



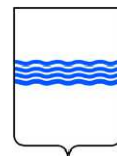
MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL
TERRITORIO E DEL MARE



Il Commissario Straordinario Delegato

D.P.C.M. 21 gennaio 2011

PIANO STRAORDINARIO EX L. 191/2009, ART. 2, COMMA 240
Accordo di Programma MATTM - REGIONE BASILICATA
sottoscritto il 14 dic. 2010



REGIONE BASILICATA

COMUNE DI IRSINA

PROGETTO DEFINITIVO



CUP J93B10000670001

Intervento di ripristino della strada comunale "Fosso Martelli" - I° stralcio
codice intervento: MT030A/10

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

Ing. Giuseppe DICANDIA Funzionario del Comune di Irsina
Geol. Donato CALDONE Libero professionista

RILIEVI DELLO STATO DI FATTO

Geom. Antonio COLASUONNO Libero professionista

DIREZIONE LAVORI:

Ing. Giuseppe DICANDIA Funzionario del Comune di Irsina

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Giuseppe DICANDIA Funzionario del Comune di Irsina

ELABORATO:

Predimensionamento delle strutture

Tav. N.

D.C

Prot.:

Data:
09/07/2012

Scala:

File:

Aggiornamenti:

RELAZIONE DI CALCOLO E SUI MATERIALI

(D.Leg.vo n.163/2006; D.P.R. n. 207/2010)

Titolo del progetto: Intervento di ripristino della strada comunale “fosso Martelli” –
I stralcio.
PROGETTO DEFINITIVO

Ubicazione: COMUNE DI IRSINA (MT)

Progettista: Ing. Giuseppe DICANDIA

SOMMARIO

1. PREMESSA	2
2. DESCRIZIONE DELL'OPERA.....	2
3. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	6
4. MATERIALI.....	6
4.1. CALCESTRUZZO	6
4.2. ACCIAIO.....	7
5. UNITA' DI MISURA.....	10
6. TERRENO DI FONDAZIONE	10
7. VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA	11
8. MODELLO STRUTTURALE E ANALISI.....	11
9. AZIONI DI CALCOLO	11
9.1. AZIONI DI BASE.....	11
9.2. ANALISI DEI CARICHI UNITARI.....	13
9.2.1. TRAVE PRINCIPALE	13
10. PROGETTO TRAVE PRINCIPALE	18
11. PROGETTO DELLE SPALLE	21
11.1. AZIONI SULLE SPALLE	21
11.2. CALCOLO DELLE SPALLE	22

1. PREMESSA

La presente relazione di calcolo ha per oggetto il progetto definitivo strutturale del ponte di luce netta 18 metri da realizzare nell'ambito dell'intervento di ripristino della strada comunale denominata "fosso Martelli", ubicata nel territorio del comune di Irsina (MT).

Il ponte, poiché è ubicato su una strada rurale, sarà considerato ai sensi delle norme tecniche vigenti di seconda categoria.

Localizzazione dell'opera

Regione:Basilicata

Provincia:Matera

Comune:Irsina

Località:fosso Martelli

Longitudine:16,2544°

Latitudine:40,7586°

2. DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il ponte avrà le seguenti caratteristiche geometriche: luce netta 18 metri; larghezza della carreggiata 6 metri; larghezza dei marciapiedi laterali 0,8 metri; piano di posa delle spalle a 6,10 metri sotto il piano stradale.

La struttura dell'impalcato è costituita da 6 travi affiancate in calcestruzzo armato prefabbricato precompresso a cavi pretesi. La sezione delle travi è ad I, con larghezza delle ali pari a 98 cm e altezza totale pari a 100 cm.

La soletta sarà realizzata in calcestruzzo cementizio armato ed avrà spessore di 20 cm. I marciapiedi laterali, anch'essi in calcestruzzo, avranno spessore di 30 cm. La pavimentazione della carreggiata sarà costituita da uno strato di conglomerato bituminoso di spessore pari a 10 cm. I lati esterni dei marciapiedi saranno protetti da un parapetto in cemento armato avente altezza netta di 1,10 m e spessore pari a 15 cm.

Le spalle del ponte saranno realizzate in conglomerato cementizio armato gettato in opera, e saranno costituite da una base di dimensioni in pianta 6,20m×6,20m e spessore di 80 cm e da un muro verticale contro terra di spessore 80 cm, lunghezza 6,20 m e altezza totale 5,30 m (comprensiva del muretto paraghiaia). Le caratteristiche geotecniche dei terreni di sedime hanno fatto propendere per una fondazione profonda su pali. Pertanto ciascuna spalla sarà fondata su 16 pali trivellati in cemento armato di diametro 60 cm e lunghezza 15 m.

Gli apparecchi d'appoggio sono ubicati sulle spalle e realizzati in neoprene armato.

Nelle figure seguenti sono riportate le dimensioni principali del manufatto.

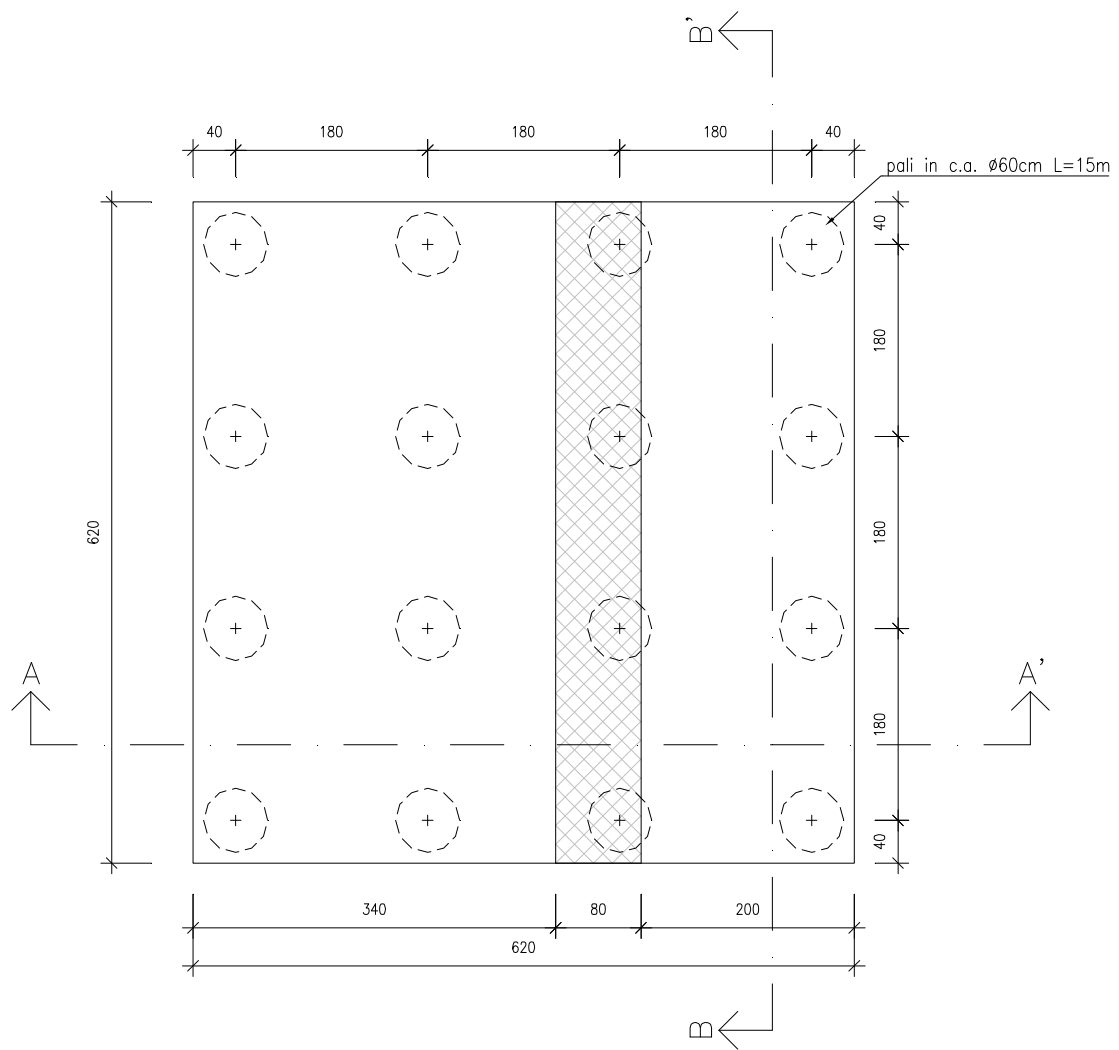


Fig. 1 – pianta della spalla

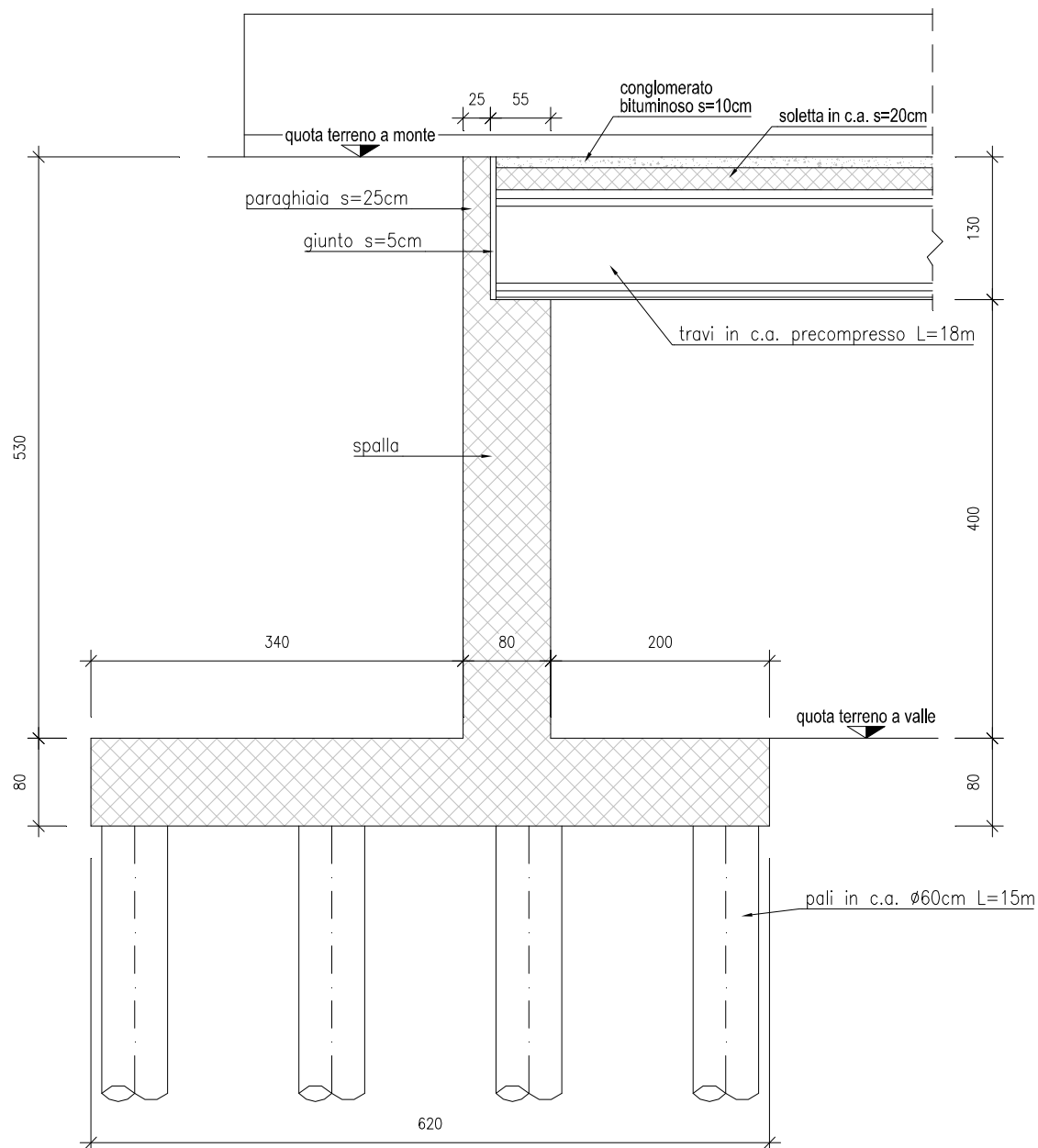


Fig. 2 – sezione A-A'

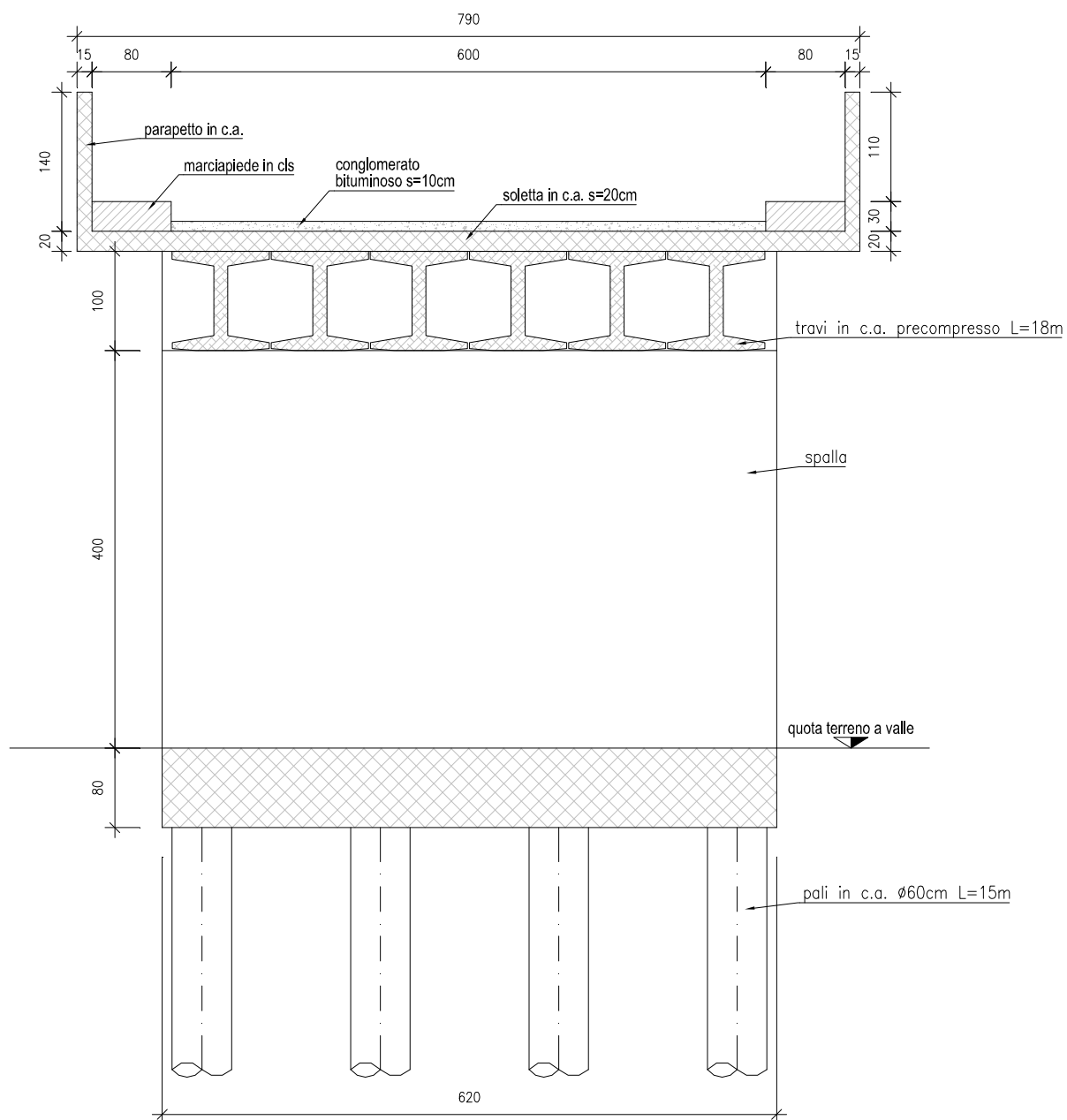


Fig. 3 – sezione B-B'

3. RIFERIMENTI NORMATIVI

Per il calcolo delle azioni e le verifiche di sicurezza, nonché per la simbologia adottata nella presente relazione e nelle relazioni di calcolo allegate, si fa riferimento alle seguenti norme e alle relative istruzioni:

L. 05.11.1971, n. 1086

Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica

L. 02.02.1974, n. 64

Provvedimenti per costruzioni con particolari prescrizioni per zone sismiche.

D.M. 18.12.1975

Norme tecniche relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica.

D.P.R. n. 380 del 06.06.2001

Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di edilizia.

D.M. Infrastrutture 14.01.2008

Norme tecniche per le costruzioni.

Circolare Ministeriale del 02.02.2009, n. 617

Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008.

EUROCODICE n° 2 – UNI EN 1992

Progettazione delle strutture di calcestruzzo.

EUROCODICE n° 8 – UNI EN 1998

Progettazione delle strutture per la resistenza sismica.

4. MATERIALI

Per le opere strutturali dell'edificio saranno impiegati i materiali aventi le caratteristiche ed i dosaggi di seguito riportati.

4.1. CALCESTRUZZO

Per tutte le strutture in opera, sia in fondazione che in elevazione, si impiegherà calcestruzzo conforme alla norma UNI EN 206-1, avente le seguenti caratteristiche:

Calcestruzzo C 25/30

- Classe di resistenza a compressione **C 25/30**
- Controllo di accettazione (D.M.14/01/2008 par.11.2.5) **tipo B**
- Resistenza caratteristica cubica a compressione R_{ck} **30 N/mm²**
- Classe di esposizione **XC2 (bagnato, raramente asciutto)**
- Classe di consistenza **S4 ($160 \leq slump \leq 210$)**
- Massimo rapporto acqua/cemento **A/C $\leq 0,55$**
- Tipo/classe di cemento **CEM I – CE 42,5 R**
- Contenuto minimo di cemento **3,00 kN/m³**

-
- Diametro massimo inerti**Dmax 32mm**
 - Diametro minimo inerte**Dmin 5mm**
 - Contenuto massimo di cloruri nel calcestruzzo.....**Cl 0,20**
 - Copriferro minimo.....**40 mm**

Per tutte le strutture prefabbricate si impiegherà calcestruzzo conforme alla norma UNI EN 206-1, avente le seguenti caratteristiche:

Calcestruzzo C45/55

- Classe di resistenza a compressione**C 45/55**
- Controllo di accettazione (D.M.14/01/2008 par.11.2.5)**tipo B**
- Resistenza caratteristica cubica a compressione Rck.....**55 N/mm²**
- Classe di esposizione.....**XC2 (bagnato, raramente asciutto)**
- Classe di consistenza**S4 (160 ≤ slump ≤ 210)**
- Massimo rapporto acqua/cemento.....**A/C ≤ 0,50**
- Tipo/classe di cemento**CEM I – CE 52,5 R**
- Contenuto minimo di cemento**3,50 kN/m³**
- Diametro massimo inerti**Dmax 32mm**
- Diametro minimo inerte**Dmin 5mm**
- Contenuto massimo di cloruri nel calcestruzzo.....**Cl 0,20**
- Copriferro minimo.....**30 mm**

Per i massetti di sottofondazione non armati (magrone) si impiegherà calcestruzzo di classe di resistenza **C12/15** (Rck = 15 N/mm²).

IMPASTI

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con le modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto ed indicato nella presente relazione.

In relazione alla resistenza richiesta del conglomerato sarà scelta la distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo ed il dosaggio di cemento ed infine il quantitativo di acqua (fissato anche dal rapporto acqua-cemento) come sopra specificato. Per garantire la lavorabilità richiesta del conglomerato, mantenendo allo stesso tempo il rapporto acqua/cemento prescritto, sarà necessario aggiungere all'impasto additivi fluidificanti. Non è permesso mescolare fra loro additivi di diverso tipo e provenienza.

ACQUA

L'acqua deve essere limpida, non aggressiva e priva di sali in percentuale dannosa (soprattutto cloruri e solfati). Dovrà avere caratteristiche costanti nel tempo, conformi a quelle della norma UNI EN 1008.

AGGREGATI

Gli aggregati devono essere naturali o di frantumazione, costituiti da elementi non gelivi, non friabili e privi di sostanze organiche, limose e gassose in proporzione nocive all'indurimento del conglomerato od alla conservazione delle armature. Gli aggregati devono essere conformi alla norma UNI 8520 con particolare riferimento alla parte 1^a, alla parte 11^a (per i solfati) ed alla parte 22^a (per la reazione alcali-aggregato).

4.2. ACCIAIO

Le norme vigenti prevedono tre forme di controllo obbligatorie:

- in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;
- nei centri di trasformazione, da eseguirsi sulle forniture;
- di accettazione in cantiere, da eseguirsi sui lotti di spedizione.

A tale riguardo le norme definiscono:

Lotti di produzione: si riferiscono a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (rotolo finito, bobina di trefolo, fascio di barre, ecc.). Un lotto di produzione deve avere valori delle grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione) e può essere compreso tra 30 e 120 tonnellate.

Forniture: sono lotti formati da massimo 90 t, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee.

Lotti di spedizione: sono lotti formati da massimo 30 t, spediti in un'unica volta, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee.

Tutte le forniture di acciaio, devono essere marcate CE o accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale. L'attestato può essere utilizzato senza limitazione di tempo. Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto. Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso. Il direttore dei lavori, prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del produttore.

Si prevede l'impiego di acciai saldabili qualificati e controllati secondo quanto riportato nel D.M. 14 gennaio 2008 ai punti 11.3.1.2 e 11.3.2.11. Non si porranno in opera armature eccessivamente ossidate, corrose, recanti difetti superficiali, che ne menomino la resistenza o ricoperte da sostanze che possano ridurne sensibilmente l'aderenza al conglomerato.

Acciaio per cemento armato B450C

Si richiede l'impiego di acciaio per cemento armato **B450C**, caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura da utilizzare nei calcoli:

$f_{y,nom}$	450 N/mm ²
$f_{t,nom}$	540 N/mm ²

Il coefficiente di omogeneizzazione dell'acciaio è: **m=15**.

L'acciaio deve rispettare i requisiti indicati nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE	REQUISITI	FRATTILE (%)
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	$\geq f_{y,nom}$	5,0
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	$\geq f_{t,nom}$	5,0
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,15$ $< 1,35$	10,0
$(f_y/f_{y,nom})_k$	$\leq 1,25$	10,0
Allungamento $(A_{gt})_k$	$\geq 7,5 \%$	10,0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90° e successivo raddrizzamento senza cricche:		

CARATTERISTICHE	REQUISITI	FRATTILE (%)
$\varnothing < 12 \text{ mm}$	4 $\varnothing$	
$12 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 16 \text{ mm}$	5 $\varnothing$	
$16 \text{ mm} < \varnothing < 25 \text{ mm}$	8 $\varnothing$	
$25 \text{ mm} < \varnothing \leq 40 \text{ mm}$	10 $\varnothing$	

Se ne prevede l'utilizzo in barre tonde ad aderenza migliorata dei seguenti diametri:

$\varnothing \text{ (mm)}$	Peso (daN)	Sezione (cm ²)
10	0,617	0,79
16	1,578	2,01
20	2,466	3,14

Acciaio per cemento armato precompresso

Si richiede l'impiego di acciaio per cemento armato precompresso in trefoli o trecce, caratterizzato dalle seguenti proprietà meccaniche da utilizzare nei calcoli:

CARATTERISTICHE	Trefoli	Trecce
Tensione caratteristica di rottura f_{ptk} (N/mm ²)	≥ 1860	≥ 1900
Tensione caratteristica di all'1% di deformazione residua $f_{p(1)k}$ (N/mm ²)	≥ 1670	≥ 1700
Allungamento sotto carico max $(A_{gt})_k$	$\geq 3,5\%$	$\geq 3,5\%$

Il coefficiente di omogeneizzazione dell'acciaio è: **m=15**.

5. UNITA' DI MISURA

Per le grandezze fisiche introdotte nel calcolo saranno utilizzate le unità di misura del Sistema Internazionale.

Forze (pesi)	N e multipli;
Momenti	N·m e multipli;
Tensioni	Pa (1 Pa = 1N/mq);
Lunghezze	m (e sottomultipli).

I fattori di conversione con il sistema pratico sono i seguenti:

Forze (pesi)	1 kg _p = 9,80665 N;
Momenti	1 kgm = 0,10197 Nm.

6. TERRENO DI FONDAZIONE

La relazione geologica e geotecnica riporta più in dettaglio le caratteristiche geologiche e meccaniche del terreno di sedime, determinate sulla base di prove in situ e in laboratorio. Il terreno di fondazione delle spalle è sostanzialmente costituito dalla seguente successione di strati, sottostanti il rilevato stradale esistente:

Strato 1

Limo argilloso di colore avana con livelli sabbiosi rossicci o grigio azzurri.

Spessore medio: 7 metri.

Parametri geotecnici posti a base dei calcoli statici:

Peso di volume efficace: $\gamma = 2039 \text{ daN/m}^3$.

Peso di volume saturo: $\gamma_s = 2075 \text{ daN/m}^3$.

Angolo di attrito efficace: $\phi = 26^\circ$.

Coesione efficace: $c = 8 \text{ kPa}$.

Coesione non drenata: $c_u = 89 \text{ kPa}$.

Strato 2

Limo argilloso di colore avana con livelli sabbiosi rossicci o grigio azzurri.

Spessore medio: >15 metri.

Parametri geotecnici posti a base dei calcoli statici:

Peso di volume: $\gamma = 2075 \text{ daN/m}^3$.

Peso di volume saturo: $\gamma_s = 2093 \text{ daN/m}^3$.

Angolo di attrito efficace: $\phi = 23^\circ$.

Coesione efficace: $c = 16 \text{ kPa}$.

Coesione non drenata: $c_u = 85 \text{ kPa}$.

I sondaggi effettuati hanno messo in evidenza l'esistenza di falda idrica ad una profondità di circa 5 metri dall'attuale livello stradale in corrispondenza del terrapieno.

Categoria del suolo di fondazione ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto (D.M. 14.01.2008): categoria "C" (*depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s, ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250 \text{ kPa}$ nei terreni a grana fina*).

Per le altre caratteristiche del terreno di fondazione si faccia riferimento alla relazione geologica e geotecnica allegata al presente progetto definitivo.

7. VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA

La valutazione della sicurezza viene condotta, in accordo al D.M. 14.01.08, in relazione agli stati limite che si possono verificare durante la vita nominale del manufatto in oggetto (metodo semiprobabilistico agli stati limite).

La sicurezza è valutata nei confronti dei seguenti stati limite:

Stati limite ultimi (SLU), e in particolare, per le azioni sismiche, stato limite di salvaguardia della vita (SLV).

Stati limite di esercizio, e in particolare, per le azioni sismiche, stato limite di danno (SLD) e stato limite di operatività (SLO).

Per quanto riguarda la definizione delle azioni sismiche vanno precisati: il tipo di costruzione, che determina la vita nominale dell'opera strutturale, e la classe d'uso.

Trattandosi di una ponte ordinario, si fissano i seguenti parametri:

Tipo di costruzione: **tipo 2** (opere ordinarie, ponti, ...) → vita nominale $V_N \geq 50$ anni.

Classe d'uso: **classe II** (costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, ...).

Il periodo di riferimento (V_R) per l'azione sismica di progetto dipende dalla vita nominale e dal coefficiente d'uso (C_U), definito in D.M. 14.01.08 sulla base alla classe d'uso:

$$V_R = V_N \cdot C_U = 50 \cdot 1,0 = 50 \text{ anni}$$

8. MODELLO STRUTTURALE E ANALISI

L'analisi strutturale è stata condotta calcolando prima le travi portanti in c.a.p. con schema di trave semplicemente appoggiata agli estremi. Successivamente sono state calcolate le spalle del ponte, unitamente alle loro fondazioni, applicando ad esse le azioni rivenienti dalle travi di impalcato, le spinte delle terre e idrauliche, le azioni variabili dovute al traffico e le azioni sismiche, oltre ovviamente al peso proprio.

L'analisi delle spalle è stata condotta con un codice di calcolo automatico che utilizza il metodo degli elementi finiti, ed effettua le verifiche di sicurezza agli stati limite in accordo con la nuova normativa tecnica per le costruzioni (D.M. 14 gennaio 2008).

9. AZIONI DI CALCOLO

Le azioni che si considerano agenti sulla costruzione in esame sono quelle indicate nei successivi punti.

9.1. AZIONI DI BASE

9.1.1 AZIONI PERMANENTI (Gk)

Calcestruzzo armato	2500 daN/m ³
Conglomerato bituminoso	1800 daN/m ³
Parametri caratteristici del terreno:	
Peso di volume: γ	2039 daN/m ³
Angolo di attrito: ϕ	26 °
Coesione: c	0,08 daN/cm ²
Coesione non drenata: c_u	0,89 daN/cm ²

9.1.2 AZIONI VARIABILI (Qk)

9.1.2.1 AZIONI DEL VENTO

Zona	3
Categoria	II
v_{b0}	27 m/s
a_0	500 m

k_a	0,02	1/s
Altitudine sul livello del mare	400	m
v_b	27	m/s
pressione cinetica di riferimento: q_b	45,56	daN/m ²
k_r	0,19	
z_0	0,05	m
z_{min}	4	m
Altezza ponte	5,6	m
Coefficiente di esposizione: c_e	2	
Coefficiente di forma: c_p	1,4	
Coefficiente dinamico: c_d	1	
Pressione del vento: $p=q_b*c_e*c_p*c_d$	127,3	daN/m ²

9.1.2.2 AZIONI DELLA NEVE

Zona	III	
Altitudine di riferimento: a_s	400	m
Valore caratteristico di neve al suolo: q_{sk}	86,27	daN/m ²
Coefficiente di esposizione: C_E	1	
Coefficiente termico: C_t	1	
Coefficiente di forma: m_i	0,8	
Carico neve: $q_s=m_i*q_{sk}*C_E*C_t$	69,0	daN/m ²

9.1.2.3 AZIONI VARIABILI DEL TRAFFICO

Caratteristiche ponte

Larghezza carreggiata	6	m
Larghezza marciapiedi	1,6	m
Corsie convenzionali	2	
Larghezza corsia convenzionale: w	3	m
Lunghezza travi: L	18	m
Categoria ponte	2	

Azioni verticali

Schema di carico 1 (verifiche globali)

Carico tandem sulla corsia 1: $Q1k$	240	kN
Carico distribuito sulla corsia 1: $q1k$	7,2	kN/m ²
Carico tandem sulla corsia 2: $Q2k$	200	kN
Carico distribuito sulla corsia 2: $q2k$	2,5	kN/m ²

Schema di carico 2 (verifiche locali)

Carico su un asse: Q_{ak}	400	kN
-----------------------------	-----	----

Schema di carico 3 (per verifiche marciapiede)

Carico isolato:	150	kN
-----------------	-----	----

Schema di carico 5 (folla compatta)

Carico distribuito:	2,5	kN/m ²
---------------------	-----	-------------------

Azione longitudinale di frenamento

$q_3 = 0,6*(2Q1k)+0,10*Q1k*w1*L$	326,9	kN
----------------------------------	-------	----

Carichi verticali su rilevato (schema 1)

Il carico equivalente al carico tandem $Q1k$ è un carico uniformemente distribuito su una superficie di:

larghezza	3	m
lunghezza	2,2	m
Carico distribuito equivalente a $Q1k$: $q1r$	72,7	kN/m ²
Carico uniformemente distribuito $q1k$	7,2	kN/m ²

9.1.3 AZIONI SISMICHE (E)

I parametri di calcolo da utilizzare per la determinazione degli spettri di progetto sono i seguenti:

Tipo di costruzione	2
V _n	50
Classe d'uso	II
V _r	50
Località	Matera, Irsina - Latitudine 40,7586°; Longitudine 16,2544° (N40° 45' 31"; E 16° 15' 16")
Zona sismica	Zona 3
Categoria del suolo	C - sabbie ed argille medie
Categoria topografica	T1
Ss orizzontale SLD	1,5
Tb orizzontale SLD	0,163
Tc orizzontale SLD	0,489
Td orizzontale SLD	1,803
Ss orizzontale SLV	1,5
Tb orizzontale SLV	0,197
Tc orizzontale SLV	0,592
Td orizzontale SLV	2,091
St	1
PV _r SLD (%)	63
Tr SLD	50
Ag/g SLD	0,0506
Fo SLD	2,5
Tc* SLD	0,32
PV _r SLV (%)	10
Tr SLV	475
Ag/g SLV	0,1227
Fo SLV	2,605
Tc* SLV	0,425

9.2. ANALISI DEI CARICHI UNITARI

9.2.1. TRAVE PRINCIPALE

Caratteristiche geometriche:

Lunghezza	18 m
Altezza	100 cm
Larghezza	98 cm
Sezione in appoggio	5161 cm ²
Sezione in mezzera	3285 cm ²
Valore medio sezione....	4223 cm ²

- peso proprio.....1056 daN/m
- azioni permanenti sulla carreggiata (g_c):
 - soletta (20 cm).....500 daN/m²
 - pavimentazione stradale (10 cm).....180 daN/m²
 - Totale permanenti sulla carreggiata (g_c).....680 daN/m²

– azioni permanenti sul marciapiede (g_m):	
soletta (20 cm).....	500 daN/m ²
marciapiede in cls (30 cm)	750 daN/m ²
Totale permanenti sul marciapiede (g_m).....	1250 daN/m ²

Occorre determinare i carichi a metro lineare sulla singola trave principale, facendo riferimento alla disposizione trasversale più gravosa dei carichi mobili, con determinazione delle quote di carico che competono alle varie travi.

A tal proposito si applica l'ipotesi di Albenga-Courbon, in base alla quale la sovrastruttura si comporta come un elemento perfettamente rigido, per cui non può inflettersi nel piano verticale, ruotando rigidamente intorno ad un asse orizzontale.

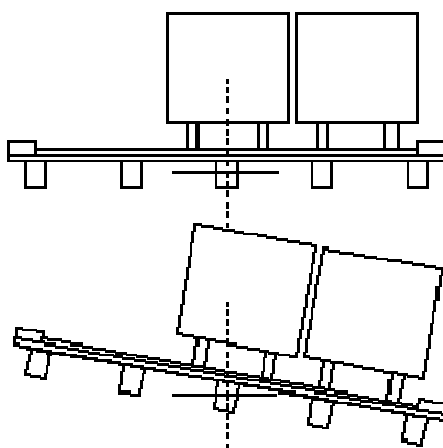


Fig. 4 – ipotesi di Courbon

Poiché il carico considerato percorre di norma il ponte in posizione eccentrica, la risultante di tale carico presenta una eccentricità rispetto all'asse longitudinale. La trave più sollecitata risulta essere quella più esterna, definita di bordo o di riva.

Il carico sulla trave di bordo risulta:

$$P = \frac{\sum P}{n} \left(1 + \frac{6e}{(n+1)i_t} \right)$$

Dove:

$\sum P$ è la somma dei carichi sulla struttura;

n è il numero delle travi;

e è l'eccentricità della risultante dei carichi rispetto all'asse della strada;

i_t è l'interasse tra le travi principali.

Occorre stabilire quanti schemi di carico disporre trasversalmente e in quale posizione risultano più gravosi.

Prima di tutto trasformiamo i carichi tandem da traffico sulla prima corsia (Q1k) e sulla seconda corsia (Q2k) in carichi distribuiti equivalenti sulla sezione trasversale di impalcato. Essendo tali carichi mobili, le sollecitazioni da essi determinati variano in base alla loro posizione lungo la carreggiata. Esaminiamo due casi: il caso che determina il massimo momento flettente sulla trave e il caso che determina il massimo taglio sulla trave.

Caso 1 – massimo momento flettente sulla trave

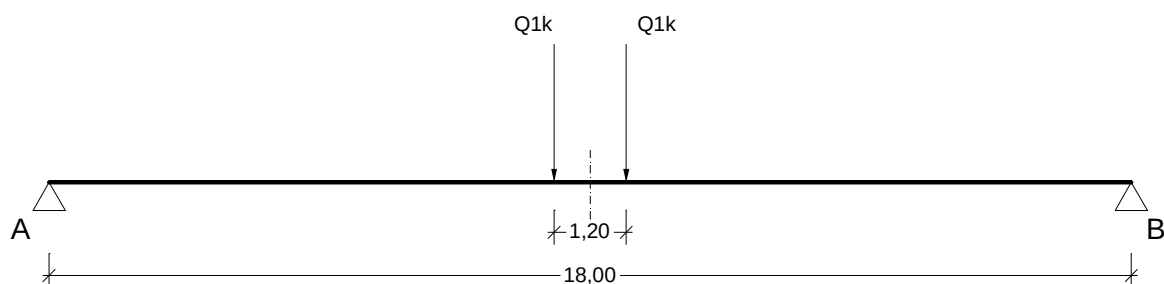


Fig. 5 – momento flettente massimo

Le reazioni vincolari dovute al carico tandem sulla prima corsia sono:

$$V_A = V_B = Q_{1k} = 24000 \text{ daN}$$

Il massimo momento flettente si ha in mezzzeria:

$$M_{\max} = V_A \cdot \frac{L}{2} - Q_{1k} \cdot 0,60 = 24000 \cdot 9,00 - 24000 \cdot 0,60 = 201600 \text{ daNm}$$

Il carico uniforme equivalente, quello cioè che determina lo stesso momento flettente massimo, è:

$$q'_{1k} = \frac{8 \cdot M_{\max}}{L^2} = 4978 \frac{\text{daN}}{\text{m}}$$

Il carico uniformemente distribuito dovuto al traffico sulla prima corsia (per un metro lineare di lunghezza del ponte) è:

$$q_1 = q'_{1k} + q_{1k} \cdot 3,00 = 4978 + 720 \cdot 3,00 = 7138 \frac{\text{daN}}{\text{m}}$$

Le reazioni vincolari dovute al carico tandem sulla seconda corsia sono:

$$V_A = V_B = Q_{2k} = 20000 \text{ daN}$$

Il massimo momento flettente si ha in mezzzeria:

$$M_{\max} = V_A \cdot \frac{L}{2} - Q_{2k} \cdot 0,60 = 20000 \cdot 9,00 - 20000 \cdot 0,60 = 168000 \text{ daNm}$$

Il carico uniforme equivalente, quello cioè che determina lo stesso momento flettente massimo, è:

$$q'_{2k} = \frac{8 \cdot M_{\max}}{L^2} = 4148 \frac{\text{daN}}{\text{m}}$$

Il carico uniformemente distribuito dovuto al traffico sulla seconda corsia (per un metro lineare di lunghezza del ponte) è:

$$q_2 = q'_{2k} + q_{2k} \cdot 3,00 = 4148 + 250 \cdot 3,00 = 4898 \frac{\text{daN}}{\text{m}}$$

Esaminiamo, con riferimento al caso 1, due condizioni di carico:

1^a condizione: transito su una sola corsia + folla su un marciapiede;

2^a condizione: transito su due corsie + folla su un marciapiede.

1^a condizione: transito su una sola corsia + folla su un marciapiede.

Lo schema di carico è rappresentato in figura 6.

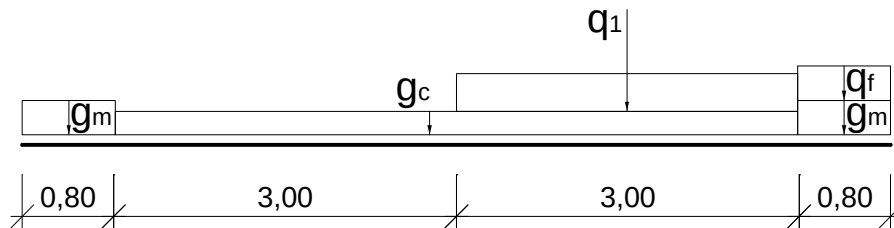


Fig. 6 – 1^a condizione: carichi sulla sezione trasversale dell'impalcato

Si osservi che il carico $q_1 = 7138 \text{ daN/m}$ rappresentato in figura 6 è il carico agente sull'intera prima corsia e non il carico a metro lineare di sezione trasversale.

La somma dei carichi agenti è dunque:

$$\sum P = g_m \cdot 0,80 \cdot 2 + g_c \cdot 6,00 + q_1 + q_f \cdot 0,80 = 13418 \text{ daN}$$

Applicando il teorema di Varignon si può determinare l'eccentricità della risultante dei carichi g e q . Il momento statico dei carichi permanenti (g_m e g_c) rispetto alla mezzzeria della carreggiata è nullo. Pertanto si ha:

$$q_f \cdot 0,80 \cdot \left(3,00 + \frac{0,80}{2}\right) + q_1 \frac{3,00}{2} = \sum P \cdot e$$

Da cui si ottiene l'eccentricità del carico risultante:

$$e = \frac{250 \cdot 0,80 \cdot 3,40 + 7138 \cdot 1,5}{13418} = 0,85 \text{ m}$$

Applicando la formula di Courbon si ha il carico distribuito sulla trave di bordo:

$$P = \frac{\sum P}{n} \left(1 + \frac{6e}{(n+1)i_t}\right) = \frac{13418}{6} \left(1 + \frac{6 \cdot 0,85}{7 \cdot 1,00}\right) = 3866 \frac{\text{daN}}{\text{m}}$$

2^a condizione: transito su due corsie + folla su un marciapiede.

Lo schema di carico è rappresentato in figura 7.

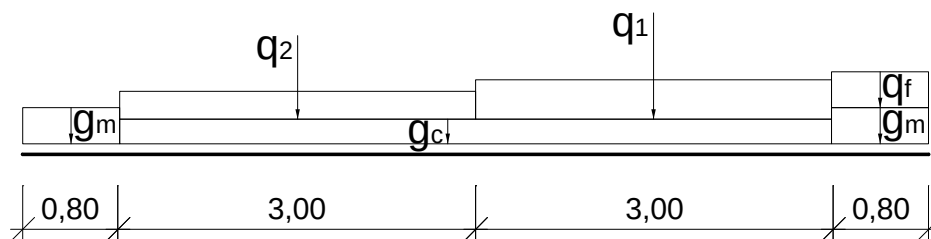


Fig. 7 – 2^a condizione: carichi sulla sezione trasversale dell'impalcato

Si osservi che i carichi $q_1 = 7138 \text{ daN/m}$ e $q_2 = 4898 \text{ daN/m}$ agiscono rispettivamente sull'intera prima corsia e sull'intera seconda corsia.

La somma dei carichi agenti è dunque:

$$\sum P = g_m \cdot 0,80 \cdot 2 + g_c \cdot 6,00 + q_1 + q_2 + q_f \cdot 0,80 = 18316 \text{ daN}$$

Applicando il teorema di Varignon si può determinare l'eccentricità della risultante dei carichi g e q . Il momento statico dei carichi permanenti (g_m e g_c) rispetto alla mezzzeria della carreggiata è nullo. Pertanto si ha:

$$q_f \cdot 0,80 \cdot \left(3,00 + \frac{0,80}{2}\right) + q_1 \frac{3,00}{2} + q_2 \frac{3,00}{2} = \sum P \cdot e$$

Da cui si ottiene l'eccentricità del carico risultante:

$$e = \frac{250 \cdot 0,80 \cdot 3,40 + 7138 \cdot 1,5 - 4898 \cdot 1,5}{18316} = 0,22 \text{ m}$$

Applicando la formula di Courbon si ha il carico distribuito sulla trave di bordo:

$$P = \frac{\sum P}{n} \left(1 + \frac{6e}{(n+1)i_t} \right) = \frac{18316}{6} \left(1 + \frac{6 \cdot 0,22}{7 \cdot 1,00} \right) = 3628 \frac{\text{daN}}{\text{m}}$$

Come si vede, la condizione più gravosa è la prima: transito sulla prima corsia e folla compatta su un marciapiede.

Esaminiamo ora il caso che determina il massimo taglio sulla trave.

