente sicurezza sezione

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

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

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 30	10.05	10.05	0	0	1000.00	13007	--	--
2	0.19	100, 30	10.05	10.05	424320	-540	2995.15	13026	--	--
3	0.37	100, 30	10.05	10.05	415329	-4569	1435.37	13046	--	--
4	0.56	100, 30	10.05	10.05	399374	-11718	897.36	13067	--	--
5	0.74	100, 30	10.05	10.05	325707	-18857	533.78	13090	--	--
6	0.93	100, 30	10.05	10.05	244027	-23608	311.71	13113	--	--
7	1.11	100, 30	10.05	10.05	172188	-24847	179.03	13137	--	--
8	1.30	100, 30	10.05	10.05	108772	-21676	94.96	13162	--	--
9	1.48	100, 30	10.05	10.05	69929	-18209	52.51	13187	--	--
10	1.67	100, 30	10.05	10.05	48661	-15873	32.01	13213	--	--
11	1.85	100, 30	10.05	10.05	36515	-14445	21.35	13238	--	--
12	2.04	100, 30	10.05	10.05	28968	-13558	15.22	13264	--	--
13	2.22	100, 30	10.05	10.05	23853	-12957	11.37	13291	--	--
14	2.41	100, 30	10.05	10.05	20235	-12531	8.79	13318	--	--
15	2.59	100, 30	10.05	10.05	17556	-12216	6.96	13348	--	--
16	2.78	100, 30	10.05	10.05	15401	-11963	5.59	13379	--	--
17	2.96	100, 30	10.05	10.05	13612	-11753	4.55	13411	--	--
18	3.15	100, 30	10.05	10.05	12113	-11577	3.75	13444	--	--
19	3.33	100, 30	10.05	10.05	10853	-11428	3.12	13477	--	--
20	3.52	100, 30	10.05	10.05	9788	-11303	2.63	13510	--	--
21	3.70	100, 30	10.05	10.05	8881	-11197	2.24	13544	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 5

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{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 [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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, 40	10.05	10.05	0	0	1000.00	15220	--	--
2	0.05	100, 40	10.05	10.05	0	14102	851.76	15220	--	--
3	0.10	100, 40	10.05	10.05	0	14102	215.15	15220	--	--
4	0.15	100, 40	10.05	10.05	0	14102	96.63	15220	--	--
5	0.20	100, 40	10.05	10.05	0	14102	54.93	15220	--	--
6	0.25	100, 40	10.05	10.05	0	14102	35.53	15220	--	--
7	0.30	100, 40	10.05	10.05	0	14102	24.94	15220	--	--
8	0.35	100, 40	10.05	10.05	0	14102	18.53	15220	--	--
9	0.40	100, 40	10.05	10.05	0	14102	14.34	15220	--	--
10	0.45	100, 40	10.05	10.05	0	14102	11.46	15220	--	--
11	0.50	100, 40	10.05	10.05	0	14102	9.39	15220	--	--

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, 40	10.05	10.05	0	0	1000.00	15220	--	--
2	0.10	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	344.34	15220	--	--
3	0.20	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	88.43	15220	--	--
4	0.30	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	40.59	15220	--	--
5	0.40	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	23.64	15220	--	--
6	0.50	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	15.69	15220	--	--
7	0.60	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	11.35	15220	--	--
8	0.70	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	8.72	15220	--	--
9	0.80	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	6.99	15220	--	--
10	0.90	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	5.80	15220	--	--
11	1.00	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	4.95	15220	--	--

COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica	3703.90	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3514.44	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1169.46	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -2.38	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18.41	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	47.18	[°]		
Spinta falda	1078.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -3.63	[m]
Sottospinta falda	1881.00	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	6323.45	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -1.84	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4592.44	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	11529.41	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	8513.53	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	14132.05	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	11529.41	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4592.44	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.41	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1.46	[m]
Risultante in fondazione	12410.39	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21.72	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	4757.96	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	1.66
--	------

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 7

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]
 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 [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.97 Y[m]= 0.00

Raggio del cerchio R[m]= 4.55

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3.76

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 3.58

Larghezza della striscia dx[m]= 0.29

Coefficiente di sicurezza C= 1.85

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	461.19	79.65	453.69	1.63	17.74	0.06	0.00
2	1053.40	64.93	954.15	0.69	27.74	0.00	0.00
3	1365.63	57.15	1147.24	0.54	28.17	0.00	0.00
4	1658.83	50.81	1285.66	0.46	31.90	0.08	0.02
5	1969.19	45.25	1398.54	0.42	32.01	0.08	0.05
6	2139.83	40.20	1381.21	0.38	32.01	0.08	0.08
7	2282.47	35.51	1325.64	0.36	32.01	0.08	0.10
8	2402.10	31.07	1239.82	0.34	32.01	0.08	0.12
9	2479.69	26.84	1119.59	0.33	32.01	0.08	0.14
10	2469.48	22.76	955.40	0.32	32.01	0.08	0.15
11	2450.64	18.80	789.76	0.31	32.01	0.08	0.16
12	2422.24	14.93	624.11	0.30	32.01	0.08	0.17
13	3072.12	11.13	593.09	0.30	32.01	0.08	0.09
14	1171.70	7.38	150.51	0.30	32.01	0.08	0.09
15	637.00	3.66	40.68	0.29	32.01	0.08	0.09
16	610.69	-0.04	-0.45	0.29	32.01	0.08	0.09
17	604.41	-3.75	-39.49	0.29	32.01	0.08	0.09
18	585.77	-7.47	-76.11	0.30	32.01	0.08	0.09
19	554.53	-11.22	-107.88	0.30	32.01	0.08	0.09
20	510.28	-15.02	-132.23	0.30	32.01	0.08	0.08
21	452.39	-18.89	-146.46	0.31	32.01	0.08	0.07
22	379.97	-22.85	-147.56	0.32	32.01	0.08	0.06
23	291.82	-26.94	-132.19	0.33	32.01	0.08	0.05
24	186.26	-31.17	-96.41	0.34	32.01	0.08	0.03
25	60.97	-35.61	-35.50	0.36	32.01	0.08	0.01

$\Sigma W_i = 32272.59$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 12544.79$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 19799.65$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.62$

COMBINAZIONE n° 8
Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	2056.76	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1902.32	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	781.93	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -2.28	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.34	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	47.51	[°]		
Incremento sismico della spinta	478.58	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.00	[m]	Y = -2.28	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	45.51	[°]		
Spinta falda	980.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -3.63	[m]
Sottospinta falda	1710.00	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	6692.73	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -1.84	[m]
Inerzia del muro	148.31	[kg]		
Inerzia verticale del muro	74.16	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	216.96	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	108.48	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3748.59	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	12504.24	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	12504.24	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3748.59	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.30	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1.79	[m]
Risultante in fondazione	13054.04	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16.69	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3808.26	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	78378.57	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.79	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1.4000	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.0000	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N _c = 61.35	N _q = 48.93	N _γ = 56.17
Fattori forma	s _c = 1.00	s _q = 1.00	s _γ = 1.00
Fattori inclinazione	i _c = 0.46	i _q = 0.47	i _γ = 0.33
Fattori profondità	d _c = 1.11	d _q = 1.06	d _γ = 1.00
Fattori inclinazione piano posa	b _c = 1.00	b _q = 1.00	b _γ = 1.00
Fattori inclinazione pendio	g _c = 1.00	g _q = 1.00	g _γ = 1.00
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	N' _c = 31.07	N' _q = 24.31	N' _γ = 18.66

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.82
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.27

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 kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.19	142.01	0.48	13.45
3	0.37	290.53	4.13	44.81
4	0.56	445.58	14.25	94.07
5	0.74	607.14	34.17	161.24
6	0.93	775.21	67.19	246.31
7	1.11	949.81	116.63	349.29
8	1.30	1130.92	185.80	470.17
9	1.48	1318.47	278.02	608.76
10	1.67	1511.63	396.51	762.73
11	1.85	1708.79	543.97	927.70
12	2.04	1909.12	722.30	1101.41
13	2.22	2112.27	933.07	1282.83
14	2.41	2318.00	1177.67	1471.35
15	2.59	2529.33	1457.46	1675.28
16	2.78	2753.76	1776.13	1915.18
17	2.96	2989.77	2140.65	2186.89
18	3.15	3232.84	2556.22	2478.01
19	3.33	3481.91	3026.34	2785.61
20	3.52	3735.55	3553.88	3105.77
21	3.70	3992.77	4141.09	3435.75

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 8

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.05	16.09	640.20
3	0.10	63.69	1260.81
4	0.15	141.84	1861.82
5	0.20	249.55	2443.24
6	0.25	385.84	3005.07
7	0.30	549.73	3547.31
8	0.35	740.24	4069.95
9	0.40	956.40	4572.99
10	0.45	1197.22	5056.45
11	0.50	1461.72	5520.31