Caso 2 – massimo taglio sulla trave

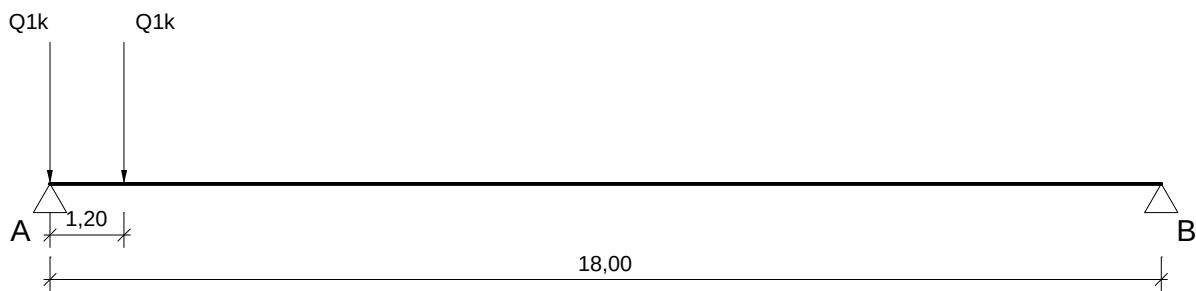


Fig. 8 – taglio massimo

La massima reazione vincolare dovuta al carico tandem sulla prima corsia è:

$$V_A = Q_{1k} + Q_{1k} \cdot \frac{18,00 - 1,20}{18,00} = 46400 \text{ daN}$$

Il carico uniforme equivalente, quello cioè che determina lo stesso taglio massimo, è:

$$q'_{1k} = \frac{2 \cdot V_A}{L} = 5155 \frac{\text{daN}}{\text{m}}$$

Il carico uniformemente distribuito dovuto al traffico sulla prima corsia (per un metro lineare di lunghezza del ponte) è:

$$q_1 = q'_{1k} + q_{1k} \cdot 3,00 = 5155 + 720 \cdot 3,00 = 7315 \frac{\text{daN}}{\text{m}}$$

La massima reazione vincolare dovuta al carico tandem sulla seconda corsia è:

$$V_A = Q_{2k} + Q_{2k} \cdot \frac{18,00 - 1,20}{18,00} = 38667 \text{ daN}$$

Il carico uniforme equivalente, quello cioè che determina lo stesso taglio massimo, è:

$$q'_{2k} = \frac{2 \cdot V_A}{L} = 4296 \frac{\text{daN}}{\text{m}}$$

Il carico uniformemente distribuito dovuto al traffico sulla seconda corsia (per un metro lineare di lunghezza del ponte) è:

$$q_2 = q'_{2k} + q_{2k} \cdot 3,00 = 4296 + 250 \cdot 3,00 = 5046 \frac{\text{daN}}{\text{m}}$$

Esaminiamo, con riferimento al caso 2, due condizioni di carico:

1^a condizione: transito su una sola corsia + folla su un marciapiede;

2^a condizione: transito su due corsie + folla su un marciapiede.

1^a condizione: transito su una sola corsia + folla su un marciapiede.

Lo schema di carico è quello rappresentato in figura 6.

La somma dei carichi agenti è:

$$\sum P = g_m \cdot 0,80 \cdot 2 + g_c \cdot 6,00 + q_1 + q_f \cdot 0,80 = 13595 \text{ daN}$$

Applicando il teorema di Varignon si può determinare l'eccentricità della risultante dei carichi g e q. Il momento statico dei carichi permanenti (g_m e g_c) rispetto alla mezzeria della carreggiata è nullo. Pertanto si ha:

$$q_f \cdot 0,80 \cdot \left(3,00 + \frac{0,80}{2}\right) + q_1 \frac{3,00}{2} = \sum P \cdot e$$

Da cui si ottiene l'eccentricità del carico risultante:

$$e = \frac{250 \cdot 0,80 \cdot 3,40 + 7315 \cdot 1,5}{13595} = 0,86 \text{ m}$$

Applicando la formula di Courbon si ha il carico distribuito sulla trave di bordo:

$$P = \frac{\sum P}{n} \left(1 + \frac{6e}{(n+1)i_t}\right) = \frac{13595}{6} \left(1 + \frac{6 \cdot 0,86}{7 \cdot 1,00}\right) = 3936 \frac{\text{daN}}{\text{m}}$$

2ª condizione: transito su due corsie + folla su un marciapiede.

Lo schema di carico è quello rappresentato in figura 7.

La somma dei carichi agenti è:

$$\sum P = g_m \cdot 0,80 \cdot 2 + g_c \cdot 6,00 + q_1 + q_2 + q_f \cdot 0,80 = 18641 \text{ daN}$$

Applicando il teorema di Varignon si può determinare l'eccentricità della risultante dei carichi g e q. Il momento statico dei carichi permanenti (g_m e g_c) rispetto alla mezzeria della carreggiata è nullo. Pertanto si ha:

$$q_f \cdot 0,80 \cdot \left(3,00 + \frac{0,80}{2}\right) + q_1 \frac{3,00}{2} + q_2 \frac{3,00}{2} = \sum P \cdot e$$

Da cui si ottiene l'eccentricità del carico risultante:

$$e = \frac{250 \cdot 0,80 \cdot 3,40 + 7315 \cdot 1,5 - 5046 \cdot 1,5}{18641} = 0,18 \text{ m}$$

Applicando la formula di Courbon si ha il carico distribuito sulla trave di bordo:

$$P = \frac{\sum P}{n} \left(1 + \frac{6e}{(n+1)i_t}\right) = \frac{18641}{6} \left(1 + \frac{6 \cdot 0,18}{7 \cdot 1,00}\right) = 3586 \frac{\text{daN}}{\text{m}}$$

Anche in questo caso la condizione più gravosa è la prima: transito sulla prima corsia e folla compatta su un marciapiede.

10. PROGETTO TRAVE PRINCIPALE

Lo schema statico per calcolare la trave principale è quello di trave semplicemente appoggiata agli estremi con il carico uniformemente distribuito massimo P derivante dal caso 1 (massimo momento flettente) a cui si deve aggiungere il peso proprio G.

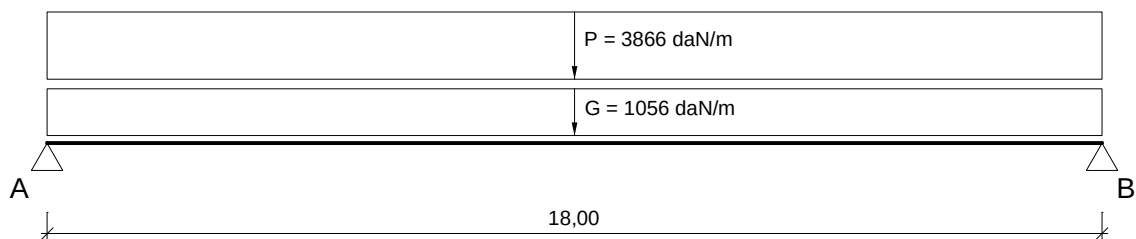
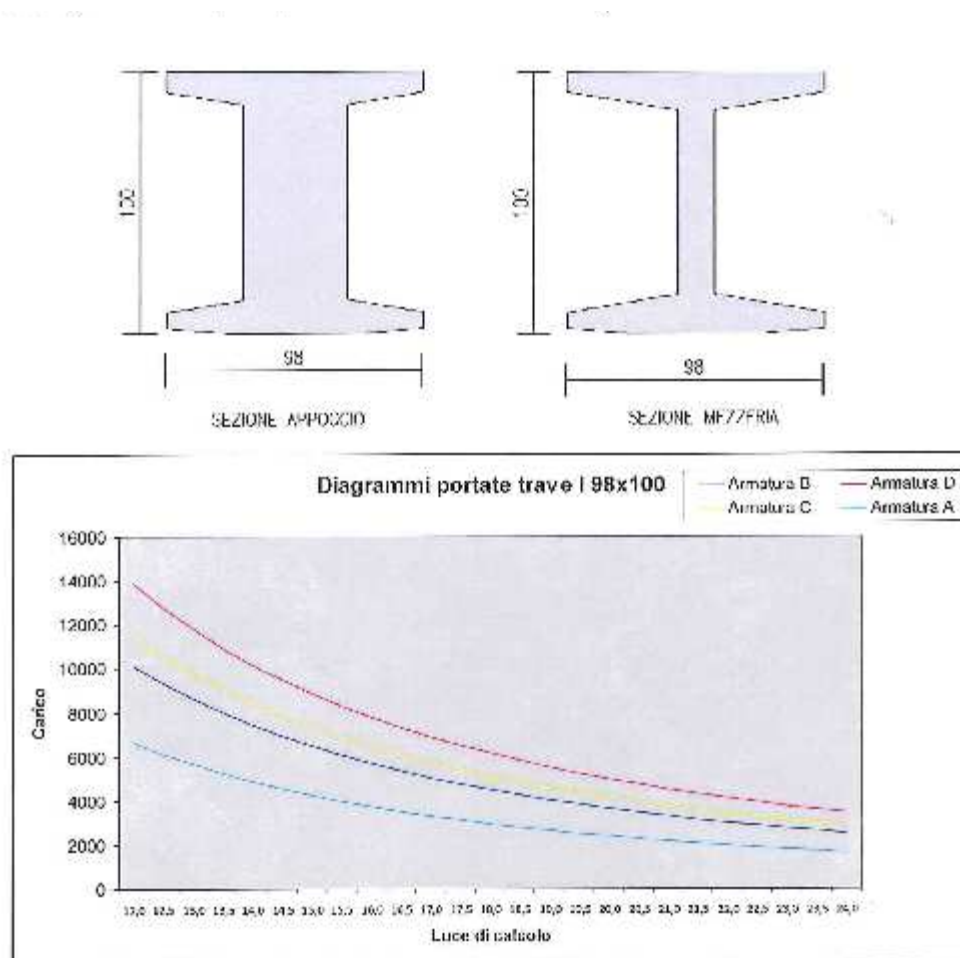


Fig. 9 – carichi agenti sulla trave principale

Utilizzando il diagramma riprodotto in figura 10, in cui viene riportato il diagramma di portata di travi precomprese da ponte con sezione ad I, si può ricavare l'armatura di precompressione da utilizzare nella trave. La sezione della trave ha larghezza dell'ala pari a 98 cm e altezza pari a 100 cm.



I diagrammi di portata, con riferimento al Momento Resistente ultimo, sono da intendersi indicativi della portata di una singola trave, con soletta collaborante di cm 20, e sottoposta al carico utile indicato, sia esso permanente o accidentale.

Fig. 10 – tabella di portata della trave precompressa

Si osservi che, considerati i carichi massimi agenti sulla nostra trave, è più che sufficiente un'armatura di tipo "B" (curva blu), che corrisponde all'armatura di precompressione riportata in figura 11.

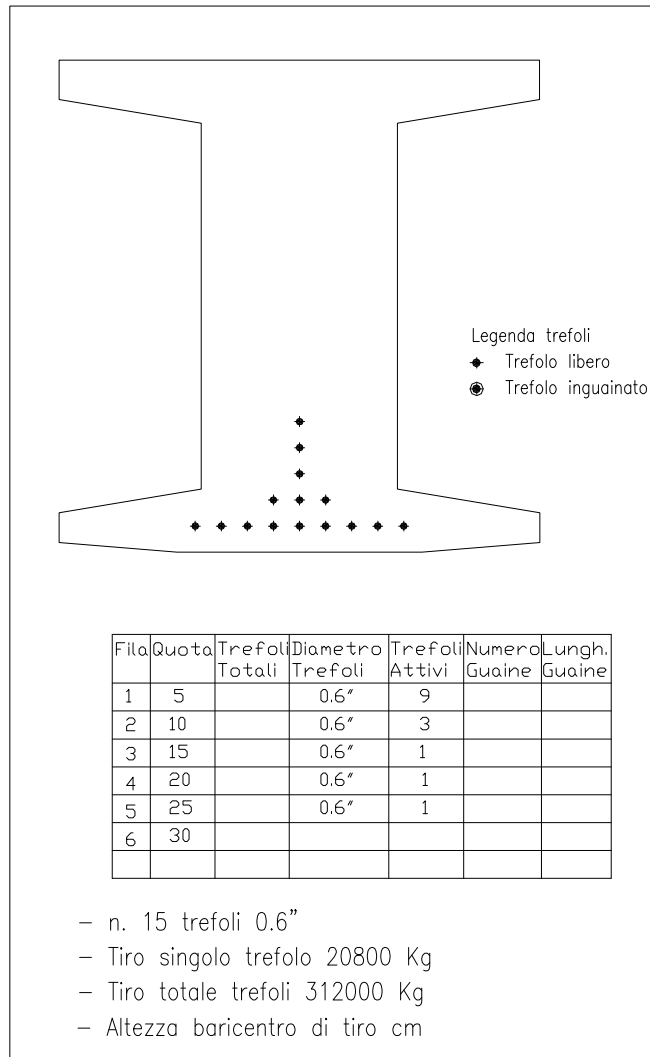


Fig. 11 – armatura di precompressione della trave principale

11. PROGETTO DELLE SPALLE

11.1. AZIONI SULLE SPALLE

Le azioni agenti sulla spalla sono: il peso proprio; le azioni verticali trasmesse dall'impalcato; l'azione orizzontale dovuta alla forza di frenamento; le azioni dovute al traffico sul rilevato; le spinte del terreno; il peso proprio e le azioni sismiche.

Azioni verticali trasmesse dall'impalcato

Le azioni massime trasmesse dalla trave alla spalla si hanno nel caso relativo al massimo taglio sulla trave (caso 2 precedentemente esaminato) e nella condizione 1, relativa al transito su una sola corsia e alla folla compatta su un marciapiede.

Lo schema statico per il calcolo della massima reazione è riportato in figura 12.

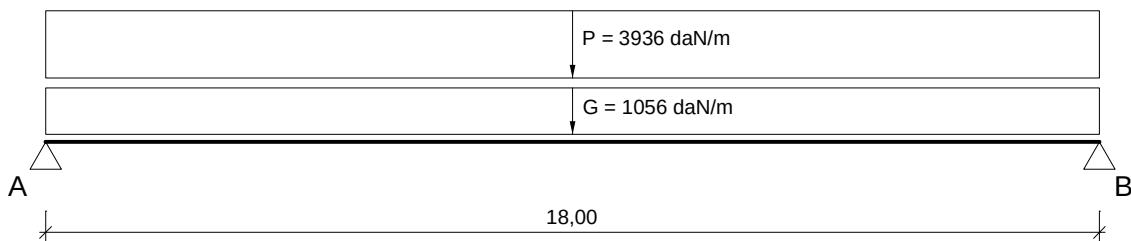


Fig. 12 – schema per il calcolo della max reazione vincolare

La reazione vincolare, che, invertita, costituisce il carico verticale a metro lineare trasmesso dalle travi alla spalla, è:

$$V_A = V_B = \frac{(P + G) \cdot L}{2} = 44928 \text{ daN}$$

Ai fini delle combinazioni di carico sulla spalla occorre estrapolare dall'azione totale trasmessa la quota parte relativa alle azioni permanenti e la quota parte relativa alle azioni variabili.

L'aliquota dovuta alle azioni permanenti è pari a circa il 40% del totale e quella dovuta alle azioni variabili è pari a circa il 60% del totale.

Pertanto l'azione verticale permanente agente su un metro lineare di spalla è:

$$V_p = 17971 \text{ daN/m}$$

L'azione verticale variabile agente su un metro lineare di spalla è:

$$V_a = 26957 \text{ daN/m}$$

Azione di frenamento

L'azione longitudinale di frenamento dovuto al transito sulla prima corsia è:

$$q_3 = 0,6 \cdot 2 \cdot Q_{1k} + 0,10 \cdot q_{1k} \cdot w_1 \cdot L$$

Dove w_1 è la larghezza della prima corsia e L è la lunghezza del ponte.

$$q_3 = 0,6 \cdot 2 \cdot 240 + 0,10 \cdot 7,2 \cdot 3 \cdot 18 = 326,9 \text{ kN}$$

L'azione totale sulla singola spalla è:

$$q'_3 = \frac{q_3}{2} = 163 \text{ kN}$$

Quindi l'azione orizzontale distribuita su un metro lineare agente sulla spalla è:

$$H = \frac{q'_3}{3} = 55 \frac{\text{kN}}{\text{m}} = 5500 \frac{\text{daN}}{\text{m}}$$

Sul rilevato si può considerare agente lo schema di carico 1.

I carichi tandem possono essere sostituiti da un carico distribuito equivalente agente su una superficie rettangolare larga 3,0 metri e lunga 2,2 metri.

Pertanto i carichi uniformemente distribuiti dovuti al traffico sul rilevato sono i seguenti:

$$q_{1r} = \frac{2 \cdot Q_{1k}}{2,2 \cdot 3,0} = \frac{2 \cdot 240}{2,2 \cdot 3,0} = 72,73 \frac{kN}{m} = 7273 \frac{daN}{m}$$

$$q_{2r} = 7,2 \frac{kN}{m} = 720 \frac{daN}{m}$$

Spinte del terreno

Le spinte vengono calcolate dal programma di calcolo sulla base dei parametri geotecnici del terreno di fondazione.

Azioni sismiche

Anche le azioni dovute al sisma vengono calcolate in automatico dal programma di calcolo sulla base dei parametri sismici introdotti nel programma e precedentemente descritti.

11.2. CALCOLO DELLE SPALLE

Il calcolo delle spalle 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 permanenti e lasciati inalterati i parametri di resistenza del terreno e combinazioni di carico di tipo **A2-M2** nelle quali vengono ridotti i parametri di resistenza del terreno e lasciati inalterati i carichi.

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

Metodo di Culmann

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

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

- si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione 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 a scorrimento

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

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

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

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

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

$$F_r = N \tan \delta_f + c_a B_r$$

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

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

Verifica al carico limite

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

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

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

Si adotta per il calcolo del carico limite in fondazione il metodo di MEYERHOF.

L'espressione del carico ultimo è data dalla relazione:

$$Q_u = c N_c d_{c,i_c} + q N_q d_{q,i_q} + 0.5 \gamma B N_\gamma d_{\gamma,i_\gamma}$$

In questa espressione

- | | |
|----------|--|
| c | coesione del terreno in fondazione; |
| ϕ | angolo di attrito del terreno in fondazione; |
| γ | peso di volume del terreno in fondazione; |
| B | larghezza della fondazione; |
| D | profondità del piano di posa; |
| q | pressione geostatica alla quota del piano di posa. |

I vari fattori che compaiono nella formula sono dati da:

$$A = e^{\pi \operatorname{tg} \phi}$$

$$N_q = A \operatorname{tg}^2(45^\circ + \phi/2)$$

$$N_c = (N_q - 1) \operatorname{ctg} \phi$$

$$N_\gamma = (N_q - 1) \operatorname{tg} (1.4\phi)$$

Indichiamo con K_p il coefficiente di spinta passiva espresso da:

$$K_p = \operatorname{tg}^2(45^\circ + \phi/2)$$

I fattori d e i che compaiono nella formula sono rispettivamente i fattori di profondità ed i fattori di inclinazione del carico espressi dalle seguenti relazioni:

Fattori di profondità

$$d_q = 1 + 0.2 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$$

$$d_q = d_\gamma = 1 \quad \text{per } \phi = 0$$

$$d_q = d_\gamma = 1 + 0.1 \frac{D}{B} \sqrt{K_p} \quad \text{per } \phi > 0$$

Fattori di inclinazione

Indicando con θ l'angolo che la risultante dei carichi forma con la verticale (espresso in gradi) e con ϕ l'angolo d'attrito del terreno di posa abbiamo:

$$i_c = i_q = (1 - \theta^\circ/90)^\circ$$

$$i_\gamma = (1 - \frac{\theta^\circ}{\phi^\circ})^\circ \quad \text{per } \phi > 0$$

$$i_\gamma = 0 \quad \text{per } \phi = 0$$

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	portanza totale del palo
Q_p	portanza di base del palo
Q_L	portanza 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 portanza alla punta η_p ed il coefficiente di sicurezza della portanza 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:

$$Q_p = A_p (c N'_c + q N'_q + 1/2 B \gamma N'_\gamma)$$

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:

$$Q_L = \int_S \tau_a \cdot dS$$

dove τ_a è dato dalla nota relazione di Coulomb

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

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

Simbologia adottata

γ_{Gsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{Gfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{Qsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
γ_{Qfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi'}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
γ_c	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
γ_γ	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		EQU	A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	0,90	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,10	1,30	1,00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,50	1,50	1,30

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

Carichi	Effetto		EQU	A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,00	1,00	1,00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,00	1,00	1,00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

FONDAZIONE SUPERFICIALE

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

Verifica

	Coefficienti parziali		
	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.

	R1	R2	R3
γ_T	1,00	1,60	1,30

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

Numero di verticali indagate 0 $\xi_3=1,70$ $\xi_4=1,70$

Coeff. di combinazione $\Psi_0=0,75$ $\Psi_1=0,75$ $\Psi_2=0,00$

Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	5,30 [m]
Spessore in sommità	0,80 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,80 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	6,20 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	2,00 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	3,40 [m]
Lunghezza totale fondazione	6,20 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,80 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]

Descrizione pali di fondazione

Pali in c.a.

Numero di file di pali	4
Vincolo pali/fondazione	Cerniera
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)

N	X	Nr.	D	L	alfa	ALL
1	0,40	4	60,00	15,00	0,00	Sfalsati
2	2,20	4	60,00	15,00	0,00	Sfalsati
3	4,00	4	60,00	15,00	0,00	Sfalsati
4	5,80	4	60,00	15,00	0,00	Sfalsati

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico	2500,0 [kg/mc]
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	300,0 [kg/cm ²]

Acciaio

Tipo	B450c
Tensione ammissibile σ_{fa}	2600,0 [kg/cm ²]

Calcestruzzo utilizzato per i pali

Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	300 [kg/cm ²]
---	---------------------------

Acciaio utilizzato per i pali

Tipo	B450c
Tensione ammissibile σ_{fa}	2600,0 [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	5,00	0,00	0,00
2	10,00	0,00	0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0,00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0,00	[m]

Falda

Quota della falda a monte del muro rispetto al piano di posa della fondazione	0,80	[m]
Quota della falda a valle del muro rispetto al piano di posa della fondazione	0,80	[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
Rilevato stradale	1600	1800	25.00	16.67	0,000	0,000
Limo argilloso	2039	2075	26.00	26.00	0,080	0,060
Limo argilloso azz.	2075	2093	23.00	23.00	0,160	0,110

Parametri medi

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Rilevato stradale	1600	1800	25.00	16.67	0,000	0,000
Limo argilloso	2039	2075	26.00	26.00	0,080	0,060
Limo argilloso azz.	2075	2093	23.00	23.00	0,160	0,110

Parametri minimi

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Rilevato stradale	1600	1800	0.00	0.00	0,000	0,000
Limo argilloso	2039	2075	26.00	26.00	0,080	0,060

Limo argilloso azz.	2075	2093	23.00	23.00	0,160	0,110
---------------------	------	------	-------	-------	-------	-------

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	4,00	0,00	0,00	0,00	Rilevato stradale
2	7,00	0,00	3,31	0,50	Limo argilloso
3	30,00	0,00	13,85	0,60	Limo argilloso azz.

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 (Traffico)

C	Paramento	X=-0,40	Y=-1,30	F _x =5500,00	F _y =26957,00	M=0,00
D	Profilo	X _i =0,00	X _f =2,20	Q _i =7273,00	Q _f =7273,00	
D	Profilo	X _i =0,00	X _f =9,00	Q _i =720,00	Q _f =720,00	

Condizione n° 2 (Permanenti)

C	Paramento	X=-0,40	Y=0,00	F _x =0,00	F _y =17971,00	M=0,00
---	-----------	---------	--------	----------------------	--------------------------	--------

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

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

Combinazione n° 1 SLU (Approccio 2)

	γ	ψ	C
Peso proprio	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	1,30	1.00	1,30
Permanenti	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 STAB

	γ	ψ	C
Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00
Permanenti	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 SLU (Approccio 2)

	γ	ψ	C
Peso proprio	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	1,30	1.00	1,30
Permanenti	1.30	1.00	1.30

Traffico	1.50	1.00	1.50
<u>Combinazione n° 4 STAB</u>			
	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00
Permanenti	1.00	1.00	1.00
Traffico	1.30	1.00	1.30
<u>Combinazione n° 5 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo</u>			
	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00
Permanenti	1.00	1.00	1.00
<u>Combinazione n° 6 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo</u>			
	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00
Permanenti	1.00	1.00	1.00
<u>Combinazione n° 7 STAB - Sisma Vert. positivo</u>			
	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00
Permanenti	1.00	1.00	1.00
<u>Combinazione n° 8 STAB - Sisma Vert. negativo</u>			
	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00
Permanenti	1.00	1.00	1.00
<u>Combinazione n° 9 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo</u>			
	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00
<u>Combinazione n° 10 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo</u>			
	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00
<u>Combinazione n° 11 STAB - Sisma Vert. positivo</u>			
	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00
<u>Combinazione n° 12 STAB - Sisma Vert. negativo</u>			
	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00
<u>Combinazione n° 13 SLU (Approccio 2)</u>			
	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	1,30	1.00	1,30
<u>Combinazione n° 14 STAB</u>			
	γ	Ψ	C

Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 15 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00
Permanenti	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00
Permanenti	1.00	1.00	1.00
Traffico	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 17 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00
Permanenti	1.00	1.00	1.00
Traffico	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00
Permanenti	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 19 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00
Permanenti	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 20 SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00
Permanenti	1.00	1.00	1.00
Traffico	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 21 SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00
Permanenti	1.00	1.00	1.00
Traffico	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 22 SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00
Permanenti	1.00	1.00	1.00
Traffico	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 23 SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00

Permanenti	1.00	1.00	1.00
Traffico	1.00	1.00	1.00

Impostazioni analisi pali

<u>Numero elementi palo</u>	40
<u>Tipo carico palo</u>	Concentrato
<u>Calcolo della portanza</u>	metodo di Hansen

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	1.60
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione	1.60
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali

Ordinarie

Armatura ad aderenza migliorata

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature

Sensibile

Valori limite delle aperture delle fessure

$w_1 = 0.20$

$w_2 = 0.30$

$w_3 = 0.40$

E.C. 2

Metodo di calcolo aperture delle fessure

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

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

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

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	STAB - [1]	--	--	--	--	4,59
3	A1-M1 - [2]	--	--	--	--	--
4	STAB - [2]	--	--	--	--	3,12
5	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
6	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
7	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	2,21
8	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,82
9	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
10	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--

11	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	2,23
12	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,83
13	A1-M1 - [5]	--	--	--	--	--
14	STAB - [5]	--	--	--	--	5,18
15	SLEQ - [1]	--	--	--	--	--
16	SLEF - [1]	--	--	--	--	--
17	SLER - [1]	--	--	--	--	--
18	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
19	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
20	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
21	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
22	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
23	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--

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

Calcolo della stabilità globale

Calcolo della spinta in condizioni di

metodo di Culmann

metodo di Bishop

Spinta attiva

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g

1.20 [m/s²]

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)

1.50

Coefficiente di amplificazione topografica (St)

1.00

Coefficiente riduzione (β_m)

1.00

Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale

0.50

Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)

$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * S) = 18.38$

Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)

$k_v = 0.50 * k_h = 9.19$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g

0.50 [m/s²]

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)

1.50

Coefficiente di amplificazione topografica (St)

1.00

Coefficiente riduzione (β_m)

1.00

Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale

0.50

Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)

$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * S) = 7.58$

Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)

$k_v = 0.50 * k_h = 3.79$

Forma diagramma incremento sismico

Stessa forma diagramma statico

Partecipazione spinta passiva (percento)

0,0

Lunghezza del muro

6,20 [m]

Peso muro

23000,00 [kg]

Baricentro del muro

X=-0,02 Y=-4,29

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta

X = 3,40 Y = -6,10

Punto superiore superficie di spinta

X = 3,40 Y = 0,00

Altezza della superficie di spinta

6,10 [m]

Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00	[°]		
COMBINAZIONE n° 1				
Valore della spinta statica	11893,68	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	11094,06	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	4287,35	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,40	[m]	Y = -3,86	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,13	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	53,07	[°]		
Spinta falda	416,00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,40	[m]	Y = -5,83	[m]
Sottospinta falda	4960,00	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	40004,09	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,70	[m]	Y = -2,78	[m]
Risultanti carichi esterni				
Componente dir. Y	23362	[kg]		
Risultanti				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	11510,06	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	85693,75	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	85693,75	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	11510,06	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,24	[m]		
Risultante in fondazione	86463,29	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7,65	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-20583,49	[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	23362,30	0,00	0,00
2	0,26	24038,30	2,11	24,30
3	0,52	24714,30	16,85	97,20
4	0,78	25390,30	56,86	218,71
5	1,04	26066,30	134,79	388,81
6	1,30	26742,30	263,26	607,51
7	1,30	26742,30	263,26	607,51
8	1,57	27435,63	460,76	882,31
9	1,83	28128,97	738,37	1208,24
10	2,10	28822,30	1109,70	1585,29
11	2,37	29515,63	1588,40	2013,47
12	2,63	30208,97	2188,09	2492,77
13	2,90	30902,30	2922,42	3023,19
14	3,17	31595,63	3805,01	3604,75
15	3,43	32288,97	4849,50	4237,42
16	3,70	32982,30	6069,51	4921,23
17	3,97	33675,63	7478,36	5650,51
18	4,23	34368,97	9066,09	6225,08
19	4,50	35062,30	10797,45	6769,91
20	4,77	35755,63	12681,91	7373,25
21	5,03	36448,97	14735,04	8034,91
22	5,30	37142,30	16971,68	8745,18

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 1

Dimensioni della piastra

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

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

Ascissa X positiva verso destra

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

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-86,87	131,97	-5992,94	2225,19
2	0,20	-2260,94	929,59	-8884,64	6495,29
3	0,40	-4445,13	1712,06	-9052,87	27087,75
4	0,60	0,00	4254,70	0,00	26810,17
5	0,80	0,00	7296,35	0,00	23991,21
6	1,00	0,00	10372,82	0,00	21076,71
7	1,20	0,00	13830,85	0,00	19331,37
8	1,40	0,00	17555,07	0,00	19160,76
9	1,60	0,00	21421,46	0,00	20422,53
10	1,80	0,00	25759,75	0,00	24207,93
11	2,00	0,00	31848,55	0,00	23848,81
12	2,80	0,00	37397,51	-7976,86	22847,06
13	3,00	0,00	29858,26	-5223,68	25059,80
14	3,20	0,00	25633,68	-1383,88	19302,10
15	3,40	0,00	21956,85	0,00	19076,59
16	3,60	0,00	18688,00	0,00	23629,18
17	3,80	0,00	15438,27	0,00	28257,99
18	4,00	0,00	13908,63	-18883,62	30478,81
19	4,20	0,00	13409,45	-17272,89	6808,67
20	4,40	0,00	13629,63	-7404,01	5453,89
21	4,60	0,00	13203,56	-1384,78	4998,06
22	4,80	0,00	12273,46	0,00	5897,22
23	5,00	0,00	10937,62	0,00	10575,28
24	5,20	0,00	9200,88	0,00	16197,36
25	5,40	0,00	6986,91	0,00	23142,78
26	5,60	-658,48	4148,26	0,00	30198,23
27	5,80	-7031,10	1669,49	-16691,50	31975,49
28	6,00	-3272,98	1130,15	-15381,65	6465,97
29	6,20	-83,18	217,52	-8548,93	3259,49

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-170,52	803,76	-15979,79	79,63
2	0,40	-6424,16	262,76	-17923,47	33106,39
3	0,76	0,00	3865,88	-12062,11	30508,40
4	1,12	0,00	5975,59	-10704,23	10614,89
5	1,48	0,00	6475,37	-7107,85	1470,35
6	1,84	-21,48	5202,26	-25671,47	0,00
7	2,20	-5093,16	1545,26	-28134,38	29326,12
8	2,56	-31,35	5454,65	-3432,47	26805,52
9	2,92	0,00	7223,89	-2674,86	8382,79
10	3,28	0,00	7223,89	-8382,79	2674,86
11	3,64	-31,35	5454,65	-26805,52	3432,47
12	4,00	-5093,16	1545,26	-29326,12	28134,38
13	4,36	-21,48	5202,26	0,00	25671,47
14	4,72	0,00	6475,37	-1470,35	7107,85
15	5,08	0,00	5975,59	-10614,89	10704,23
16	5,44	0,00	3865,88	-30508,40	12062,11
17	5,80	-6424,16	262,76	-33106,39	17923,47
18	6,20	-170,52	803,76	-79,63	15979,79

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
Vcd	Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	1043291	0	44,66	51854	0
2	0,26	100,00	80,00	25,13	25,13	1043218	-91	43,40	51854	0
3	0,52	100,00	80,00	25,13	25,13	1042723	-711	42,19	51854	0
4	0,78	100,00	80,00	25,13	25,13	1041426	-2332	41,02	51854	0
5	1,04	100,00	80,00	25,13	25,13	1038996	-5373	39,86	51854	0
6	1,30	100,00	80,00	25,13	25,13	1035144	-10190	38,71	51854	0
7	1,30	100,00	80,00	25,13	25,13	1035144	-10190	38,71	51854	0
8	1,57	100,00	80,00	25,13	25,13	1029469	-17289	37,52	51854	0
9	1,83	100,00	80,00	25,13	25,13	1021847	-26823	36,33	51854	0
10	2,10	100,00	80,00	25,13	25,13	1012136	-38969	35,12	51854	0
11	2,37	100,00	80,00	25,13	25,13	1000256	-53829	33,89	51854	0
12	2,63	100,00	80,00	25,13	25,13	986183	-71431	32,65	51854	0
13	2,90	100,00	80,00	25,13	25,13	959734	-90762	31,06	51854	0
14	3,17	100,00	80,00	25,13	25,13	895217	-107810	28,33	51854	0
15	3,43	100,00	80,00	25,13	25,13	825578	-123994	25,57	51854	0
16	3,70	100,00	80,00	25,13	25,13	753348	-138634	22,84	51854	0
17	3,97	100,00	80,00	25,13	25,13	681562	-151355	20,24	51854	0
18	4,23	100,00	80,00	25,13	25,13	614034	-161974	17,87	51854	0
19	4,50	100,00	80,00	25,13	25,13	553333	-170399	15,78	51854	0
20	4,77	100,00	80,00	25,13	25,13	488850	-173387	13,67	51854	0
21	5,03	100,00	80,00	31,42	25,13	449101	-181556	12,32	51854	0
22	5,30	100,00	80,00	31,42	25,13	390082	-178243	10,50	51854	0

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
Vcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	540,38	51854	0
2	0,20	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	31,54	51854	0
3	0,40	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	16,04	51854	0
4	0,60	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	16,76	51854	0
5	0,80	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	9,77	51854	0
6	1,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	6,88	51854	0
7	1,20	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	5,16	51854	0
8	1,40	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	4,06	51854	0
9	1,60	100,00	80,00	31,42	25,13	0	88799	4,15	51854	0
10	1,80	100,00	80,00	31,42	25,13	0	88799	3,45	51854	0

11	2,00	100,00	80,00	31,42	25,13	0	88799	2,79	51854	0
----	------	--------	-------	-------	-------	---	-------	------	-------	---

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	327,85	51854	0
2	0,20	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	21,79	51854	0
3	0,40	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	10,14	51854	0
4	0,60	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	17,19	51854	0
5	0,80	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	10,21	51854	0
6	1,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	7,75	51854	0
7	1,20	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	6,52	51854	0
8	1,40	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	5,81	51854	0
9	1,60	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	5,40	51854	0
10	1,80	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	5,23	51854	0
11	2,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	5,32	51854	0
12	2,20	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	5,13	51854	0
13	2,40	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	4,62	51854	0
14	2,60	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	3,82	51854	0
15	2,80	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	3,25	51854	0
16	3,00	100,00	80,00	31,42	25,13	0	88799	3,46	51854	0
17	3,20	100,00	80,00	31,42	25,13	0	88799	2,97	51854	0
18	3,40	100,00	80,00	31,42	25,13	0	88799	2,37	51854	0

Analisi dei pali

Combinazione n° 1

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

Orizzontale	[kg]	11510,1
Verticale	[kg]	85693,7
Momento	[kgm]	20583,5

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,17548
Verticale	[cm]	0,05650
Rotazione	[°]	0,00192

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kg]	T [kg]	M [kgm]	Tu [kg]	Mu [kgm]
1	4	38524	4460	0	23388	0
2	4	34979	4460	0	23388	0
3	4	31434	4460	0	23388	0
4	4	27889	4460	0	23388	0

Calcolo della portanza

τ_m tensione tangenziale media palo-terreno in [kg/cm²]

σ_p tensione sul terreno alla punta del palo in [kg/cm²]

N_c, N_q, N_γ fattori di capacità portante

N'_c, N'_q, N'_γ fattori di capacità portante corretti

P_l portanza per attrito e aderenza laterale in [kg]

P_p portanza di punta in [kg]

P_t portanza totale in [kg]

P_a portanza ammissibile in [kg]

Fila	N_c	N'_c	N_q	N'_q	N_γ	N'_γ	τ_m	σ_p
1	18.05	43.06	8.66	12.84	4.88	2.93	0.12	2.09
2	18.05	43.06	8.66	12.84	4.88	2.93	0.10	1.94
3	18.05	43.06	8.66	12.84	4.88	2.93	0.09	1.78

4	18.05	43.06	8.66	12.84	4.88	2.93	0.08	1.63
---	-------	-------	------	-------	------	------	------	------

Fila	P _l	P _p	P _t	P _a
1	84720	78952	153069	67134
2	84720	78952	153069	67134
3	84720	78952	153069	67134
4	84720	78952	153069	67134

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 _l	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f ×D) 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 _l	N	τ _c
1	60,0	80,0	15079,6	38524	2,55
2	60,0	80,0	15079,6	34979	2,32
3	60,0	610,0	114982,3	31434	0,27
4	60,0	80,0	15079,6	27889	1,85

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 _f	M _u	N _u	T _u	CS
1	0,00	0	38524	4460	31,42	0	422145	21669	10,96
2	0,38	-1430	38555	2694	31,42	15201	409965	21669	10,63
3	0,75	-2440	38550	1761	31,42	23312	368327	21669	9,55
4	1,13	-3100	38510	1000	31,42	27275	338788	21669	8,80
5	1,50	-3475	38435	394	31,42	29184	322770	21669	8,40
6	1,88	-3623	38324	-74	31,42	29908	316364	21669	8,26
7	2,25	-3595	38177	-423	31,42	29846	316917	21669	8,30
8	2,63	-3437	37996	-672	31,42	29190	322716	21669	8,49
9	3,00	-3185	37778	-840	31,42	28033	332540	21669	8,80
10	3,38	-2870	37526	-943	31,42	26419	345476	21669	9,21
11	3,75	-2516	37237	-996	31,42	24375	360732	21669	9,69
12	4,13	-2143	36914	-1012	31,42	21924	377684	21669	10,23
13	4,50	-1763	36555	-1003	31,42	19094	395825	21669	10,83
14	4,88	-1387	36160	-978	31,42	15712	409556	21669	11,33
15	5,25	-1020	35542	-839	31,42	11847	412653	21669	11,61
16	5,63	-706	34872	-686	31,42	8409	415407	21669	11,91
17	6,00	-449	34165	-536	31,42	5487	417748	21669	12,23
18	6,38	-248	33420	-398	31,42	3113	419650	21669	12,56
19	6,75	-99	32638	-279	31,42	1273	421125	21669	12,90
20	7,13	6	31818	-181	31,42	80	422081	21669	13,27
21	7,50	74	30960	-104	31,42	1005	421339	21669	13,61
22	7,88	113	30064	-45	31,42	1578	420881	21669	14,00
23	8,25	130	29131	-4	31,42	1874	420644	21669	14,44
24	8,63	131	28161	23	31,42	1961	420574	21669	14,93
25	9,00	123	27152	39	31,42	1900	420622	21669	15,49
26	9,38	108	26106	47	31,42	1741	420750	21669	16,12
27	9,75	91	25022	48	31,42	1523	420925	21669	16,82

28	10,13	72	23901	45	31,42	1277	421122	21669	17,62
29	10,50	55	22742	40	31,42	1027	421322	21669	18,53
30	10,88	40	21545	34	31,42	790	421512	21669	19,56
31	11,25	28	20311	27	31,42	575	421684	21669	20,76
32	11,63	18	19039	20	31,42	390	421832	21669	22,16
33	12,00	10	17730	14	31,42	238	421954	21669	23,80
34	12,38	5	16382	9	31,42	120	422049	21669	25,76
35	12,75	1	14997	5	31,42	34	422118	21669	28,15
36	13,13	-1	13575	2	31,42	22	422127	21669	31,10
37	13,50	-1	12115	0	31,42	50	422105	21669	34,84
38	13,88	-1	10617	-1	31,42	55	422101	21669	39,76
39	14,25	-1	9081	-2	31,42	41	422112	21669	46,48
40	14,63	0	7508	-1	31,42	17	422131	21669	56,22
41	15,00	0	5897	-1	31,42	0	422145	21669	71,58

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A _f	M _u	N _u	T _u	CS
1	0,00	0	34979	4460	31,42	0	422145	21669	12,07
2	0,38	-1430	35027	2694	31,42	16684	408777	21669	11,67
3	0,75	-2440	35042	1761	31,42	24870	357173	21669	10,19
4	1,13	-3100	35024	1000	31,42	28841	325809	21669	9,30
5	1,50	-3475	34973	394	31,42	30706	309011	21669	8,84
6	1,88	-3623	34889	-74	31,42	31402	302394	21669	8,67
7	2,25	-3595	34772	-423	31,42	31334	303041	21669	8,72
8	2,63	-3437	34623	-672	31,42	30689	309170	21669	8,93
9	3,00	-3185	34440	-840	31,42	29548	319548	21669	9,28
10	3,38	-2870	34225	-943	31,42	27944	333271	21669	9,74
11	3,75	-2516	33977	-996	31,42	25887	349567	21669	10,29
12	4,13	-2143	33695	-1012	31,42	23390	367804	21669	10,92
13	4,50	-1763	33381	-1003	31,42	20455	387226	21669	11,60
14	4,88	-1387	33034	-978	31,42	17123	407757	21669	12,34
15	5,25	-1020	32480	-839	31,42	12936	411780	21669	12,68
16	5,63	-706	31878	-686	31,42	9185	414785	21669	13,01
17	6,00	-449	31241	-536	31,42	5995	417341	21669	13,36
18	6,38	-248	30569	-398	31,42	3402	419419	21669	13,72
19	6,75	-99	29862	-279	31,42	1391	421030	21669	14,10
20	7,13	6	29120	-181	31,42	87	422075	21669	14,49
21	7,50	74	28343	-104	31,42	1098	421265	21669	14,86
22	7,88	113	27531	-45	31,42	1723	420765	21669	15,28
23	8,25	130	26685	-4	31,42	2045	420507	21669	15,76
24	8,63	131	25803	23	31,42	2140	420431	21669	16,29
25	9,00	123	24887	39	31,42	2073	420484	21669	16,90
26	9,38	108	23935	47	31,42	1898	420624	21669	17,57
27	9,75	91	22949	48	31,42	1660	420815	21669	18,34
28	10,13	72	21928	45	31,42	1392	421030	21669	19,20
29	10,50	55	20872	40	31,42	1119	421248	21669	20,18
30	10,88	40	19780	34	31,42	860	421456	21669	21,31
31	11,25	28	18654	27	31,42	626	421643	21669	22,60
32	11,63	18	17493	20	31,42	425	421805	21669	24,11
33	12,00	10	16297	14	31,42	259	421937	21669	25,89
34	12,38	5	15066	9	31,42	130	422041	21669	28,01
35	12,75	1	13801	5	31,42	37	422116	21669	30,59
36	13,13	-1	12500	2	31,42	24	422126	21669	33,77
37	13,50	-1	11164	0	31,42	54	422101	21669	37,81
38	13,88	-1	9793	-1	31,42	59	422098	21669	43,10
39	14,25	-1	8388	-2	31,42	44	422110	21669	50,32
40	14,63	0	6947	-1	31,42	19	422130	21669	60,76
41	15,00	0	5472	-1	31,42	0	422145	21669	77,15

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 3

Nr.	Y	M	N	T	A _f	M _u	N _u	T _u	CS
1	0,00	0	31434	4460	31,42	0	422145	21669	13,43
2	0,38	-1430	31499	2694	31,42	18208	401188	21669	12,74
3	0,75	-2440	31533	1761	31,42	26615	343969	21669	10,91
4	1,13	-3100	31537	1000	31,42	30536	310623	21669	9,85
5	1,50	-3475	31511	394	31,42	32328	293130	21669	9,30
6	1,88	-3623	31454	-74	31,42	32987	286389	21669	9,10
7	2,25	-3595	31367	-423	31,42	32913	287147	21669	9,15
8	2,63	-3437	31250	-672	31,42	32286	293566	21669	9,39
9	3,00	-3185	31102	-840	31,42	31180	304507	21669	9,79
10	3,38	-2870	30924	-943	31,42	29606	319039	21669	10,32
11	3,75	-2516	30716	-996	31,42	27560	336436	21669	10,95
12	4,13	-2143	30477	-1012	31,42	25031	356015	21669	11,68
13	4,50	-1763	30208	-1003	31,42	22012	377092	21669	12,48
14	4,88	-1387	29909	-978	31,42	18520	399300	21669	13,35
15	5,25	-1020	29418	-839	31,42	14246	410730	21669	13,96
16	5,63	-706	28883	-686	31,42	10119	414037	21669	14,33
17	6,00	-449	28316	-536	31,42	6606	416852	21669	14,72
18	6,38	-248	27717	-398	31,42	3749	419141	21669	15,12
19	6,75	-99	27086	-279	31,42	1533	420917	21669	15,54
20	7,13	6	26422	-181	31,42	96	422068	21669	15,97
21	7,50	74	25727	-104	31,42	1209	421176	21669	16,37
22	7,88	113	24999	-45	31,42	1897	420625	21669	16,83
23	8,25	130	24238	-4	31,42	2250	420342	21669	17,34
24	8,63	131	23446	23	31,42	2354	420259	21669	17,92
25	9,00	123	22622	39	31,42	2279	420319	21669	18,58
26	9,38	108	21765	47	31,42	2087	420473	21669	19,32
27	9,75	91	20876	48	31,42	1824	420684	21669	20,15
28	10,13	72	19954	45	31,42	1529	420920	21669	21,09
29	10,50	55	19001	40	31,42	1229	421160	21669	22,17
30	10,88	40	18015	34	31,42	944	421389	21669	23,39
31	11,25	28	16997	27	31,42	687	421595	21669	24,80
32	11,63	18	15947	20	31,42	466	421772	21669	26,45
33	12,00	10	14865	14	31,42	284	421917	21669	28,38
34	12,38	5	13750	9	31,42	143	422031	21669	30,69
35	12,75	1	12604	5	31,42	40	422113	21669	33,49
36	13,13	-1	11425	2	31,42	26	422124	21669	36,95
37	13,50	-1	10213	0	31,42	59	422097	21669	41,33
38	13,88	-1	8970	-1	31,42	65	422093	21669	47,06
39	14,25	-1	7694	-2	31,42	48	422106	21669	54,86
40	14,63	0	6386	-1	31,42	20	422129	21669	66,10
41	15,00	0	5046	-1	31,42	0	422145	21669	83,65

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 4

Nr.	Y	M	N	T	A _f	M _u	N _u	T _u	CS
1	0,00	0	27889	4460	31,42	0	422145	21669	15,14
2	0,38	-1430	27971	2694	31,42	19954	390409	21669	13,96
3	0,75	-2440	28024	1761	31,42	28568	328126	21669	11,71
4	1,13	-3100	28050	1000	31,42	32361	292792	21669	10,44
5	1,50	-3475	28049	394	31,42	34046	274786	21669	9,80
6	1,88	-3623	28019	-74	31,42	34643	267915	21669	9,56
7	2,25	-3595	27962	-423	31,42	34566	268824	21669	9,61
8	2,63	-3437	27877	-672	31,42	33974	275574	21669	9,89
9	3,00	-3185	27764	-840	31,42	32924	287035	21669	10,34
10	3,38	-2870	27623	-943	31,42	31408	302334	21669	10,94
11	3,75	-2516	27455	-996	31,42	29403	320832	21669	11,69
12	4,13	-2143	27259	-1012	31,42	26880	341936	21669	12,54
13	4,50	-1763	27035	-1003	31,42	23799	364873	21669	13,50
14	4,88	-1387	26783	-978	31,42	20155	389132	21669	14,53
15	5,25	-1020	26356	-839	31,42	15852	409444	21669	15,54

16	5,63	-706	25889	-686	31,42	11265	413119	21669	15,96
17	6,00	-449	25392	-536	31,42	7357	416250	21669	16,39
18	6,38	-248	24866	-398	31,42	4176	418799	21669	16,84
19	6,75	-99	24310	-279	31,42	1708	420777	21669	17,31
20	7,13	6	23725	-181	31,42	107	422059	21669	17,79
21	7,50	74	23110	-104	31,42	1346	421067	21669	18,22
22	7,88	113	22466	-45	31,42	2109	420455	21669	18,72
23	8,25	130	21792	-4	31,42	2502	420141	21669	19,28
24	8,63	131	21089	23	31,42	2616	420049	21669	19,92
25	9,00	123	20356	39	31,42	2532	420116	21669	20,64
26	9,38	108	19594	47	31,42	2317	420289	21669	21,45
27	9,75	91	18802	48	31,42	2024	420523	21669	22,37
28	10,13	72	17981	45	31,42	1696	420786	21669	23,40
29	10,50	55	17130	40	31,42	1363	421053	21669	24,58
30	10,88	40	16250	34	31,42	1046	421307	21669	25,93
31	11,25	28	15340	27	31,42	761	421535	21669	27,48
32	11,63	18	14401	20	31,42	516	421732	21669	29,28
33	12,00	10	13433	14	31,42	314	421893	21669	31,41
34	12,38	5	12434	9	31,42	158	422019	21669	33,94
35	12,75	1	11407	5	31,42	44	422110	21669	37,01
36	13,13	-1	10349	2	31,42	29	422122	21669	40,79
37	13,50	-1	9263	0	31,42	65	422093	21669	45,57
38	13,88	-1	8146	-1	31,42	71	422088	21669	51,81
39	14,25	-1	7001	-2	31,42	53	422103	21669	60,29
40	14,63	0	5825	-1	31,42	22	422127	21669	72,46
41	15,00	0	4621	-1	31,42	0	422145	21669	91,36

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 2

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]= -5,00 Y[m]= 3,33

Raggio del cerchio R[m]= 12,63

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -14,23

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 7,19

Larghezza della striscia dx[m]= 0,86

Coefficiente di sicurezza C= 4.59

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	1536.70	69.08	1435.43	2.40	20.46	0.000	0.000
2	4087.66	59.93	3537.42	1.71	20.46	0.000	0.000
3	5997.13	52.83	4778.65	1.42	21.10	0.048	0.000
4	7771.09	46.77	5662.19	1.25	21.32	0.064	0.001
5	9540.77	41.34	6302.28	1.14	21.32	0.064	0.084
6	10965.20	36.34	6497.71	1.06	21.32	0.064	0.153
7	11979.62	31.64	6284.84	1.01	21.32	0.064	0.211
8	12828.97	27.17	5859.05	0.96	21.32	0.064	0.260
9	33323.18	22.88	12955.98	0.93	21.32	0.064	0.300

10	9631.91	18.72	3090.89	0.90	21.32	0.064	0.332
11	6654.36	14.66	1683.64	0.89	21.32	0.064	0.358
12	6898.19	10.67	1277.05	0.87	21.32	0.064	0.377
13	6939.12	6.73	813.60	0.86	21.32	0.064	0.390
14	7066.70	2.83	348.88	0.86	21.32	0.064	0.397
15	7090.24	-1.06	-131.23	0.86	21.32	0.064	0.399
16	7010.10	-4.96	-605.58	0.86	21.32	0.064	0.394
17	6825.14	-8.87	-1052.89	0.87	21.32	0.064	0.384
18	6532.68	-12.84	-1451.22	0.88	21.32	0.064	0.367
19	6128.31	-16.86	-1777.42	0.90	21.32	0.064	0.345
20	5605.52	-20.97	-2006.37	0.92	21.32	0.064	0.315
21	4955.09	-25.20	-2110.02	0.95	21.32	0.064	0.279
22	4164.18	-29.59	-2056.04	0.99	21.32	0.064	0.234
23	3214.64	-34.17	-1805.60	1.04	21.32	0.064	0.181
24	2080.25	-39.02	-1309.82	1.10	21.32	0.064	0.117
25	721.23	-44.24	-503.18	1.20	21.32	0.064	0.041

$\Sigma W_i = 189547,96$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 45718,26$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 73837,13$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 2.33$

COMBINAZIONE n° 3

Valore della spinta statica	14219,28	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	13285,70	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	5067,35	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,40	[m]	Y = -3,72	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,88	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,88	[°]		
Spinta falda	416,00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,40	[m]	Y = -5,83	[m]
Sottospinta falda	4960,00	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	67676,99	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,70	[m]	Y = -2,78	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	8250	[kg]
Componente dir. Y	63798	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	21951,70	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	154582,14	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	154582,14	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	21951,70	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,08	[m]
Risultante in fondazione	156133,00	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8,08	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	13017,36	[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	23362,30	0,00	0,00

2	0,26	24038,30	141,65	1098,25
3	0,52	24714,30	575,57	2248,03
4	0,78	25390,30	1314,87	3447,01
5	1,04	26066,30	2372,23	4694,60
6	1,30	26742,30	3760,28	5990,79
7	1,30	67177,80	3760,28	14240,79
8	1,57	67871,13	7740,67	15620,70
9	1,83	68564,47	12095,86	17051,74
10	2,10	69257,80	16839,48	18533,91
11	2,37	69951,13	21985,16	20067,19
12	2,63	70644,47	27546,52	21651,54
13	2,90	71337,80	33536,69	23278,40
14	3,17	72031,13	39960,96	24895,42
15	3,43	72724,47	46808,64	26450,63
16	3,70	73417,80	54062,20	27941,02
17	3,97	74111,13	61705,92	29381,33
18	4,23	74804,47	69698,16	30497,13
19	4,50	75497,80	77960,75	31467,55
20	4,77	76191,13	86478,84	32414,21
21	5,03	76884,47	95245,84	33333,48
22	5,30	77577,80	104254,53	34229,38

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 3

Dimensioni della piastra

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

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

Ascissa X positiva verso destra

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

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-205,43	290,74	-13496,69	5047,20
2	0,20	-5082,87	2150,52	-19499,10	15346,20
3	0,40	-9887,17	4077,80	-19663,59	62541,95
4	0,60	0,00	10098,86	0,00	62262,65
5	0,80	0,00	17353,91	0,00	56440,69
6	1,00	0,00	24790,69	0,00	50343,46
7	1,20	0,00	33191,56	0,00	46892,52
8	1,40	0,00	42302,17	0,00	47015,75
9	1,60	0,00	51829,32	0,00	50385,15
10	1,80	0,00	62519,60	0,00	59478,46
11	2,00	0,00	77238,32	0,00	59116,00
12	2,80	0,00	66990,93	-13726,09	35370,38
13	3,00	0,00	55139,96	-8575,00	39499,87
14	3,20	0,00	48367,55	-1656,67	31349,20
15	3,40	0,00	42287,12	0,00	31988,72
16	3,60	0,00	36811,93	0,00	40509,23
17	3,80	0,00	31268,96	0,00	48933,50
18	4,00	0,00	28387,11	-29023,55	53112,06
19	4,20	0,00	27098,33	-26133,24	14176,81
20	4,40	0,00	26851,46	-9477,34	12588,45
21	4,60	0,00	25408,37	0,00	12431,61
22	4,80	0,00	22989,96	0,00	14511,38
23	5,00	0,00	19889,65	0,00	20825,61
24	5,20	0,00	16232,22	0,00	29086,26
25	5,40	0,00	11979,55	0,00	38184,65
26	5,60	0,00	7049,90	0,00	47315,78
27	5,80	-9901,13	2866,06	-22608,35	49268,99
28	6,00	-4691,35	1750,09	-21249,92	10901,00

29	6,20	-139,44	300,26	-12326,51	4790,64
----	------	---------	--------	-----------	---------

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-420,86	1385,82	-28384,04	697,72
2	0,40	-11072,91	416,49	-28729,94	50676,17
3	0,76	0,00	5731,82	-19525,61	50252,26
4	1,12	0,00	8873,25	-17443,59	17538,35
5	1,48	0,00	9638,52	-15518,18	2447,43
6	1,84	-42,71	7786,79	-45593,33	0,00
7	2,20	-10881,84	2343,90	-46005,72	45114,46
8	2,56	-58,99	8175,68	-5628,40	44706,10
9	2,92	0,00	10784,72	-4444,52	15143,65
10	3,28	0,00	10784,72	-15143,65	4444,52
11	3,64	-58,99	8175,68	-44706,10	5628,40
12	4,00	-10881,84	2343,90	-45114,46	46005,72
13	4,36	-42,71	7786,79	0,00	45593,33
14	4,72	0,00	9638,52	-2447,43	15518,18
15	5,08	0,00	8873,25	-17538,35	17443,59
16	5,44	0,00	5731,82	-50252,26	19525,61
17	5,80	-11072,91	416,49	-50676,17	28729,94
18	6,20	-420,86	1385,82	-697,72	28384,04

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
Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	1043291	0	44,66	51854	0
2	0,26	100,00	80,00	25,13	25,13	1038399	-6119	43,20	51854	0
3	0,52	100,00	80,00	25,13	25,13	1024221	-23853	41,44	51854	0
4	0,78	100,00	80,00	25,13	25,13	1001814	-51880	39,46	51854	0
5	1,04	100,00	80,00	25,13	25,13	969236	-88208	37,18	51854	0
6	1,30	100,00	80,00	25,13	25,13	847270	-119136	31,68	51854	0
7	1,30	100,00	80,00	25,13	25,13	998603	-55897	14,87	51854	0
8	1,57	100,00	80,00	25,13	25,13	910897	-103887	13,42	51854	0
9	1,83	100,00	80,00	25,13	25,13	769083	-135679	11,22	51854	0
10	2,10	100,00	80,00	25,13	25,13	645953	-157058	9,33	51854	0
11	2,37	100,00	80,00	25,13	25,13	543601	-170850	7,77	51854	0
12	2,63	100,00	80,00	25,13	25,13	438894	-171139	6,21	51854	0
13	2,90	100,00	80,00	25,13	25,13	346002	-162659	4,85	51854	0
14	3,17	100,00	80,00	25,13	25,13	271470	-150604	3,77	51854	0
15	3,43	100,00	80,00	25,13	25,13	215698	-138833	2,97	51854	0
16	3,70	100,00	80,00	25,13	25,13	173425	-127704	2,36	51854	0
17	3,97	100,00	80,00	25,13	25,13	143561	-119530	1,94	51854	0
18	4,23	100,00	80,00	25,13	25,13	120081	-111884	1,61	51854	0
19	4,50	100,00	80,00	25,13	25,13	102645	-105993	1,36	51854	0
20	4,77	100,00	80,00	25,13	25,13	89460	-101539	1,17	51854	0
21	5,03	100,00	80,00	31,42	25,13	97411	-120675	1,27	51854	0
22	5,30	100,00	80,00	31,42	25,13	87346	-117381	1,13	51854	0

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
Vcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	245,29	51854	0
2	0,20	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	14,03	51854	0
3	0,40	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	7,21	51854	0
4	0,60	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	7,06	51854	0
5	0,80	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	4,11	51854	0
6	1,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	2,88	51854	0
7	1,20	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	2,15	51854	0
8	1,40	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	1,69	51854	0
9	1,60	100,00	80,00	31,42	25,13	0	88799	1,71	51854	0
10	1,80	100,00	80,00	31,42	25,13	0	88799	1,42	51854	0
11	2,00	100,00	80,00	31,42	25,13	0	88799	1,15	51854	0

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	237,51	51854	0
2	0,20	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	15,20	51854	0
3	0,40	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	7,20	51854	0
4	0,60	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	10,12	51854	0
5	0,80	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	5,95	51854	0
6	1,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	4,39	51854	0
7	1,20	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	3,59	51854	0
8	1,40	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	3,10	51854	0
9	1,60	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	2,81	51854	0
10	1,80	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	2,66	51854	0
11	2,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	2,63	51854	0
12	2,20	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	2,51	51854	0
13	2,40	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	2,28	51854	0
14	2,60	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	1,94	51854	0
15	2,80	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	1,69	51854	0
16	3,00	100,00	80,00	31,42	25,13	0	88799	1,84	51854	0
17	3,20	100,00	80,00	31,42	25,13	0	88799	1,61	51854	0
18	3,40	100,00	80,00	31,42	25,13	0	88799	1,33	51854	0

Analisi dei pali

Combinazione n° 3

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

Orizzontale	[kg]	21951,7
Verticale	[kg]	154582,1
Momento	[kgm]	-13017,4

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,33468
-------------	------	---------

Verticale	[cm]	0,10193
Rotazione	[°]	-0,00121

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kg]	T [kg]	M [kgm]	Tu [kg]	Mu [kgm]
1	4	56538	8506	0	23388	0
2	4	58780	8506	0	23388	0
3	4	61022	8506	0	23388	0
4	4	63263	8506	0	23388	0

Calcolo della portanza

τ_m	tensione tangenziale media palo-terreno in [kg/cm ^q]
σ_p	tensione sul terreno alla punta del palo in [kg/cm ^q]
N_c, N_q, N_γ	fattori di capacità portante
N'_c, N'_q, N'_γ	fattori di capacità portante corretti
P_l	portanza per attrito e aderenza laterale in [kg]
P_p	portanza di punta in [kg]
P_t	portanza totale in [kg]
P_a	portanza ammissibile in [kg]

Fila	N_c	N'_c	N_q	N'_q	N_γ	N'_γ	τ_m	σ_p
1	18.05	43.06	8.66	12.84	4.88	2.93	0.17	2.85
2	18.05	43.06	8.66	12.84	4.88	2.93	0.18	2.95
3	18.05	43.06	8.66	12.84	4.88	2.93	0.19	3.04
4	18.05	43.06	8.66	12.84	4.88	2.93	0.19	3.14

Fila	P_l	P_p	P_t	P_a
1	84720	78952	153069	67134
2	84720	78952	153069	67134
3	84720	78952	153069	67134
4	84720	78952	153069	67134

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_l	superficie di aderenza palo-fondazione ($H_f \times D$) espressa in [cm ^q]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kg]
τ_c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kg/cm ^q]

Fila	D	H_f	S_l	N	τ_c
1	60,0	80,0	15079,6	56538	3,75
2	60,0	80,0	15079,6	58780	3,90
3	60,0	610,0	114982,3	61022	0,53
4	60,0	80,0	15079,6	63263	4,20

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_f	M_u	N_u	T_u	CS
1	0,00	0	56538	8506	31,42	0	422145	21669	7,47
2	0,38	-2947	56483	5640	31,42	20265	388429	21669	6,88
3	0,75	-5062	56379	3691	31,42	29070	323780	21669	5,74
4	1,13	-6446	56228	2101	31,42	32916	287118	21669	5,11

5	1,50	-7234	56027	835	31,42	34622	268156	21669	4,79
6	1,88	-7547	55779	-143	31,42	35261	260609	21669	4,67
7	2,25	-7493	55481	-874	31,42	35237	260896	21669	4,70
8	2,63	-7166	55136	-1396	31,42	34712	267089	21669	4,84
9	3,00	-6642	54741	-1747	31,42	33745	278096	21669	5,08
10	3,38	-5987	54299	-1962	31,42	32325	293158	21669	5,40
11	3,75	-5251	53808	-2074	31,42	30422	311713	21669	5,79
12	4,13	-4474	53268	-2109	31,42	27971	333049	21669	6,25
13	4,50	-3683	52680	-2091	31,42	24936	356694	21669	6,77
14	4,88	-2899	52044	-2040	31,42	21277	382003	21669	7,34
15	5,25	-2134	51101	-1750	31,42	17046	408218	21669	7,99
16	5,63	-1478	50089	-1432	31,42	12167	412396	21669	8,23
17	6,00	-941	49026	-1119	31,42	7979	415752	21669	8,48
18	6,38	-521	47910	-832	31,42	4554	418497	21669	8,73
19	6,75	-209	46744	-584	31,42	1882	420637	21669	9,00
20	7,13	10	45526	-379	31,42	92	422071	21669	9,27
21	7,50	152	44256	-218	31,42	1448	420985	21669	9,51
22	7,88	234	42935	-96	31,42	2288	420311	21669	9,79
23	8,25	270	41563	-10	31,42	2726	419961	21669	10,10
24	8,63	273	40139	47	31,42	2860	419853	21669	10,46
25	9,00	256	38664	81	31,42	2777	419920	21669	10,86
26	9,38	225	37137	97	31,42	2548	420103	21669	11,31
27	9,75	189	35559	100	31,42	2233	420356	21669	11,82
28	10,13	151	33929	95	31,42	1877	420641	21669	12,40
29	10,50	116	32248	84	31,42	1512	420933	21669	13,05
30	10,88	84	30515	70	31,42	1165	421211	21669	13,80
31	11,25	58	28731	56	31,42	851	421463	21669	14,67
32	11,63	37	26895	42	31,42	579	421681	21669	15,68
33	12,00	21	25008	30	31,42	355	421861	21669	16,87
34	12,38	10	23070	19	31,42	180	422001	21669	18,29
35	12,75	3	21080	11	31,42	52	422103	21669	20,02
36	13,13	-1	19039	4	31,42	31	422120	21669	22,17
37	13,50	-3	16946	0	31,42	74	422086	21669	24,91
38	13,88	-3	14802	-3	31,42	81	422080	21669	28,52
39	14,25	-2	12606	-3	31,42	61	422096	21669	33,48
40	14,63	-1	10359	-2	31,42	26	422124	21669	40,75
41	15,00	0	8060	-2	31,42	0	422145	21669	52,38

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A _f	M _u	N _u	T _u	CS
1	0,00	0	58780	8506	31,42	0	422145	21669	7,18
2	0,38	-2947	58714	5640	31,42	19681	392138	21669	6,68
3	0,75	-5062	58598	3691	31,42	28438	329201	21669	5,62
4	1,13	-6446	58433	2101	31,42	32332	293087	21669	5,02
5	1,50	-7234	58217	835	31,42	34087	274329	21669	4,71
6	1,88	-7547	57951	-143	31,42	34740	266760	21669	4,60
7	2,25	-7493	57635	-874	31,42	34718	267030	21669	4,63
8	2,63	-7166	57269	-1396	31,42	34187	273226	21669	4,77
9	3,00	-6642	56853	-1747	31,42	33196	284126	21669	5,00
10	3,38	-5987	56386	-1962	31,42	31752	299025	21669	5,30
11	3,75	-5251	55870	-2074	31,42	29814	317195	21669	5,68
12	4,13	-4474	55304	-2109	31,42	27353	338140	21669	6,11
13	4,50	-3683	54687	-2091	31,42	24320	361127	21669	6,60
14	4,88	-2899	54021	-2040	31,42	20696	385691	21669	7,14
15	5,25	-2134	53038	-1750	31,42	16454	408961	21669	7,71
16	5,63	-1478	51983	-1432	31,42	11733	412744	21669	7,94
17	6,00	-941	50875	-1119	31,42	7693	415981	21669	8,18
18	6,38	-521	49714	-832	31,42	4390	418628	21669	8,42
19	6,75	-209	48499	-584	31,42	1814	420691	21669	8,67
20	7,13	10	47232	-379	31,42	89	422074	21669	8,94

21	7,50	152	45911	-218	31,42	1395	421027	21669	9,17
22	7,88	234	44537	-96	31,42	2206	420377	21669	9,44
23	8,25	270	43110	-10	31,42	2629	420039	21669	9,74
24	8,63	273	41630	47	31,42	2758	419935	21669	10,09
25	9,00	256	40096	81	31,42	2678	419999	21669	10,47
26	9,38	225	38510	97	31,42	2458	420176	21669	10,91
27	9,75	189	36870	100	31,42	2154	420419	21669	11,40
28	10,13	151	35177	95	31,42	1810	420695	21669	11,96
29	10,50	116	33431	84	31,42	1459	420976	21669	12,59
30	10,88	84	31631	70	31,42	1124	421244	21669	13,32
31	11,25	58	29779	56	31,42	821	421487	21669	14,15
32	11,63	37	27873	42	31,42	559	421697	21669	15,13
33	12,00	21	25914	30	31,42	343	421871	21669	16,28
34	12,38	10	23902	19	31,42	173	422006	21669	17,66
35	12,75	3	21837	11	31,42	50	422105	21669	19,33
36	13,13	-1	19719	4	31,42	30	422121	21669	21,41
37	13,50	-3	17547	0	31,42	71	422088	21669	24,05
38	13,88	-3	15322	-3	31,42	78	422082	21669	27,55
39	14,25	-2	13044	-3	31,42	59	422098	21669	32,36
40	14,63	-1	10713	-2	31,42	25	422125	21669	39,40
41	15,00	0	8329	-2	31,42	0	422145	21669	50,68

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 3

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0,00	0	61022	8506	31,42	0	422145	21669	6,92
2	0,38	-2947	60945	5640	31,42	19129	395613	21669	6,49
3	0,75	-5062	60817	3691	31,42	27822	334273	21669	5,50
4	1,13	-6446	60638	2101	31,42	31769	298847	21669	4,93
5	1,50	-7234	60406	835	31,42	33554	280193	21669	4,64
6	1,88	-7547	60123	-143	31,42	34233	272721	21669	4,54
7	2,25	-7493	59788	-874	31,42	34211	272966	21669	4,57
8	2,63	-7166	59402	-1396	31,42	33660	279029	21669	4,70
9	3,00	-6642	58964	-1747	31,42	32651	289834	21669	4,92
10	3,38	-5987	58474	-1962	31,42	31179	304507	21669	5,21
11	3,75	-5251	57932	-2074	31,42	29225	322406	21669	5,57
12	4,13	-4474	57339	-2109	31,42	26754	342903	21669	5,98
13	4,50	-3683	56694	-2091	31,42	23733	365345	21669	6,44
14	4,88	-2899	55997	-2040	31,42	20147	389184	21669	6,95
15	5,25	-2134	54974	-1750	31,42	15892	409412	21669	7,45
16	5,63	-1478	53877	-1432	31,42	11330	413067	21669	7,67
17	6,00	-941	52724	-1119	31,42	7427	416194	21669	7,89
18	6,38	-521	51517	-832	31,42	4237	418750	21669	8,13
19	6,75	-209	50255	-584	31,42	1751	420742	21669	8,37
20	7,13	10	48938	-379	31,42	86	422076	21669	8,62
21	7,50	152	47566	-218	31,42	1347	421066	21669	8,85
22	7,88	234	46139	-96	31,42	2130	420438	21669	9,11
23	8,25	270	44657	-10	31,42	2538	420111	21669	9,41
24	8,63	273	43120	47	31,42	2663	420011	21669	9,74
25	9,00	256	41529	81	31,42	2586	420073	21669	10,12
26	9,38	225	39882	97	31,42	2374	420243	21669	10,54
27	9,75	189	38181	100	31,42	2080	420478	21669	11,01
28	10,13	151	36425	95	31,42	1748	420744	21669	11,55
29	10,50	116	34614	84	31,42	1409	421016	21669	12,16
30	10,88	84	32748	70	31,42	1086	421275	21669	12,86
31	11,25	58	30827	56	31,42	793	421510	21669	13,67
32	11,63	37	28851	42	31,42	540	421712	21669	14,62
33	12,00	21	26820	30	31,42	331	421880	21669	15,73
34	12,38	10	24735	19	31,42	167	422011	21669	17,06
35	12,75	3	22594	11	31,42	48	422106	21669	18,68
36	13,13	-1	20399	4	31,42	29	422122	21669	20,69

37	13,50	-3	18148	0	31,42	69	422090	21669	23,26
38	13,88	-3	15843	-3	31,42	76	422084	21669	26,64
39	14,25	-2	13483	-3	31,42	57	422099	21669	31,31
40	14,63	-1	11068	-2	31,42	24	422126	21669	38,14
41	15,00	0	8598	-2	31,42	0	422145	21669	49,10

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 4

Nr.	Y	M	N	T	A _f	M _u	N _u	T _u	CS
1	0,00	0	63263	8506	31,42	0	422145	21669	6,67
2	0,38	-2947	63176	5640	31,42	18602	398802	21669	6,31
3	0,75	-5062	63036	3691	31,42	27233	339131	21669	5,38
4	1,13	-6446	62843	2101	31,42	31208	304240	21669	4,84
5	1,50	-7234	62596	835	31,42	33037	285876	21669	4,57
6	1,88	-7547	62295	-143	31,42	33722	278349	21669	4,47
7	2,25	-7493	61942	-874	31,42	33701	278579	21669	4,50
8	2,63	-7166	61535	-1396	31,42	33148	284655	21669	4,63
9	3,00	-6642	61075	-1747	31,42	32116	295298	21669	4,84
10	3,38	-5987	60561	-1962	31,42	30626	309775	21669	5,12
11	3,75	-5251	59994	-2074	31,42	28657	327392	21669	5,46
12	4,13	-4474	59374	-2109	31,42	26173	347368	21669	5,85
13	4,50	-3683	58701	-2091	31,42	23169	369291	21669	6,29
14	4,88	-2899	57974	-2040	31,42	19625	392495	21669	6,77
15	5,25	-2134	56911	-1750	31,42	15367	409832	21669	7,20
16	5,63	-1478	55771	-1432	31,42	10953	413369	21669	7,41
17	6,00	-941	54574	-1119	31,42	7179	416393	21669	7,63
18	6,38	-521	53320	-832	31,42	4095	418864	21669	7,86
19	6,75	-209	52010	-584	31,42	1692	420789	21669	8,09
20	7,13	10	50644	-379	31,42	83	422079	21669	8,33
21	7,50	152	49221	-218	31,42	1302	421102	21669	8,56
22	7,88	234	47741	-96	31,42	2059	420495	21669	8,81
23	8,25	270	46204	-10	31,42	2453	420179	21669	9,09
24	8,63	273	44611	47	31,42	2575	420082	21669	9,42
25	9,00	256	42961	81	31,42	2500	420142	21669	9,78
26	9,38	225	41255	97	31,42	2295	420306	21669	10,19
27	9,75	189	39492	100	31,42	2012	420533	21669	10,65
28	10,13	151	37673	95	31,42	1691	420790	21669	11,17
29	10,50	116	35797	84	31,42	1363	421053	21669	11,76
30	10,88	84	33864	70	31,42	1050	421304	21669	12,44
31	11,25	58	31875	56	31,42	767	421530	21669	13,22
32	11,63	37	29829	42	31,42	522	421727	21669	14,14
33	12,00	21	27726	30	31,42	320	421889	21669	15,22
34	12,38	10	25567	19	31,42	162	422015	21669	16,51
35	12,75	3	23351	11	31,42	47	422108	21669	18,08
36	13,13	-1	21079	4	31,42	28	422122	21669	20,03
37	13,50	-3	18750	0	31,42	67	422092	21669	22,51
38	13,88	-3	16364	-3	31,42	73	422086	21669	25,79
39	14,25	-2	13922	-3	31,42	55	422101	21669	30,32
40	14,63	-1	11423	-2	31,42	23	422126	21669	36,95
41	15,00	0	8867	-2	31,42	0	422145	21669	47,61

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 4

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]= -5,00 Y[m]= 0,56

Raggio del cerchio R[m]= 10,72

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -13,99

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5,71

Larghezza della striscia dx[m]= 0,79

Coefficiente di sicurezza C= 3.12

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	2943.96	77.32	2872.19	3.59	20.46	0.000	0.000
2	6252.57	63.09	5575.76	1.74	21.04	0.043	0.000
3	8411.78	54.78	6872.12	1.37	21.32	0.064	0.031
4	10456.45	47.98	7768.30	1.18	21.32	0.064	0.131
5	15808.53	42.00	10577.68	1.06	21.32	0.064	0.210
6	20221.72	36.54	12040.24	0.98	21.32	0.064	0.275
7	21083.07	31.45	11000.45	0.92	21.32	0.064	0.328
8	70650.28	26.63	31662.38	0.88	21.32	0.064	0.372
9	9408.86	22.00	3524.25	0.85	21.32	0.064	0.407
10	7388.24	17.52	2223.79	0.83	21.32	0.064	0.436
11	7688.21	13.15	1748.48	0.81	21.32	0.064	0.457
12	7724.54	8.85	1188.52	0.80	21.32	0.064	0.473
13	7876.64	4.61	632.54	0.79	21.32	0.064	0.482
14	7932.85	0.39	53.55	0.79	21.32	0.064	0.485
15	7894.10	-3.83	-527.36	0.79	21.32	0.064	0.483
16	7759.74	-8.07	-1089.17	0.80	21.32	0.064	0.475
17	7527.50	-12.35	-1610.29	0.81	21.32	0.064	0.461
18	7193.30	-16.71	-2067.98	0.82	21.32	0.064	0.440
19	6750.82	-21.17	-2437.46	0.84	21.32	0.064	0.413
20	6190.89	-25.76	-2690.85	0.87	21.32	0.064	0.379
21	5500.28	-30.55	-2795.54	0.91	21.32	0.064	0.337
22	4659.76	-35.58	-2711.47	0.97	21.32	0.064	0.285
23	3640.27	-40.96	-2386.48	1.04	21.32	0.064	0.223
24	2395.08	-46.83	-1746.87	1.15	21.32	0.064	0.147
25	840.36	-53.45	-675.10	1.32	21.32	0.064	0.051

$\Sigma W_i = 264199,80$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 77001,67$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 103002,09$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 2.53$

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	8714,58	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	8140,49	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3110,67	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,40	[m]	Y = -3,81	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,91	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	53,38	[°]		
Incremento sismico della spinta	7312,99	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3,40	[m]	Y = -3,81	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	39,57	[°]		
Spinta falda	320,00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,40	[m]	Y = -5,83	[m]

Sottospinta falda	4960,00	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	30772,38	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,70	[m]	Y = -2,78	[m]
Inerzia del muro	4227,22	[kg]		
Inerzia verticale del muro	2113,61	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	5655,72	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	2827,86	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	3303	[kg]
Componente dir. Y	17971	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	28477,59	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	77445,88	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	77445,88	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	28477,59	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,48	[m]
Risultante in fondazione	82515,68	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,19	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	36927,40	[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	17971,00	0,00	3302,93
2	0,26	18647,00	877,50	3457,06
3	0,52	19323,00	1802,86	3670,99
4	0,78	19999,00	2791,60	3944,71
5	1,04	20675,00	3859,29	4278,21
6	1,30	21351,00	5021,45	4671,51
7	1,30	21351,00	5021,45	4671,51
8	1,57	22044,33	6327,86	5136,99
9	1,83	22737,67	7766,77	5665,38
10	2,10	23431,00	9354,98	6256,65
11	2,37	24124,33	11109,25	6910,82
12	2,63	24817,67	13046,34	7627,89
13	2,90	25511,00	15183,04	8407,85
14	3,17	26204,33	17536,12	9250,70
15	3,43	26897,67	20122,34	10156,45
16	3,70	27591,00	22958,48	11125,09
17	3,97	28284,33	26060,90	12149,69
18	4,23	28977,67	29411,79	12930,00
19	4,50	29671,00	32953,88	13647,75
20	4,77	30364,33	36697,03	14437,88
21	5,03	31057,67	40660,48	15299,98
22	5,30	31751,00	44862,54	16221,98

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 5

Dimensioni della piastra

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

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

Ascissa X positiva verso destra

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

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-125,95	184,31	-8466,65	3155,44
2	0,20	-3191,17	1332,06	-12383,98	9413,42
3	0,40	-6239,06	2491,91	-12550,25	38775,14
4	0,60	0,00	6181,18	0,00	38496,65
5	0,80	0,00	10611,75	0,00	34687,88
6	1,00	0,00	15125,57	0,00	30724,24
7	1,20	0,00	20212,97	0,00	28416,67
8	1,40	0,00	25712,77	0,00	28343,02
9	1,60	0,00	31445,18	0,00	30299,65
10	1,80	0,00	37877,36	0,00	35834,96
11	2,00	0,00	46810,95	0,00	35474,02
12	2,80	-7164,52	6565,29	-12927,96	7891,90
13	3,00	-4935,99	3038,60	-10717,82	9424,03
14	3,20	-3458,53	1589,39	-7738,13	6159,46
15	3,40	-2570,41	402,71	-6199,64	6836,74
16	3,60	-2107,49	0,00	-5866,58	10679,03
17	3,80	-3537,31	0,00	-5691,77	14536,45
18	4,00	-7195,92	0,00	-21092,77	16104,39
19	4,20	-3108,05	0,00	-19604,03	0,00
20	4,40	-396,63	1486,82	-12533,64	0,00
21	4,60	0,00	2463,18	-7773,47	0,00
22	4,80	0,00	3022,53	-3795,39	0,00
23	5,00	0,00	3229,79	-1521,86	934,03
24	5,20	0,00	3093,10	-350,86	4764,01
25	5,40	0,00	2564,90	0,00	9273,46
26	5,60	-1004,13	1564,32	0,00	13939,36
27	5,80	-4018,92	608,68	-10215,95	15300,36
28	6,00	-1791,20	542,12	-9098,23	2407,39
29	6,20	-31,65	127,65	-4609,82	1742,51

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-253,05	649,38	-17685,36	19,93
2	0,40	-6916,66	262,54	-18027,55	31754,55
3	0,76	-1,60	3190,64	-8296,57	31333,85
4	1,12	0,00	4820,50	-6122,80	10833,95
5	1,48	0,00	4827,54	-9588,63	733,73
6	1,84	-23,53	3112,64	-28428,88	11,79
7	2,20	-6802,67	915,58	-28837,96	28277,94
8	2,56	-30,87	3098,38	-1876,99	27872,89
9	2,92	0,00	4498,95	-1709,50	9354,52
10	3,28	0,00	4498,95	-9354,52	1709,50
11	3,64	-30,87	3098,38	-27872,89	1876,99
12	4,00	-6802,67	915,58	-28277,94	28837,96
13	4,36	-23,53	3112,64	-11,79	28428,88
14	4,72	0,00	4827,54	-733,73	9588,63
15	5,08	0,00	4820,50	-10833,95	6122,80
16	5,44	-1,60	3190,64	-31333,85	8296,57
17	5,80	-6916,66	262,54	-31754,55	18027,55
18	6,20	-253,05	649,38	-19,93	17685,36

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
Vcd	Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	1043291	0	58,05	51854	0
2	0,26	100,00	80,00	25,13	25,13	1005463	-47316	53,92	51854	0
3	0,52	100,00	80,00	25,13	25,13	963096	-89858	49,84	51854	0
4	0,78	100,00	80,00	25,13	25,13	849580	-118590	42,48	51854	0
5	1,04	100,00	80,00	25,13	25,13	747942	-139614	36,18	51854	0
6	1,30	100,00	80,00	25,13	25,13	658952	-154976	30,86	51854	0
7	1,30	100,00	80,00	25,13	25,13	658952	-154976	30,86	51854	0
8	1,57	100,00	80,00	25,13	25,13	580875	-166741	26,35	51854	0
9	1,83	100,00	80,00	25,13	25,13	505360	-172622	22,23	51854	0
10	2,10	100,00	80,00	25,13	25,13	427217	-170569	18,23	51854	0
11	2,37	100,00	80,00	25,13	25,13	355566	-163738	14,74	51854	0
12	2,63	100,00	80,00	25,13	25,13	293868	-154483	11,84	51854	0
13	2,90	100,00	80,00	25,13	25,13	242927	-144580	9,52	51854	0
14	3,17	100,00	80,00	25,13	25,13	202872	-135763	7,74	51854	0
15	3,43	100,00	80,00	25,13	25,13	169132	-126529	6,29	51854	0
16	3,70	100,00	80,00	25,13	25,13	143692	-119567	5,21	51854	0
17	3,97	100,00	80,00	25,13	25,13	122210	-112603	4,32	51854	0
18	4,23	100,00	80,00	25,13	25,13	105319	-106897	3,63	51854	0
19	4,50	100,00	80,00	25,13	25,13	92282	-102492	3,11	51854	0
20	4,77	100,00	80,00	25,13	25,13	81905	-98987	2,70	51854	0
21	5,03	100,00	80,00	31,42	25,13	90430	-118390	2,91	51854	0
22	5,30	100,00	80,00	31,42	25,13	81788	-115563	2,58	51854	0

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
Vcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	386,93	51854	0
2	0,20	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	22,35	51854	0
3	0,40	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	11,43	51854	0
4	0,60	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	11,54	51854	0
5	0,80	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	6,72	51854	0
6	1,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	4,71	51854	0
7	1,20	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	3,53	51854	0
8	1,40	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	2,77	51854	0
9	1,60	100,00	80,00	31,42	25,13	0	88799	2,82	51854	0
10	1,80	100,00	80,00	31,42	25,13	0	88799	2,34	51854	0
11	2,00	100,00	80,00	31,42	25,13	0	88799	1,90	51854	0

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	558,68	51854	0
2	0,20	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	39,81	51854	0
3	0,40	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	17,75	51854	0
4	0,60	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	45,59	51854	0
5	0,80	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	27,80	51854	0
6	1,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	23,06	51854	0
7	1,20	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	22,08	51854	0
8	1,40	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	23,59	51854	0
9	1,60	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	28,95	51854	0
10	1,80	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	47,97	51854	0
11	2,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	22,95	51854	0
12	2,20	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	9,91	51854	0
13	2,40	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	20,16	51854	0
14	2,60	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	33,84	51854	0
15	2,80	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	27,74	51854	0
16	3,00	100,00	80,00	31,42	25,13	0	88799	20,63	51854	0
17	3,20	100,00	80,00	31,42	25,13	0	88799	14,46	51854	0
18	3,40	100,00	80,00	31,42	25,13	0	88799	9,96	51854	0

Analisi dei pali

Combinazione n° 5

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

Orizzontale	[kg]	28477,6
Verticale	[kg]	77445,9
Momento	[kgm]	-36927,4

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,43417
Verticale	[cm]	0,05107
Rotazione	[°]	-0,00344

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N _{pali}	N [kg]	T [kg]	M [kgm]	Tu [kg]	Mu [kgm]
1	4	20471	11035	0	23388	0
2	4	26830	11035	0	23388	0
3	4	33190	11035	0	23388	0
4	4	39550	11035	0	23388	0

Calcolo della portanza

τ_m tensione tangenziale media palo-terreno in [kg/cm²]

σ_p tensione sul terreno alla punta del palo in [kg/cm²]

N_c, N_q, N_γ fattori di capacità portante

N'_c, N'_q, N'_γ fattori di capacità portante corretti

P_l portanza per attrito e aderenza laterale in [kg]

P_p portanza di punta in [kg]

P_t portanza totale in [kg]

P_a portanza ammissibile in [kg]

Fila	N_c	N'_c	N_q	N'_q	N_γ	N'_γ	τ_m	σ_p
1	18.05	43.06	8.66	12.84	4.88	2.93	0.06	1.32
2	18.05	43.06	8.66	12.84	4.88	2.93	0.08	1.59
3	18.05	43.06	8.66	12.84	4.88	2.93	0.10	1.86
4	18.05	43.06	8.66	12.84	4.88	2.93	0.12	2.13

Fila	P_l	P_p	P_t	P_a
1	84720	78952	153069	67134
2	84720	78952	153069	67134
3	84720	78952	153069	67134