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 8

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.10	-37.78	-743.01
3	0.20	-145.97	-1407.73
4	0.30	-316.69	-1993.43
5	0.40	-542.02	-2500.09
6	0.50	-814.07	-2927.73
7	0.60	-1124.94	-3276.34
8	0.70	-1466.71	-3545.93
9	0.80	-1831.49	-3736.48
10	0.90	-2211.37	-3848.01
11	1.00	-2598.45	-3880.51

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 [kg]

M_u momento ultimo espresso in [kgm]

CS coefficiente sicurezza sezione

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

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

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 30	10.05	10.05	0	0	1000.00	13007	--	--
2	0.19	100, 30	10.05	10.05	422344	-1426	2974.08	13027	--	--
3	0.37	100, 30	10.05	10.05	412454	-5857	1419.64	13047	--	--
4	0.56	100, 30	10.05	10.05	397173	-12704	891.37	13068	--	--
5	0.74	100, 30	10.05	10.05	329819	-18562	543.24	13089	--	--
6	0.93	100, 30	10.05	10.05	262160	-22723	338.18	13112	--	--
7	1.11	100, 30	10.05	10.05	204649	-25130	215.46	13136	--	--
8	1.30	100, 30	10.05	10.05	145127	-23844	128.33	13160	--	--
9	1.48	100, 30	10.05	10.05	99214	-20921	75.25	13185	--	--
10	1.67	100, 30	10.05	10.05	69079	-18120	45.70	13211	--	--
11	1.85	100, 30	10.05	10.05	50566	-16097	29.59	13238	--	--
12	2.04	100, 30	10.05	10.05	38931	-14729	20.39	13265	--	--
13	2.22	100, 30	10.05	10.05	31318	-13834	14.83	13293	--	--
14	2.41	100, 30	10.05	10.05	25999	-13209	11.22	13320	--	--
15	2.59	100, 30	10.05	10.05	22135	-12755	8.75	13349	--	--
16	2.78	100, 30	10.05	10.05	19249	-12415	6.99	13379	--	--
17	2.96	100, 30	10.05	10.05	16965	-12147	5.67	13411	--	--
18	3.15	100, 30	10.05	10.05	15082	-11926	4.67	13444	--	--
19	3.33	100, 30	10.05	10.05	13508	-11740	3.88	13477	--	--
20	3.52	100, 30	10.05	10.05	12176	-11584	3.26	13512	--	--
21	3.70	100, 30	10.05	10.05	11040	-11450	2.77	13546	--	--

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 [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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, 40	10.05	10.05	0	0	1000.00	15220	--	--
2	0.05	100, 40	10.05	10.05	0	14102	876.64	15220	--	--
3	0.10	100, 40	10.05	10.05	0	14102	221.41	15220	--	--
4	0.15	100, 40	10.05	10.05	0	14102	99.42	15220	--	--
5	0.20	100, 40	10.05	10.05	0	14102	56.51	15220	--	--
6	0.25	100, 40	10.05	10.05	0	14102	36.55	15220	--	--
7	0.30	100, 40	10.05	10.05	0	14102	25.65	15220	--	--
8	0.35	100, 40	10.05	10.05	0	14102	19.05	15220	--	--
9	0.40	100, 40	10.05	10.05	0	14102	14.75	15220	--	--
10	0.45	100, 40	10.05	10.05	0	14102	11.78	15220	--	--
11	0.50	100, 40	10.05	10.05	0	14102	9.65	15220	--	--

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, 40	10.05	10.05	0	0	1000.00	15220	--	--
2	0.10	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	373.31	15220	--	--
3	0.20	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	96.61	15220	--	--
4	0.30	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	44.53	15220	--	--
5	0.40	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	26.02	15220	--	--
6	0.50	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	17.32	15220	--	--
7	0.60	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	12.54	15220	--	--
8	0.70	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	9.61	15220	--	--
9	0.80	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	7.70	15220	--	--
10	0.90	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	6.38	15220	--	--
11	1.00	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	5.43	15220	--	--

COMBINAZIONE n° 9

Valore della spinta statica	3101.58	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2939.83	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	988.53	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -2.46	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18.59	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	45.81	[°]		
Incremento sismico della spinta	565.75	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.00	[m]	Y = -2.46	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	43.49	[°]		
Spinta falda	980.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -3.63	[m]
Sottospinta falda	1710.00	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	6692.73	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -1.84	[m]
Inerzia del muro	148.31	[kg]		
Inerzia verticale del muro	74.16	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	216.96	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	108.48	[kg]		
Risultanti				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4879.70	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	12709.21	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	12709.21	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4879.70	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.40	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	1.50	[m]		
Risultante in fondazione	13613.80	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21.00	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	5068.11	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	21246.40	[kg]		
Tensioni sul terreno				
Lunghezza fondazione reagente	1.50	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	1.6904	[kg/cm ²]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.0000	[kg/cm ²]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 35.51$	$N_q = 23.19$	$N_\gamma = 20.81$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.34$	$i_q = 0.36$	$i_\gamma = 0.23$
Fattori profondità	$d_c = 1.11$	$d_q = 1.08$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 13.25$	$N'_q = 9.10$	$N'_\gamma = 4.75$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.11
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.67