Verifica a punzonamento della fondazione

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

Fila	D	H _f	S _i	N	τ _c
1	60,0	80,0	15079,6	20471	1,36
2	60,0	80,0	15079,6	26830	1,78
3	60,0	610,0	114982,3	33190	0,29
4	60,0	80,0	15079,6	39550	2,62

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 _f	M _u	N _u	T _u	CS
1	0,00	0	20471	11035	31,42	0	422145	21669	20,62
2	0,38	-3895	20588	8169	31,42	39152	206937	21669	10,05
3	0,75	-6959	20682	5383	31,42	39168	116415	21669	5,63
4	1,13	-8977	20754	3106	31,42	36893	85292	21669	4,11
5	1,50	-10142	20804	1291	31,42	35930	73702	21669	3,54
6	1,88	-10626	20831	-116	31,42	35599	69787	21669	3,35
7	2,25	-10583	20836	-1169	31,42	35629	70150	21669	3,37
8	2,63	-10144	20819	-1925	31,42	35934	73744	21669	3,54
9	3,00	-9423	20779	-2436	31,42	36507	80504	21669	3,87
10	3,38	-8509	20716	-2753	31,42	37338	90903	21669	4,39
11	3,75	-7477	20631	-2920	31,42	38479	106180	21669	5,15
12	4,13	-6382	20524	-2977	31,42	39833	128107	21669	6,24
13	4,50	-5265	20394	-2957	31,42	40348	156279	21669	7,66
14	4,88	-4156	20242	-2888	31,42	39871	194173	21669	9,59
15	5,25	-3074	19948	-2488	31,42	36906	239531	21669	12,01
16	5,63	-2141	19622	-2043	31,42	32163	294816	21669	15,02
17	6,00	-1374	19272	-1603	31,42	25269	354306	21669	18,38
18	6,38	-773	18899	-1198	31,42	16726	408743	21669	21,63
19	6,75	-324	18501	-845	31,42	7294	416301	21669	22,50
20	7,13	-7	18080	-553	31,42	168	422011	21669	23,34
21	7,50	200	17635	-321	31,42	4748	418340	21669	23,72
22	7,88	321	17166	-147	31,42	7771	415919	21669	24,23
23	8,25	376	16673	-22	31,42	9345	414657	21669	24,87
24	8,63	384	16156	61	31,42	9846	414256	21669	25,64
25	9,00	361	15616	111	31,42	9584	414466	21669	26,54
26	9,38	320	15052	135	31,42	8814	415083	21669	27,58
27	9,75	269	14463	140	31,42	7738	415945	21669	28,76
28	10,13	216	13852	134	31,42	6514	416926	21669	30,10
29	10,50	166	13216	119	31,42	5260	417931	21669	31,62
30	10,88	122	12556	100	31,42	4061	418891	21669	33,36
31	11,25	84	11873	80	31,42	2974	419762	21669	35,35
32	11,63	54	11166	61	31,42	2034	420515	21669	37,66
33	12,00	31	10435	43	31,42	1259	421136	21669	40,36

34	12,38	15	9680	28	31,42	653	421622	21669	43,55
35	12,75	4	8902	16	31,42	212	421975	21669	47,40
36	13,13	-1	8099	6	31,42	75	422085	21669	52,11
37	13,50	-4	7273	0	31,42	223	421967	21669	58,02
38	13,88	-4	6423	-4	31,42	252	421943	21669	65,69
39	14,25	-2	5549	-4	31,42	190	421993	21669	76,04
40	14,63	-1	4652	-2	31,42	80	422081	21669	90,74
41	15,00	0	3730	-2	31,42	0	422145	21669	113,17

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A _f	M _u	N _u	T _u	CS
1	0,00	0	26830	11035	31,42	0	422145	21669	15,73
2	0,38	-3895	26917	8169	31,42	36133	249694	21669	9,28
3	0,75	-6959	26977	5383	31,42	40348	156421	21669	5,80
4	1,13	-8977	27009	3106	31,42	39284	118191	21669	4,38
5	1,50	-10142	27015	1291	31,42	38146	101607	21669	3,76
6	1,88	-10626	26994	-116	31,42	37726	95834	21669	3,55
7	2,25	-10583	26945	-1169	31,42	37745	96105	21669	3,57
8	2,63	-10144	26870	-1925	31,42	38095	100902	21669	3,76
9	3,00	-9423	26767	-2436	31,42	38755	110094	21669	4,11
10	3,38	-8509	26638	-2753	31,42	39642	124102	21669	4,66
11	3,75	-7477	26481	-2920	31,42	40267	142621	21669	5,39
12	4,13	-6382	26298	-2977	31,42	40357	166309	21669	6,32
13	4,50	-5265	26087	-2957	31,42	39728	196834	21669	7,55
14	4,88	-4156	25850	-2888	31,42	37412	232668	21669	9,00
15	5,25	-3074	25441	-2488	31,42	33681	278796	21669	10,96
16	5,63	-2141	24994	-2043	31,42	28296	330372	21669	13,22
17	6,00	-1374	24519	-1603	31,42	21378	381359	21669	15,55
18	6,38	-773	24014	-1198	31,42	13252	411527	21669	17,14
19	6,75	-324	23481	-845	31,42	5764	417527	21669	17,78
20	7,13	-7	22919	-553	31,42	132	422039	21669	18,41
21	7,50	200	22329	-321	31,42	3757	419135	21669	18,77
22	7,88	321	21710	-147	31,42	6163	417207	21669	19,22
23	8,25	376	21062	-22	31,42	7425	416196	21669	19,76
24	8,63	384	20385	61	31,42	7834	415868	21669	20,40
25	9,00	361	19680	111	31,42	7634	416028	21669	21,14
26	9,38	320	18946	135	31,42	7026	416515	21669	21,98
27	9,75	269	18183	140	31,42	6174	417198	21669	22,94
28	10,13	216	17392	134	31,42	5201	417978	21669	24,03
29	10,50	166	16572	119	31,42	4203	418777	21669	25,27
30	10,88	122	15723	100	31,42	3248	419542	21669	26,68
31	11,25	84	14846	80	31,42	2381	420237	21669	28,31
32	11,63	54	13940	61	31,42	1631	420838	21669	30,19
33	12,00	31	13005	43	31,42	1011	421335	21669	32,40
34	12,38	15	12041	28	31,42	525	421724	21669	35,02
35	12,75	4	11049	16	31,42	171	422008	21669	38,19
36	13,13	-1	10028	6	31,42	61	422097	21669	42,09
37	13,50	-4	8979	0	31,42	180	422001	21669	47,00
38	13,88	-4	7901	-4	31,42	205	421981	21669	53,41
39	14,25	-2	6794	-4	31,42	155	422021	21669	62,12
40	14,63	-1	5658	-2	31,42	66	422093	21669	74,60
41	15,00	0	4494	-2	31,42	0	422145	21669	93,94

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 3

Nr.	Y	M	N	T	A _f	M _u	N _u	T _u	CS
1	0,00	0	33190	11035	31,42	0	422145	21669	12,72
2	0,38	-3895	33246	8169	31,42	33236	283684	21669	8,53
3	0,75	-6959	33271	5383	31,42	40023	191365	21669	5,75
4	1,13	-8977	33264	3106	31,42	40321	149403	21669	4,49
5	1,50	-10142	33226	1291	31,42	39967	130934	21669	3,94

6	1,88	-10626	33156	-116	31,42	39620	123621	21669	3,73
7	2,25	-10583	33054	-1169	31,42	39627	123769	21669	3,74
8	2,63	-10144	32921	-1925	31,42	39898	129478	21669	3,93
9	3,00	-9423	32756	-2436	31,42	40246	139906	21669	4,27
10	3,38	-8509	32559	-2753	31,42	40340	154361	21669	4,74
11	3,75	-7477	32331	-2920	31,42	40312	174324	21669	5,39
12	4,13	-6382	32072	-2977	31,42	39608	199055	21669	6,21
13	4,50	-5265	31780	-2957	31,42	37750	227853	21669	7,17
14	4,88	-4156	31457	-2888	31,42	34938	264421	21669	8,41
15	5,25	-3074	30935	-2488	31,42	30704	309031	21669	9,99
16	5,63	-2141	30367	-2043	31,42	25075	355698	21669	11,71
17	6,00	-1374	29765	-1603	31,42	18456	399684	21669	13,43
18	6,38	-773	29130	-1198	31,42	10974	413352	21669	14,19
19	6,75	-324	28461	-845	31,42	4764	418328	21669	14,70
20	7,13	-7	27759	-553	31,42	109	422057	21669	15,20
21	7,50	200	27023	-321	31,42	3108	419654	21669	15,53
22	7,88	321	26253	-147	31,42	5107	418053	21669	15,92
23	8,25	376	25451	-22	31,42	6160	417210	21669	16,39
24	8,63	384	24614	61	31,42	6504	416933	21669	16,94
25	9,00	361	23744	111	31,42	6343	417063	21669	17,57
26	9,38	320	22840	135	31,42	5842	417464	21669	18,28
27	9,75	269	21903	140	31,42	5135	418030	21669	19,09
28	10,13	216	20932	134	31,42	4329	418677	21669	20,00
29	10,50	166	19928	119	31,42	3500	419341	21669	21,04
30	10,88	122	18890	100	31,42	2706	419977	21669	22,23
31	11,25	84	17818	80	31,42	1986	420554	21669	23,60
32	11,63	54	16713	61	31,42	1361	421055	21669	25,19
33	12,00	31	15575	43	31,42	844	421469	21669	27,06
34	12,38	15	14402	28	31,42	439	421793	21669	29,29
35	12,75	4	13197	16	31,42	143	422031	21669	31,98
36	13,13	-1	11957	6	31,42	51	422104	21669	35,30
37	13,50	-4	10684	0	31,42	152	422024	21669	39,50
38	13,88	-4	9378	-4	31,42	172	422007	21669	45,00
39	14,25	-2	8038	-4	31,42	131	422040	21669	52,51
40	14,63	-1	6664	-2	31,42	56	422100	21669	63,34
41	15,00	0	5257	-2	31,42	0	422145	21669	80,30

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 4

Nr.	Y	M	N	T	A _f	M _u	N _u	T _u	CS
1	0,00	0	39550	11035	31,42	0	422145	21669	10,67
2	0,38	-3895	39576	8169	31,42	30555	310447	21669	7,84
3	0,75	-6959	39566	5383	31,42	38406	218372	21669	5,52
4	1,13	-8977	39519	3106	31,42	40291	177368	21669	4,49
5	1,50	-10142	39437	1291	31,42	40350	156897	21669	3,98
6	1,88	-10626	39318	-116	31,42	40319	149184	21669	3,79
7	2,25	-10583	39163	-1169	31,42	40319	149206	21669	3,81
8	2,63	-10144	38972	-1925	31,42	40343	154986	21669	3,98
9	3,00	-9423	38745	-2436	31,42	40359	165953	21669	4,28
10	3,38	-8509	38481	-2753	31,42	40214	181862	21669	4,73
11	3,75	-7477	38181	-2920	31,42	39472	201573	21669	5,28
12	4,13	-6382	37845	-2977	31,42	37945	225031	21669	5,95
13	4,50	-5265	37473	-2957	31,42	35756	254475	21669	6,79
14	4,88	-4156	37065	-2888	31,42	32581	290540	21669	7,84
15	5,25	-3074	36428	-2488	31,42	28047	332420	21669	9,13
16	5,63	-2141	35739	-2043	31,42	22422	374329	21669	10,47
17	6,00	-1374	35011	-1603	31,42	16067	409271	21669	11,69
18	6,38	-773	34246	-1198	31,42	9363	414643	21669	12,11
19	6,75	-324	33441	-845	31,42	4060	418892	21669	12,53
20	7,13	-7	32598	-553	31,42	93	422070	21669	12,95
21	7,50	200	31717	-321	31,42	2651	420021	21669	13,24

22	7,88	321	30797	-147	31,42	4360	418652	21669	13,59
23	8,25	376	29839	-22	31,42	5263	417928	21669	14,01
24	8,63	384	28843	61	31,42	5561	417689	21669	14,48
25	9,00	361	27808	111	31,42	5425	417798	21669	15,02
26	9,38	320	26734	135	31,42	4999	418140	21669	15,64
27	9,75	269	25623	140	31,42	4396	418623	21669	16,34
28	10,13	216	24472	134	31,42	3707	419175	21669	17,13
29	10,50	166	23284	119	31,42	2998	419743	21669	18,03
30	10,88	122	22056	100	31,42	2320	420286	21669	19,06
31	11,25	84	20791	80	31,42	1703	420781	21669	20,24
32	11,63	54	19487	61	31,42	1168	421210	21669	21,62
33	12,00	31	18144	43	31,42	725	421564	21669	23,23
34	12,38	15	16763	28	31,42	377	421843	21669	25,16
35	12,75	4	15344	16	31,42	123	422047	21669	27,51
36	13,13	-1	13886	6	31,42	44	422110	21669	30,40
37	13,50	-4	12390	0	31,42	131	422040	21669	34,06
38	13,88	-4	10855	-4	31,42	149	422026	21669	38,88
39	14,25	-2	9282	-4	31,42	114	422054	21669	45,47
40	14,63	-1	7671	-2	31,42	48	422106	21669	55,03
41	15,00	0	6021	-2	31,42	0	422145	21669	70,12

COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica	8714,58	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	8140,49	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3110,67	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,40	[m]	Y = -3,81	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,91	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	53,38	[°]		
Incremento sismico della spinta	5710,82	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3,40	[m]	Y = -3,81	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	36,69	[°]		
Spinta falda	320,00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,40	[m]	Y = -5,83	[m]
Sottospinta falda	4960,00	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	30772,38	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,70	[m]	Y = -2,78	[m]
Inerzia del muro	4227,22	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-2113,61	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	5655,72	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-2827,86	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	3303	[kg]
Componente dir. Y	17971	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	26980,96	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	66991,05	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	66991,05	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	26980,96	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,62	[m]
Risultante in fondazione	72220,31	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21,94	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	41820,16	[kgm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 6

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
 Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in 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	17971,00	0,00	3302,93
2	0,26	18647,00	877,19	3453,42
3	0,52	19323,00	1800,33	3656,42
4	0,78	19999,00	2783,08	3911,92
5	1,04	20675,00	3839,08	4219,93
6	1,30	21351,00	4981,99	4580,43
7	1,30	21351,00	4981,99	4580,43
8	1,57	22044,33	6258,78	5004,72
9	1,83	22737,67	7656,08	5484,25
10	2,10	23431,00	9188,62	6019,00
11	2,37	24124,33	10871,13	6608,98
12	2,63	24817,67	12718,32	7254,19
13	2,90	25511,00	14744,94	7954,63
14	3,17	26204,33	16965,70	8710,31
15	3,43	26897,67	19395,34	9521,21
16	3,70	27591,00	22048,59	10387,34
17	3,97	28284,33	24939,81	11302,61
18	4,23	28977,67	28053,35	12003,36
19	4,50	29671,00	31338,94	12649,17
20	4,77	30364,33	34805,23	13358,55
21	5,03	31057,67	38469,11	14131,12
22	5,30	31751,00	42346,67	14956,29

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 6

Dimensioni della piastra

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

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

Ascissa X positiva verso destra

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

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-116,61	171,80	-7875,39	2933,09
2	0,20	-2968,82	1235,86	-11547,60	8715,99
3	0,40	-5810,26	2305,50	-11714,23	35981,56
4	0,60	0,00	5720,70	0,00	35703,23
5	0,80	0,00	9819,28	0,00	32131,07
6	1,00	0,00	13989,53	0,00	28418,21
7	1,20	0,00	18687,47	0,00	26245,03
8	1,40	0,00	23762,85	0,00	26148,21
9	1,60	0,00	29049,24	0,00	27938,77
10	1,80	0,00	34980,92	0,00	33055,84
11	2,00	0,00	43234,52	0,00	32695,21
12	2,80	-20166,33	0,00	-18120,07	0,00
13	3,00	-16875,16	0,00	-15909,93	0,00
14	3,20	-14278,28	0,00	-13071,74	0,00
15	3,40	-12241,71	0,00	-11441,19	0,00
16	3,60	-10629,44	0,00	-10802,00	2946,11
17	3,80	-10760,60	0,00	-10292,49	6663,59
18	4,00	-12691,33	0,00	-22775,83	7904,50
19	4,20	-8272,70	0,00	-21167,46	0,00
20	4,40	-5061,70	0,00	-15014,58	0,00
21	4,60	-2799,71	0,00	-10687,10	0,00

22	4,80	-1440,39	0,00	-7009,89	0,00
23	5,00	-512,83	364,92	-4530,77	0,00
24	5,20	-23,56	884,14	-3103,62	665,37
25	5,40	-161,25	1002,16	-2276,10	4591,30
26	5,60	-1251,85	658,32	-1573,52	8736,15
27	5,80	-3195,67	233,97	-8606,54	10040,49
28	6,00	-1372,68	355,14	-7426,60	1076,55
29	6,20	-13,87	104,02	-3476,94	1294,38

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-233,32	605,49	-16427,99	539,21
2	0,40	-6428,14	244,44	-16769,44	29530,38
3	0,76	-2,11	2966,48	-6524,94	29110,32
4	1,12	0,00	4481,26	-4860,54	10045,60
5	1,48	0,00	4487,59	-8899,35	533,47
6	1,84	-21,04	2893,39	-26411,51	400,22
7	2,20	-6323,21	710,28	-26819,93	26298,84
8	2,56	-27,13	2663,54	-1450,35	25894,45
9	2,92	0,00	4181,89	-1358,38	8673,78
10	3,28	0,00	4181,89	-8673,78	1358,38
11	3,64	-27,13	2663,54	-25894,45	1450,35
12	4,00	-6323,21	710,28	-26298,84	26819,93
13	4,36	-21,04	2893,39	-400,22	26411,51
14	4,72	0,00	4487,59	-533,47	8899,35
15	5,08	0,00	4481,26	-10045,60	4860,54
16	5,44	-2,11	2966,48	-29110,32	6524,94
17	5,80	-6428,14	244,44	-29530,38	16769,44
18	6,20	-233,32	605,49	-539,21	16427,99

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 6

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

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	1043291	0	58,05	51854	0
2	0,26	100,00	80,00	25,13	25,13	1005476	-47299	53,92	51854	0
3	0,52	100,00	80,00	25,13	25,13	963444	-89764	49,86	51854	0
4	0,78	100,00	80,00	25,13	25,13	850544	-118362	42,53	51854	0
5	1,04	100,00	80,00	25,13	25,13	749934	-139253	36,27	51854	0
6	1,30	100,00	80,00	25,13	25,13	662047	-154480	31,01	51854	0
7	1,30	100,00	80,00	25,13	25,13	662047	-154480	31,01	51854	0
8	1,57	100,00	80,00	25,13	25,13	585131	-166129	26,54	51854	0
9	1,83	100,00	80,00	25,13	25,13	511783	-172324	22,51	51854	0
10	2,10	100,00	80,00	25,13	25,13	436050	-171000	18,61	51854	0
11	2,37	100,00	80,00	25,13	25,13	365656	-164775	15,16	51854	0
12	2,63	100,00	80,00	25,13	25,13	304789	-156196	12,28	51854	0
13	2,90	100,00	80,00	25,13	25,13	254297	-146980	9,97	51854	0
14	3,17	100,00	80,00	25,13	25,13	213822	-138437	8,16	51854	0
15	3,43	100,00	80,00	25,13	25,13	179350	-129326	6,67	51854	0
16	3,70	100,00	80,00	25,13	25,13	152711	-122035	5,53	51854	0
17	3,97	100,00	80,00	25,13	25,13	131116	-115612	4,64	51854	0
18	4,23	100,00	80,00	25,13	25,13	113153	-109543	3,90	51854	0

19	4,50	100,00	80,00	25,13	25,13	99274	-104855	3,35	51854	0
20	4,77	100,00	80,00	25,13	25,13	88217	-101119	2,91	51854	0
21	5,03	100,00	80,00	31,42	25,13	97431	-120681	3,14	51854	0
22	5,30	100,00	80,00	31,42	25,13	88227	-117670	2,78	51854	0

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 6

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [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
Vcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	415,11	51854	0
2	0,20	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	24,02	51854	0
3	0,40	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	12,27	51854	0
4	0,60	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	12,47	51854	0
5	0,80	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	7,26	51854	0
6	1,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	5,10	51854	0
7	1,20	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	3,82	51854	0
8	1,40	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	3,00	51854	0
9	1,60	100,00	80,00	31,42	25,13	0	88799	3,06	51854	0
10	1,80	100,00	80,00	31,42	25,13	0	88799	2,54	51854	0
11	2,00	100,00	80,00	31,42	25,13	0	88799	2,05	51854	0

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	685,57	51854	0
2	0,20	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	51,95	51854	0
3	0,40	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	22,32	51854	0
4	0,60	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	56,97	51854	0
5	0,80	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	71,16	51854	0
6	1,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	80,66	51854	0
7	1,20	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	139,06	51854	0
8	1,40	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	49,51	51854	0
9	1,60	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	25,47	51854	0
10	1,80	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	14,09	51854	0
11	2,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	8,62	51854	0
12	2,20	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	5,62	51854	0
13	2,40	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	6,63	51854	0
14	2,60	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	6,71	51854	0
15	2,80	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	5,83	51854	0
16	3,00	100,00	80,00	31,42	25,13	0	-71363	5,00	51854	0
17	3,20	100,00	80,00	31,42	25,13	0	-71363	4,23	51854	0
18	3,40	100,00	80,00	31,42	25,13	0	-71363	3,54	51854	0

Analisi dei pali

Combinazione n° 6

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

Orizzontale	[kg]	26981,0
Verticale	[kg]	66991,1

Momento [kgm] -41820,2

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale [cm] 0,41136
Verticale [cm] 0,04417
Rotazione [°] -0,00390

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kg]	T [kg]	M [kgm]	Tu [kg]	Mu [kgm]
1	4	15155	10455	0	23388	0
2	4	22358	10455	0	23388	0
3	4	29560	10455	0	23388	0
4	4	36763	10455	0	23388	0

Calcolo della portanza

τ_m tensione tangenziale media palo-terreno in [kg/cm²]
 σ_p tensione sul terreno alla punta del palo in [kg/cm²]
 N_c, N_q, N_γ fattori di capacità portante
 N'_c, N'_q, N'_γ fattori di capacità portante corretti
 P_l portanza per attrito e aderenza laterale in [kg]
 P_p portanza di punta in [kg]
 P_t portanza totale in [kg]
 P_a portanza ammissibile in [kg]

Fila	N_c	N'_c	N_q	N'_q	N_γ	N'_γ	τ_m	σ_p
1	18.05	43.06	8.66	12.84	4.88	2.93	0.04	1.09
2	18.05	43.06	8.66	12.84	4.88	2.93	0.07	1.40
3	18.05	43.06	8.66	12.84	4.88	2.93	0.09	1.71
4	18.05	43.06	8.66	12.84	4.88	2.93	0.11	2.01

Fila	P_l	P_p	P_t	P_a
1	84720	78952	153069	67134
2	84720	78952	153069	67134
3	84720	78952	153069	67134
4	84720	78952	153069	67134

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_l superficie di aderenza palo-fondazione ($H_f \times D$) espressa in [cm²]
N sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kg]
 τ_c tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kg/cm²]

Fila	D	H_f	S_l	N	τ_c
1	60,0	80,0	15079,6	15155	1,01
2	60,0	80,0	15079,6	22358	1,48
3	60,0	610,0	114982,3	29560	0,26
4	60,0	80,0	15079,6	36763	2,44

Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

Combinazione n° 6

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 _f	M _u	N _u	T _u	CS
1	0,00	0	15155	10455	31,42	0	422145	21669	27,85
2	0,38	-3678	15298	7589	31,42	40349	167837	21669	10,97
3	0,75	-6524	15422	4995	31,42	37081	87657	21669	5,68
4	1,13	-8397	15527	2876	31,42	35185	65061	21669	4,19
5	1,50	-9475	15613	1186	31,42	34446	56760	21669	3,64
6	1,88	-9920	15681	-122	31,42	34205	54069	21669	3,45
7	2,25	-9874	15730	-1101	31,42	34250	54563	21669	3,47
8	2,63	-9461	15761	-1803	31,42	34511	57490	21669	3,65
9	3,00	-8785	15773	-2278	31,42	34985	62815	21669	3,98
10	3,38	-7931	15767	-2572	31,42	35699	70973	21669	4,50
11	3,75	-6966	15742	-2726	31,42	36707	82948	21669	5,27
12	4,13	-5944	15698	-2778	31,42	38068	100539	21669	6,40
13	4,50	-4902	15636	-2758	31,42	39773	126857	21669	8,11
14	4,88	-3868	15555	-2693	31,42	40370	162347	21669	10,44
15	5,25	-2858	15357	-2318	31,42	38986	209485	21669	13,64
16	5,63	-1989	15132	-1903	31,42	34865	265292	21669	17,53
17	6,00	-1275	14887	-1492	31,42	28295	330377	21669	22,19
18	6,38	-716	14623	-1114	31,42	19305	394530	21669	26,98
19	6,75	-298	14339	-785	31,42	8623	415236	21669	28,96
20	7,13	-3	14035	-513	31,42	98	422067	21669	30,07
21	7,50	189	13711	-298	31,42	5760	417530	21669	30,45
22	7,88	301	13368	-135	31,42	9330	414669	21669	31,02
23	8,25	351	13005	-19	31,42	11167	413198	21669	31,77
24	8,63	359	12622	58	31,42	11728	412748	21669	32,70
25	9,00	337	12219	104	31,42	11388	413020	21669	33,80
26	9,38	298	11797	126	31,42	10451	413771	21669	35,07
27	9,75	251	11355	131	31,42	9158	414807	21669	36,53
28	10,13	201	10893	125	31,42	7695	415980	21669	38,19
29	10,50	155	10411	111	31,42	6201	417176	21669	40,07
30	10,88	113	9910	93	31,42	4777	418317	21669	42,21
31	11,25	78	9389	75	31,42	3490	419349	21669	44,66
32	11,63	50	8848	57	31,42	2379	420238	21669	47,50
33	12,00	29	8287	40	31,42	1466	420970	21669	50,80
34	12,38	14	7707	26	31,42	755	421540	21669	54,70
35	12,75	4	7107	15	31,42	240	421953	21669	59,37
36	13,13	-1	6487	6	31,42	93	422070	21669	65,06
37	13,50	-4	5848	0	31,42	262	421935	21669	72,15
38	13,88	-4	5188	-3	31,42	293	421910	21669	81,32
39	14,25	-2	4509	-4	31,42	219	421969	21669	93,57
40	14,63	-1	3811	-2	31,42	91	422072	21669	110,76
41	15,00	0	3092	-2	31,42	0	422145	21669	136,52

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A _f	M _u	N _u	T _u	CS
1	0,00	0	22358	10455	31,42	0	422145	21669	18,88
2	0,38	-3678	22466	7589	31,42	37616	229787	21669	10,23
3	0,75	-6524	22550	4995	31,42	40239	139095	21669	6,17
4	1,13	-8397	22610	2876	31,42	38246	102988	21669	4,55
5	1,50	-9475	22647	1186	31,42	37176	88855	21669	3,92
6	1,88	-9920	22660	-122	31,42	36794	84048	21669	3,71
7	2,25	-9874	22649	-1101	31,42	36828	84474	21669	3,73
8	2,63	-9461	22614	-1803	31,42	37176	88856	21669	3,93
9	3,00	-8785	22556	-2278	31,42	37818	97097	21669	4,30
10	3,38	-7931	22473	-2572	31,42	38733	109759	21669	4,88
11	3,75	-6966	22367	-2726	31,42	39821	127855	21669	5,72
12	4,13	-5944	22237	-2778	31,42	40328	150870	21669	6,78
13	4,50	-4902	22083	-2758	31,42	40225	181200	21669	8,21
14	4,88	-3868	21906	-2693	31,42	38448	217745	21669	9,94
15	5,25	-2858	21578	-2318	31,42	34971	264033	21669	12,24

16	5,63	-1989	21216	-1903	31,42	29769	317593	21669	14,97
17	6,00	-1275	20829	-1492	31,42	22770	371979	21669	17,86
18	6,38	-716	20417	-1114	31,42	14391	410614	21669	20,11
19	6,75	-298	19979	-785	31,42	6218	417163	21669	20,88
20	7,13	-3	19516	-513	31,42	70	422089	21669	21,63
21	7,50	189	19027	-298	31,42	4163	418809	21669	22,01
22	7,88	301	18514	-135	31,42	6770	416721	21669	22,51
23	8,25	351	17975	-19	31,42	8127	415634	21669	23,12
24	8,63	359	17411	58	31,42	8554	415291	21669	23,85
25	9,00	337	16822	104	31,42	8322	415477	21669	24,70
26	9,38	298	16207	126	31,42	7649	416017	21669	25,67
27	9,75	251	15567	131	31,42	6711	416768	21669	26,77
28	10,13	201	14902	125	31,42	5647	417621	21669	28,02
29	10,50	155	14212	111	31,42	4557	418494	21669	29,45
30	10,88	113	13496	93	31,42	3516	419328	21669	31,07
31	11,25	78	12755	75	31,42	2573	420083	21669	32,93
32	11,63	50	11989	57	31,42	1758	420736	21669	35,09
33	12,00	29	11198	40	31,42	1086	421275	21669	37,62
34	12,38	14	10381	26	31,42	561	421696	21669	40,62
35	12,75	4	9539	15	31,42	179	422002	21669	44,24
36	13,13	-1	8672	6	31,42	70	422089	21669	48,67
37	13,50	-4	7779	0	31,42	197	421987	21669	54,24
38	13,88	-4	6862	-3	31,42	222	421967	21669	61,50
39	14,25	-2	5919	-4	31,42	167	422011	21669	71,30
40	14,63	-1	4950	-2	31,42	70	422089	21669	85,27
41	15,00	0	3957	-2	31,42	0	422145	21669	106,69

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 3

Nr.	Y	M	N	T	A _f	M _u	N _u	T _u	CS
1	0,00	0	29560	10455	31,42	0	422145	21669	14,28
2	0,38	-3678	29634	7589	31,42	34069	274524	21669	9,26
3	0,75	-6524	29679	4995	31,42	40196	182870	21669	6,16
4	1,13	-8397	29694	2876	31,42	40265	142393	21669	4,80
5	1,50	-9475	29681	1186	31,42	39647	124194	21669	4,18
6	1,88	-9920	29639	-122	31,42	39217	117172	21669	3,95
7	2,25	-9874	29567	-1101	31,42	39238	117495	21669	3,97
8	2,63	-9461	29467	-1803	31,42	39607	123355	21669	4,19
9	3,00	-8785	29338	-2278	31,42	40110	133950	21669	4,57
10	3,38	-7931	29180	-2572	31,42	40312	148321	21669	5,08
11	3,75	-6966	28992	-2726	31,42	40348	167922	21669	5,79
12	4,13	-5944	28776	-2778	31,42	39921	193263	21669	6,72
13	4,50	-4902	28531	-2758	31,42	38152	222038	21669	7,78
14	4,88	-3868	28257	-2693	31,42	35419	258741	21669	9,16
15	5,25	-2858	27799	-2318	31,42	31244	303897	21669	10,93
16	5,63	-1989	27300	-1903	31,42	25616	351653	21669	12,88
17	6,00	-1275	26771	-1492	31,42	18906	396959	21669	14,83
18	6,38	-716	26210	-1114	31,42	11278	413109	21669	15,76
19	6,75	-298	25619	-785	31,42	4861	418250	21669	16,33
20	7,13	-3	24997	-513	31,42	55	422101	21669	16,89
21	7,50	189	24344	-298	31,42	3260	419533	21669	17,23
22	7,88	301	23660	-135	31,42	5312	417889	21669	17,66
23	8,25	351	22945	-19	31,42	6388	417027	21669	18,17
24	8,63	359	22200	58	31,42	6732	416751	21669	18,77
25	9,00	337	21424	104	31,42	6556	416892	21669	19,46
26	9,38	298	20617	126	31,42	6031	417312	21669	20,24
27	9,75	251	19780	131	31,42	5296	417901	21669	21,13
28	10,13	201	18911	125	31,42	4460	418572	21669	22,13
29	10,50	155	18012	111	31,42	3602	419259	21669	23,28
30	10,88	113	17082	93	31,42	2782	419916	21669	24,58
31	11,25	78	16122	75	31,42	2038	420512	21669	26,08

32	11,63	50	15130	57	31,42	1394	421028	21669	27,83
33	12,00	29	14108	40	31,42	862	421454	21669	29,87
34	12,38	14	13055	26	31,42	446	421788	21669	32,31
35	12,75	4	11971	15	31,42	142	422031	21669	35,25
36	13,13	-1	10856	6	31,42	56	422100	21669	38,88
37	13,50	-4	9711	0	31,42	158	422018	21669	43,46
38	13,88	-4	8535	-3	31,42	178	422002	21669	49,45
39	14,25	-2	7328	-4	31,42	135	422037	21669	57,59
40	14,63	-1	6090	-2	31,42	57	422099	21669	69,31
41	15,00	0	4821	-2	31,42	0	422145	21669	87,56

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 4

Nr.	Y	M	N	T	A _f	M _u	N _u	T _u	CS
1	0,00	0	36763	10455	31,42	0	422145	21669	11,48
2	0,38	-3678	36802	7589	31,42	30795	308162	21669	8,37
3	0,75	-6524	36807	4995	31,42	38487	217150	21669	5,90
4	1,13	-8397	36778	2876	31,42	40300	176514	21669	4,80
5	1,50	-9475	36715	1186	31,42	40348	156342	21669	4,26
6	1,88	-9920	36617	-122	31,42	40316	148817	21669	4,06
7	2,25	-9874	36486	-1101	31,42	40317	148973	21669	4,08
8	2,63	-9461	36320	-1803	31,42	40342	154866	21669	4,26
9	3,00	-8785	36120	-2278	31,42	40360	165940	21669	4,59
10	3,38	-7931	35886	-2572	31,42	40212	181956	21669	5,07
11	3,75	-6966	35617	-2726	31,42	39461	201760	21669	5,66
12	4,13	-5944	35315	-2778	31,42	37925	225322	21669	6,38
13	4,50	-4902	34978	-2758	31,42	35723	254885	21669	7,29
14	4,88	-3868	34607	-2693	31,42	32531	291055	21669	8,41
15	5,25	-2858	34020	-2318	31,42	27976	333008	21669	9,79
16	5,63	-1989	33384	-1903	31,42	22334	374923	21669	11,23
17	6,00	-1275	32712	-1492	31,42	15956	409360	21669	12,51
18	6,38	-716	32003	-1114	31,42	9272	414716	21669	12,96
19	6,75	-298	31259	-785	31,42	3991	418947	21669	13,40
20	7,13	-3	30477	-513	31,42	45	422109	21669	13,85
21	7,50	189	29660	-298	31,42	2679	419999	21669	14,16
22	7,88	301	28806	-135	31,42	4371	418643	21669	14,53
23	8,25	351	27916	-19	31,42	5262	417929	21669	14,97
24	8,63	359	26989	58	31,42	5550	417698	21669	15,48
25	9,00	337	26027	104	31,42	5409	417811	21669	16,05
26	9,38	298	25028	126	31,42	4978	418156	21669	16,71
27	9,75	251	23992	131	31,42	4374	418640	21669	17,45
28	10,13	201	22921	125	31,42	3685	419192	21669	18,29
29	10,50	155	21813	111	31,42	2978	419759	21669	19,24
30	10,88	113	20669	93	31,42	2301	420301	21669	20,34
31	11,25	78	19488	75	31,42	1687	420793	21669	21,59
32	11,63	50	18271	57	31,42	1155	421220	21669	23,05
33	12,00	29	17018	40	31,42	715	421572	21669	24,77
34	12,38	14	15729	26	31,42	370	421848	21669	26,82
35	12,75	4	14403	15	31,42	118	422050	21669	29,30
36	13,13	-1	13041	6	31,42	46	422108	21669	32,37
37	13,50	-4	11642	0	31,42	132	422039	21669	36,25
38	13,88	-4	10208	-3	31,42	149	422026	21669	41,34
39	14,25	-2	8737	-4	31,42	113	422054	21669	48,31
40	14,63	-1	7230	-2	31,42	48	422107	21669	58,39
41	15,00	0	5686	-2	31,42	0	422145	21669	74,24

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]= -5,00 Y[m]= 5,00

Raggio del cerchio R[m]= 27,30

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -30,29

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 21,84

Larghezza della striscia dx[m]= 2,09

Coefficiente di sicurezza C= 2.21

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	11291.37	72.21	10751.67	6.83	20.79	0.025	0.000
2	32077.27	60.62	27951.97	4.25	21.32	0.064	0.305
3	46006.15	52.55	36525.66	3.43	19.50	0.109	0.627
4	56624.36	45.81	40602.57	2.99	18.76	0.128	0.870
5	65099.13	39.82	41688.07	2.71	18.76	0.128	1.064
6	71999.09	34.32	40593.18	2.52	18.76	0.128	1.222
7	77644.30	29.16	37834.24	2.39	18.76	0.128	1.352
8	82233.45	24.25	33780.09	2.29	18.76	0.128	1.457
9	86029.71	19.53	28760.50	2.21	18.76	0.128	1.541
10	89572.45	14.94	23096.07	2.16	18.76	0.128	1.605
11	120902.12	10.45	21931.08	2.12	18.76	0.128	1.653
12	85676.10	6.02	8991.53	2.10	18.76	0.128	1.683
13	85722.18	1.63	2443.37	2.09	18.76	0.128	1.697
14	85633.54	-2.75	-4105.31	2.09	18.76	0.128	1.695
15	84844.74	-7.15	-10553.46	2.10	18.76	0.128	1.677
16	83341.48	-11.59	-16737.80	2.13	18.76	0.128	1.642
17	81095.42	-16.10	-22486.82	2.17	18.76	0.128	1.591
18	78061.28	-20.72	-27614.35	2.23	18.76	0.128	1.521
19	74171.75	-25.48	-31910.94	2.31	18.76	0.128	1.432
20	69328.61	-30.45	-35130.92	2.42	18.76	0.128	1.321
21	63386.75	-35.68	-36971.34	2.57	18.76	0.128	1.185
22	56123.46	-41.29	-37033.74	2.78	18.76	0.128	1.019
23	47172.20	-47.44	-34745.73	3.08	18.76	0.128	0.813
24	26628.28	-54.44	-21663.21	3.59	20.18	0.092	0.554
25	8790.65	-63.04	-7835.47	4.60	21.32	0.064	0.203

$\Sigma W_i = 1669455,86$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 68160,92$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 570848,99$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 0.96$

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 8

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [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/cm^q]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -5,00 Y[m]= 5,00

Raggio del cerchio R[m]= 27,30

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -30,29

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 21,84

Larghezza della striscia dx[m]= 2,09

Coefficiente di sicurezza C= 1.82

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	11291.37	72.21	10751.67	6.83	20.79	0.025	0.000
2	32077.27	60.62	27951.97	4.25	21.32	0.064	0.305
3	46006.15	52.55	36525.66	3.43	19.50	0.109	0.627
4	56624.36	45.81	40602.57	2.99	18.76	0.128	0.870
5	65099.13	39.82	41688.07	2.71	18.76	0.128	1.064
6	71999.09	34.32	40593.18	2.52	18.76	0.128	1.222
7	77644.30	29.16	37834.24	2.39	18.76	0.128	1.352
8	82233.45	24.25	33780.09	2.29	18.76	0.128	1.457
9	86029.71	19.53	28760.50	2.21	18.76	0.128	1.541
10	89572.45	14.94	23096.07	2.16	18.76	0.128	1.605
11	120902.12	10.45	21931.08	2.12	18.76	0.128	1.653
12	85676.10	6.02	8991.53	2.10	18.76	0.128	1.683
13	85722.18	1.63	2443.37	2.09	18.76	0.128	1.697
14	85633.54	-2.75	-4105.31	2.09	18.76	0.128	1.695
15	84844.74	-7.15	-10553.46	2.10	18.76	0.128	1.677
16	83341.48	-11.59	-16737.80	2.13	18.76	0.128	1.642
17	81095.42	-16.10	-22486.82	2.17	18.76	0.128	1.591
18	78061.28	-20.72	-27614.35	2.23	18.76	0.128	1.521
19	74171.75	-25.48	-31910.94	2.31	18.76	0.128	1.432
20	69328.61	-30.45	-35130.92	2.42	18.76	0.128	1.321
21	63386.75	-35.68	-36971.34	2.57	18.76	0.128	1.185
22	56123.46	-41.29	-37033.74	2.78	18.76	0.128	1.019
23	47172.20	-47.44	-34745.73	3.08	18.76	0.128	0.813
24	26628.28	-54.44	-21663.21	3.59	20.18	0.092	0.554
25	8790.65	-63.04	-7835.47	4.60	21.32	0.064	0.203

$\Sigma W_i = 1669455,86$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 68160,92$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 570848,99$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 0.96$

COMBINAZIONE n° 9

Valore della spinta statica	8714,58	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	8140,49	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3110,67	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,40	[m]	Y = -3,81	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,91	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	53,38	[°]		
Incremento sismico della spinta	7312,99	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3,40	[m]	Y = -3,81	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	39,57	[°]		

Spinta falda	320,00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,40	[m]	Y = -5,83	[m]
Sottospinta falda	4960,00	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	30772,38	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,70	[m]	Y = -2,78	[m]
Inerzia del muro	4227,22	[kg]		
Inerzia verticale del muro	2113,61	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	5655,72	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	2827,86	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	25174,66	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	59474,88	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	59474,88	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	25174,66	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,07	[m]
Risultante in fondazione	64583,48	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	22,94	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	4199,84	[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	0,26	676,00	18,74	154,14
3	0,52	1352,00	85,33	368,06
4	0,78	2028,00	215,32	641,78
5	1,04	2704,00	424,24	975,29
6	1,30	3380,00	727,65	1368,58
7	1,30	3380,00	727,65	1368,58
8	1,57	4073,33	1153,27	1834,07
9	1,83	4766,67	1711,41	2362,45
10	2,10	5460,00	2418,83	2953,73
11	2,37	6153,33	3292,32	3607,90
12	2,63	6846,67	4348,64	4324,96
13	2,90	7540,00	5604,56	5104,92
14	3,17	8233,33	7076,85	5947,77
15	3,43	8926,67	8782,29	6853,52
16	3,70	9620,00	10737,65	7822,17
17	3,97	10313,33	12959,29	8846,76
18	4,23	11006,67	15429,40	9627,07
19	4,50	11700,00	18090,71	10344,82
20	4,77	12393,33	20953,08	11134,96
21	5,03	13086,67	24035,75	11997,05
22	5,30	13780,00	27357,03	12919,06

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 9

Dimensioni della piastra

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

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

Ascissa X positiva verso destra

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

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-74,28	115,11	-5195,75	1925,44
2	0,20	-1961,19	799,90	-7756,87	5554,71
3	0,40	-3867,08	1460,77	-7926,12	23321,68
4	0,60	0,00	3633,94	0,00	23044,59
5	0,80	0,00	6228,05	0,00	20544,51
6	1,00	0,00	8841,37	0,00	17968,05
7	1,20	0,00	11774,38	0,00	16403,87
8	1,40	0,00	14926,45	0,00	16201,96
9	1,60	0,00	18191,56	0,00	17239,78
10	1,80	0,00	21855,14	0,00	20461,18
11	2,00	0,00	27027,28	0,00	20103,09
12	2,80	-7251,81	5641,33	-14110,09	5193,18
13	3,00	-4769,60	2745,29	-11899,95	6559,22
14	3,20	-3003,91	1803,62	-9006,18	3578,39
15	3,40	-1816,13	1094,33	-7312,74	4290,04
16	3,60	-1065,69	576,17	-6671,40	7798,91
17	3,80	-1762,56	0,00	-6169,04	11365,99
18	4,00	-4726,92	386,38	-18757,81	12934,95
19	4,20	-1146,98	1357,15	-17246,42	0,00
20	4,40	0,00	2687,24	-10589,88	0,00
21	4,60	0,00	3511,19	-6208,94	0,00
22	4,80	0,00	3919,66	-2801,51	0,00
23	5,00	0,00	3972,93	-769,01	2119,52
24	5,20	0,00	3675,60	0,00	6001,25
25	5,40	0,00	2981,85	0,00	10634,46
26	5,60	-943,02	1806,78	0,00	15419,70
27	5,80	-4254,19	709,85	-10663,02	16796,76
28	6,00	-1917,90	592,67	-9556,65	2804,50
29	6,20	-36,75	134,63	-4954,94	1862,94

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-143,93	549,77	-10731,01	162,36
2	0,40	-4214,30	162,44	-11067,06	19450,21
3	0,76	0,00	2253,78	-7492,75	19034,87
4	1,12	0,00	3466,80	-5578,91	6480,01
5	1,48	0,00	3758,46	-5794,60	558,85
6	1,84	-16,22	3034,61	-17270,35	6,76
7	2,20	-4150,43	916,70	-17673,92	17329,25
8	2,56	-22,57	3181,00	-1702,58	16929,74
9	2,92	0,00	4194,52	-1502,05	5616,07
10	3,28	0,00	4194,52	-5616,07	1502,05
11	3,64	-22,57	3181,00	-16929,74	1702,58
12	4,00	-4150,43	916,70	-17329,25	17673,92
13	4,36	-16,22	3034,61	-6,76	17270,35
14	4,72	0,00	3758,46	-558,85	5794,60
15	5,08	0,00	3466,80	-6480,01	5578,91
16	5,44	0,00	2253,78	-19034,87	7492,75
17	5,80	-4214,30	162,44	-19450,21	11067,06
18	6,20	-143,93	549,77	-162,36	10731,01

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
Vcd	Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0	0	1000,00	51854	0
2	0,26	100,00	80,00	25,13	25,13	1020667	-28299	1509,86	51854	0
3	0,52	100,00	80,00	25,13	25,13	993175	-62686	734,60	51854	0
4	0,78	100,00	80,00	25,13	25,13	930033	-98744	458,60	51854	0
5	1,04	100,00	80,00	25,13	25,13	810362	-127141	299,69	51854	0
6	1,30	100,00	80,00	25,13	25,13	693888	-149381	205,29	51854	0
7	1,30	100,00	80,00	25,13	25,13	693888	-149381	205,29	51854	0
8	1,57	100,00	80,00	25,13	25,13	586215	-165973	143,92	51854	0
9	1,83	100,00	80,00	25,13	25,13	482598	-173270	101,24	51854	0
10	2,10	100,00	80,00	25,13	25,13	373845	-165617	68,47	51854	0
11	2,37	100,00	80,00	25,13	25,13	286596	-153342	46,58	51854	0
12	2,63	100,00	80,00	25,13	25,13	220020	-139745	32,14	51854	0
13	2,90	100,00	80,00	25,13	25,13	170860	-127002	22,66	51854	0
14	3,17	100,00	80,00	25,13	25,13	136700	-117498	16,60	51854	0
15	3,43	100,00	80,00	25,13	25,13	110398	-108613	12,37	51854	0
16	3,70	100,00	80,00	25,13	25,13	91626	-102271	9,52	51854	0
17	3,97	100,00	80,00	25,13	25,13	77625	-97541	7,53	51854	0
18	4,23	100,00	80,00	25,13	25,13	67027	-93960	6,09	51854	0
19	4,50	100,00	80,00	25,13	25,13	59018	-91255	5,04	51854	0
20	4,77	100,00	80,00	25,13	25,13	52716	-89126	4,25	51854	0
21	5,03	100,00	80,00	31,42	25,13	58830	-108050	4,50	51854	0
22	5,30	100,00	80,00	31,42	25,13	53557	-106324	3,89	51854	0

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
Vcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	619,55	51854	0
2	0,20	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	36,36	51854	0
3	0,40	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	18,44	51854	0
4	0,60	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	19,63	51854	0
5	0,80	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	11,45	51854	0
6	1,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	8,07	51854	0
7	1,20	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	6,06	51854	0
8	1,40	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	4,78	51854	0
9	1,60	100,00	80,00	31,42	25,13	0	88799	4,88	51854	0
10	1,80	100,00	80,00	31,42	25,13	0	88799	4,06	51854	0
11	2,00	100,00	80,00	31,42	25,13	0	88799	3,29	51854	0

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	529,70	51854	0

2	0,20	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	37,18	51854	0
3	0,40	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	16,76	51854	0
4	0,60	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	39,47	51854	0
5	0,80	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	23,92	51854	0
6	1,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	19,40	51854	0
7	1,20	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	17,95	51854	0
8	1,40	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	18,19	51854	0
9	1,60	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	20,31	51854	0
10	1,80	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	26,54	51854	0
11	2,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	52,55	51854	0
12	2,20	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	15,09	51854	0
13	2,40	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	40,46	51854	0
14	2,60	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	66,92	51854	0
15	2,80	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	39,27	51854	0
16	3,00	100,00	80,00	31,42	25,13	0	88799	23,76	51854	0
17	3,20	100,00	80,00	31,42	25,13	0	88799	14,96	51854	0
18	3,40	100,00	80,00	31,42	25,13	0	88799	9,84	51854	0

Analisi dei pali

Combinazione n° 9

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

Orizzontale	[kg]	25174,7
Verticale	[kg]	59474,9
Momento	[kgm]	-4199,8

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,38382
Verticale	[cm]	0,03922
Rotazione	[°]	-0,00039

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kg]	T [kg]	M [kgm]	Tu [kg]	Mu [kgm]
1	4	21962	9755	0	23388	0
2	4	22685	9755	0	23388	0
3	4	23408	9755	0	23388	0
4	4	24131	9755	0	23388	0

Calcolo della portanza

τ_m tensione tangenziale media palo-terreno in [kg/cm²]

σ_p tensione sul terreno alla punta del palo in [kg/cm²]

N_c, N_q, N_γ fattori di capacità portante

N'_c, N'_q, N'_γ fattori di capacità portante corretti

P_l portanza per attrito e aderenza laterale in [kg]

P_p portanza di punta in [kg]

P_t portanza totale in [kg]

P_a portanza ammissibile in [kg]

Fila	N_c	N'_c	N_q	N'_q	N_γ	N'_γ	τ_m	σ_p
1	18.05	43.06	8.66	12.84	4.88	2.93	0.06	1.38
2	18.05	43.06	8.66	12.84	4.88	2.93	0.07	1.41
3	18.05	43.06	8.66	12.84	4.88	2.93	0.07	1.44
4	18.05	43.06	8.66	12.84	4.88	2.93	0.07	1.47

Fila	P_l	P_p	P_t	P_a
1	84720	78952	153069	67134
2	84720	78952	153069	67134
3	84720	78952	153069	67134
4	84720	78952	153069	67134

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 _l	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f ×D) 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 _l	N	τ _c
1	60,0	80,0	15079,6	21962	1,46
2	60,0	80,0	15079,6	22685	1,50
3	60,0	610,0	114982,3	23408	0,20
4	60,0	80,0	15079,6	24131	1,60

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 _f	M _u	N _u	T _u	CS
1	0,00	0	21962	9755	31,42	0	422145	21669	19,22
2	0,38	-3415	22071	6889	31,42	36957	238841	21669	10,82
3	0,75	-5999	22158	4527	31,42	40317	148923	21669	6,72
4	1,13	-7696	22221	2597	31,42	38900	112313	21669	5,05
5	1,50	-8670	22260	1060	31,42	37817	97094	21669	4,36
6	1,88	-9068	22276	-130	31,42	37419	91924	21669	4,13
7	2,25	-9019	22268	-1019	31,42	37465	92500	21669	4,15
8	2,63	-8637	22237	-1657	31,42	37842	97431	21669	4,38
9	3,00	-8015	22182	-2087	31,42	38507	106566	21669	4,80
10	3,38	-7233	22104	-2353	31,42	39436	120523	21669	5,45
11	3,75	-6350	22003	-2492	31,42	40242	139429	21669	6,34
12	4,13	-5416	21877	-2537	31,42	40373	163083	21669	7,45
13	4,50	-4464	21729	-2519	31,42	39876	194083	21669	8,93
14	4,88	-3520	21557	-2459	31,42	37588	230195	21669	10,68
15	5,25	-2598	21236	-2114	31,42	33863	276797	21669	13,03
16	5,63	-1805	20881	-1734	31,42	28450	329098	21669	15,76
17	6,00	-1155	20502	-1358	31,42	21455	380843	21669	18,58
18	6,38	-646	20098	-1013	31,42	13224	411550	21669	20,48
19	6,75	-266	19668	-713	31,42	5647	417621	21669	21,23
20	7,13	1	19214	-465	31,42	33	422119	21669	21,97
21	7,50	176	18735	-269	31,42	3933	418994	21669	22,36
22	7,88	277	18231	-121	31,42	6330	417073	21669	22,88
23	8,25	322	17702	-16	31,42	7571	416078	21669	23,51
24	8,63	328	17147	54	31,42	7954	415772	21669	24,25
25	9,00	308	16568	96	31,42	7726	415955	21669	25,11
26	9,38	272	15964	116	31,42	7092	416462	21669	26,09
27	9,75	228	15335	120	31,42	6216	417165	21669	27,20
28	10,13	183	14682	114	31,42	5224	417960	21669	28,47
29	10,50	141	14003	101	31,42	4211	418771	21669	29,91
30	10,88	103	13299	85	31,42	3244	419545	21669	31,55
31	11,25	71	12570	68	31,42	2370	420246	21669	33,43
32	11,63	45	11816	52	31,42	1616	420850	21669	35,62
33	12,00	26	11037	36	31,42	995	421348	21669	38,17
34	12,38	12	10234	24	31,42	510	421737	21669	41,21
35	12,75	4	9405	13	31,42	158	422019	21669	44,87
36	13,13	-1	8552	5	31,42	70	422089	21669	49,36
37	13,50	-3	7673	0	31,42	186	421996	21669	55,00

38	13,88	-3	6770	-3	31,42	208	421979	21669	62,34
39	14,25	-2	5841	-4	31,42	156	422020	21669	72,25
40	14,63	-1	4888	-2	31,42	65	422093	21669	86,36
41	15,00	0	3909	-2	31,42	0	422145	21669	107,99

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A _f	M _u	N _u	T _u	CS
1	0,00	0	22685	9755	31,42	0	422145	21669	18,61
2	0,38	-3415	22791	6889	31,42	36572	244062	21669	10,71
3	0,75	-5999	22874	4527	31,42	40338	153817	21669	6,72
4	1,13	-7696	22932	2597	31,42	39192	116778	21669	5,09
5	1,50	-8670	22966	1060	31,42	38095	100911	21669	4,39
6	1,88	-9068	22977	-130	31,42	37704	95539	21669	4,16
7	2,25	-9019	22963	-1019	31,42	37745	96100	21669	4,19
8	2,63	-8637	22925	-1657	31,42	38114	101169	21669	4,41
9	3,00	-8015	22864	-2087	31,42	38791	110650	21669	4,84
10	3,38	-7233	22778	-2353	31,42	39684	124975	21669	5,49
11	3,75	-6350	22668	-2492	31,42	40276	143767	21669	6,34
12	4,13	-5416	22534	-2537	31,42	40349	167878	21669	7,45
13	4,50	-4464	22376	-2519	31,42	39630	198634	21669	8,88
14	4,88	-3520	22194	-2459	31,42	37249	234870	21669	10,58
15	5,25	-2598	21861	-2114	31,42	33443	281410	21669	12,87
16	5,63	-1805	21492	-1734	31,42	27972	333038	21669	15,50
17	6,00	-1155	21099	-1358	31,42	21006	383722	21669	18,19
18	6,38	-646	20680	-1013	31,42	12861	411840	21669	19,92
19	6,75	-266	20235	-713	31,42	5490	417746	21669	20,64
20	7,13	1	19765	-465	31,42	32	422120	21669	21,36
21	7,50	176	19269	-269	31,42	3825	419080	21669	21,75
22	7,88	277	18748	-121	31,42	6158	417211	21669	22,25
23	8,25	322	18201	-16	31,42	7367	416242	21669	22,87
24	8,63	328	17628	54	31,42	7740	415943	21669	23,59
25	9,00	308	17031	96	31,42	7519	416120	21669	24,43
26	9,38	272	16407	116	31,42	6903	416614	21669	25,39
27	9,75	228	15758	120	31,42	6051	417297	21669	26,48
28	10,13	183	15084	114	31,42	5086	418070	21669	27,72
29	10,50	141	14384	101	31,42	4100	418860	21669	29,12
30	10,88	103	13659	85	31,42	3159	419614	21669	30,72
31	11,25	71	12908	68	31,42	2309	420295	21669	32,56
32	11,63	45	12132	52	31,42	1574	420884	21669	34,69
33	12,00	26	11330	36	31,42	969	421369	21669	37,19
34	12,38	12	10502	24	31,42	497	421747	21669	40,16
35	12,75	4	9649	13	31,42	154	422022	21669	43,74
36	13,13	-1	8771	5	31,42	68	422090	21669	48,12
37	13,50	-3	7867	0	31,42	182	421999	21669	53,64
38	13,88	-3	6938	-3	31,42	203	421983	21669	60,83
39	14,25	-2	5983	-4	31,42	152	422023	21669	70,54
40	14,63	-1	5002	-2	31,42	64	422094	21669	84,38
41	15,00	0	3996	-2	31,42	0	422145	21669	105,64

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 3

Nr.	Y	M	N	T	A _f	M _u	N _u	T _u	CS
1	0,00	0	23408	9755	31,42	0	422145	21669	18,03
2	0,38	-3415	23511	6889	31,42	36181	249082	21669	10,59
3	0,75	-5999	23590	4527	31,42	40356	158702	21669	6,73
4	1,13	-7696	23643	2597	31,42	39488	121310	21669	5,13
5	1,50	-8670	23673	1060	31,42	38377	104785	21669	4,43
6	1,88	-9068	23678	-130	31,42	37966	99137	21669	4,19
7	2,25	-9019	23658	-1019	31,42	38007	99694	21669	4,21
8	2,63	-8637	23613	-1657	31,42	38390	104960	21669	4,44
9	3,00	-8015	23545	-2087	31,42	39058	114728	21669	4,87

10	3,38	-7233	23451	-2353	31,42	39892	129343	21669	5,52
11	3,75	-6350	23333	-2492	31,42	40310	148113	21669	6,35
12	4,13	-5416	23191	-2537	31,42	40322	172656	21669	7,45
13	4,50	-4464	23024	-2519	31,42	39387	203129	21669	8,82
14	4,88	-3520	22832	-2459	31,42	36913	239436	21669	10,49
15	5,25	-2598	22485	-2114	31,42	33034	285910	21669	12,72
16	5,63	-1805	22103	-1734	31,42	27510	336847	21669	15,24
17	6,00	-1155	21695	-1358	31,42	20575	386465	21669	17,81
18	6,38	-646	21261	-1013	31,42	12517	412116	21669	19,38
19	6,75	-266	20801	-713	31,42	5342	417865	21669	20,09
20	7,13	1	20315	-465	31,42	31	422120	21669	20,78
21	7,50	176	19803	-269	31,42	3723	419162	21669	21,17
22	7,88	277	19264	-121	31,42	5995	417342	21669	21,66
23	8,25	322	18700	-16	31,42	7173	416398	21669	22,27
24	8,63	328	18109	54	31,42	7537	416106	21669	22,98
25	9,00	308	17493	96	31,42	7323	416277	21669	23,80
26	9,38	272	16850	116	31,42	6724	416757	21669	24,73
27	9,75	228	16182	120	31,42	5894	417422	21669	25,80
28	10,13	183	15487	114	31,42	4955	418175	21669	27,00
29	10,50	141	14766	101	31,42	3995	418944	21669	28,37
30	10,88	103	14019	85	31,42	3079	419678	21669	29,94
31	11,25	71	13246	68	31,42	2250	420342	21669	31,73
32	11,63	45	12447	52	31,42	1534	420916	21669	33,82
33	12,00	26	11622	36	31,42	945	421388	21669	36,26
34	12,38	12	10771	24	31,42	484	421757	21669	39,16
35	12,75	4	9894	13	31,42	150	422025	21669	42,66
36	13,13	-1	8990	5	31,42	67	422092	21669	46,95
37	13,50	-3	8061	0	31,42	177	422003	21669	52,35
38	13,88	-3	7106	-3	31,42	198	421987	21669	59,39
39	14,25	-2	6124	-4	31,42	148	422026	21669	68,91
40	14,63	-1	5117	-2	31,42	62	422095	21669	82,50
41	15,00	0	4083	-2	31,42	0	422145	21669	103,39

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 4

Nr.	Y	M	N	T	A _f	M _u	N _u	T _u	CS
1	0,00	0	24131	9755	31,42	0	422145	21669	17,49
2	0,38	-3415	24231	6889	31,42	35795	253971	21669	10,48
3	0,75	-5999	24305	4527	31,42	40373	163584	21669	6,73
4	1,13	-7696	24355	2597	31,42	39718	125688	21669	5,16
5	1,50	-8670	24379	1060	31,42	38664	108716	21669	4,46
6	1,88	-9068	24378	-130	31,42	38232	102786	21669	4,22
7	2,25	-9019	24353	-1019	31,42	38272	103338	21669	4,24
8	2,63	-8637	24302	-1657	31,42	38670	108807	21669	4,48
9	3,00	-8015	24226	-2087	31,42	39328	118863	21669	4,91
10	3,38	-7233	24125	-2353	31,42	40101	133758	21669	5,54
11	3,75	-6350	23999	-2492	31,42	40333	152423	21669	6,35
12	4,13	-5416	23847	-2537	31,42	40291	177407	21669	7,44
13	4,50	-4464	23671	-2519	31,42	39120	207425	21669	8,76
14	4,88	-3520	23470	-2459	31,42	36582	243920	21669	10,39
15	5,25	-2598	23110	-2114	31,42	32619	290160	21669	12,56
16	5,63	-1805	22714	-1734	31,42	27063	340528	21669	14,99
17	6,00	-1155	22292	-1358	31,42	20160	389097	21669	17,45
18	6,38	-646	21843	-1013	31,42	12191	412377	21669	18,88
19	6,75	-266	21368	-713	31,42	5202	417977	21669	19,56
20	7,13	1	20865	-465	31,42	30	422121	21669	20,23
21	7,50	176	20337	-269	31,42	3626	419240	21669	20,62
22	7,88	277	19781	-121	31,42	5840	417466	21669	21,10
23	8,25	322	19199	-16	31,42	6989	416545	21669	21,70
24	8,63	328	18590	54	31,42	7345	416260	21669	22,39
25	9,00	308	17955	96	31,42	7137	416426	21669	23,19

26	9,38	272	17293	116	31,42	6554	416894	21669	24,11
27	9,75	228	16605	120	31,42	5746	417541	21669	25,15
28	10,13	183	15889	114	31,42	4830	418275	21669	26,32
29	10,50	141	15148	101	31,42	3895	419024	21669	27,66
30	10,88	103	14379	85	31,42	3002	419740	21669	29,19
31	11,25	71	13584	68	31,42	2194	420387	21669	30,95
32	11,63	45	12763	52	31,42	1496	420946	21669	32,98
33	12,00	26	11914	36	31,42	922	421407	21669	35,37
34	12,38	12	11039	24	31,42	473	421766	21669	38,21
35	12,75	4	10138	13	31,42	146	422028	21669	41,63
36	13,13	-1	9210	5	31,42	65	422093	21669	45,83
37	13,50	-3	8255	0	31,42	173	422006	21669	51,12
38	13,88	-3	7274	-3	31,42	193	421990	21669	58,02
39	14,25	-2	6266	-4	31,42	145	422029	21669	67,36
40	14,63	-1	5231	-2	31,42	61	422096	21669	80,69
41	15,00	0	4170	-2	31,42	0	422145	21669	101,24

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	8714,58	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	8140,49	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3110,67	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,40	[m]	Y = -3,81	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,91	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	53,38	[°]		

Incremento sismico della spinta	5710,82	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3,40	[m]	Y = -3,81	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	36,69	[°]		

Spinta falda	320,00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,40	[m]	Y = -5,83	[m]
Sottospinta falda	4960,00	[kg]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	30772,38	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,70	[m]	Y = -2,78	[m]
Inerzia del muro	4227,22	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-2113,61	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	5655,72	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-2827,86	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	23678,03	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	49020,05	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	49020,05	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	23678,03	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,19	[m]		
Risultante in fondazione	54439,09	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	25,78	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	9092,60	[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	0,26	676,00	18,43	150,49
3	0,52	1352,00	82,81	353,49

4	0,78	2028,00	206,79	608,99
5	1,04	2704,00	404,03	917,00
6	1,30	3380,00	688,18	1277,51
7	1,30	3380,00	688,18	1277,51
8	1,57	4073,33	1084,20	1701,80
9	1,83	4766,67	1600,72	2181,32
10	2,10	5460,00	2252,48	2716,07
11	2,37	6153,33	3054,20	3306,05
12	2,63	6846,67	4020,61	3951,26
13	2,90	7540,00	5166,45	4651,71
14	3,17	8233,33	6506,43	5407,38
15	3,43	8926,67	8055,29	6218,28
16	3,70	9620,00	9827,76	7084,41
17	3,97	10313,33	11838,20	7999,68
18	4,23	11006,67	14070,96	8700,43
19	4,50	11700,00	16475,77	9346,24
20	4,77	12393,33	19061,28	10055,62
21	5,03	13086,67	21844,38	10828,19
22	5,30	13780,00	24841,16	11653,37

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 10

Dimensioni della piastra

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

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

Ascissa X positiva verso destra

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

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-64,93	102,60	-4604,36	1703,08
2	0,20	-1738,84	703,70	-6920,17	4856,81
3	0,40	-3438,28	1274,37	-7090,41	20527,95
4	0,60	0,00	3173,46	0,00	20251,33
5	0,80	0,00	5435,58	0,00	17987,76
6	1,00	0,00	7705,33	0,00	15662,06
7	1,20	0,00	10248,88	0,00	14232,26
8	1,40	0,00	12976,54	0,00	14007,09
9	1,60	0,00	15795,61	0,00	14878,74
10	1,80	0,00	18958,70	0,00	17681,70
11	2,00	0,00	23450,86	0,00	17324,65
12	2,80	-20253,62	0,00	-19302,21	0,00
13	3,00	-16708,78	0,00	-17092,07	0,00
14	3,20	-13823,66	0,00	-14339,79	0,00
15	3,40	-11487,42	0,00	-12554,28	0,00
16	3,60	-9587,64	0,00	-11606,82	326,92
17	3,80	-8985,85	0,00	-10769,75	3576,04
18	4,00	-10222,33	0,00	-20449,71	4649,31
19	4,20	-6311,63	0,00	-18801,01	0,00
20	4,40	-3487,16	0,00	-13068,37	0,00
21	4,60	-1581,00	0,00	-9121,85	0,00
22	4,80	-435,71	378,94	-5858,11	0,00
23	5,00	0,00	1108,06	-3777,92	0,00
24	5,20	0,00	1466,64	-2390,97	1884,67
25	5,40	0,00	1419,11	-1676,66	5946,06
26	5,60	-1190,74	900,78	-1106,75	10208,69
27	5,80	-3430,94	335,14	-9050,05	11525,08
28	6,00	-1499,37	405,69	-7888,59	1381,35
29	6,20	-18,97	111,01	-3824,67	1414,80

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-124,21	470,42	-9474,28	38,46
2	0,40	-3725,77	144,34	-9808,32	17225,47
3	0,76	0,00	1737,65	-5647,48	16811,90
4	1,12	0,00	2658,88	-4275,67	5712,42
5	1,48	0,00	2880,76	-5108,94	473,62
6	1,84	-13,73	2331,23	-15253,56	0,00
7	2,20	-3670,96	711,40	-15655,31	15349,58
8	2,56	-18,83	2441,31	-1298,41	14951,88
9	2,92	0,00	3211,49	-1164,19	4950,50
10	3,28	0,00	3211,49	-4950,50	1164,19
11	3,64	-18,83	2441,31	-14951,88	1298,41
12	4,00	-3670,96	711,40	-15349,58	15655,31
13	4,36	-13,73	2331,23	0,00	15253,56
14	4,72	0,00	2880,76	-473,62	5108,94
15	5,08	0,00	2658,88	-5712,42	4275,67
16	5,44	0,00	1737,65	-16811,90	5647,48
17	5,80	-3725,77	144,34	-17225,47	9808,32
18	6,20	-124,21	470,42	-38,46	9474,28

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 10

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

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A _{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
Vcd	Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0	0	1000,00	51854	0
2	0,26	100,00	80,00	25,13	25,13	1021040	-27832	1510,41	51854	0
3	0,52	100,00	80,00	25,13	25,13	994589	-60917	735,64	51854	0
4	0,78	100,00	80,00	25,13	25,13	940578	-95910	463,80	51854	0
5	1,04	100,00	80,00	25,13	25,13	827361	-123625	305,98	51854	0
6	1,30	100,00	80,00	25,13	25,13	715026	-145583	211,55	51854	0
7	1,30	100,00	80,00	25,13	25,13	715026	-145583	211,55	51854	0
8	1,57	100,00	80,00	25,13	25,13	610466	-162487	149,87	51854	0
9	1,83	100,00	80,00	25,13	25,13	512987	-172269	107,62	51854	0
10	2,10	100,00	80,00	25,13	25,13	410621	-169398	75,21	51854	0
11	2,37	100,00	80,00	25,13	25,13	319263	-158466	51,88	51854	0
12	2,63	100,00	80,00	25,13	25,13	248042	-145659	36,23	51854	0
13	2,90	100,00	80,00	25,13	25,13	194985	-133605	25,86	51854	0
14	3,17	100,00	80,00	25,13	25,13	155332	-122752	18,87	51854	0
15	3,43	100,00	80,00	25,13	25,13	126324	-113993	14,15	51854	0
16	3,70	100,00	80,00	25,13	25,13	104300	-106553	10,84	51854	0
17	3,97	100,00	80,00	25,13	25,13	88043	-101060	8,54	51854	0
18	4,23	100,00	80,00	25,13	25,13	75822	-96932	6,89	51854	0
19	4,50	100,00	80,00	25,13	25,13	66629	-93826	5,69	51854	0
20	4,77	100,00	80,00	25,13	25,13	59421	-91391	4,79	51854	0
21	5,03	100,00	80,00	31,42	25,13	66170	-110452	5,06	51854	0
22	5,30	100,00	80,00	31,42	25,13	60184	-108493	4,37	51854	0

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
Vcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	695,10	51854	0
2	0,20	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	41,01	51854	0
3	0,40	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	20,74	51854	0
4	0,60	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	22,47	51854	0
5	0,80	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	13,12	51854	0
6	1,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	9,26	51854	0
7	1,20	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	6,96	51854	0
8	1,40	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	5,50	51854	0
9	1,60	100,00	80,00	31,42	25,13	0	88799	5,62	51854	0
10	1,80	100,00	80,00	31,42	25,13	0	88799	4,68	51854	0
11	2,00	100,00	80,00	31,42	25,13	0	88799	3,79	51854	0

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	642,44	51854	0
2	0,20	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	47,56	51854	0
3	0,40	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	20,79	51854	0
4	0,60	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	59,89	51854	0
5	0,80	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	50,25	51854	0
6	1,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	48,63	51854	0
7	1,20	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	64,36	51854	0
8	1,40	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	163,68	51854	0
9	1,60	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	45,11	51854	0
10	1,80	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	20,45	51854	0
11	2,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	11,30	51854	0
12	2,20	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	6,98	51854	0
13	2,40	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	7,94	51854	0
14	2,60	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	7,44	51854	0
15	2,80	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	6,21	51854	0
16	3,00	100,00	80,00	31,42	25,13	0	-71363	5,16	51854	0
17	3,20	100,00	80,00	31,42	25,13	0	-71363	4,27	51854	0
18	3,40	100,00	80,00	31,42	25,13	0	-71363	3,52	51854	0

Analisi dei pali

Combinazione n° 10

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

Orizzontale	[kg]	23678,0
Verticale	[kg]	49020,1
Momento	[kgm]	-9092,6

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,36100
Verticale	[cm]	0,03232
Rotazione	[°]	-0,00085

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kg]	T [kg]	M [kgm]	Tu [kg]	Mu [kgm]
1	4	16646	9175	0	23388	0
2	4	18212	9175	0	23388	0
3	4	19778	9175	0	23388	0
4	4	21344	9175	0	23388	0

Calcolo della portanza

τ_m	tensione tangenziale media palo-terreno in [kg/cmq]
σ_p	tensione sul terreno alla punta del palo in [kg/cmq]
N_c, N_q, N_γ	fattori di capacità portante
N'_c, N'_q, N'_γ	fattori di capacità portante corretti
P_l	portanza per attrito e aderenza laterale in [kg]
P_p	portanza di punta in [kg]
P_t	portanza totale in [kg]
P_a	portanza ammissibile in [kg]

Fila	N_c	N'_c	N_q	N'_q	N_γ	N'_γ	τ_m	σ_p
1	18.05	43.06	8.66	12.84	4.88	2.93	0.05	1.16
2	18.05	43.06	8.66	12.84	4.88	2.93	0.05	1.22
3	18.05	43.06	8.66	12.84	4.88	2.93	0.06	1.29
4	18.05	43.06	8.66	12.84	4.88	2.93	0.06	1.36

Fila	P_l	P_p	P_t	P_a
1	84720	78952	153069	67134
2	84720	78952	153069	67134
3	84720	78952	153069	67134
4	84720	78952	153069	67134

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_l	superficie di aderenza palo-fondazione ($H_f \times D$) 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_l	N	τ_c
1	60,0	80,0	15079,6	16646	1,10
2	60,0	80,0	15079,6	18212	1,21
3	60,0	610,0	114982,3	19778	0,17
4	60,0	80,0	15079,6	21344	1,42

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_f	M_u	N_u	T_u	CS
1	0,00	0	16646	9175	31,42	0	422145	21669	25,36
2	0,38	-3198	16782	6309	31,42	39223	205843	21669	12,27
3	0,75	-5564	16897	4139	31,42	39375	119583	21669	7,08
4	1,13	-7116	16993	2367	31,42	37168	88761	21669	5,22
5	1,50	-8003	17069	956	31,42	36233	77279	21669	4,53
6	1,88	-8362	17126	-136	31,42	35919	73568	21669	4,30
7	2,25	-8311	17163	-952	31,42	35982	74307	21669	4,33
8	2,63	-7954	17180	-1536	31,42	36336	78484	21669	4,57
9	3,00	-7378	17177	-1929	31,42	36952	86031	21669	5,01

10	3,38	-6654	17155	-2172	31,42	37853	97586	21669	5,69
11	3,75	-5840	17113	-2298	31,42	39036	114387	21669	6,68
12	4,13	-4978	17052	-2338	31,42	40229	137791	21669	8,08
13	4,50	-4101	16971	-2320	31,42	40354	166972	21669	9,84
14	4,88	-3231	16870	-2264	31,42	39276	205038	21669	12,15
15	5,25	-2382	16645	-1945	31,42	35993	251464	21669	15,11
16	5,63	-1653	16392	-1593	31,42	30940	306783	21669	18,72
17	6,00	-1056	16117	-1247	31,42	23865	364394	21669	22,61
18	6,38	-588	15822	-929	31,42	15234	409939	21669	25,91
19	6,75	-240	15506	-653	31,42	6442	416983	21669	26,89
20	7,13	5	15169	-425	31,42	151	422024	21669	27,82
21	7,50	165	14812	-245	31,42	4657	418413	21669	28,25
22	7,88	257	14433	-109	31,42	7404	416212	21669	28,84
23	8,25	298	14034	-13	31,42	8809	415087	21669	29,58
24	8,63	303	13613	51	31,42	9222	414756	21669	30,47
25	9,00	284	13172	89	31,42	8934	414987	21669	31,51
26	9,38	250	12710	107	31,42	8182	415589	21669	32,70
27	9,75	210	12227	111	31,42	7156	416411	21669	34,06
28	10,13	169	11723	105	31,42	6001	417337	21669	35,60
29	10,50	129	11198	93	31,42	4827	418278	21669	37,35
30	10,88	94	10652	78	31,42	3710	419172	21669	39,35
31	11,25	65	10086	63	31,42	2703	419979	21669	41,64
32	11,63	41	9498	47	31,42	1836	420674	21669	44,29
33	12,00	24	8890	33	31,42	1124	421244	21669	47,39
34	12,38	11	8261	22	31,42	571	421688	21669	51,05
35	12,75	3	7610	12	31,42	171	422008	21669	55,45
36	13,13	-1	6939	5	31,42	86	422076	21669	60,82
37	13,50	-3	6248	0	31,42	215	421973	21669	67,54
38	13,88	-3	5535	-3	31,42	237	421956	21669	76,24
39	14,25	-2	4801	-3	31,42	176	422004	21669	87,90
40	14,63	-1	4047	-2	31,42	73	422087	21669	104,31
41	15,00	0	3271	-2	31,42	0	422145	21669	129,05

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A _f	M _u	N _u	T _u	CS
1	0,00	0	18212	9175	31,42	0	422145	21669	23,18
2	0,38	-3198	18340	6309	31,42	38312	219731	21669	11,98
3	0,75	-5564	18447	4139	31,42	40056	132811	21669	7,20
4	1,13	-7116	18533	2367	31,42	37943	98825	21669	5,33
5	1,50	-8003	18598	956	31,42	36936	85835	21669	4,62
6	1,88	-8362	18643	-136	31,42	36600	81604	21669	4,38
7	2,25	-8311	18667	-952	31,42	36659	82341	21669	4,41
8	2,63	-7954	18670	-1536	31,42	37020	86898	21669	4,65
9	3,00	-7378	18652	-1929	31,42	37684	95269	21669	5,11
10	3,38	-6654	18613	-2172	31,42	38611	108001	21669	5,80
11	3,75	-5840	18554	-2298	31,42	39746	126271	21669	6,81
12	4,13	-4978	18474	-2338	31,42	40322	149626	21669	8,10
13	4,50	-4101	18372	-2320	31,42	40241	180260	21669	9,81
14	4,88	-3231	18251	-2264	31,42	38477	217308	21669	11,91
15	5,25	-2382	17997	-1945	31,42	34964	264121	21669	14,68
16	5,63	-1653	17714	-1593	31,42	29698	318226	21669	17,96
17	6,00	-1056	17409	-1247	31,42	22617	373012	21669	21,43
18	6,38	-588	17082	-929	31,42	14140	410815	21669	24,05
19	6,75	-240	16733	-653	31,42	5975	417357	21669	24,94
20	7,13	5	16361	-425	31,42	140	422033	21669	25,79
21	7,50	165	15968	-245	31,42	4323	418681	21669	26,22
22	7,88	257	15552	-109	31,42	6879	416633	21669	26,79
23	8,25	298	15114	-13	31,42	8189	415584	21669	27,50
24	8,63	303	14654	51	31,42	8577	415273	21669	28,34
25	9,00	284	14173	89	31,42	8313	415484	21669	29,32

26	9,38	250	13669	107	31,42	7617	416042	21669	30,44
27	9,75	210	13143	111	31,42	6664	416806	21669	31,71
28	10,13	169	12594	105	31,42	5590	417666	21669	33,16
29	10,50	129	12024	93	31,42	4498	418541	21669	34,81
30	10,88	94	11432	78	31,42	3459	419374	21669	36,68
31	11,25	65	10818	63	31,42	2521	420125	21669	38,84
32	11,63	41	10181	47	31,42	1713	420772	21669	41,33
33	12,00	24	9523	33	31,42	1050	421304	21669	44,24
34	12,38	11	8842	22	31,42	533	421718	21669	47,70
35	12,75	3	8139	12	31,42	160	422017	21669	51,85
36	13,13	-1	7414	5	31,42	80	422081	21669	56,93
37	13,50	-3	6668	0	31,42	202	421983	21669	63,29
38	13,88	-3	5899	-3	31,42	222	421967	21669	71,54
39	14,25	-2	5107	-3	31,42	165	422013	21669	82,63
40	14,63	-1	4294	-2	31,42	69	422090	21669	98,29
41	15,00	0	3459	-2	31,42	0	422145	21669	122,04

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 3

Nr.	Y	M	N	T	A _f	M _u	N _u	T _u	CS
1	0,00	0	19778	9175	31,42	0	422145	21669	21,34
2	0,38	-3198	19899	6309	31,42	37405	232761	21669	11,70
3	0,75	-5564	19997	4139	31,42	40284	144789	21669	7,24
4	1,13	-7116	20073	2367	31,42	38694	109155	21669	5,44
5	1,50	-8003	20128	956	31,42	37635	94652	21669	4,70
6	1,88	-8362	20160	-136	31,42	37252	89817	21669	4,46
7	2,25	-8311	20171	-952	31,42	37311	90558	21669	4,49
8	2,63	-7954	20160	-1536	31,42	37707	95572	21669	4,74
9	3,00	-7378	20126	-1929	31,42	38369	104668	21669	5,20
10	3,38	-6654	20071	-2172	31,42	39308	118563	21669	5,91
11	3,75	-5840	19994	-2298	31,42	40228	137728	21669	6,89
12	4,13	-4978	19895	-2338	31,42	40366	161316	21669	8,11
13	4,50	-4101	19774	-2320	31,42	39955	192632	21669	9,74
14	4,88	-3231	19631	-2264	31,42	37678	228896	21669	11,66
15	5,25	-2382	19350	-1945	31,42	33955	275780	21669	14,25
16	5,63	-1653	19037	-1593	31,42	28525	328483	21669	17,25
17	6,00	-1056	18701	-1247	31,42	21485	380641	21669	20,35
18	6,38	-588	18342	-929	31,42	13194	411574	21669	22,44
19	6,75	-240	17959	-653	31,42	5572	417681	21669	23,26
20	7,13	5	17553	-425	31,42	130	422041	21669	24,04
21	7,50	165	17123	-245	31,42	4033	418913	21669	24,46
22	7,88	257	16671	-109	31,42	6423	416999	21669	25,01
23	8,25	298	16195	-13	31,42	7650	416015	21669	25,69
24	8,63	303	15696	51	31,42	8017	415722	21669	26,49
25	9,00	284	15173	89	31,42	7773	415917	21669	27,41
26	9,38	250	14627	107	31,42	7124	416437	21669	28,47
27	9,75	210	14058	111	31,42	6235	417149	21669	29,67
28	10,13	169	13466	105	31,42	5232	417953	21669	31,04
29	10,50	129	12851	93	31,42	4211	418771	21669	32,59
30	10,88	94	12212	78	31,42	3239	419550	21669	34,36
31	11,25	65	11549	63	31,42	2362	420253	21669	36,39
32	11,63	41	10864	47	31,42	1606	420858	21669	38,74
33	12,00	24	10155	33	31,42	984	421356	21669	41,49
34	12,38	11	9423	22	31,42	501	421744	21669	44,76
35	12,75	3	8668	12	31,42	150	422025	21669	48,69
36	13,13	-1	7889	5	31,42	76	422084	21669	53,50
37	13,50	-3	7087	0	31,42	190	421993	21669	59,54
38	13,88	-3	6262	-3	31,42	209	421978	21669	67,38
39	14,25	-2	5414	-3	31,42	156	422020	21669	77,95
40	14,63	-1	4542	-2	31,42	65	422093	21669	92,93
41	15,00	0	3647	-2	31,42	0	422145	21669	115,75

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 4

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0,00	0	21344	9175	31,42	0	422145	21669	19,78
2	0,38	-3198	21457	6309	31,42	36506	244958	21669	11,42
3	0,75	-5564	21547	4139	31,42	40347	156256	21669	7,25
4	1,13	-7116	21613	2367	31,42	39376	119602	21669	5,53
5	1,50	-8003	21657	956	31,42	38293	103623	21669	4,78
6	1,88	-8362	21678	-136	31,42	37903	98264	21669	4,53
7	2,25	-8311	21675	-952	31,42	37956	98994	21669	4,57
8	2,63	-7954	21650	-1536	31,42	38348	104381	21669	4,82
9	3,00	-7378	21601	-1929	31,42	39028	114266	21669	5,29
10	3,38	-6654	21529	-2172	31,42	39876	129013	21669	5,99
11	3,75	-5840	21435	-2298	31,42	40309	147946	21669	6,90
12	4,13	-4978	21317	-2338	31,42	40322	172653	21669	8,10
13	4,50	-4101	21176	-2320	31,42	39378	203309	21669	9,60
14	4,88	-3231	21012	-2264	31,42	36884	239831	21669	11,41
15	5,25	-2382	20703	-1945	31,42	32974	286529	21669	13,84
16	5,63	-1653	20360	-1593	31,42	27414	337635	21669	16,58
17	6,00	-1056	19993	-1247	31,42	20447	387273	21669	19,37
18	6,38	-588	19601	-929	31,42	12366	412237	21669	21,03
19	6,75	-240	19185	-653	31,42	5219	417963	21669	21,79
20	7,13	5	18744	-425	31,42	122	422047	21669	22,52
21	7,50	165	18279	-245	31,42	3780	419116	21669	22,93
22	7,88	257	17790	-109	31,42	6023	417319	21669	23,46
23	8,25	298	17276	-13	31,42	7178	416393	21669	24,10
24	8,63	303	16737	51	31,42	7525	416116	21669	24,86
25	9,00	284	16174	89	31,42	7298	416297	21669	25,74
26	9,38	250	15586	107	31,42	6691	416784	21669	26,74
27	9,75	210	14974	111	31,42	5858	417452	21669	27,88
28	10,13	169	14338	105	31,42	4917	418205	21669	29,17
29	10,50	129	13677	93	31,42	3958	418973	21669	30,63
30	10,88	94	12991	78	31,42	3046	419704	21669	32,31
31	11,25	65	12281	63	31,42	2222	420365	21669	34,23
32	11,63	41	11547	47	31,42	1511	420934	21669	36,45
33	12,00	24	10788	33	31,42	927	421402	21669	39,06
34	12,38	11	10005	22	31,42	471	421767	21669	42,16
35	12,75	3	9197	12	31,42	142	422032	21669	45,89
36	13,13	-1	8364	5	31,42	71	422088	21669	50,46
37	13,50	-3	7507	0	31,42	179	422001	21669	56,21
38	13,88	-3	6626	-3	31,42	198	421987	21669	63,69
39	14,25	-2	5720	-3	31,42	148	422027	21669	73,78
40	14,63	-1	4790	-2	31,42	62	422096	21669	88,12
41	15,00	0	3835	-2	31,42	0	422145	21669	110,07

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]= -5,00 Y[m]= 5,00
 Raggio del cerchio R[m]= 27,30
 Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -30,29
 Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 21,84
 Larghezza della striscia dx[m]= 2,09
 Coefficiente di sicurezza C= 2.23
 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	11291.37	72.21	10751.67	6.83	20.79	0.025	0.000
2	32077.27	60.62	27951.97	4.25	21.32	0.064	0.305
3	46006.15	52.55	36525.66	3.43	19.50	0.109	0.627
4	56624.36	45.81	40602.57	2.99	18.76	0.128	0.870
5	65099.13	39.82	41688.07	2.71	18.76	0.128	1.064
6	71999.09	34.32	40593.18	2.52	18.76	0.128	1.222
7	77644.30	29.16	37834.24	2.39	18.76	0.128	1.352
8	82233.45	24.25	33780.09	2.29	18.76	0.128	1.457
9	86029.71	19.53	28760.50	2.21	18.76	0.128	1.541
10	89572.45	14.94	23096.07	2.16	18.76	0.128	1.605
11	102931.12	10.45	18671.22	2.12	18.76	0.128	1.653
12	85676.10	6.02	8991.53	2.10	18.76	0.128	1.683
13	85722.18	1.63	2443.37	2.09	18.76	0.128	1.697
14	85633.54	-2.75	-4105.31	2.09	18.76	0.128	1.695
15	84844.74	-7.15	-10553.46	2.10	18.76	0.128	1.677
16	83341.48	-11.59	-16737.80	2.13	18.76	0.128	1.642
17	81095.42	-16.10	-22486.82	2.17	18.76	0.128	1.591
18	78061.28	-20.72	-27614.35	2.23	18.76	0.128	1.521
19	74171.75	-25.48	-31910.94	2.31	18.76	0.128	1.432
20	69328.61	-30.45	-35130.92	2.42	18.76	0.128	1.321
21	63386.75	-35.68	-36971.34	2.57	18.76	0.128	1.185
22	56123.46	-41.29	-37033.74	2.78	18.76	0.128	1.019
23	47172.20	-47.44	-34745.73	3.08	18.76	0.128	0.813
24	26628.28	-54.44	-21663.21	3.59	20.18	0.092	0.554
25	8790.65	-63.04	-7835.47	4.60	21.32	0.064	0.203