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 kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.19	142.05	0.62	15.83
3	0.37	290.70	5.28	54.34
4	0.56	445.95	18.16	115.51
5	0.74	607.81	43.47	199.36
6	0.93	776.26	85.40	305.87
7	1.11	951.32	148.14	435.06
8	1.30	1132.89	235.89	586.63
9	1.48	1320.21	352.71	757.93
10	1.67	1511.78	502.01	943.82
11	1.85	1706.75	686.29	1141.39
12	2.04	1904.73	907.65	1349.29
13	2.22	2105.39	1167.93	1566.44
14	2.41	2311.35	1468.95	1801.73
15	2.59	2530.26	1815.35	2081.54
16	2.78	2761.50	2215.87	2403.67
17	2.96	3000.11	2677.37	2751.15
18	3.15	3244.58	3204.20	3118.71
19	3.33	3493.78	3799.85	3502.55
20	3.52	3748.18	4467.32	3904.21
21	3.70	4007.93	5210.10	4324.26

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 9

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.05	19.65	781.16
3	0.10	77.65	1534.21
4	0.15	172.60	2259.16
5	0.20	303.09	2956.00
6	0.25	467.73	3624.74
7	0.30	665.10	4265.37
8	0.35	893.80	4877.90
9	0.40	1152.42	5462.32
10	0.45	1439.56	6018.64
11	0.50	1753.82	6546.85

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 9

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.10	-38.62	-772.22
3	0.20	-154.42	-1543.78
4	0.30	-347.35	-2314.61
5	0.40	-615.25	-3024.53
6	0.50	-948.49	-3621.36
7	0.60	-1335.75	-4105.13
8	0.70	-1765.74	-4475.82
9	0.80	-2227.15	-4733.44
10	0.90	-2708.66	-4877.98
11	1.00	-3198.98	-4909.45

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 [kg]

M_u momento ultimo espresso in [kgm]

CS coefficiente sicurezza sezione

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

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

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 30	10.05	10.05	0	0	1000.00	13007	--	--
2	0.19	100, 30	10.05	10.05	421421	-1839	2966.70	13027	--	--
3	0.37	100, 30	10.05	10.05	408961	-7422	1406.80	13047	--	--
4	0.56	100, 30	10.05	10.05	371853	-15144	833.83	13068	--	--
5	0.74	100, 30	10.05	10.05	293398	-20985	482.71	13089	--	--
6	0.93	100, 30	10.05	10.05	222960	-24529	287.22	13112	--	--
7	1.11	100, 30	10.05	10.05	155747	-24253	163.72	13136	--	--
8	1.30	100, 30	10.05	10.05	101247	-21081	89.37	13160	--	--
9	1.48	100, 30	10.05	10.05	67009	-17903	50.76	13186	--	--
10	1.67	100, 30	10.05	10.05	47330	-15717	31.31	13211	--	--
11	1.85	100, 30	10.05	10.05	35680	-14347	20.91	13238	--	--
12	2.04	100, 30	10.05	10.05	28283	-13477	14.85	13265	--	--
13	2.22	100, 30	10.05	10.05	23223	-12883	11.03	13292	--	--
14	2.41	100, 30	10.05	10.05	19600	-12457	8.48	13319	--	--
15	2.59	100, 30	10.05	10.05	16924	-12142	6.69	13349	--	--
16	2.78	100, 30	10.05	10.05	14824	-11895	5.37	13380	--	--
17	2.96	100, 30	10.05	10.05	13102	-11693	4.37	13412	--	--
18	3.15	100, 30	10.05	10.05	11670	-11524	3.60	13445	--	--
19	3.33	100, 30	10.05	10.05	10466	-11383	3.00	13479	--	--
20	3.52	100, 30	10.05	10.05	9450	-11263	2.52	13513	--	--
21	3.70	100, 30	10.05	10.05	8586	-11162	2.14	13548	--	--