$\Sigma W_i = 1651484,86$ [kg]
 $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 64901,06$ [kg]
 $\Sigma W_i \tan \phi_i = 564746,40$ [kg]
 $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 0.96$

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 $^{\circ}$ (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/cm²]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -5,00 Y[m]= 5,00
 Raggio del cerchio R[m]= 27,30
 Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -30,29

Ascissa a monte del cerchio $X_s[m] = 21,84$
 Larghezza della striscia $dx[m] = 2,09$
 Coefficiente di sicurezza $C = 1.83$
 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	11291.37	72.21	10751.67	6.83	20.79	0.025	0.000
2	32077.27	60.62	27951.97	4.25	21.32	0.064	0.305
3	46006.15	52.55	36525.66	3.43	19.50	0.109	0.627
4	56624.36	45.81	40602.57	2.99	18.76	0.128	0.870
5	65099.13	39.82	41688.07	2.71	18.76	0.128	1.064
6	71999.09	34.32	40593.18	2.52	18.76	0.128	1.222
7	77644.30	29.16	37834.24	2.39	18.76	0.128	1.352
8	82233.45	24.25	33780.09	2.29	18.76	0.128	1.457
9	86029.71	19.53	28760.50	2.21	18.76	0.128	1.541
10	89572.45	14.94	23096.07	2.16	18.76	0.128	1.605
11	102931.12	10.45	18671.22	2.12	18.76	0.128	1.653
12	85676.10	6.02	8991.53	2.10	18.76	0.128	1.683
13	85722.18	1.63	2443.37	2.09	18.76	0.128	1.697
14	85633.54	-2.75	-4105.31	2.09	18.76	0.128	1.695
15	84844.74	-7.15	-10553.46	2.10	18.76	0.128	1.677
16	83341.48	-11.59	-16737.80	2.13	18.76	0.128	1.642
17	81095.42	-16.10	-22486.82	2.17	18.76	0.128	1.591
18	78061.28	-20.72	-27614.35	2.23	18.76	0.128	1.521
19	74171.75	-25.48	-31910.94	2.31	18.76	0.128	1.432
20	69328.61	-30.45	-35130.92	2.42	18.76	0.128	1.321
21	63386.75	-35.68	-36971.34	2.57	18.76	0.128	1.185
22	56123.46	-41.29	-37033.74	2.78	18.76	0.128	1.019
23	47172.20	-47.44	-34745.73	3.08	18.76	0.128	0.813
24	26628.28	-54.44	-21663.21	3.59	20.18	0.092	0.554
25	8790.65	-63.04	-7835.47	4.60	21.32	0.064	0.203

$\Sigma W_i = 1651484,86$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 64901,06$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 564746,40$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 0.96$

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	11893,68	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	11094,06	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	4287,35	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,40	[m]	Y = -3,86	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,13	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	53,07	[°]		
Spinta falda	416,00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,40	[m]	Y = -5,83	[m]
Sottospinta falda	4960,00	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	40004,09	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,70	[m]	Y = -2,78	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	11510,06	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	62331,45	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	62331,45	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	11510,06	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,59	[m]
Risultante in fondazione	63385,26	[kg]

Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10,46	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-36937,10	[kgm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 13

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in 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	0,26	676,00	2,11	24,30
3	0,52	1352,00	16,85	97,20
4	0,78	2028,00	56,86	218,71
5	1,04	2704,00	134,79	388,81
6	1,30	3380,00	263,26	607,51
7	1,30	3380,00	263,26	607,51
8	1,57	4073,33	460,76	882,31
9	1,83	4766,67	738,37	1208,24
10	2,10	5460,00	1109,70	1585,29
11	2,37	6153,33	1588,40	2013,47
12	2,63	6846,67	2188,09	2492,77
13	2,90	7540,00	2922,42	3023,19
14	3,17	8233,33	3805,01	3604,75
15	3,43	8926,67	4849,50	4237,42
16	3,70	9620,00	6069,51	4921,23
17	3,97	10313,33	7478,36	5650,51
18	4,23	11006,67	9066,09	6225,08
19	4,50	11700,00	10797,45	6769,91
20	4,77	12393,33	12681,91	7373,25
21	5,03	13086,67	14735,04	8034,91
22	5,30	13780,00	16971,68	8745,18

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 13

Dimensioni della piastra

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

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

Ascissa X positiva verso destra

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

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-42,37	72,38	-3175,47	1165,96
2	0,20	-1201,74	471,32	-4898,36	3169,79
3	0,40	-2402,49	824,10	-5072,43	13779,13
4	0,60	0,00	2061,13	0,00	13504,45
5	0,80	0,00	3521,32	0,00	11811,94
6	1,00	0,00	4961,18	0,00	10091,88
7	1,20	0,00	6563,94	0,00	8986,68
8	1,40	0,00	8266,41	0,00	8705,06
9	1,60	0,00	10008,06	0,00	9175,01
10	1,80	0,00	11962,18	0,00	10966,64
11	2,00	0,00	14811,80	0,00	10614,23
12	2,80	0,00	19586,75	-14443,37	11082,44
13	3,00	0,00	14833,48	-11690,18	13037,69
14	3,20	0,00	12788,19	-8062,23	8749,98
15	3,40	0,00	11118,25	-5852,99	9056,25
16	3,60	0,00	9648,97	-4962,37	13143,27

17	3,80	0,00	8068,43	-4247,31	17389,45
18	4,00	0,00	7763,29	-19188,35	19510,87
19	4,20	0,00	8157,45	-17408,58	908,07
20	4,40	0,00	9021,63	-8800,91	445,18
21	4,60	0,00	9262,63	-3573,43	657,99
22	4,80	0,00	8993,47	-53,98	2960,32
23	5,00	0,00	8295,16	0,00	7262,68
24	5,20	0,00	7169,71	0,00	12494,14
25	5,40	0,00	5553,16	0,00	18901,05
26	5,60	-889,05	3317,53	0,00	25458,32
27	5,80	-6286,17	1326,51	-15209,34	27216,49
28	6,00	-2898,97	959,05	-13873,59	5182,62
29	6,20	-67,11	196,30	-7547,36	2848,92

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-76,56	710,60	-13905,83	152,66
2	0,40	-5615,98	225,77	-15804,78	29051,00
3	0,76	0,00	3362,31	-10477,02	26499,62
4	1,12	0,00	5187,73	-7602,35	8993,58
5	1,48	0,00	5610,57	-6033,44	1148,81
6	1,84	-13,90	4488,87	-22344,09	268,22
7	2,20	-3905,60	1321,31	-24760,33	25766,84
8	2,56	-21,75	4699,92	-2322,57	23295,28
9	2,92	0,00	6242,11	-1953,47	7104,48
10	3,28	0,00	6242,11	-7104,48	1953,47
11	3,64	-21,75	4699,92	-23295,28	2322,57
12	4,00	-3905,60	1321,31	-25766,84	24760,33
13	4,36	-13,90	4488,87	-268,22	22344,09
14	4,72	0,00	5610,57	-1148,81	6033,44
15	5,08	0,00	5187,73	-8993,58	7602,35
16	5,44	0,00	3362,31	-26499,62	10477,02
17	5,80	-5615,98	225,77	-29051,00	15804,78
18	6,20	-76,56	710,60	-152,66	13905,83

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 13

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

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{cd}	Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
V _{wd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{cd}	V _{wd}
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0	0	1000,00	51854	0
2	0,26	100,00	80,00	25,13	25,13	1040699	-3242	1539,50	51854	0
3	0,52	100,00	80,00	25,13	25,13	1032999	-12873	764,05	51854	0
4	0,78	100,00	80,00	25,13	25,13	1020417	-28612	503,16	51854	0
5	1,04	100,00	80,00	25,13	25,13	1003307	-50012	371,05	51854	0
6	1,30	100,00	80,00	25,13	25,13	982135	-76495	290,57	51854	0
7	1,30	100,00	80,00	25,13	25,13	982135	-76495	290,57	51854	0
8	1,57	100,00	80,00	25,13	25,13	913121	-103290	224,17	51854	0
9	1,83	100,00	80,00	25,13	25,13	814824	-126218	170,94	51854	0
10	2,10	100,00	80,00	25,13	25,13	715700	-145460	131,08	51854	0
11	2,37	100,00	80,00	25,13	25,13	622668	-160733	101,19	51854	0
12	2,63	100,00	80,00	25,13	25,13	535739	-171214	78,25	51854	0
13	2,90	100,00	80,00	25,13	25,13	441929	-171287	58,61	51854	0

14	3,17	100,00	80,00	25,13	25,13	353936	-163570	42,99	51854	0
15	3,43	100,00	80,00	25,13	25,13	280505	-152387	31,42	51854	0
16	3,70	100,00	80,00	25,13	25,13	222231	-140212	23,10	51854	0
17	3,97	100,00	80,00	25,13	25,13	177746	-128887	17,23	51854	0
18	4,23	100,00	80,00	25,13	25,13	145889	-120168	13,25	51854	0
19	4,50	100,00	80,00	25,13	25,13	121903	-112500	10,42	51854	0
20	4,77	100,00	80,00	25,13	25,13	104043	-106466	8,40	51854	0
21	5,03	100,00	80,00	31,42	25,13	111176	-125179	8,50	51854	0
22	5,30	100,00	80,00	31,42	25,13	98187	-120929	7,13	51854	0

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 13

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	985,30	51854	0
2	0,20	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	59,34	51854	0
3	0,40	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	29,68	51854	0
4	0,60	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	34,60	51854	0
5	0,80	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	20,25	51854	0
6	1,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	14,37	51854	0
7	1,20	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	10,86	51854	0
8	1,40	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	8,63	51854	0
9	1,60	100,00	80,00	31,42	25,13	0	88799	8,87	51854	0
10	1,80	100,00	80,00	31,42	25,13	0	88799	7,42	51854	0
11	2,00	100,00	80,00	31,42	25,13	0	88799	6,00	51854	0

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	363,30	51854	0
2	0,20	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	24,60	51854	0
3	0,40	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	11,34	51854	0
4	0,60	100,00	80,00	25,13	25,13	0	-71316	21,50	51854	0
5	0,80	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	12,84	51854	0
6	1,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	9,95	51854	0
7	1,20	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	8,60	51854	0
8	1,40	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	7,93	51854	0
9	1,60	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	7,70	51854	0
10	1,80	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	7,91	51854	0
11	2,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	8,74	51854	0
12	2,20	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	9,19	51854	0
13	2,40	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	8,84	51854	0
14	2,60	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	7,39	51854	0
15	2,80	100,00	80,00	25,13	25,13	0	71316	6,41	51854	0
16	3,00	100,00	80,00	31,42	25,13	0	88799	6,94	51854	0
17	3,20	100,00	80,00	31,42	25,13	0	88799	5,99	51854	0
18	3,40	100,00	80,00	31,42	25,13	0	88799	4,53	51854	0

Analisi dei pali

Combinazione n° 13

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

Orizzontale	[kg]	11510,1
Verticale	[kg]	62331,4
Momento	[kgm]	36937,1

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,17548
Verticale	[cm]	0,04110
Rotazione	[°]	0,00345

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N_pali	N [kg]	T [kg]	M [kgm]	Tu [kg]	Mu [kgm]
1	4	33696	4460	0	23388	0
2	4	27334	4460	0	23388	0
3	4	20973	4460	0	23388	0
4	4	14611	4460	0	23388	0

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_l	portanza per attrito e aderenza laterale in [kg]
P_p	portanza di punta in [kg]
P_t	portanza totale in [kg]
P_a	portanza ammissibile in [kg]

Fila	N_c	N'_c	N_q	N'_q	N_γ	N'_γ	τ_m	σ_p
1	18.05	43.06	8.66	12.84	4.88	2.93	0.10	1.88
2	18.05	43.06	8.66	12.84	4.88	2.93	0.08	1.61
3	18.05	43.06	8.66	12.84	4.88	2.93	0.06	1.34
4	18.05	43.06	8.66	12.84	4.88	2.93	0.04	1.07

Fila	P_l	P_p	P_t	P_a
1	84720	78952	153069	67134
2	84720	78952	153069	67134
3	84720	78952	153069	67134
4	84720	78952	153069	67134

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_l	superficie di aderenza palo-fondazione ($H_f \times D$) espressa in [cm ²]
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_l	N	τ_c
1	60,0	80,0	15079,6	33696	2,23
2	60,0	80,0	15079,6	27334	1,81
3	60,0	610,0	114982,3	20973	0,18
4	60,0	80,0	15079,6	14611	0,97

Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

Combinazione n° 13

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 _f	M _u	N _u	T _u	CS
1	0,00	0	33696	4460	31,42	0	422145	21669	12,53
2	0,38	-1430	33749	2694	31,42	17241	407039	21669	12,06
3	0,75	-2440	33771	1761	31,42	25481	352689	21669	10,44
4	1,13	-3100	33761	1000	31,42	29436	320545	21669	9,49
5	1,50	-3475	33719	394	31,42	31282	303529	21669	9,00
6	1,88	-3623	33646	-74	31,42	31965	296846	21669	8,82
7	2,25	-3595	33540	-423	31,42	31896	297547	21669	8,87
8	2,63	-3437	33402	-672	31,42	31256	303777	21669	9,09
9	3,00	-3185	33232	-840	31,42	30130	314403	21669	9,46
10	3,38	-2870	33030	-943	31,42	28533	328416	21669	9,94
11	3,75	-2516	32796	-996	31,42	26473	345060	21669	10,52
12	4,13	-2143	32530	-1012	31,42	23959	363723	21669	11,18
13	4,50	-1763	32233	-1003	31,42	20996	383789	21669	11,91
14	4,88	-1387	31903	-978	31,42	17603	404847	21669	12,69
15	5,25	-1020	31371	-839	31,42	13382	411423	21669	13,11
16	5,63	-706	30794	-686	31,42	9503	414531	21669	13,46
17	6,00	-449	30182	-536	31,42	6203	417175	21669	13,82
18	6,38	-248	29536	-398	31,42	3520	419325	21669	14,20
19	6,75	-99	28857	-279	31,42	1439	420992	21669	14,59
20	7,13	6	28143	-181	31,42	90	422073	21669	15,00
21	7,50	74	27396	-104	31,42	1136	421235	21669	15,38
22	7,88	113	26615	-45	31,42	1782	420717	21669	15,81
23	8,25	130	25799	-4	31,42	2115	420451	21669	16,30
24	8,63	131	24950	23	31,42	2213	420372	21669	16,85
25	9,00	123	24067	39	31,42	2143	420428	21669	17,47
26	9,38	108	23150	47	31,42	1962	420573	21669	18,17
27	9,75	91	22198	48	31,42	1716	420770	21669	18,95
28	10,13	72	21213	45	31,42	1438	420993	21669	19,85
29	10,50	55	20194	40	31,42	1156	421218	21669	20,86
30	10,88	40	19141	34	31,42	888	421433	21669	22,02
31	11,25	28	18054	27	31,42	647	421627	21669	23,35
32	11,63	18	16934	20	31,42	439	421793	21669	24,91
33	12,00	10	15779	14	31,42	268	421931	21669	26,74
34	12,38	5	14590	9	31,42	134	422037	21669	28,93
35	12,75	1	13367	5	31,42	38	422115	21669	31,58
36	13,13	-1	12111	2	31,42	25	422125	21669	34,86
37	13,50	-1	10820	0	31,42	56	422100	21669	39,01
38	13,88	-1	9495	-1	31,42	61	422096	21669	44,45
39	14,25	-1	8137	-2	31,42	46	422109	21669	51,88
40	14,63	0	6744	-1	31,42	19	422130	21669	62,59
41	15,00	0	5318	-1	31,42	0	422145	21669	79,38

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A _f	M _u	N _u	T _u	CS
1	0,00	0	27334	4460	31,42	0	422145	21669	15,44
2	0,38	-1430	27418	2694	31,42	20255	388492	21669	14,17
3	0,75	-2440	27475	1761	31,42	28893	325350	21669	11,84
4	1,13	-3100	27505	1000	31,42	32659	289742	21669	10,53
5	1,50	-3475	27507	394	31,42	34324	271680	21669	9,88
6	1,88	-3623	27482	-74	31,42	34908	264785	21669	9,63
7	2,25	-3595	27429	-423	31,42	34829	265711	21669	9,69
8	2,63	-3437	27349	-672	31,42	34249	272547	21669	9,97
9	3,00	-3185	27242	-840	31,42	33205	284033	21669	10,43
10	3,38	-2870	27107	-943	31,42	31706	299494	21669	11,05
11	3,75	-2516	26945	-996	31,42	29708	318134	21669	11,81
12	4,13	-2143	26755	-1012	31,42	27190	339489	21669	12,69

13	4,50	-1763	26538	-1003	31,42	24100	362707	21669	13,67
14	4,88	-1387	26294	-978	31,42	20435	387348	21669	14,73
15	5,25	-1020	25877	-839	31,42	16136	409216	21669	15,81
16	5,63	-706	25420	-686	31,42	11468	412956	21669	16,25
17	6,00	-449	24934	-536	31,42	7490	416144	21669	16,69
18	6,38	-248	24419	-398	31,42	4252	418738	21669	17,15
19	6,75	-99	23875	-279	31,42	1739	420752	21669	17,62
20	7,13	6	23303	-181	31,42	109	422058	21669	18,11
21	7,50	74	22701	-104	31,42	1370	421047	21669	18,55
22	7,88	113	22069	-45	31,42	2147	420425	21669	19,05
23	8,25	130	21409	-4	31,42	2546	420105	21669	19,62
24	8,63	131	20720	23	31,42	2662	420012	21669	20,27
25	9,00	123	20002	39	31,42	2576	420081	21669	21,00
26	9,38	108	19254	47	31,42	2357	420256	21669	21,83
27	9,75	91	18478	48	31,42	2060	420495	21669	22,76
28	10,13	72	17672	45	31,42	1725	420762	21669	23,81
29	10,50	55	16838	40	31,42	1386	421034	21669	25,01
30	10,88	40	15974	34	31,42	1064	421292	21669	26,37
31	11,25	28	15081	27	31,42	774	421525	21669	27,95
32	11,63	18	14159	20	31,42	525	421725	21669	29,78
33	12,00	10	13208	14	31,42	320	421889	21669	31,94
34	12,38	5	12228	9	31,42	160	422017	21669	34,51
35	12,75	1	11219	5	31,42	45	422109	21669	37,62
36	13,13	-1	10181	2	31,42	29	422122	21669	41,46
37	13,50	-1	9114	0	31,42	67	422092	21669	46,31
38	13,88	-1	8018	-1	31,42	72	422087	21669	52,65
39	14,25	-1	6892	-2	31,42	54	422102	21669	61,24
40	14,63	0	5738	-1	31,42	22	422127	21669	73,57
41	15,00	0	4554	-1	31,42	0	422145	21669	92,69

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 3

Nr.	Y	M	N	T	A _f	M _u	N _u	T _u	CS
1	0,00	0	20973	4460	31,42	0	422145	21669	20,13
2	0,38	-1430	21087	2694	31,42	24429	360345	21669	17,09
3	0,75	-2440	21179	1761	31,42	32990	286362	21669	13,52
4	1,13	-3100	21248	1000	31,42	36238	248360	21669	11,69
5	1,50	-3475	21294	394	31,42	37582	230285	21669	10,81
6	1,88	-3623	21318	-74	31,42	38032	223779	21669	10,50
7	2,25	-3595	21318	-423	31,42	37947	225004	21669	10,55
8	2,63	-3437	21296	-672	31,42	37454	232090	21669	10,90
9	3,00	-3185	21251	-840	31,42	36573	244050	21669	11,48
10	3,38	-2870	21184	-943	31,42	35277	260415	21669	12,29
11	3,75	-2516	21093	-996	31,42	33498	280812	21669	13,31
12	4,13	-2143	20980	-1012	31,42	31140	304884	21669	14,53
13	4,50	-1763	20844	-1003	31,42	28091	332056	21669	15,93
14	4,88	-1387	20685	-978	31,42	24251	361618	21669	17,48
15	5,25	-1020	20382	-839	31,42	19643	392380	21669	19,25
16	5,63	-706	20046	-686	31,42	14457	410561	21669	20,48
17	6,00	-449	19686	-536	31,42	9450	414573	21669	21,06
18	6,38	-248	19302	-398	31,42	5367	417844	21669	21,65
19	6,75	-99	18894	-279	31,42	2195	420386	21669	22,25
20	7,13	6	18462	-181	31,42	138	422035	21669	22,86
21	7,50	74	18005	-104	31,42	1726	420762	21669	23,37
22	7,88	113	17524	-45	31,42	2701	419981	21669	23,97
23	8,25	130	17019	-4	31,42	3199	419582	21669	24,65
24	8,63	131	16490	23	31,42	3340	419468	21669	25,44
25	9,00	123	15937	39	31,42	3230	419557	21669	26,33
26	9,38	108	15359	47	31,42	2952	419780	21669	27,33
27	9,75	91	14757	48	31,42	2576	420081	21669	28,47
28	10,13	72	14131	45	31,42	2156	420417	21669	29,75

29	10,50	55	13481	40	31,42	1730	420759	21669	31,21
30	10,88	40	12806	34	31,42	1327	421082	21669	32,88
31	11,25	28	12108	27	31,42	964	421373	21669	34,80
32	11,63	18	11385	20	31,42	652	421622	21669	37,03
33	12,00	10	10638	14	31,42	397	421827	21669	39,65
34	12,38	5	9867	9	31,42	199	421986	21669	42,77
35	12,75	1	9071	5	31,42	56	422100	21669	46,53
36	13,13	-1	8252	2	31,42	36	422116	21669	51,16
37	13,50	-1	7408	0	31,42	82	422079	21669	56,98
38	13,88	-1	6540	-1	31,42	89	422074	21669	64,54
39	14,25	-1	5648	-2	31,42	66	422092	21669	74,74
40	14,63	0	4731	-1	31,42	27	422123	21669	89,22
41	15,00	0	3791	-1	31,42	0	422145	21669	111,37

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 4

Nr.	Y	M	N	T	A _f	M _u	N _u	T _u	CS
1	0,00	0	14611	4460	31,42	0	422145	21669	28,89
2	0,38	-1430	14756	2694	31,42	30305	312820	21669	21,20
3	0,75	-2440	14883	1761	31,42	37633	229550	21669	15,42
4	1,13	-3100	14991	1000	31,42	39930	193082	21669	12,88
5	1,50	-3475	15082	394	31,42	40309	174934	21669	11,60
6	1,88	-3623	15154	-74	31,42	40344	168745	21669	11,14
7	2,25	-3595	15208	-423	31,42	40333	170603	21669	11,22
8	2,63	-3437	15243	-672	31,42	40270	178613	21669	11,72
9	3,00	-3185	15261	-840	31,42	40005	191705	21669	12,56
10	3,38	-2870	15260	-943	31,42	39091	207878	21669	13,62
11	3,75	-2516	15241	-996	31,42	37710	228428	21669	14,99
12	4,13	-2143	15204	-1012	31,42	35795	253982	21669	16,70
13	4,50	-1763	15149	-1003	31,42	33142	284725	21669	18,79
14	4,88	-1387	15076	-978	31,42	29468	320254	21669	21,24
15	5,25	-1020	14887	-839	31,42	24609	359048	21669	24,12
16	5,63	-706	14673	-686	31,42	19055	396062	21669	26,99
17	6,00	-449	14439	-536	31,42	12802	411887	21669	28,53
18	6,38	-248	14185	-398	31,42	7277	416314	21669	29,35
19	6,75	-99	13913	-279	31,42	2977	419760	21669	30,17
20	7,13	6	13621	-181	31,42	186	421996	21669	30,98
21	7,50	74	13310	-104	31,42	2333	420276	21669	31,58
22	7,88	113	12979	-45	31,42	3641	419228	21669	32,30
23	8,25	130	12629	-4	31,42	4302	418698	21669	33,15
24	8,63	131	12260	23	31,42	4483	418553	21669	34,14
25	9,00	123	11871	39	31,42	4326	418679	21669	35,27
26	9,38	108	11464	47	31,42	3947	418982	21669	36,55
27	9,75	91	11036	48	31,42	3439	419389	21669	38,00
28	10,13	72	10590	45	31,42	2873	419843	21669	39,65
29	10,50	55	10124	40	31,42	2302	420301	21669	41,51
30	10,88	40	9639	34	31,42	1761	420734	21669	43,65
31	11,25	28	9134	27	31,42	1277	421122	21669	46,10
32	11,63	18	8611	20	31,42	862	421454	21669	48,95
33	12,00	10	8068	14	31,42	523	421726	21669	52,27
34	12,38	5	7505	9	31,42	261	421936	21669	56,22
35	12,75	1	6923	5	31,42	73	422087	21669	60,97
36	13,13	-1	6322	2	31,42	47	422107	21669	66,77
37	13,50	-1	5702	0	31,42	106	422060	21669	74,02
38	13,88	-1	5062	-1	31,42	114	422053	21669	83,38
39	14,25	-1	4403	-2	31,42	84	422078	21669	95,86
40	14,63	0	3725	-1	31,42	35	422117	21669	113,33
41	15,00	0	3027	-1	31,42	0	422145	21669	139,47

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 14

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
 Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
 Origine in testa al muro (spigolo contro terra)
 W peso della striscia espresso in [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]= -5,00 Y[m]= 5,00
 Raggio del cerchio R[m]= 13,92
 Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -14,37
 Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 8,00
 Larghezza della striscia dx[m]= 0,89
 Coefficiente di sicurezza C= 5.18
 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	1341.10	64.46	1210.10	2.08	20.46	0.000	0.000
2	3669.80	57.03	3078.69	1.64	20.46	0.000	0.000
3	5462.61	50.73	4228.96	1.41	20.73	0.020	0.000
4	7183.27	45.20	5097.32	1.27	21.32	0.064	0.000
5	8705.54	40.18	5616.36	1.17	21.32	0.064	0.033
6	10451.06	35.50	6069.29	1.10	21.32	0.064	0.102
7	11599.40	31.09	5989.36	1.04	21.32	0.064	0.161
8	12507.89	26.87	5653.39	1.00	21.32	0.064	0.211
9	13462.67	22.81	5218.58	0.97	21.32	0.064	0.252
10	15091.19	18.86	4878.82	0.95	21.32	0.064	0.286
11	6130.51	15.01	1587.51	0.93	21.32	0.064	0.314
12	6518.13	11.22	1268.55	0.91	21.32	0.064	0.335
13	6508.59	7.49	847.99	0.90	21.32	0.064	0.349
14	6652.02	3.78	438.76	0.90	21.32	0.064	0.358
15	6708.29	0.09	10.94	0.89	21.32	0.064	0.361
16	6657.45	-3.59	-417.41	0.90	21.32	0.064	0.359
17	6498.84	-7.30	-825.53	0.90	21.32	0.064	0.350
18	6230.45	-11.03	-1192.24	0.91	21.32	0.064	0.336
19	5848.70	-14.81	-1495.46	0.93	21.32	0.064	0.315
20	5348.27	-18.66	-1711.60	0.94	21.32	0.064	0.288
21	4721.65	-22.60	-1814.87	0.97	21.32	0.064	0.254
22	3958.49	-26.66	-1776.27	1.00	21.32	0.064	0.213
23	3044.60	-30.87	-1562.15	1.04	21.32	0.064	0.164
24	1960.20	-35.27	-1131.96	1.10	21.32	0.064	0.106
25	676.96	-39.93	-434.53	1.17	21.32	0.064	0.036

$\Sigma W_i = 166937,69$ [kg]
 $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 38832,62$ [kg]
 $\Sigma W_i \tan \phi_i = 64986,83$ [kg]
 $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 2.23$

COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	8714,58	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	8140,49	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3110,67	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,40	[m]	Y = -3,81	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,91	[°]		

Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	53,38	[°]		
Spinta falda	320,00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,40	[m]	Y = -5,83	[m]
Sottospinta falda	4960,00	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	30772,38	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,70	[m]	Y = -2,78	[m]
<u>Risultanti carichi esterni</u>				
Componente dir. Y	17971	[kg]		
<u>Risultanti</u>				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	8460,49	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	69894,05	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	69894,05	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	8460,49	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,20	[m]		
Risultante in fondazione	70404,24	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6,90	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-13959,00	[kgm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 15

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in 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	17971,00	0,00	0,00
2	0,26	18491,00	1,62	18,69
3	0,52	19011,00	12,96	74,77
4	0,78	19531,00	43,74	168,23
5	1,04	20051,00	103,68	299,08
6	1,30	20571,00	202,50	467,32
7	1,30	20571,00	202,50	467,32
8	1,57	21104,33	354,43	678,70
9	1,83	21637,67	567,98	929,41
10	2,10	22171,00	853,62	1219,45
11	2,37	22704,33	1221,85	1548,82
12	2,63	23237,67	1683,15	1917,51
13	2,90	23771,00	2248,02	2325,53
14	3,17	24304,33	2926,93	2772,88
15	3,43	24837,67	3730,38	3259,56
16	3,70	25371,00	4668,86	3785,56
17	3,97	25904,33	5752,59	4346,55
18	4,23	26437,67	6970,43	4754,79
19	4,50	26971,00	8286,58	5123,91
20	4,77	27504,33	9707,21	5538,29
21	5,03	28037,67	11244,34	5997,67
22	5,30	28571,00	12909,42	6494,51

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 15

Dimensioni della piastra

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

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

Ascissa X positiva verso destra

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

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-72,09	112,18	-5057,08	1873,29
2	0,20	-1909,05	777,34	-7560,68	5391,07
3	0,40	-3766,53	1417,06	-7730,14	22666,57
4	0,60	0,00	3525,96	0,00	22389,58
5	0,80	0,00	6042,22	0,00	19944,96
6	1,00	0,00	8574,97	0,00	17427,30
7	1,20	0,00	11416,65	0,00	15894,63
8	1,40	0,00	14469,20	0,00	15687,27
9	1,60	0,00	17629,72	0,00	16686,13
10	1,80	0,00	21175,94	0,00	19809,42
11	2,00	0,00	26188,62	0,00	19451,55
12	2,80	0,00	29724,98	-6435,69	18335,48
13	3,00	0,00	23675,86	-4225,55	20111,82
14	3,20	0,00	20285,68	-1139,98	15492,50
15	3,40	0,00	17334,23	0,00	15316,88
16	3,60	0,00	14716,56	0,00	19002,73
17	3,80	0,00	12118,14	0,00	22734,18
18	4,00	0,00	10907,33	-15374,34	24515,05
19	4,20	0,00	10531,25	-14077,48	5367,23
20	4,40	0,00	10736,59	-6144,84	4265,45
21	4,60	0,00	10422,30	-1245,91	3880,81
22	4,80	0,00	9703,11	0,00	4584,33
23	5,00	0,00	8658,01	0,00	8313,39
24	5,20	0,00	7291,10	0,00	12813,66
25	5,40	0,00	5541,24	0,00	18366,66
26	5,60	-538,93	3290,83	0,00	24009,05
27	5,80	-5607,52	1323,91	-13327,70	25434,76
28	6,00	-2608,19	899,11	-12275,20	5129,84
29	6,20	-65,98	173,55	-6810,94	2597,15

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-139,31	648,93	-12722,82	62,61
2	0,40	-5115,48	210,01	-14280,86	26386,14
3	0,76	0,00	3084,45	-9689,81	24302,39
4	1,12	0,00	4767,29	-8613,15	8449,99
5	1,48	0,00	5166,94	-5650,11	1171,70
6	1,84	-17,73	4153,44	-20442,64	0,00
7	2,20	-4127,96	1235,61	-22417,61	23371,29
8	2,56	-25,70	4355,38	-2755,76	21349,80
9	2,92	0,00	5765,56	-2153,26	6669,42
10	3,28	0,00	5765,56	-6669,42	2153,26
11	3,64	-25,70	4355,38	-21349,80	2755,76
12	4,00	-4127,96	1235,61	-23371,29	22417,61
13	4,36	-17,73	4153,44	0,00	20442,64
14	4,72	0,00	5166,94	-1171,70	5650,11
15	5,08	0,00	4767,29	-8449,99	8613,15
16	5,44	0,00	3084,45	-24302,39	9689,81
17	5,80	-5115,48	210,01	-26386,14	14280,86
18	6,20	-139,31	648,93	-62,61	12722,82

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 15

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

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

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

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	2,05	0,00	-30,79	-30,79
2	0,26	100,00	80,00	25,13	25,13	2,11	0,00	-31,67	-31,70
3	0,52	100,00	80,00	25,13	25,13	2,18	0,01	-32,44	-32,71
4	0,78	100,00	80,00	25,13	25,13	2,26	0,03	-33,02	-33,92
5	1,04	100,00	80,00	25,13	25,13	2,37	0,05	-33,29	-35,43
6	1,30	100,00	80,00	25,13	25,13	2,50	0,07	-33,16	-37,33
7	1,30	100,00	80,00	25,13	25,13	2,50	0,07	-33,16	-37,33
8	1,57	100,00	80,00	25,13	25,13	2,68	0,11	-32,51	-39,81
9	1,83	100,00	80,00	25,13	25,13	2,91	0,14	-31,23	-42,93
10	2,10	100,00	80,00	25,13	25,13	3,18	0,19	-29,20	-46,78
11	2,37	100,00	80,00	25,13	25,13	3,53	0,24	-26,32	-51,49
12	2,63	100,00	80,00	25,13	25,13	3,94	0,30	-22,49	-57,15
13	2,90	100,00	80,00	25,13	25,13	4,43	0,36	-17,58	-63,88
14	3,17	100,00	80,00	25,13	25,13	5,01	0,43	-11,50	-71,79
15	3,43	100,00	80,00	25,13	25,13	5,68	0,50	-4,14	-80,97
16	3,70	100,00	80,00	25,13	25,13	6,52	0,59	6,55	-92,29
17	3,97	100,00	80,00	25,13	25,13	7,62	0,67	24,54	-106,97
18	4,23	100,00	80,00	25,13	25,13	9,01	0,74	52,71	-125,20
19	4,50	100,00	80,00	25,13	25,13	10,63	0,79	92,06	-146,22
20	4,77	100,00	80,00	25,13	25,13	12,46	0,86	142,86	-169,54
21	5,03	100,00	80,00	31,42	25,13	13,94	0,93	175,36	-188,82
22	5,30	100,00	80,00	31,42	25,13	15,94	1,01	234,68	-214,13

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 15

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0,13	-0,23	6,34	4,07
2	0,20	100,00	80,00	25,13	25,13	2,26	-0,66	43,90	107,82
3	0,40	100,00	80,00	25,13	25,13	4,45	1,97	80,03	212,72
4	0,60	100,00	80,00	25,13	25,13	4,17	2,14	199,14	-48,71
5	0,80	100,00	80,00	25,13	25,13	7,14	2,06	341,25	-83,48
6	1,00	100,00	80,00	25,13	25,13	10,13	1,98	484,29	-118,47
7	1,20	100,00	80,00	25,13	25,13	13,49	1,91	644,78	-157,73
8	1,40	100,00	80,00	25,13	25,13	17,09	1,84	817,18	-199,90
9	1,60	100,00	80,00	31,42	25,13	19,27	1,79	802,63	-231,63
10	1,80	100,00	80,00	31,42	25,13	23,15	1,74	964,07	-278,23
11	2,00	100,00	80,00	31,42	25,13	28,63	1,69	1192,29	-344,09

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0,21	-0,28	9,80	3,73

2	0,20	100,00	80,00	25,13	25,13	3,08	-0,79	50,78	147,30
3	0,40	100,00	80,00	25,13	25,13	6,62	2,03	-77,47	316,70
4	0,60	100,00	80,00	25,13	25,13	3,89	2,02	185,86	-45,47
5	0,80	100,00	80,00	25,13	25,13	6,55	1,65	312,95	-76,56
6	1,00	100,00	80,00	25,13	25,13	8,61	1,28	411,78	-100,73
7	1,20	100,00	80,00	25,13	25,13	10,23	0,91	488,98	-119,62
8	1,40	100,00	80,00	25,13	25,13	11,46	0,55	548,00	-134,06
9	1,60	100,00	80,00	25,13	25,13	12,31	0,26	588,62	-143,99
10	1,80	100,00	80,00	25,13	25,13	12,68	-0,47	606,37	-148,33
11	2,00	100,00	80,00	25,13	25,13	12,44	-1,21	594,77	-145,50
12	2,20	100,00	80,00	25,13	25,13	12,89	1,75	616,01	-150,69
13	2,40	100,00	80,00	25,13	25,13	14,32	1,69	684,40	-167,42
14	2,60	100,00	80,00	25,13	25,13	17,39	1,33	831,15	-203,32
15	2,80	100,00	80,00	25,13	25,13	20,48	0,97	978,99	-239,49
16	3,00	100,00	80,00	31,42	25,13	22,18	0,64	923,54	-266,53
17	3,20	100,00	80,00	31,42	25,13	25,88	0,63	1077,89	-311,07
18	3,40	100,00	80,00	31,42	25,13	32,50	0,62	1353,29	-390,55

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 15

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

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

S_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0,00	25,13	25,13	-16550	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,26	25,13	25,13	-16550	-2	0,0000	0,00	0,000
3	0,52	25,13	25,13	-16550	-13	0,0000	0,00	0,000
4	0,78	25,13	25,13	-16550	-44	0,0000	0,00	0,000
5	1,04	25,13	25,13	-16550	-104	0,0000	0,00	0,000
6	1,30	25,13	25,13	-16550	-203	0,0000	0,00	0,000
7	1,30	25,13	25,13	-16550	-203	0,0000	0,00	0,000
8	1,57	25,13	25,13	-16550	-354	0,0000	0,00	0,000
9	1,83	25,13	25,13	-16550	-568	0,0000	0,00	0,000
10	2,10	25,13	25,13	-16550	-854	0,0000	0,00	0,000
11	2,37	25,13	25,13	-16550	-1222	0,0000	0,00	0,000
12	2,63	25,13	25,13	-16550	-1683	0,0000	0,00	0,000
13	2,90	25,13	25,13	-16550	-2248	0,0000	0,00	0,000
14	3,17	25,13	25,13	-16550	-2927	0,0000	0,00	0,000
15	3,43	25,13	25,13	-16550	-3730	0,0000	0,00	0,000
16	3,70	25,13	25,13	-16550	-4669	0,0000	0,00	0,000
17	3,97	25,13	25,13	-16550	-5753	0,0000	0,00	0,000
18	4,23	25,13	25,13	-16550	-6970	0,0000	0,00	0,000
19	4,50	25,13	25,13	-16550	-8287	0,0000	0,00	0,000
20	4,77	25,13	25,13	-16550	-9707	0,0000	0,00	0,000
21	5,03	31,42	25,13	-17030	-11244	0,0000	0,00	0,000
22	5,30	31,42	25,13	-17030	-12909	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-2,80	25,13	25,13	16550	112	0,0000	0,00	0,000
2	-2,60	25,13	25,13	-16550	-1909	0,0000	0,00	0,000
3	-2,40	25,13	25,13	-16550	-3767	0,0000	0,00	0,000
4	-2,20	25,13	25,13	16550	3526	0,0000	0,00	0,000
5	-2,00	25,13	25,13	16550	6042	0,0000	0,00	0,000

6	-1,80	25,13	25,13	16550	8575	0,0000	0,00	0,000
7	-1,60	25,13	25,13	16550	11417	0,0000	0,00	0,000
8	-1,40	25,13	25,13	16550	14469	0,0000	0,00	0,000
9	-1,20	25,13	31,42	17030	17630	0,0229	170,96	0,067
10	-1,00	25,13	31,42	17030	21176	0,0316	170,96	0,092
11	-0,80	25,13	31,42	17030	26189	0,0452	170,96	0,131
12	0,00	25,13	31,42	17030	29725	0,0542	170,96	0,158
13	0,20	25,13	31,42	17030	23676	0,0385	170,96	0,112
14	0,40	25,13	31,42	17030	20286	0,0290	170,96	0,084
15	0,60	25,13	25,13	16550	17334	0,0280	201,20	0,096
16	0,80	25,13	25,13	16550	14717	0,0000	0,00	0,000
17	1,00	25,13	25,13	16550	12118	0,0000	0,00	0,000
18	1,20	25,13	25,13	16550	10907	0,0000	0,00	0,000
19	1,40	25,13	25,13	16550	10531	0,0000	0,00	0,000
20	1,60	25,13	25,13	16550	10737	0,0000	0,00	0,000
21	1,80	25,13	25,13	16550	10422	0,0000	0,00	0,000
22	2,00	25,13	25,13	16550	9703	0,0000	0,00	0,000
23	2,20	25,13	25,13	16550	8658	0,0000	0,00	0,000
24	2,40	25,13	25,13	16550	7291	0,0000	0,00	0,000
25	2,60	25,13	25,13	16550	5541	0,0000	0,00	0,000
26	2,80	25,13	25,13	16550	3291	0,0000	0,00	0,000
27	3,00	25,13	25,13	-16550	-5608	0,0000	0,00	0,000
28	3,20	25,13	25,13	-16550	-2608	0,0000	0,00	0,000
29	3,40	25,13	25,13	16550	174	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	9876,74	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	9235,66	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3500,35	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,40	[m]	Y = -3,71	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,76	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	53,26	[°]		
Spinta falda	320,00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,40	[m]	Y = -5,83	[m]
Sottospinta falda	4960,00	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	44608,83	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,70	[m]	Y = -2,78	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	4125	[kg]
Componente dir. Y	38189	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	13680,66	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	104337,93	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	104337,93	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	13680,66	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,03	[m]
Risultante in fondazione	105231,01	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7,47	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2841,74	[kgm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 16

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in 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	17971,00	0,00	0,00
2	0,26	18491,00	71,39	555,67
3	0,52	19011,00	292,32	1150,18
4	0,78	19531,00	672,74	1782,39
5	1,04	20051,00	1222,40	2451,98
6	1,30	20571,00	1951,01	3158,96
7	1,30	40788,75	1951,01	7283,96
8	1,57	41322,08	3994,39	8047,90
9	1,83	41855,42	6246,72	8851,17
10	2,10	42388,75	8718,51	9693,76
11	2,37	42922,08	11420,22	10575,68
12	2,63	43455,42	14362,36	11496,89
13	2,90	43988,75	17555,12	12452,65
14	3,17	44522,08	21004,33	13413,59
15	3,43	45055,42	24706,77	14349,78
16	3,70	45588,75	28655,11	15258,47
17	3,97	46122,08	32842,69	16146,10
18	4,23	46655,42	37241,13	16793,87
19	4,50	47188,75	41792,23	17338,02
20	4,77	47722,08	46487,52	17875,53
21	5,03	48255,42	51325,09	18404,82
22	5,30	48788,75	56302,75	18926,89

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 16

Dimensioni della piastra

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

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

Ascissa X positiva verso destra

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

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M_{ymin}	M_{ymax}	T_{ymin}	T_{ymax}
1	0,00	-131,37	191,56	-8809,28	3284,30
2	0,20	-3320,02	1387,81	-12868,65	9817,57
3	0,40	-6487,54	2599,93	-13034,73	40393,99
4	0,60	0,00	6448,03	0,00	40115,41
5	0,80	0,00	11070,98	0,00	36169,53
6	1,00	0,00	15783,89	0,00	32060,57
7	1,20	0,00	21096,98	0,00	29675,12
8	1,40	0,00	26842,72	0,00	29614,88
9	1,60	0,00	32833,61	0,00	31667,75
10	1,80	0,00	39555,82	0,00	37445,43
11	2,00	0,00	48883,46	0,00	37084,32
12	2,80	0,00	44521,12	-9310,49	24596,70
13	3,00	0,00	36316,21	-5901,40	27331,65
14	3,20	0,00	31652,18	-1276,56	21515,75
15	3,40	0,00	27498,99	0,00	21749,63
16	3,60	0,00	23778,19	0,00	27442,52
17	3,80	0,00	20033,20	0,00	33071,84
18	4,00	0,00	18146,32	-20446,16	35831,20
19	4,20	0,00	17375,47	-18505,95	9052,07
20	4,40	0,00	17347,32	-7177,50	7834,98
21	4,60	0,00	16524,54	-238,06	7603,46
22	4,80	0,00	15059,04	0,00	8904,13
23	5,00	0,00	13133,91	0,00	13438,29
24	5,20	0,00	10806,68	0,00	19257,46
25	5,40	0,00	8037,50	0,00	25886,74
26	5,60	-205,96	4741,61	0,00	32566,38

27	5,80	-7042,50	1922,18	-16284,61	34082,56
28	6,00	-3317,36	1209,07	-15210,72	7352,30
29	6,20	-94,11	214,91	-8700,28	3362,71

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-264,48	939,96	-18414,02	63,18
2	0,40	-7199,76	277,05	-18756,59	33962,25
3	0,76	0,00	4017,40	-13420,40	32622,38
4	1,12	0,00	6216,09	-11978,88	11329,78
5	1,48	0,00	6748,48	-9992,63	1668,30
6	1,84	-28,35	5445,68	-29597,95	0,00
7	2,20	-7080,52	1634,93	-30007,37	30029,02
8	2,56	-39,52	5715,87	-3854,83	29019,39
9	2,92	0,00	7545,94	-3038,44	9748,96
10	3,28	0,00	7545,94	-9748,96	3038,44
11	3,64	-39,52	5715,87	-29019,39	3854,83
12	4,00	-7080,52	1634,93	-30029,02	30007,37
13	4,36	-28,35	5445,68	0,00	29597,95
14	4,72	0,00	6748,48	-1668,30	9992,63
15	5,08	0,00	6216,09	-11329,78	11978,88
16	5,44	0,00	4017,40	-32622,38	13420,40
17	5,80	-7199,76	277,05	-33962,25	18756,59
18	6,20	-264,48	939,96	-63,18	18414,02

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 16

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

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

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	2,05	0,00	-30,79	-30,79
2	0,26	100,00	80,00	25,13	25,13	2,17	0,09	-30,95	-32,42
3	0,52	100,00	80,00	25,13	25,13	2,39	0,18	-29,57	-35,59
4	0,78	100,00	80,00	25,13	25,13	2,74	0,28	-26,54	-40,39
5	1,04	100,00	80,00	25,13	25,13	3,22	0,38	-21,77	-46,95
6	1,30	100,00	80,00	25,13	25,13	3,84	0,49	-15,16	-55,34
7	1,30	100,00	80,00	25,13	25,13	6,15	1,13	-49,80	-89,98
8	1,57	100,00	80,00	25,13	25,13	7,77	1,25	-29,67	-111,94
9	1,83	100,00	80,00	25,13	25,13	9,55	1,37	-7,39	-136,05
10	2,10	100,00	80,00	25,13	25,13	11,76	1,50	26,30	-165,71
11	2,37	100,00	80,00	25,13	25,13	14,74	1,64	88,60	-204,85
12	2,63	100,00	80,00	25,13	25,13	18,42	1,78	186,32	-251,95
13	2,90	100,00	80,00	25,13	25,13	22,59	1,93	317,39	-304,28
14	3,17	100,00	80,00	25,13	25,13	27,10	2,08	476,04	-360,07
15	3,43	100,00	80,00	25,13	25,13	31,89	2,22	657,23	-418,62
16	3,70	100,00	80,00	25,13	25,13	36,93	2,36	857,49	-479,70
17	3,97	100,00	80,00	25,13	25,13	42,21	2,50	1074,63	-543,32
18	4,23	100,00	80,00	25,13	25,13	47,71	2,60	1305,99	-609,18
19	4,50	100,00	80,00	25,13	25,13	53,34	2,68	1547,63	-676,56
20	4,77	100,00	80,00	25,13	25,13	59,12	2,77	1798,60	-745,47
21	5,03	100,00	80,00	31,42	25,13	60,86	2,85	1678,43	-776,49
22	5,30	100,00	80,00	31,42	25,13	66,47	2,93	1894,90	-844,85

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 16

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0,23	-0,39	10,82	7,42
2	0,20	100,00	80,00	25,13	25,13	3,92	-1,11	78,38	187,50
3	0,40	100,00	80,00	25,13	25,13	7,66	3,55	146,84	366,40
4	0,60	100,00	80,00	25,13	25,13	7,62	3,89	364,17	-89,08
5	0,80	100,00	80,00	25,13	25,13	13,08	3,79	625,26	-152,95
6	1,00	100,00	80,00	25,13	25,13	18,65	3,70	891,43	-218,07
7	1,20	100,00	80,00	25,13	25,13	24,92	3,62	1191,50	-291,47
8	1,40	100,00	80,00	25,13	25,13	31,71	3,56	1516,00	-370,85
9	1,60	100,00	80,00	31,42	25,13	35,89	3,51	1494,81	-431,40
10	1,80	100,00	80,00	31,42	25,13	43,24	3,47	1800,85	-519,72
11	2,00	100,00	80,00	31,42	25,13	53,44	3,44	2225,51	-642,27

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0,25	-0,41	12,14	5,31
2	0,20	100,00	80,00	25,13	25,13	3,92	-1,16	68,28	187,35
3	0,40	100,00	80,00	25,13	25,13	8,32	2,80	108,56	397,74
4	0,60	100,00	80,00	25,13	25,13	5,60	2,86	267,79	-65,51
5	0,80	100,00	80,00	25,13	25,13	9,50	2,47	453,93	-111,04
6	1,00	100,00	80,00	25,13	25,13	12,77	2,07	610,33	-149,30
7	1,20	100,00	80,00	25,13	25,13	15,52	1,61	741,76	-181,46
8	1,40	100,00	80,00	25,13	25,13	17,79	1,14	850,49	-208,05
9	1,60	100,00	80,00	25,13	25,13	19,52	0,65	933,26	-228,30
10	1,80	100,00	80,00	25,13	25,13	20,49	-0,51	979,73	-239,67
11	2,00	100,00	80,00	25,13	25,13	20,53	-1,78	981,32	-240,06
12	2,20	100,00	80,00	25,13	25,13	21,44	2,67	1024,85	-250,71
13	2,40	100,00	80,00	25,13	25,13	23,67	2,55	1131,42	-276,77
14	2,60	100,00	80,00	25,13	25,13	28,09	2,00	1342,92	-328,51
15	2,80	100,00	80,00	25,13	25,13	32,49	1,44	1553,06	-379,92
16	3,00	100,00	80,00	31,42	25,13	34,60	0,91	1441,03	-415,87
17	3,20	100,00	80,00	31,42	25,13	39,70	0,86	1653,36	-477,15
18	3,40	100,00	80,00	31,42	25,13	48,67	0,77	2026,91	-584,96

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 16

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

A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M _{pf}	Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ϵ_m	deformazione media espressa in [%]
s _m	Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w	Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	0,00	25,13	25,13	-16550	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,26	25,13	25,13	-16550	-71	0,0000	0,00	0,000
3	0,52	25,13	25,13	-16550	-292	0,0000	0,00	0,000
4	0,78	25,13	25,13	-16550	-673	0,0000	0,00	0,000
5	1,04	25,13	25,13	-16550	-1222	0,0000	0,00	0,000
6	1,30	25,13	25,13	-16550	-1951	0,0000	0,00	0,000
7	1,30	25,13	25,13	-16550	-1951	0,0000	0,00	0,000
8	1,57	25,13	25,13	-16550	-3994	0,0000	0,00	0,000
9	1,83	25,13	25,13	-16550	-6247	0,0000	0,00	0,000
10	2,10	25,13	25,13	-16550	-8719	0,0000	0,00	0,000
11	2,37	25,13	25,13	-16550	-11420	0,0000	0,00	0,000
12	2,63	25,13	25,13	-16550	-14362	0,0000	0,00	0,000
13	2,90	25,13	25,13	-16550	-17555	0,0091	201,20	0,031
14	3,17	25,13	25,13	-16550	-21004	0,0136	201,20	0,047
15	3,43	25,13	25,13	-16550	-24707	0,0188	201,20	0,064
16	3,70	25,13	25,13	-16550	-28655	0,0245	201,20	0,084
17	3,97	25,13	25,13	-16550	-32843	0,0324	201,20	0,111
18	4,23	25,13	25,13	-16550	-37241	0,0468	201,20	0,160
19	4,50	25,13	25,13	-16550	-41792	0,0607	201,20	0,208
20	4,77	25,13	25,13	-16550	-46488	0,0744	201,20	0,255
21	5,03	31,42	25,13	-17030	-51325	0,0717	170,96	0,208
22	5,30	31,42	25,13	-17030	-56303	0,0829	170,96	0,241

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	-2,80	25,13	25,13	16550	192	0,0000	0,00	0,000
2	-2,60	25,13	25,13	-16550	-3320	0,0000	0,00	0,000
3	-2,40	25,13	25,13	-16550	-6488	0,0000	0,00	0,000
4	-2,20	25,13	25,13	16550	6448	0,0000	0,00	0,000
5	-2,00	25,13	25,13	16550	11071	0,0000	0,00	0,000
6	-1,80	25,13	25,13	16550	15784	0,0000	0,00	0,000
7	-1,60	25,13	25,13	16550	21097	0,0398	201,20	0,136
8	-1,40	25,13	25,13	16550	26843	0,0589	201,20	0,201
9	-1,20	25,13	31,42	17030	32834	0,0619	170,96	0,180
10	-1,00	25,13	31,42	17030	39556	0,0781	170,96	0,227
11	-0,80	25,13	31,42	17030	48883	0,0998	170,96	0,290
12	0,00	25,13	31,42	17030	44521	0,0897	170,96	0,261
13	0,20	25,13	31,42	17030	36316	0,0704	170,96	0,205
14	0,40	25,13	31,42	17030	31652	0,0590	170,96	0,172
15	0,60	25,13	25,13	16550	27499	0,0610	201,20	0,209
16	0,80	25,13	25,13	16550	23778	0,0490	201,20	0,167
17	1,00	25,13	25,13	16550	20033	0,0361	201,20	0,123
18	1,20	25,13	25,13	16550	18146	0,0293	201,20	0,100
19	1,40	25,13	25,13	16550	17375	0,0280	201,20	0,096
20	1,60	25,13	25,13	16550	17347	0,0280	201,20	0,096
21	1,80	25,13	25,13	16550	16525	0,0000	0,00	0,000
22	2,00	25,13	25,13	16550	15059	0,0000	0,00	0,000
23	2,20	25,13	25,13	16550	13134	0,0000	0,00	0,000
24	2,40	25,13	25,13	16550	10807	0,0000	0,00	0,000
25	2,60	25,13	25,13	16550	8037	0,0000	0,00	0,000
26	2,80	25,13	25,13	16550	4742	0,0000	0,00	0,000
27	3,00	25,13	25,13	-16550	-7042	0,0000	0,00	0,000
28	3,20	25,13	25,13	-16550	-3317	0,0000	0,00	0,000
29	3,40	25,13	25,13	16550	215	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	10264,20	[kg]
Componente orizzontale della spinta statica	9600,78	[kg]
Componente verticale della spinta statica	3630,27	[kg]

Punto d'applicazione della spinta	X = 3,40	[m]	Y = -3,68	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,71	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	53,19	[°]		
Spinta falda	320,00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,40	[m]	Y = -5,83	[m]
Sottospinta falda	4960,00	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	49220,98	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,70	[m]	Y = -2,78	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	5500	[kg]
Componente dir. Y	44928	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	15420,78	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	115819,25	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	115819,25	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	15420,78	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,07	[m]
Risultante in fondazione	116841,35	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7,58	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	8441,96	[kgm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 17

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in 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	17971,00	0,00	0,00
2	0,26	18491,00	94,65	734,66
3	0,52	19011,00	385,44	1508,65
4	0,78	19531,00	882,41	2320,44
5	1,04	20051,00	1595,31	3169,61
6	1,30	20571,00	2533,85	4056,17
7	1,30	47528,00	2533,85	9556,17
8	1,57	48061,33	5207,71	10504,30
9	1,83	48594,67	8139,64	11491,75
10	2,10	49128,00	11340,13	12518,53
11	2,37	49661,33	14819,68	13584,64
12	2,63	50194,67	18588,77	14690,03
13	2,90	50728,00	22657,52	15828,82
14	3,17	51261,33	27030,68	16964,90
15	3,43	51794,67	31701,93	18062,12
16	3,70	52328,00	36660,14	19118,00
17	3,97	52861,33	41895,27	20142,01
18	4,23	53394,67	47374,74	20901,11
19	4,50	53928,00	53034,25	21542,54
20	4,77	54461,33	58862,95	22170,46
21	5,03	54994,67	64857,04	22782,41
22	5,30	55528,00	71012,29	23380,57

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 17

Dimensioni della piastra

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

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro
 Ascissa X positiva verso destra
 Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero
 I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-151,13	218,02	-10059,89	3754,63
2	0,20	-3790,34	1591,30	-14637,69	11292,68
3	0,40	-7394,55	2994,22	-14803,21	46303,00
4	0,60	0,00	7422,05	0,00	46024,16
5	0,80	0,00	12747,24	0,00	41577,77
6	1,00	0,00	18186,86	0,00	36938,36
7	1,20	0,00	24323,76	0,00	34268,64
8	1,40	0,00	30967,24	0,00	34257,37
9	1,60	0,00	37901,59	0,00	36661,50
10	1,80	0,00	45682,46	0,00	43323,81
11	2,00	0,00	56448,41	0,00	42962,21
12	2,80	0,00	49453,21	-10268,74	26683,89
13	3,00	0,00	40529,70	-6460,00	29738,19
14	3,20	0,00	35441,05	-1322,08	23523,53
15	3,40	0,00	30887,27	0,00	23920,85
16	3,60	0,00	26798,76	0,00	30255,79
17	3,80	0,00	22671,58	0,00	36517,65
18	4,00	0,00	20559,34	-22135,71	39603,37
19	4,20	0,00	19656,90	-19983,14	10279,94
20	4,40	0,00	19550,91	-7523,95	9023,49
21	4,60	0,00	18558,64	-58,47	8840,83
22	4,80	0,00	16846,19	0,00	10340,76
23	5,00	0,00	14625,89	0,00	15146,69
24	5,20	0,00	11978,55	0,00	21405,77
25	5,40	0,00	8869,59	0,00	28393,93
26	5,60	-94,97	5225,21	0,00	35419,70
27	5,80	-7520,83	2121,60	-17271,27	36964,31
28	6,00	-3553,75	1312,39	-16188,22	8089,61
29	6,20	-103,48	228,70	-9329,67	3617,89

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-306,20	1036,98	-21073,82	163,79
2	0,40	-8233,10	311,30	-21417,58	37747,89
3	0,76	0,00	4328,38	-14664,90	37325,83
4	1,12	0,00	6699,03	-13090,39	12957,88
5	1,48	0,00	7275,66	-11467,11	1828,26
6	1,84	-31,89	5876,43	-33865,31	337,12
7	2,20	-8094,69	1768,03	-34275,79	33610,86
8	2,56	-44,13	6169,37	-4220,24	33204,40
9	2,92	0,00	8139,40	-3333,20	11188,52
10	3,28	0,00	8139,40	-11188,52	3333,20
11	3,64	-44,13	6169,37	-33204,40	4220,24
12	4,00	-8094,69	1768,03	-33610,86	34275,79
13	4,36	-31,89	5876,43	-337,12	33865,31
14	4,72	0,00	7275,66	-1828,26	11467,11
15	5,08	0,00	6699,03	-12957,88	13090,39
16	5,44	0,00	4328,38	-37325,83	14664,90
17	5,80	-8233,10	311,30	-37747,89	21417,58
18	6,20	-306,20	1036,98	-163,79	21073,82

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 17

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

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	2,05	0,00	-30,79	-30,79
2	0,26	100,00	80,00	25,13	25,13	2,18	0,11	-30,71	-32,66
3	0,52	100,00	80,00	25,13	25,13	2,47	0,23	-28,61	-36,54
4	0,78	100,00	80,00	25,13	25,13	2,90	0,36	-24,38	-42,55
5	1,04	100,00	80,00	25,13	25,13	3,51	0,49	-17,93	-50,79
6	1,30	100,00	80,00	25,13	25,13	4,28	0,63	-9,16	-61,34
7	1,30	100,00	80,00	25,13	25,13	7,36	1,48	-55,35	-107,53
8	1,57	100,00	80,00	25,13	25,13	9,46	1,63	-28,73	-135,98
9	1,83	100,00	80,00	25,13	25,13	11,79	1,78	1,51	-167,47
10	2,10	100,00	80,00	25,13	25,13	14,91	1,94	56,08	-208,88
11	2,37	100,00	80,00	25,13	25,13	19,02	2,10	154,02	-262,20
12	2,63	100,00	80,00	25,13	25,13	23,88	2,27	297,86	-323,67
13	2,90	100,00	80,00	25,13	25,13	29,21	2,45	479,86	-389,89
14	3,17	100,00	80,00	25,13	25,13	34,90	2,63	692,02	-459,47
15	3,43	100,00	80,00	25,13	25,13	40,88	2,80	928,81	-532,00
16	3,70	100,00	80,00	25,13	25,13	47,14	2,96	1186,67	-607,43
17	3,97	100,00	80,00	25,13	25,13	53,68	3,12	1463,31	-685,80
18	4,23	100,00	80,00	25,13	25,13	60,46	3,24	1755,93	-766,80
19	4,50	100,00	80,00	25,13	25,13	67,42	3,33	2060,28	-849,66
20	4,77	100,00	80,00	25,13	25,13	74,55	3,43	2375,31	-934,37
21	5,03	100,00	80,00	31,42	25,13	76,48	3,53	2198,52	-971,14
22	5,30	100,00	80,00	31,42	25,13	83,39	3,62	2468,60	-1055,07

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 17

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0,26	-0,44	12,31	8,54
2	0,20	100,00	80,00	25,13	25,13	4,48	-1,26	89,87	214,07
3	0,40	100,00	80,00	25,13	25,13	8,74	4,07	169,10	417,62
4	0,60	100,00	80,00	25,13	25,13	8,77	4,47	419,18	-102,54
5	0,80	100,00	80,00	25,13	25,13	15,06	4,37	719,93	-176,11
6	1,00	100,00	80,00	25,13	25,13	21,49	4,27	1027,14	-251,27
7	1,20	100,00	80,00	25,13	25,13	28,74	4,19	1373,73	-336,05
8	1,40	100,00	80,00	25,13	25,13	36,58	4,13	1748,94	-427,84
9	1,60	100,00	80,00	31,42	25,13	41,43	4,08	1725,54	-497,98
10	1,80	100,00	80,00	31,42	25,13	49,94	4,05	2079,78	-600,22
11	2,00	100,00	80,00	31,42	25,13	61,71	4,02	2569,92	-741,67

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0,27	-0,43	12,92	5,84
2	0,20	100,00	80,00	25,13	25,13	4,20	-1,23	74,12	200,71
3	0,40	100,00	80,00	25,13	25,13	8,89	3,06	119,82	424,75
4	0,60	100,00	80,00	25,13	25,13	6,17	3,15	295,10	-72,19
5	0,80	100,00	80,00	25,13	25,13	10,48	2,74	500,93	-122,54
6	1,00	100,00	80,00	25,13	25,13	14,15	2,33	676,51	-165,49
7	1,20	100,00	80,00	25,13	25,13	17,28	1,84	826,03	-202,07
8	1,40	100,00	80,00	25,13	25,13	19,90	1,34	951,42	-232,74
9	1,60	100,00	80,00	25,13	25,13	21,93	0,71	1048,14	-256,40
10	1,80	100,00	80,00	25,13	25,13	23,10	0,56	1104,18	-270,11
11	2,00	100,00	80,00	25,13	25,13	23,22	-1,90	1110,16	-271,58
12	2,20	100,00	80,00	25,13	25,13	24,29	2,97	1161,13	-284,04
13	2,40	100,00	80,00	25,13	25,13	26,78	2,83	1280,42	-313,23
14	2,60	100,00	80,00	25,13	25,13	31,66	2,22	1513,51	-370,25
15	2,80	100,00	80,00	25,13	25,13	36,49	1,60	1744,42	-426,73
16	3,00	100,00	80,00	31,42	25,13	38,74	1,00	1613,52	-465,66
17	3,20	100,00	80,00	31,42	25,13	44,31	0,93	1845,19	-532,52
18	3,40	100,00	80,00	31,42	25,13	54,06	0,84	2251,45	-649,76

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 17

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

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	0,00	25,13	25,13	-16550	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,26	25,13	25,13	-16550	-95	0,0000	0,00	0,000
3	0,52	25,13	25,13	-16550	-385	0,0000	0,00	0,000
4	0,78	25,13	25,13	-16550	-882	0,0000	0,00	0,000
5	1,04	25,13	25,13	-16550	-1595	0,0000	0,00	0,000
6	1,30	25,13	25,13	-16550	-2534	0,0000	0,00	0,000
7	1,30	25,13	25,13	-16550	-2534	0,0000	0,00	0,000
8	1,57	25,13	25,13	-16550	-5208	0,0000	0,00	0,000
9	1,83	25,13	25,13	-16550	-8140	0,0000	0,00	0,000
10	2,10	25,13	25,13	-16550	-11340	0,0000	0,00	0,000
11	2,37	25,13	25,13	-16550	-14820	0,0000	0,00	0,000
12	2,63	25,13	25,13	-16550	-18589	0,0085	201,20	0,029
13	2,90	25,13	25,13	-16550	-22658	0,0137	201,20	0,047
14	3,17	25,13	25,13	-16550	-27031	0,0198	201,20	0,068
15	3,43	25,13	25,13	-16550	-31702	0,0265	201,20	0,091
16	3,70	25,13	25,13	-16550	-36660	0,0395	201,20	0,135
17	3,97	25,13	25,13	-16550	-41895	0,0559	201,20	0,191
18	4,23	25,13	25,13	-16550	-47375	0,0721	201,20	0,247
19	4,50	25,13	25,13	-16550	-53034	0,0883	201,20	0,302
20	4,77	25,13	25,13	-16550	-58863	0,1046	201,20	0,358
21	5,03	31,42	25,13	-17030	-64857	0,0984	170,96	0,286
22	5,30	31,42	25,13	-17030	-71012	0,1120	170,96	0,325

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	-2,80	25,13	25,13	16550	218	0,0000	0,00	0,000
2	-2,60	25,13	25,13	-16550	-3790	0,0000	0,00	0,000

3	-2,40	25,13	25,13	-16550	-7395	0,0000	0,00	0,000
4	-2,20	25,13	25,13	16550	7422	0,0000	0,00	0,000
5	-2,00	25,13	25,13	16550	12747	0,0000	0,00	0,000
6	-1,80	25,13	25,13	16550	18187	0,0293	201,20	0,100
7	-1,60	25,13	25,13	16550	24324	0,0508	201,20	0,174
8	-1,40	25,13	25,13	16550	30967	0,0718	201,20	0,245
9	-1,20	25,13	31,42	17030	37902	0,0742	170,96	0,216
10	-1,00	25,13	31,42	17030	45682	0,0924	170,96	0,269
11	-0,80	25,13	31,42	17030	56448	0,1170	170,96	0,340
12	0,00	25,13	31,42	17030	49453	0,1011	170,96	0,294
13	0,20	25,13	31,42	17030	40530	0,0804	170,96	0,234
14	0,40	25,13	31,42	17030	35441	0,0683	170,96	0,198
15	0,60	25,13	25,13	16550	30887	0,0715	201,20	0,245
16	0,80	25,13	25,13	16550	26799	0,0588	201,20	0,201
17	1,00	25,13	25,13	16550	22672	0,0452	201,20	0,155
18	1,20	25,13	25,13	16550	20559	0,0379	201,20	0,130
19	1,40	25,13	25,13	16550	19657	0,0347	201,20	0,119
20	1,60	25,13	25,13	16550	19551	0,0343	201,20	0,117
21	1,80	25,13	25,13	16550	18559	0,0307	201,20	0,105
22	2,00	25,13	25,13	16550	16846	0,0272	201,20	0,093
23	2,20	25,13	25,13	16550	14626	0,0000	0,00	0,000
24	2,40	25,13	25,13	16550	11979	0,0000	0,00	0,000
25	2,60	25,13	25,13	16550	8870	0,0000	0,00	0,000
26	2,80	25,13	25,13	16550	5225	0,0000	0,00	0,000
27	3,00	25,13	25,13	-16550	-7521	0,0000	0,00	0,000
28	3,20	25,13	25,13	-16550	-3554	0,0000	0,00	0,000
29	3,40	25,13	25,13	16550	229	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 18

Valore della spinta statica	8714,58	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	8140,49	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3110,67	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,40	[m]	Y = -3,81	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,91	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	53,38	[°]		

Incremento sismico della spinta	2405,27	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3,40	[m]	Y = -3,81	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	48,51	[°]		

Spinta falda	320,00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,40	[m]	Y = -5,83	[m]
Sottospinta falda	4960,00	[kg]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	30772,38	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,70	[m]	Y = -2,78	[m]
Inerzia del muro	1744,34	[kg]		
Inerzia verticale del muro	872,17	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	2333,81	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	1166,90	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	1363	[kg]
Componente dir. Y	17971	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	16148,40	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	72791,68	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	72791,68	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	16148,40	[kg]

Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,09	[m]
Risultante in fondazione	74561,38	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,51	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	6403,97	[kgm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 18

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in 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	17971,00	0,00	1362,94
2	0,26	18491,00	361,47	1425,17
3	0,52	19011,00	745,04	1532,97
4	0,78	19531,00	1162,56	1686,36
5	1,04	20051,00	1625,89	1885,33
6	1,30	20571,00	2146,88	2129,87
7	1,30	20571,00	2146,88	2129,87
8	1,57	21104,33	2753,54	2428,04
9	1,83	21637,67	3446,10	2774,15
10	2,10	22171,00	4237,35	3168,21
11	2,37	22704,33	5140,08	3610,22
12	2,63	23237,67	6167,06	4100,18
13	2,90	23771,00	7331,10	4638,08
14	3,17	24304,33	8644,97	5223,93
15	3,43	24837,67	10121,46	5857,73
16	3,70	25371,00	11773,35	6539,47
17	3,97	25904,33	13613,12	7263,87
18	4,23	26437,67	15627,20	7802,04
19	4,50	26971,00	17771,91	8292,52
20	4,77	27504,33	20054,78	8838,18
21	5,03	28037,67	22490,48	9438,70
22	5,30	28571,00	25092,96	10084,89

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 18

Dimensioni della piastra

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

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

Ascissa X positiva verso destra

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

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-93,48	140,83	-6411,34	2382,52
2	0,20	-2418,27	997,66	-9476,53	6988,91
3	0,40	-4748,54	1843,96	-9644,33	29064,46
4	0,60	0,00	4580,53	0,00	28786,68
5	0,80	0,00	7857,09	0,00	25800,33
6	1,00	0,00	11176,65	0,00	22708,39
7	1,20	0,00	14910,26	0,00	20867,96
8	1,40	0,00	18934,78	0,00	20713,76
9	1,60	0,00	23116,77	0,00	22093,07
10	1,80	0,00	27809,19	0,00	26174,46
11	2,00	0,00	34379,13	0,00	25814,92
12	2,80	0,00	20307,28	-9084,47	14049,05
13	3,00	0,00	15288,91	-6874,33	15760,59
14	3,20	0,00	12692,09	-3832,59	11697,37

15	3,40	0,00	10462,13	-2255,74	11795,15
16	3,60	0,00	8555,52	-1959,64	15589,70
17	3,80	0,00	6661,52	-1832,79	19342,41
18	4,00	-170,65	6065,01	-17679,67	21074,21
19	4,20	0,00	6261,34	-16296,08	2279,60
20	4,40	0,00	6990,13	-8713,32	1304,00
21	4,60	0,00	7198,74	-3855,17	759,86
22	4,80	0,00	6997,54	-394,07	1946,14
23	5,00	0,00	6459,77	0,00	5325,14
24	5,20	0,00	5591,13	0,00	9553,54
25	5,40	0,00	4336,02	0,00	14683,50
26	5,60	-727,35	2591,71	0,00	19928,65
27	5,80	-4964,36	1034,30	-12065,18	21335,19
28	6,00	-2277,48	754,55	-10991,42	4043,82
29	6,20	-52,08	154,97	-5921,51	2251,08

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-184,48	638,09	-13314,98	49,90
2	0,40	-5218,53	199,64	-13654,02	24022,97
3	0,76	0,00	2710,31	-9560,46	23605,00
4	1,12	0,00	4181,31	-7249,01	8092,98
5	1,48	0,00	4537,43	-7203,32	953,69
6	1,84	-20,02	3665,16	-21416,67	0,00
7	2,20	-5136,03	1105,61	-21822,94	21398,24
8	2,56	-27,72	3845,49	-2245,95	20996,02
9	2,92	0,00	5071,04	-1923,12	6987,66
10	3,28	0,00	5071,04	-6987,66	1923,12
11	3,64	-27,72	3845,49	-20996,02	2245,95
12	4,00	-5136,03	1105,61	-21398,24	21822,94
13	4,36	-20,02	3665,16	0,00	21416,67
14	4,72	0,00	4537,43	-953,69	7203,32
15	5,08	0,00	4181,31	-8092,98	7249,01
16	5,44	0,00	2710,31	-23605,00	9560,46
17	5,80	-5218,53	199,64	-24022,97	13654,02
18	6,20	-184,48	638,09	-49,90	13314,98

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 18

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

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	2,05	0,21	-30,79	-30,79
2	0,26	100,00	80,00	25,13	25,13	2,39	0,22	-27,96	-35,41
3	0,52	100,00	80,00	25,13	25,13	2,74	0,24	-24,90	-40,25
4	0,78	100,00	80,00	25,13	25,13	3,12	0,26	-21,49	-45,44
5	1,04	100,00	80,00	25,13	25,13	3,53	0,29	-17,61	-51,10
6	1,30	100,00	80,00	25,13	25,13	3,99	0,33	-13,14	-57,36
7	1,30	100,00	80,00	25,13	25,13	3,99	0,33	-13,14	-57,36
8	1,57	100,00	80,00	25,13	25,13	4,51	0,38	-7,81	-64,52
9	1,83	100,00	80,00	25,13	25,13	5,10	0,43	-1,47	-72,61
10	2,10	100,00	80,00	25,13	25,13	5,84	0,49	8,17	-82,57
11	2,37	100,00	80,00	25,13	25,13	6,78	0,56	23,64	-95,12

12	2,63	100,00	80,00	25,13	25,13	7,96	0,63	47,50	-110,66
13	2,90	100,00	80,00	25,13	25,13	9,40	0,72	82,13	-129,31
14	3,17	100,00	80,00	25,13	25,13	11,10	0,81	129,05	-150,91
15	3,43	100,00	80,00	25,13	25,13	13,03	0,91	188,83	-175,21
16	3,70	100,00	80,00	25,13	25,13	15,19	1,01	261,58	-202,06
17	3,97	100,00	80,00	25,13	25,13	17,57	1,12	347,32	-231,46
18	4,23	100,00	80,00	25,13	25,13	20,16	1,21	444,77	-263,07
19	4,50	100,00	80,00	25,13	25,13	22,89	1,28	551,11	-296,20
20	4,77	100,00	80,00	25,13	25,13	25,76	1,37	666,30	-331,00
21	5,03	100,00	80,00	31,42	25,13	27,08	1,46	648,80	-350,60
22	5,30	100,00	80,00	31,42	25,13	30,06	1,56	757,42	-387,34

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 18

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0,17	-0,29	7,95	5,28
2	0,20	100,00	80,00	25,13	25,13	2,86	-0,82	56,34	136,58
3	0,40	100,00	80,00	25,13	25,13	5,61	2,54	104,14	268,18
4	0,60	100,00	80,00	25,13	25,13	5,41	2,77	258,69	-63,28
5	0,80	100,00	80,00	25,13	25,13	9,28	2,68	443,75	-108,55
6	1,00	100,00	80,00	25,13	25,13	13,20	2,60	631,22	-154,41
7	1,20	100,00	80,00	25,13	25,13	17,61	2,52	842,09	-206,00
8	1,40	100,00	80,00	25,13	25,13	22,37	2,46	1069,38	-261,60
9	1,60	100,00	80,00	31,42	25,13	25,27	2,41	1052,43	-303,73
10	1,80	100,00	80,00	31,42	25,13	30,40	2,37	1266,07	-365,38
11	2,00	100,00	80,00	31,42	25,13	37,58	2,32	1565,18	-451,70

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0,18	-0,22	8,75	2,94
2	0,20	100,00	80,00	25,13	25,13	2,69	-0,60	42,61	128,63
3	0,40	100,00	80,00	25,13	25,13	5,86	1,66	-68,59	280,37
4	0,60	100,00	80,00	25,13	25,13	3,06	1,61	146,37	41,08
5	0,80	100,00	80,00	25,13	25,13	5,12	1,24	244,89	-59,91
6	1,00	100,00	80,00	25,13	25,13	6,61	0,87	315,77	-77,25
7	1,20	100,00	80,00	25,13	25,13	7,63	0,51	364,83	-89,25
8	1,40	100,00	80,00	25,13	25,13	8,27	0,17	395,20	-96,68
9	1,60	100,00	80,00	25,13	25,13	8,50	-0,22	406,56	-99,46
10	1,80	100,00	80,00	25,13	25,13	8,26	-0,59	394,78	-96,57
11	2,00	100,00	80,00	25,13	25,13	7,40	-1,08	353,62	-86,51
12	2,20	100,00	80,00	25,13	25,13	7,17	1,53	342,53	-83,79
13	2,40	100,00	80,00	25,13	25,13	7,87	1,30	376,22	-92,03
14	2,60	100,00	80,00	25,13	25,13	10,11	0,88	483,19	-118,20
15	2,80	100,00	80,00	25,13	25,13	12,36	0,56	590,87	-144,54
16	3,00	100,00	80,00	31,42	25,13	13,88	0,50	577,83	-166,76
17	3,20	100,00	80,00	31,42	25,13	16,71	-0,61	696,06	-200,88
18	3,40	100,00	80,00	31,42	25,13	22,20	-0,92	924,53	-266,82

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 18

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

A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf}	Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ϵ_m	deformazione media espressa in [%]
s_m	Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w	Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0,00	25,13	25,13	-16550	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,26	25,13	25,13	-16550	-361	0,0000	0,00	0,000
3	0,52	25,13	25,13	-16550	-745	0,0000	0,00	0,000
4	0,78	25,13	25,13	-16550	-1163	0,0000	0,00	0,000
5	1,04	25,13	25,13	-16550	-1626	0,0000	0,00	0,000
6	1,30	25,13	25,13	-16550	-2147	0,0000	0,00	0,000
7	1,30	25,13	25,13	-16550	-2147	0,0000	0,00	0,000
8	1,57	25,13	25,13	-16550	-2754	0,0000	0,00	0,000
9	1,83	25,13	25,13	-16550	-3446	0,0000	0,00	0,000
10	2,10	25,13	25,13	-16550	-4237	0,0000	0,00	0,000
11	2,37	25,13	25,13	-16550	-5140	0,0000	0,00	0,000
12	2,63	25,13	25,13	-16550	-6167	0,0000	0,00	0,000
13	2,90	25,13	25,13	-16550	-7331	0,0000	0,00	0,000
14	3,17	25,13	25,13	-16550	-8645	0,0000	0,00	0,000
15	3,43	25,13	25,13	-16550	-10121	0,0000	0,00	0,000
16	3,70	25,13	25,13	-16550	-11773	0,0000	0,00	0,000
17	3,97	25,13	25,13	-16550	-13613	0,0000	0,00	0,000
18	4,23	25,13	25,13	-16550	-15627	0,0000	0,00	0,000
19	4,50	25,13	25,13	-16550	-17772	0,0157	201,20	0,054
20	4,77	25,13	25,13	-16550	-20055	0,0190	201,20	0,065
21	5,03	31,42	25,13	-17030	-22490	0,0185	170,96	0,054
22	5,30	31,42	25,13	-17030	-25093	0,0216	170,96	0,063

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	-2,80	25,13	25,13	16550	141	0,0000	0,00	0,000
2	-2,60	25,13	25,13	-16550	-2418	0,0000	0,00	0,000
3	-2,40	25,13	25,13	-16550	-4749	0,0000	0,00	0,000
4	-2,20	25,13	25,13	16550	4581	0,0000	0,00	0,000
5	-2,00	25,13	25,13	16550	7857	0,0000	0,00	0,000
6	-1,80	25,13	25,13	16550	11177	0,0000	0,00	0,000
7	-1,60	25,13	25,13	16550	14910	0,0000	0,00	0,000
8	-1,40	25,13	25,13	16550	18935	0,0321	201,20	0,110
9	-1,20	25,13	31,42	17030	23117	0,0370	170,96	0,108
10	-1,00	25,13	31,42	17030	27809	0,0494	170,96	0,144
11	-0,80	25,13	31,42	17030	34379	0,0657	170,96	0,191
12	0,00	25,13	31,42	17030	20307	0,0291	170,96	0,085
13	0,20	25,13	31,42	17030	15289	0,0000	0,00	0,000
14	0,40	25,13	31,42	17030	12692	0,0000	0,00	0,000
15	0,60	25,13	25,13	16550	10462	0,0000	0,00	0,000
16	0,80	25,13	25,13	16550	8556	0,0000	0,00	0,000
17	1,00	25,13	25,13	16550	6662	0,0000	0,00	0,000
18	1,20	25,13	25,13	16550	6065	0,0000	0,00	0,000
19	1,40	25,13	25,13	16550	6261	0,0000	0,00	0,000
20	1,60	25,13	25,13	16550	6990	0,0000	0,00	0,000
21	1,80	25,13	25,13	16550	7199	0,0000	0,00	0,000
22	2,00	25,13	25,13	16550	6998	0,0000	0,00	0,000

23	2,20	25,13	25,13	16550	6460	0,0000	0,00	0,000
24	2,40	25,13	25,13	16550	5591	0,0000	0,00	0,000
25	2,60	25,13	25,13	16550	4336	0,0000	0,00	0,000
26	2,80	25,13	25,13	16550	2592	0,0000	0,00	0,000
27	3,00	25,13	25,13	-16550	-4964	0,0000	0,00	0,000
28	3,20	25,13	25,13	-16550	-2277	0,0000	0,00	0,000
29	3,40	25,13	25,13	16550	155	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	8714,58	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	8140,49	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3110,67	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,40	[m]	Y = -3,81	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,91	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	53,38	[°]		
Incremento sismico della spinta	1608,47	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3,40	[m]	Y = -3,81	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	48,19	[°]		
Spinta falda	320,00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,40	[m]	Y = -5,83	[m]
Sottospinta falda	4960,00	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	30772,38	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,70	[m]	Y = -2,78	[m]
Inerzia del muro	1744,34	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-872,17	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	2333,81	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-1166,90	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	1363	[kg]
Componente dir. Y	17971	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	15404,09	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	68429,12	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	68429,12	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	15404,09	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,12	[m]
Risultante in fondazione	70141,50	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,69	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	8282,25	[kgm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 19

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in 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	17971,00	0,00	1362,94
2	0,26	18491,00	361,32	1423,53
3	0,52	19011,00	743,90	1526,42
4	0,78	19531,00	1158,73	1671,63
5	1,04	20051,00	1616,81	1859,13
6	1,30	20571,00	2129,15	2088,95
7	1,30	20571,00	2129,15	2088,95
8	1,57	21104,33	2722,50	2368,60

9	1,83	21637,67	3396,36	2692,75
10	2,10	22171,00	4162,59	3061,41
11	2,37	22704,33	5033,06	3474,57
12	2,63	23237,67	6019,65	3932,24
13	2,90	23771,00	7134,21	4434,41
14	3,17	24304,33	8388,62	4981,08
15	3,43	24837,67	9794,74	5572,25
16	3,70	25371,00	11364,45	6207,93
17	3,97	25904,33	13109,31	6883,20
18	4,23	26437,67	15016,72	7385,61
19	4,50	26971,00	17046,16	7843,76
20	4,77	27504,33	19204,61	8353,13
21	5,03	28037,67	21505,69	8913,42
22	5,30	28571,00	23962,34	9516,09

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 19

Dimensioni della piastra

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

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

Ascissa X positiva verso destra

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

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-89,44	135,42	-6155,64	2286,37
2	0,20	-2322,12	956,06	-9114,82	6687,25
3	0,40	-4563,12	1763,35	-9282,87	27856,44
4	0,60	0,00	4381,40	0,00	27578,78
5	0,80	0,00	7514,41	0,00	24694,73
6	1,00	0,00	10685,41	0,00	21711,23
7	1,20	0,00	14250,61	0,00	19928,91
8	1,40	0,00	18091,60	0,00	19764,68
9	1,60	0,00	22080,72	0,00	21072,16
10	1,80	0,00	26556,72	0,00	24972,66
11	2,00	0,00	32832,63	0,00	24613,38
12	2,80	-593,06	13853,74	-11220,28	10314,77
13	3,00	0,00	9725,84	-9010,14	11935,85
14	3,20	0,00	7822,10	-6026,82	8345,83
15	3,40	0,00	6227,94	-4411,56	8667,94
16	3,60	0,00	4908,69	-3988,59	12365,98
17	3,80	0,00	3571,57	-3723,06	16054,03
18	4,00	-2416,45	3409,82	-18363,96	17730,67
19	4,20	0,00	3956,76	-16925,69	31,08
20	4,40	0,00	4968,10	-9718,00	0,00
21	4,60	0,00	5464,19	-5038,85	0,00
22	4,80	0,00	5547,81	-1490,84	710,74
23	5,00	0,00	5286,83	0,00	3792,62
24	5,20	0,00	4686,77	0,00	7862,12
25	5,40	0,00	3696,24	0,00	12759,93
26	5,60	-828,78	2220,80	0,00	17789,35
27	5,80	-4627,39	880,90	-11400,64	19183,35
28	6,00	-2106,20	678,01	-10312,86	3462,09
29	6,20	-44,81	145,30	-5461,09	2067,62

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-175,95	605,22	-12771,38	53,70
2	0,40	-5007,28	191,81	-13109,88	23061,10
3	0,76	0,00	2498,83	-9003,75	22643,60

4	1,12	0,00	3850,27	-6470,09	7751,84
5	1,48	0,00	4177,75	-6907,05	797,05
6	1,84	-18,97	3376,79	-20544,42	158,22
7	2,20	-4928,71	1021,34	-20950,21	20542,35
8	2,56	-26,16	3542,21	-1986,36	20140,61
9	2,92	0,00	4668,12	-1739,40	6695,89
10	3,28	0,00	4668,12	-6695,89	1739,40
11	3,64	-26,16	3542,21	-20140,61	1986,36
12	4,00	-4928,71	1021,34	-20542,35	20950,21
13	4,36	-18,97	3376,79	-158,22	20544,42
14	4,72	0,00	4177,75	-797,05	6907,05
15	5,08	0,00	3850,27	-7751,84	6470,09
16	5,44	0,00	2498,83	-22643,60	9003,75
17	5,80	-5007,28	191,81	-23061,10	13109,88
18	6,20	-175,95	605,22	-53,70	12771,38