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 [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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, 40	10.05	10.05	0	0	1000.00	15220	--	--
2	0.05	100, 40	10.05	10.05	0	14102	717.81	15220	--	--
3	0.10	100, 40	10.05	10.05	0	14102	181.62	15220	--	--
4	0.15	100, 40	10.05	10.05	0	14102	81.71	15220	--	--
5	0.20	100, 40	10.05	10.05	0	14102	46.53	15220	--	--
6	0.25	100, 40	10.05	10.05	0	14102	30.15	15220	--	--
7	0.30	100, 40	10.05	10.05	0	14102	21.20	15220	--	--
8	0.35	100, 40	10.05	10.05	0	14102	15.78	15220	--	--
9	0.40	100, 40	10.05	10.05	0	14102	12.24	15220	--	--
10	0.45	100, 40	10.05	10.05	0	14102	9.80	15220	--	--
11	0.50	100, 40	10.05	10.05	0	14102	8.04	15220	--	--

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, 40	10.05	10.05	0	0	1000.00	15220	--	--
2	0.10	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	365.19	15220	--	--
3	0.20	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	91.32	15220	--	--
4	0.30	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	40.60	15220	--	--
5	0.40	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	22.92	15220	--	--
6	0.50	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	14.87	15220	--	--
7	0.60	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	10.56	15220	--	--
8	0.70	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	7.99	15220	--	--
9	0.80	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	6.33	15220	--	--
10	0.90	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	5.21	15220	--	--
11	1.00	100, 40	10.05	10.05	0	-14102	4.41	15220	--	--

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	3101.58	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2939.83	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	988.53	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -2.46	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18.59	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	45.81	[°]		

Incremento sismico della spinta	565.75	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.00	[m]	Y = -2.46	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	43.49	[°]		

Spinta falda	980.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -3.63	[m]
Sottospinta falda	1710.00	[kg]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	6692.73	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -1.84	[m]
Inerzia del muro	148.31	[kg]		
Inerzia verticale del muro	74.16	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	216.96	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	108.48	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4879.70	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	12709.21	[kg]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	8780.10	[kgm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	15150.29	[kgm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	12709.21	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4879.70	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.40	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	1.50	[m]		
Risultante in fondazione	13613.80	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21.00	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	5068.11	[kgm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	1.73			
--	------	--	--	--

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 11

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]
 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 [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.97 Y[m]= 0.32

Raggio del cerchio R[m]= 4.84

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3.82

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 3.87

Larghezza della striscia dx[m]= 0.31

Coefficiente di sicurezza C= 1.80

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	388.98	78.53	381.22	1.55	15.69	0.08	0.00
2	981.50	65.13	890.48	0.73	26.73	0.00	0.00
3	1323.19	57.41	1114.89	0.57	28.17	0.00	0.00
4	1586.30	51.13	1235.02	0.49	30.20	0.04	0.00
5	1813.57	45.62	1296.23	0.44	32.01	0.08	0.04
6	2003.58	40.62	1304.36	0.41	32.01	0.08	0.06
7	2162.75	35.97	1270.27	0.38	32.01	0.08	0.09
8	2296.63	31.58	1202.74	0.36	32.01	0.08	0.11
9	2408.90	27.39	1108.26	0.35	32.01	0.08	0.13
10	2425.96	23.36	961.79	0.34	32.01	0.08	0.14
11	2453.83	19.44	816.77	0.33	32.01	0.08	0.15
12	2506.92	15.62	675.00	0.32	32.01	0.08	0.16
13	2875.26	11.87	591.33	0.31	32.01	0.08	0.17
14	2164.87	8.17	307.56	0.31	32.01	0.08	0.09
15	646.48	4.50	50.74	0.31	32.01	0.08	0.09
16	626.29	0.85	9.33	0.31	32.01	0.08	0.09
17	615.79	-2.79	-29.99	0.31	32.01	0.08	0.09
18	598.95	-6.45	-67.25	0.31	32.01	0.08	0.09
19	568.58	-10.13	-100.00	0.31	32.01	0.08	0.08
20	524.30	-13.85	-125.55	0.32	32.01	0.08	0.08
21	465.52	-17.64	-141.08	0.32	32.01	0.08	0.07
22	391.38	-21.51	-143.50	0.33	32.01	0.08	0.06
23	300.72	-25.48	-129.39	0.34	32.01	0.08	0.04
24	191.96	-29.60	-94.81	0.35	32.01	0.08	0.03
25	62.90	-33.88	-35.07	0.37	32.01	0.08	0.01

$\Sigma W_i = 32385.11$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 12349.34$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 19802.18$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.43$

Dichiarazioni secondo N.T.C. 2008 (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 a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- 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 14/01/2008.

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	10.20
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	Studio Tecnico Associato A4 Ingegneria
Licenza	AIU5143SI

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.

PRATO, 28/02/2018

Il progettista
ING. CRISTIANO CAPPELLI