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 19

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

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

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	2,05	0,21	-30,79	-30,79
2	0,26	100,00	80,00	25,13	25,13	2,39	0,22	-27,96	-35,41
3	0,52	100,00	80,00	25,13	25,13	2,74	0,24	-24,91	-40,24
4	0,78	100,00	80,00	25,13	25,13	3,11	0,26	-21,53	-45,40
5	1,04	100,00	80,00	25,13	25,13	3,52	0,29	-17,71	-51,01
6	1,30	100,00	80,00	25,13	25,13	3,97	0,32	-13,32	-57,17
7	1,30	100,00	80,00	25,13	25,13	3,97	0,32	-13,32	-57,17
8	1,57	100,00	80,00	25,13	25,13	4,49	0,37	-8,13	-64,20
9	1,83	100,00	80,00	25,13	25,13	5,06	0,42	-2,03	-72,08
10	2,10	100,00	80,00	25,13	25,13	5,77	0,47	6,99	-81,65
11	2,37	100,00	80,00	25,13	25,13	6,67	0,54	21,32	-93,63
12	2,63	100,00	80,00	25,13	25,13	7,79	0,61	43,28	-108,42
13	2,90	100,00	80,00	25,13	25,13	9,16	0,69	75,13	-126,15
14	3,17	100,00	80,00	25,13	25,13	10,76	0,77	118,43	-146,72
15	3,43	100,00	80,00	25,13	25,13	12,60	0,86	173,86	-169,90
16	3,70	100,00	80,00	25,13	25,13	14,65	0,96	241,58	-195,52
17	3,97	100,00	80,00	25,13	25,13	16,92	1,07	321,59	-223,56
18	4,23	100,00	80,00	25,13	25,13	19,38	1,14	412,71	-253,67
19	4,50	100,00	80,00	25,13	25,13	21,97	1,21	512,28	-285,22
20	4,77	100,00	80,00	25,13	25,13	24,70	1,29	620,24	-318,31
21	5,03	100,00	80,00	31,42	25,13	25,95	1,38	605,42	-336,90
22	5,30	100,00	80,00	31,42	25,13	28,78	1,47	707,29	-371,74

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 19

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0,16	-0,28	7,65	5,05
2	0,20	100,00	80,00	25,13	25,13	2,74	-0,79	54,00	131,15
3	0,40	100,00	80,00	25,13	25,13	5,39	2,43	99,59	257,71
4	0,60	100,00	80,00	25,13	25,13	5,18	2,65	247,45	-60,53
5	0,80	100,00	80,00	25,13	25,13	8,88	2,57	424,39	-103,82
6	1,00	100,00	80,00	25,13	25,13	12,62	2,48	603,48	-147,63
7	1,20	100,00	80,00	25,13	25,13	16,84	2,41	804,83	-196,88
8	1,40	100,00	80,00	25,13	25,13	21,37	2,34	1021,76	-249,95
9	1,60	100,00	80,00	31,42	25,13	24,14	2,29	1005,27	-290,12
10	1,80	100,00	80,00	31,42	25,13	29,03	2,25	1209,04	-348,93
11	2,00	100,00	80,00	31,42	25,13	35,89	2,20	1494,77	-431,38

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0,17	-0,21	8,21	2,53
2	0,20	100,00	80,00	25,13	25,13	2,49	-0,58	38,29	118,95
3	0,40	100,00	80,00	25,13	25,13	5,47	1,47	-63,93	261,34
4	0,60	100,00	80,00	25,13	25,13	2,62	1,40	125,42	46,81
5	0,80	100,00	80,00	25,13	25,13	4,37	1,03	208,75	-51,07
6	1,00	100,00	80,00	25,13	25,13	5,54	0,66	264,69	-64,75
7	1,20	100,00	80,00	25,13	25,13	6,25	0,29	298,58	-73,04
8	1,40	100,00	80,00	25,13	25,13	6,55	-0,09	313,32	-76,65
9	1,60	100,00	80,00	25,13	25,13	6,46	-0,40	308,60	-75,49
10	1,80	100,00	80,00	25,13	25,13	5,87	-0,77	280,58	-68,64
11	2,00	100,00	80,00	25,13	25,13	4,67	-1,16	223,47	-54,67
12	2,20	100,00	80,00	25,13	25,13	4,03	1,58	192,58	136,47
13	2,40	100,00	80,00	25,13	25,13	4,22	1,28	201,71	-49,34
14	2,60	100,00	80,00	25,13	25,13	5,80	0,69	277,23	-67,82
15	2,80	100,00	80,00	25,13	25,13	7,36	0,41	351,74	-86,04
16	3,00	100,00	80,00	31,42	25,13	8,55	-0,53	356,12	-102,77
17	3,20	100,00	80,00	31,42	25,13	10,63	-0,82	442,79	-127,79
18	3,40	100,00	80,00	31,42	25,13	15,15	-1,11	630,72	-182,02

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 19

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

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ϵ_m	s _m	w
1	0,00	25,13	25,13	-16550	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,26	25,13	25,13	-16550	-361	0,0000	0,00	0,000
3	0,52	25,13	25,13	-16550	-744	0,0000	0,00	0,000
4	0,78	25,13	25,13	-16550	-1159	0,0000	0,00	0,000
5	1,04	25,13	25,13	-16550	-1617	0,0000	0,00	0,000
6	1,30	25,13	25,13	-16550	-2129	0,0000	0,00	0,000
7	1,30	25,13	25,13	-16550	-2129	0,0000	0,00	0,000
8	1,57	25,13	25,13	-16550	-2722	0,0000	0,00	0,000
9	1,83	25,13	25,13	-16550	-3396	0,0000	0,00	0,000
10	2,10	25,13	25,13	-16550	-4163	0,0000	0,00	0,000

11	2,37	25,13	25,13	-16550	-5033	0,0000	0,00	0,000
12	2,63	25,13	25,13	-16550	-6020	0,0000	0,00	0,000
13	2,90	25,13	25,13	-16550	-7134	0,0000	0,00	0,000
14	3,17	25,13	25,13	-16550	-8389	0,0000	0,00	0,000
15	3,43	25,13	25,13	-16550	-9795	0,0000	0,00	0,000
16	3,70	25,13	25,13	-16550	-11364	0,0000	0,00	0,000
17	3,97	25,13	25,13	-16550	-13109	0,0000	0,00	0,000
18	4,23	25,13	25,13	-16550	-15017	0,0000	0,00	0,000
19	4,50	25,13	25,13	-16550	-17046	0,0146	201,20	0,050
20	4,77	25,13	25,13	-16550	-19205	0,0177	201,20	0,061
21	5,03	31,42	25,13	-17030	-21506	0,0173	170,96	0,050
22	5,30	31,42	25,13	-17030	-23962	0,0202	170,96	0,059

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	-2,80	25,13	25,13	16550	135	0,0000	0,00	0,000
2	-2,60	25,13	25,13	-16550	-2322	0,0000	0,00	0,000
3	-2,40	25,13	25,13	-16550	-4563	0,0000	0,00	0,000
4	-2,20	25,13	25,13	16550	4381	0,0000	0,00	0,000
5	-2,00	25,13	25,13	16550	7514	0,0000	0,00	0,000
6	-1,80	25,13	25,13	16550	10685	0,0000	0,00	0,000
7	-1,60	25,13	25,13	16550	14251	0,0000	0,00	0,000
8	-1,40	25,13	25,13	16550	18092	0,0292	201,20	0,100
9	-1,20	25,13	31,42	17030	22081	0,0341	170,96	0,099
10	-1,00	25,13	31,42	17030	26557	0,0462	170,96	0,134
11	-0,80	25,13	31,42	17030	32833	0,0619	170,96	0,180
12	0,00	25,13	31,42	17030	13854	0,0000	0,00	0,000
13	0,20	25,13	31,42	17030	9726	0,0000	0,00	0,000
14	0,40	25,13	31,42	17030	7822	0,0000	0,00	0,000
15	0,60	25,13	25,13	16550	6228	0,0000	0,00	0,000
16	0,80	25,13	25,13	16550	4909	0,0000	0,00	0,000
17	1,00	25,13	25,13	16550	3572	0,0000	0,00	0,000
18	1,20	25,13	25,13	16550	3410	0,0000	0,00	0,000
19	1,40	25,13	25,13	16550	3957	0,0000	0,00	0,000
20	1,60	25,13	25,13	16550	4968	0,0000	0,00	0,000
21	1,80	25,13	25,13	16550	5464	0,0000	0,00	0,000
22	2,00	25,13	25,13	16550	5548	0,0000	0,00	0,000
23	2,20	25,13	25,13	16550	5287	0,0000	0,00	0,000
24	2,40	25,13	25,13	16550	4687	0,0000	0,00	0,000
25	2,60	25,13	25,13	16550	3696	0,0000	0,00	0,000
26	2,80	25,13	25,13	16550	2221	0,0000	0,00	0,000
27	3,00	25,13	25,13	-16550	-4627	0,0000	0,00	0,000
28	3,20	25,13	25,13	-16550	-2106	0,0000	0,00	0,000
29	3,40	25,13	25,13	16550	145	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica	9876,74	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	9235,66	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3500,35	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,40	[m]	Y = -3,71	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,76	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	53,26	[°]		
Incremento sismico della spinta	2678,89	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3,40	[m]	Y = -3,71	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	48,32	[°]		
Spinta falda	320,00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,40	[m]	Y = -5,83	[m]
Sottospinta falda	4960,00	[kg]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	44608,83	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,70	[m]	Y = -2,78	[m]
Inerzia del muro	1744,34	[kg]		
Inerzia verticale del muro	872,17	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3383,18	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	1691,59	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	5488	[kg]
Componente dir. Y	38189	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	22676,14	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	107851,10	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	107851,10	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	22676,14	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,25	[m]
Risultante in fondazione	110209,20	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11,87	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	26516,95	[kgm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 20

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in 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	17971,00	0,00	1362,94
2	0,26	18491,00	440,11	2029,87
3	0,52	19011,00	1059,34	2740,67
4	0,78	19531,00	1868,94	3494,03
5	1,04	20051,00	2879,90	4289,61
6	1,30	20571,00	4103,19	5127,41
7	1,30	40788,75	4103,19	9252,41
8	1,57	41322,08	6689,94	10155,55
9	1,83	41855,42	9523,43	11103,10
10	2,10	42388,75	12615,53	12095,05
11	2,37	42922,08	15978,08	13131,42
12	2,63	43455,42	19622,90	14212,16
13	2,90	43988,75	23561,53	15331,90
14	3,17	44522,08	27800,55	16457,50
15	3,43	45055,42	32336,31	17555,15
16	3,70	45588,75	37160,54	18621,75
17	3,97	46122,08	42265,73	19664,57
18	4,23	46655,42	47619,81	20436,52
19	4,50	47188,75	53157,08	21091,45
20	4,77	47722,08	58867,96	21738,89
21	5,03	48255,42	64750,30	22377,04
22	5,30	48788,75	70801,63	23007,04

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 20

Dimensioni della piastra

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

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

Ascissa X positiva verso destra

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

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-156,43	225,12	-10395,40	3880,81
2	0,20	-3916,52	1645,89	-15112,28	11688,41
3	0,40	-7637,88	3100,00	-15277,67	47888,27
4	0,60	0,00	7683,37	0,00	47609,37
5	0,80	0,00	13196,95	0,00	43028,70
6	1,00	0,00	18831,53	0,00	38246,98
7	1,20	0,00	25189,44	0,00	35500,99
8	1,40	0,00	32073,76	0,00	35502,86
9	1,60	0,00	39261,23	0,00	38001,22
10	1,80	0,00	47326,12	0,00	44900,85
11	2,00	0,00	58477,94	0,00	44539,14
12	2,80	0,00	33745,48	-12331,21	19721,63
13	3,00	0,00	26714,21	-8922,12	22374,66
14	3,20	0,00	22953,28	-4346,55	17194,70
15	3,40	0,00	19621,20	-1875,60	17836,84
16	3,60	0,00	16710,88	-1212,84	23565,18
17	3,80	0,00	13769,57	-788,46	29251,33
18	4,00	0,00	12585,14	-23120,87	31924,48
19	4,20	0,00	12470,54	-21063,10	5586,64
20	4,40	0,00	13043,67	-10122,18	4664,85
21	4,60	0,00	12821,40	-2932,15	4481,40
22	4,80	0,00	11950,22	0,00	5887,06
23	5,00	0,00	10608,32	0,00	10002,48
24	5,20	0,00	8853,48	0,00	15508,91
25	5,40	0,00	6652,70	0,00	21651,77
26	5,60	-422,41	3938,32	0,00	27873,09
27	5,80	-6303,37	1589,40	-14829,84	29375,48
28	6,00	-2937,24	1042,97	-13739,53	6121,42
29	6,20	-78,13	193,56	-7679,90	2965,07

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-317,39	928,34	-21787,42	43,82
2	0,40	-8510,32	321,57	-22131,46	39009,99
3	0,76	0,00	3921,88	-13315,21	38587,69
4	1,12	0,00	5927,17	-10284,17	13405,10
5	1,48	0,00	6025,97	-11862,64	1459,84
6	1,84	-31,05	4885,55	-35010,18	0,00
7	2,20	-8366,78	1486,02	-35420,91	34733,88
8	2,56	-41,93	5131,02	-3209,19	34327,18
9	2,92	0,00	6748,99	-2755,01	11574,68
10	3,28	0,00	6748,99	-11574,68	2755,01
11	3,64	-41,93	5131,02	-34327,18	3209,19
12	4,00	-8366,78	1486,02	-34733,88	35420,91
13	4,36	-31,05	4885,55	0,00	35010,18
14	4,72	0,00	6025,97	-1459,84	11862,64
15	5,08	0,00	5927,17	-13405,10	10284,17
16	5,44	0,00	3921,88	-38587,69	13315,21
17	5,80	-8510,32	321,57	-39009,99	22131,46
18	6,20	-317,39	928,34	-43,82	21787,42

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 20

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

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

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

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	2,05	0,21	-30,79	-30,79
2	0,26	100,00	80,00	25,13	25,13	2,45	0,31	-27,15	-36,22
3	0,52	100,00	80,00	25,13	25,13	2,98	0,42	-21,67	-43,48
4	0,78	100,00	80,00	25,13	25,13	3,66	0,54	-14,22	-52,71
5	1,04	100,00	80,00	25,13	25,13	4,49	0,66	-4,70	-64,01
6	1,30	100,00	80,00	25,13	25,13	5,58	0,79	10,46	-78,77
7	1,30	100,00	80,00	25,13	25,13	7,79	1,43	-27,64	-112,15
8	1,57	100,00	80,00	25,13	25,13	9,84	1,57	-1,54	-139,85
9	1,83	100,00	80,00	25,13	25,13	12,55	1,72	44,65	-176,02
10	2,10	100,00	80,00	25,13	25,13	16,19	1,87	130,29	-223,26
11	2,37	100,00	80,00	25,13	25,13	20,53	2,03	258,29	-278,13
12	2,63	100,00	80,00	25,13	25,13	25,31	2,20	421,45	-337,42
13	2,90	100,00	80,00	25,13	25,13	30,42	2,37	612,68	-399,99
14	3,17	100,00	80,00	25,13	25,13	35,84	2,55	827,62	-465,68
15	3,43	100,00	80,00	25,13	25,13	41,55	2,72	1063,50	-534,53
16	3,70	100,00	80,00	25,13	25,13	47,57	2,88	1318,37	-606,59
17	3,97	100,00	80,00	25,13	25,13	53,88	3,04	1590,93	-681,90
18	4,23	100,00	80,00	25,13	25,13	60,45	3,16	1878,85	-760,13
19	4,50	100,00	80,00	25,13	25,13	67,21	3,26	2178,10	-840,44
20	4,77	100,00	80,00	25,13	25,13	74,15	3,37	2487,88	-922,80
21	5,03	100,00	80,00	31,42	25,13	75,85	3,46	2282,27	-957,74
22	5,30	100,00	80,00	31,42	25,13	82,61	3,56	2548,36	-1039,87

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 20

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0,27	-0,46	12,71	8,83
2	0,20	100,00	80,00	25,13	25,13	4,63	-1,30	92,95	221,19
3	0,40	100,00	80,00	25,13	25,13	9,02	4,21	175,08	431,37
4	0,60	100,00	80,00	25,13	25,13	9,08	4,63	433,93	-106,15
5	0,80	100,00	80,00	25,13	25,13	15,59	4,53	745,32	-182,33
6	1,00	100,00	80,00	25,13	25,13	22,25	4,43	1063,55	-260,17
7	1,20	100,00	80,00	25,13	25,13	29,76	4,35	1422,63	-348,01
8	1,40	100,00	80,00	25,13	25,13	37,89	4,28	1811,43	-443,12
9	1,60	100,00	80,00	31,42	25,13	42,92	4,23	1787,44	-515,85
10	1,80	100,00	80,00	31,42	25,13	51,74	4,21	2154,61	-621,81
11	2,00	100,00	80,00	31,42	25,13	63,93	4,17	2662,32	-768,34

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0,23	-0,31	10,93	4,41

2	0,20	100,00	80,00	25,13	25,13	3,47	-0,87	58,90	165,89
3	0,40	100,00	80,00	25,13	25,13	7,45	2,38	89,76	356,00
4	0,60	100,00	80,00	25,13	25,13	4,65	2,39	222,42	-54,41
5	0,80	100,00	80,00	25,13	25,13	7,86	2,00	375,72	-91,91
6	1,00	100,00	80,00	25,13	25,13	10,46	1,61	500,02	-122,32
7	1,20	100,00	80,00	25,13	25,13	12,53	1,14	599,13	-146,56
8	1,40	100,00	80,00	25,13	25,13	14,12	0,67	674,91	-165,10
9	1,60	100,00	80,00	25,13	25,13	15,15	0,26	724,11	-177,14
10	1,80	100,00	80,00	25,13	25,13	15,41	-0,69	736,67	-180,21
11	2,00	100,00	80,00	25,13	25,13	14,73	-1,57	704,30	-172,29
12	2,20	100,00	80,00	25,13	25,13	14,87	-2,15	710,77	-173,87
13	2,40	100,00	80,00	25,13	25,13	16,27	2,04	777,66	-190,24
14	2,60	100,00	80,00	25,13	25,13	19,74	1,48	943,78	-230,87
15	2,80	100,00	80,00	25,13	25,13	23,18	0,92	1108,15	-271,08
16	3,00	100,00	80,00	31,42	25,13	25,09	0,74	1044,99	-301,58
17	3,20	100,00	80,00	31,42	25,13	29,20	-0,75	1216,21	-351,00
18	3,40	100,00	80,00	31,42	25,13	36,89	-1,22	1536,33	-443,38

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 20

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

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

S_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0,00	25,13	25,13	-16550	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,26	25,13	25,13	-16550	-440	0,0000	0,00	0,000
3	0,52	25,13	25,13	-16550	-1059	0,0000	0,00	0,000
4	0,78	25,13	25,13	-16550	-1869	0,0000	0,00	0,000
5	1,04	25,13	25,13	-16550	-2880	0,0000	0,00	0,000
6	1,30	25,13	25,13	-16550	-4103	0,0000	0,00	0,000
7	1,30	25,13	25,13	-16550	-4103	0,0000	0,00	0,000
8	1,57	25,13	25,13	-16550	-6690	0,0000	0,00	0,000
9	1,83	25,13	25,13	-16550	-9523	0,0000	0,00	0,000
10	2,10	25,13	25,13	-16550	-12616	0,0000	0,00	0,000
11	2,37	25,13	25,13	-16550	-15978	0,0000	0,00	0,000
12	2,63	25,13	25,13	-16550	-19623	0,0120	201,20	0,041
13	2,90	25,13	25,13	-16550	-23562	0,0175	201,20	0,060
14	3,17	25,13	25,13	-16550	-27801	0,0236	201,20	0,081
15	3,43	25,13	25,13	-16550	-32336	0,0317	201,20	0,108
16	3,70	25,13	25,13	-16550	-37161	0,0475	201,20	0,162
17	3,97	25,13	25,13	-16550	-42266	0,0631	201,20	0,216
18	4,23	25,13	25,13	-16550	-47620	0,0787	201,20	0,269
19	4,50	25,13	25,13	-16550	-53157	0,0945	201,20	0,323
20	4,77	25,13	25,13	-16550	-58868	0,1104	201,20	0,378
21	5,03	31,42	25,13	-17030	-64750	0,1026	170,96	0,298
22	5,30	31,42	25,13	-17030	-70802	0,1159	170,96	0,337

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-2,80	25,13	25,13	16550	225	0,0000	0,00	0,000
2	-2,60	25,13	25,13	-16550	-3917	0,0000	0,00	0,000
3	-2,40	25,13	25,13	-16550	-7638	0,0000	0,00	0,000
4	-2,20	25,13	25,13	16550	7683	0,0000	0,00	0,000
5	-2,00	25,13	25,13	16550	13197	0,0000	0,00	0,000

6	-1,80	25,13	25,13	16550	18832	0,0317	201,20	0,108
7	-1,60	25,13	25,13	16550	25189	0,0536	201,20	0,183
8	-1,40	25,13	25,13	16550	32074	0,0751	201,20	0,257
9	-1,20	25,13	31,42	17030	39261	0,0774	170,96	0,225
10	-1,00	25,13	31,42	17030	47326	0,0962	170,96	0,280
11	-0,80	25,13	31,42	17030	58478	0,1216	170,96	0,353
12	0,00	25,13	31,42	17030	33745	0,0642	170,96	0,186
13	0,20	25,13	31,42	17030	26714	0,0466	170,96	0,135
14	0,40	25,13	31,42	17030	22953	0,0365	170,96	0,106
15	0,60	25,13	25,13	16550	19621	0,0346	201,20	0,118
16	0,80	25,13	25,13	16550	16711	0,0270	201,20	0,092
17	1,00	25,13	25,13	16550	13770	0,0000	0,00	0,000
18	1,20	25,13	25,13	16550	12585	0,0000	0,00	0,000
19	1,40	25,13	25,13	16550	12471	0,0000	0,00	0,000
20	1,60	25,13	25,13	16550	13044	0,0000	0,00	0,000
21	1,80	25,13	25,13	16550	12821	0,0000	0,00	0,000
22	2,00	25,13	25,13	16550	11950	0,0000	0,00	0,000
23	2,20	25,13	25,13	16550	10608	0,0000	0,00	0,000
24	2,40	25,13	25,13	16550	8853	0,0000	0,00	0,000
25	2,60	25,13	25,13	16550	6653	0,0000	0,00	0,000
26	2,80	25,13	25,13	16550	3938	0,0000	0,00	0,000
27	3,00	25,13	25,13	-16550	-6303	0,0000	0,00	0,000
28	3,20	25,13	25,13	-16550	-2937	0,0000	0,00	0,000
29	3,40	25,13	25,13	16550	194	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 21

Valore della spinta statica	9876,74	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	9235,66	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3500,35	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,40	[m]	Y = -3,71	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,76	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	53,26	[°]		

Incremento sismico della spinta	1795,68	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3,40	[m]	Y = -3,71	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	48,01	[°]		

Spinta falda	320,00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,40	[m]	Y = -5,83	[m]
Sottospinta falda	4960,00	[kg]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	44608,83	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,70	[m]	Y = -2,78	[m]
Inerzia del muro	1744,34	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-872,17	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3383,18	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-1691,59	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	5488	[kg]
Componente dir. Y	38189	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	21850,25	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	102410,56	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	102410,56	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	21850,25	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,29	[m]
Risultante in fondazione	104715,60	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,04	[°]

Momento rispetto al baricentro della fondazione

29684,05 [kgm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 21

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in 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	17971,00	0,00	1362,94
2	0,26	18491,00	434,35	1985,03
3	0,52	19011,00	1035,75	2647,85
4	0,78	19531,00	1814,65	3350,20
5	1,04	20051,00	2781,25	4091,75
6	1,30	20571,00	3945,76	4872,50
7	1,30	40788,75	3945,76	8997,50
8	1,57	41322,08	6456,37	9838,99
9	1,83	41855,42	9196,88	10721,71
10	2,10	42388,75	12178,28	11645,68
11	2,37	42922,08	15411,57	12610,88
12	2,63	43455,42	18907,75	13617,28
13	2,90	43988,75	22677,50	14659,90
14	3,17	44522,08	26726,94	15707,95
15	3,43	45055,42	31052,70	16730,06
16	3,70	45588,75	35647,08	17723,33
17	3,97	46122,08	40503,12	18694,52
18	4,23	46655,42	45591,03	19414,20
19	4,50	47188,75	50849,81	20025,22
20	4,77	47722,08	56270,57	20629,28
21	5,03	48255,42	61851,30	21224,72
22	5,30	48788,75	67589,72	21812,59

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 21

Dimensioni della piastra

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

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

Ascissa X positiva verso destra

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

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-152,10	219,33	-10121,76	3777,90
2	0,20	-3813,61	1601,36	-14725,21	11365,65
3	0,40	-7439,42	3013,72	-14890,70	46595,33
4	0,60	0,00	7470,24	0,00	46316,48
5	0,80	0,00	12830,17	0,00	41845,33
6	1,00	0,00	18305,74	0,00	37179,67
7	1,20	0,00	24483,39	0,00	34495,89
8	1,40	0,00	31171,28	0,00	34487,04
9	1,60	0,00	38152,31	0,00	36908,55
10	1,80	0,00	45985,55	0,00	43614,62
11	2,00	0,00	56822,66	0,00	43253,00
12	2,80	0,00	25174,32	-15149,98	14810,22
13	3,00	0,00	19315,46	-11740,89	17338,03
14	3,20	0,00	16466,71	-7241,33	12786,18
15	3,40	0,00	13971,18	-4722,43	13725,61
16	3,60	0,00	11835,38	-3897,06	19332,10
17	3,80	0,00	9629,55	-3294,77	24948,72

18	4,00	0,00	9021,77	-24084,62	27540,34
19	4,20	0,00	9375,14	-21943,85	2718,29
20	4,40	0,00	10327,78	-11491,57	2116,15
21	4,60	0,00	10491,27	-4522,66	2127,04
22	4,80	0,00	10002,27	0,00	3861,22
23	5,00	0,00	9031,94	0,00	7937,51
24	5,20	0,00	7637,86	0,00	13230,72
25	5,40	0,00	5792,63	0,00	19061,70
26	5,60	-558,67	3439,68	0,00	24991,97
27	5,80	-5850,05	1383,16	-13933,05	26484,20
28	6,00	-2706,68	940,06	-12830,12	5354,74
29	6,20	-68,34	180,55	-7061,47	2718,42

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-308,26	886,11	-21205,41	501,36
2	0,40	-8284,22	313,19	-21549,23	37980,63
3	0,76	0,00	3818,13	-12954,10	37558,52
4	1,12	0,00	5770,16	-9164,09	13040,35
5	1,48	0,00	5779,20	-11540,05	1299,99
6	1,84	-29,79	4499,99	-34076,43	1409,09
7	2,20	-8144,87	1373,84	-34486,95	33817,94
8	2,56	-40,01	4725,66	-2825,36	33411,44
9	2,92	0,00	6209,80	-2496,16	11259,73
10	3,28	0,00	6209,80	-11259,73	2496,16
11	3,64	-40,01	4725,66	-33411,44	2825,36
12	4,00	-8144,87	1373,84	-33817,94	34486,95
13	4,36	-29,79	4499,99	-1409,09	34076,43
14	4,72	0,00	5779,20	-1299,99	11540,05
15	5,08	0,00	5770,16	-13040,35	9164,09
16	5,44	0,00	3818,13	-37558,52	12954,10
17	5,80	-8284,22	313,19	-37980,63	21549,23
18	6,20	-308,26	886,11	-501,36	21205,41

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 21

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

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

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	2,05	0,21	-30,79	-30,79
2	0,26	100,00	80,00	25,13	25,13	2,44	0,31	-27,21	-36,16
3	0,52	100,00	80,00	25,13	25,13	2,96	0,41	-21,91	-43,24
4	0,78	100,00	80,00	25,13	25,13	3,62	0,52	-14,78	-52,15
5	1,04	100,00	80,00	25,13	25,13	4,41	0,63	-5,72	-63,00
6	1,30	100,00	80,00	25,13	25,13	5,43	0,75	7,81	-76,79
7	1,30	100,00	80,00	25,13	25,13	7,67	1,39	-29,26	-110,52
8	1,57	100,00	80,00	25,13	25,13	9,65	1,52	-4,21	-137,34
9	1,83	100,00	80,00	25,13	25,13	12,21	1,66	37,57	-171,49
10	2,10	100,00	80,00	25,13	25,13	15,65	1,80	115,54	-216,32
11	2,37	100,00	80,00	25,13	25,13	19,79	1,95	233,98	-268,87
12	2,63	100,00	80,00	25,13	25,13	24,37	2,11	386,89	-325,94
13	2,90	100,00	80,00	25,13	25,13	29,28	2,27	567,29	-386,17
14	3,17	100,00	80,00	25,13	25,13	34,47	2,43	770,66	-449,30

15	3,43	100,00	80,00	25,13	25,13	39,95	2,59	994,06	-515,34
16	3,70	100,00	80,00	25,13	25,13	45,69	2,74	1235,51	-584,30
17	3,97	100,00	80,00	25,13	25,13	51,71	2,89	1493,66	-656,25
18	4,23	100,00	80,00	25,13	25,13	57,97	3,01	1766,30	-730,87
19	4,50	100,00	80,00	25,13	25,13	64,41	3,10	2049,62	-807,40
20	4,77	100,00	80,00	25,13	25,13	71,01	3,19	2342,84	-885,82
21	5,03	100,00	80,00	31,42	25,13	72,62	3,29	2151,57	-918,77
22	5,30	100,00	80,00	31,42	25,13	79,05	3,38	2403,33	-996,83

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 21

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0,26	-0,44	12,39	8,59
2	0,20	100,00	80,00	25,13	25,13	4,51	-1,27	90,44	215,38
3	0,40	100,00	80,00	25,13	25,13	8,79	4,10	170,21	420,16
4	0,60	100,00	80,00	25,13	25,13	8,83	4,50	421,90	-103,21
5	0,80	100,00	80,00	25,13	25,13	15,16	4,40	724,61	-177,26
6	1,00	100,00	80,00	25,13	25,13	21,63	4,30	1033,85	-252,91
7	1,20	100,00	80,00	25,13	25,13	28,92	4,22	1382,75	-338,26
8	1,40	100,00	80,00	25,13	25,13	36,83	4,16	1760,46	-430,66
9	1,60	100,00	80,00	31,42	25,13	41,71	4,11	1736,96	-501,28
10	1,80	100,00	80,00	31,42	25,13	50,27	4,08	2093,58	-604,20
11	2,00	100,00	80,00	31,42	25,13	62,12	4,04	2586,96	-746,59

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0,21	-0,29	10,20	3,86
2	0,20	100,00	80,00	25,13	25,13	3,20	-0,82	53,09	152,87
3	0,40	100,00	80,00	25,13	25,13	6,91	2,12	-80,82	330,39
4	0,60	100,00	80,00	25,13	25,13	4,06	2,11	194,26	-47,52
5	0,80	100,00	80,00	25,13	25,13	6,84	1,71	327,15	-80,03
6	1,00	100,00	80,00	25,13	25,13	9,02	1,32	431,36	-105,52
7	1,20	100,00	80,00	25,13	25,13	10,67	0,86	510,10	-124,78
8	1,40	100,00	80,00	25,13	25,13	11,82	0,36	564,90	-138,19
9	1,60	100,00	80,00	25,13	25,13	12,39	-0,24	592,52	-144,95
10	1,80	100,00	80,00	25,13	25,13	12,20	-0,74	583,28	-142,69
11	2,00	100,00	80,00	25,13	25,13	11,08	-1,46	529,48	-129,52
12	2,20	100,00	80,00	25,13	25,13	10,66	2,05	509,52	-124,64
13	2,40	100,00	80,00	25,13	25,13	11,38	1,70	543,85	-133,04
14	2,60	100,00	80,00	25,13	25,13	13,98	1,01	668,43	-163,51
15	2,80	100,00	80,00	25,13	25,13	16,51	0,68	789,05	-193,02
16	3,00	100,00	80,00	31,42	25,13	18,00	-0,61	749,68	-216,35
17	3,20	100,00	80,00	31,42	25,13	21,12	-1,01	879,37	-253,78
18	3,40	100,00	80,00	31,42	25,13	27,52	-1,46	1146,11	-330,76

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 21

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

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

S_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0,00	25,13	25,13	-16550	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,26	25,13	25,13	-16550	-434	0,0000	0,00	0,000
3	0,52	25,13	25,13	-16550	-1036	0,0000	0,00	0,000
4	0,78	25,13	25,13	-16550	-1815	0,0000	0,00	0,000
5	1,04	25,13	25,13	-16550	-2781	0,0000	0,00	0,000
6	1,30	25,13	25,13	-16550	-3946	0,0000	0,00	0,000
7	1,30	25,13	25,13	-16550	-3946	0,0000	0,00	0,000
8	1,57	25,13	25,13	-16550	-6456	0,0000	0,00	0,000
9	1,83	25,13	25,13	-16550	-9197	0,0000	0,00	0,000
10	2,10	25,13	25,13	-16550	-12178	0,0000	0,00	0,000
11	2,37	25,13	25,13	-16550	-15412	0,0000	0,00	0,000
12	2,63	25,13	25,13	-16550	-18908	0,0111	201,20	0,038
13	2,90	25,13	25,13	-16550	-22677	0,0162	201,20	0,055
14	3,17	25,13	25,13	-16550	-26727	0,0220	201,20	0,075
15	3,43	25,13	25,13	-16550	-31053	0,0284	201,20	0,097
16	3,70	25,13	25,13	-16550	-35647	0,0425	201,20	0,145
17	3,97	25,13	25,13	-16550	-40503	0,0576	201,20	0,197
18	4,23	25,13	25,13	-16550	-45591	0,0727	201,20	0,249
19	4,50	25,13	25,13	-16550	-50850	0,0878	201,20	0,300
20	4,77	25,13	25,13	-16550	-56271	0,1030	201,20	0,352
21	5,03	31,42	25,13	-17030	-61851	0,0960	170,96	0,279
22	5,30	31,42	25,13	-17030	-67590	0,1087	170,96	0,316

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-2,80	25,13	25,13	16550	219	0,0000	0,00	0,000
2	-2,60	25,13	25,13	-16550	-3814	0,0000	0,00	0,000
3	-2,40	25,13	25,13	-16550	-7439	0,0000	0,00	0,000
4	-2,20	25,13	25,13	16550	7470	0,0000	0,00	0,000
5	-2,00	25,13	25,13	16550	12830	0,0000	0,00	0,000
6	-1,80	25,13	25,13	16550	18306	0,0298	201,20	0,102
7	-1,60	25,13	25,13	16550	24483	0,0513	201,20	0,175
8	-1,40	25,13	25,13	16550	31171	0,0724	201,20	0,248
9	-1,20	25,13	31,42	17030	38152	0,0748	170,96	0,217
10	-1,00	25,13	31,42	17030	45986	0,0931	170,96	0,271
11	-0,80	25,13	31,42	17030	56823	0,1178	170,96	0,343
12	0,00	25,13	31,42	17030	25174	0,0425	170,96	0,124
13	0,20	25,13	31,42	17030	19315	0,0262	170,96	0,076
14	0,40	25,13	31,42	17030	16467	0,0000	0,00	0,000
15	0,60	25,13	25,13	16550	13971	0,0000	0,00	0,000
16	0,80	25,13	25,13	16550	11835	0,0000	0,00	0,000
17	1,00	25,13	25,13	16550	9630	0,0000	0,00	0,000
18	1,20	25,13	25,13	16550	9022	0,0000	0,00	0,000
19	1,40	25,13	25,13	16550	9375	0,0000	0,00	0,000
20	1,60	25,13	25,13	16550	10328	0,0000	0,00	0,000
21	1,80	25,13	25,13	16550	10491	0,0000	0,00	0,000
22	2,00	25,13	25,13	16550	10002	0,0000	0,00	0,000
23	2,20	25,13	25,13	16550	9032	0,0000	0,00	0,000
24	2,40	25,13	25,13	16550	7638	0,0000	0,00	0,000
25	2,60	25,13	25,13	16550	5793	0,0000	0,00	0,000

26	2,80	25,13	25,13	16550	3440	0,0000	0,00	0,000
27	3,00	25,13	25,13	-16550	-5850	0,0000	0,00	0,000
28	3,20	25,13	25,13	-16550	-2707	0,0000	0,00	0,000
29	3,40	25,13	25,13	16550	181	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 22

Valore della spinta statica	10264,20	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	9600,78	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3630,27	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,40	[m]	Y = -3,68	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,71	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	53,19	[°]		
Incremento sismico della spinta	2770,16	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3,40	[m]	Y = -3,68	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	48,26	[°]		
Spinta falda	320,00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,40	[m]	Y = -5,83	[m]
Sottospinta falda	4960,00	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	49220,98	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,70	[m]	Y = -2,78	[m]
Inerzia del muro	1744,34	[kg]		
Inerzia verticale del muro	872,17	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3732,97	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	1866,48	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	6863	[kg]
Componente dir. Y	44928	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	24852,14	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	119537,67	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	119537,67	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	24852,14	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,28	[m]
Risultante in fondazione	122093,75	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11,74	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	33219,48	[kgm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 22

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in 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	17971,00	0,00	1362,94
2	0,26	18491,00	466,24	2230,97
3	0,52	19011,00	1163,96	3143,37
4	0,78	19531,00	2104,47	4098,39
5	1,04	20051,00	3298,77	5095,57
6	1,30	20571,00	4757,82	6134,93
7	1,30	47528,00	4757,82	11634,93
8	1,57	48061,33	8007,46	12744,73
9	1,83	48594,67	11558,96	13898,89
10	2,10	49128,00	15424,14	15097,40
11	2,37	49661,33	19614,85	16340,28

12	2,63	50194,67	24142,90	17627,45
13	2,90	50728,00	29019,71	18952,30
14	3,17	51261,33	34250,65	20274,09
15	3,43	51794,67	39828,58	21552,05
16	3,70	52328,00	45740,93	22783,39
17	3,97	52861,33	51976,41	23978,77
18	4,23	53394,67	58498,25	24875,39
19	4,50	53928,00	65233,94	25639,28
20	4,77	54461,33	72171,25	26387,94
21	5,03	54994,67	79305,87	27118,58
22	5,30	55528,00	86633,05	27833,67

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 22

Dimensioni della piastra

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

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

Ascissa X positiva verso destra

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

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-177,41	253,22	-11723,25	4380,21
2	0,20	-4415,90	1861,95	-16990,56	13254,55
3	0,40	-8600,93	3518,65	-17155,50	54162,36
4	0,60	0,00	8717,57	0,00	53883,26
5	0,80	0,00	14976,78	0,00	48771,13
6	1,00	0,00	21382,99	0,00	43426,17
7	1,20	0,00	28615,60	0,00	40378,35
8	1,40	0,00	36453,12	0,00	40432,19
9	1,60	0,00	44642,34	0,00	43303,49
10	1,80	0,00	53831,31	0,00	51142,38
11	2,00	0,00	66510,32	0,00	50780,30
12	2,80	0,00	38226,14	-13413,08	21612,96
13	3,00	0,00	30523,75	-9604,34	24580,17
14	3,20	0,00	26374,67	-4517,48	19027,84
15	3,40	0,00	22675,11	-1748,51	19851,25
16	3,60	0,00	19430,11	-963,53	26224,17
17	3,80	0,00	16139,60	-439,99	32557,49
18	4,00	0,00	14759,11	-24932,91	35541,89
19	4,20	0,00	14540,79	-22653,33	6680,22
20	4,40	0,00	15061,98	-10593,62	5732,04
21	4,60	0,00	14696,01	-2631,93	5606,41
22	4,80	0,00	13602,73	0,00	7206,61
23	5,00	0,00	11991,44	0,00	11562,14
24	5,20	0,00	9941,14	0,00	17495,00
25	5,40	0,00	7425,07	0,00	23975,69
26	5,60	-320,74	4387,28	0,00	30522,94
27	5,80	-6749,79	1774,48	-15752,83	32054,86
28	6,00	-3157,20	1139,13	-14654,44	6808,75
29	6,20	-86,82	206,43	-8265,62	3203,11

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-361,69	1025,10	-24611,75	43,20
2	0,40	-9607,51	362,21	-24956,70	44005,00
3	0,76	0,00	4425,32	-14564,97	43581,90
4	1,12	0,00	6689,08	-11299,86	15174,90
5	1,48	0,00	6700,05	-13427,90	1616,69
6	1,84	-34,72	5292,41	-39541,38	0,00

7	2,20	-9443,62	1612,85	-39952,92	39178,45
8	2,56	-46,66	5559,59	-3532,54	38770,93
9	2,92	0,00	7308,40	-3033,29	13102,87
10	3,28	0,00	7308,40	-13102,87	3033,29
11	3,64	-46,66	5559,59	-38770,93	3532,54
12	4,00	-9443,62	1612,85	-39178,45	39952,92
13	4,36	-34,72	5292,41	0,00	39541,38
14	4,72	0,00	6700,05	-1616,69	13427,90
15	5,08	0,00	6689,08	-15174,90	11299,86
16	5,44	0,00	4425,32	-43581,90	14564,97
17	5,80	-9607,51	362,21	-44005,00	24956,70
18	6,20	-361,69	1025,10	-43,20	24611,75

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 22

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

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

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	2,05	0,21	-30,79	-30,79
2	0,26	100,00	80,00	25,13	25,13	2,47	0,35	-26,88	-36,49
3	0,52	100,00	80,00	25,13	25,13	3,06	0,49	-20,59	-44,56
4	0,78	100,00	80,00	25,13	25,13	3,84	0,63	-11,80	-55,14
5	1,04	100,00	80,00	25,13	25,13	4,82	0,79	-0,12	-68,44
6	1,30	100,00	80,00	25,13	25,13	6,25	0,95	23,70	-87,60
7	1,30	100,00	80,00	25,13	25,13	9,06	1,80	-32,44	-130,43
8	1,57	100,00	80,00	25,13	25,13	11,63	1,97	0,96	-165,15
9	1,83	100,00	80,00	25,13	25,13	15,12	2,15	63,55	-211,50
10	2,10	100,00	80,00	25,13	25,13	19,78	2,34	179,71	-271,66
11	2,37	100,00	80,00	25,13	25,13	25,23	2,53	349,03	-340,20
12	2,63	100,00	80,00	25,13	25,13	31,16	2,73	559,71	-413,30
13	2,90	100,00	80,00	25,13	25,13	37,45	2,93	802,67	-489,92
14	3,17	100,00	80,00	25,13	25,13	44,09	3,14	1072,86	-570,10
15	3,43	100,00	80,00	25,13	25,13	51,08	3,34	1367,04	-653,93
16	3,70	100,00	80,00	25,13	25,13	58,41	3,53	1682,96	-741,46
17	3,97	100,00	80,00	25,13	25,13	66,08	3,71	2019,04	-832,73
18	4,23	100,00	80,00	25,13	25,13	74,05	3,85	2372,66	-927,36
19	4,50	100,00	80,00	25,13	25,13	82,24	3,97	2739,39	-1024,46
20	4,77	100,00	80,00	25,13	25,13	90,64	4,08	3118,24	-1123,95
21	5,03	100,00	80,00	31,42	25,13	92,57	4,20	2849,85	-1165,42
22	5,30	100,00	80,00	31,42	25,13	100,73	4,31	3173,91	-1264,44

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 22

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0,30	-0,51	14,30	10,02
2	0,20	100,00	80,00	25,13	25,13	5,22	-1,46	105,16	249,40
3	0,40	100,00	80,00	25,13	25,13	10,16	4,77	198,72	485,76
4	0,60	100,00	80,00	25,13	25,13	10,30	5,25	492,34	-120,44
5	0,80	100,00	80,00	25,13	25,13	17,69	5,14	845,84	-206,92
6	1,00	100,00	80,00	25,13	25,13	25,26	5,04	1207,65	-295,42
7	1,20	100,00	80,00	25,13	25,13	33,81	4,95	1616,12	-395,35
8	1,40	100,00	80,00	25,13	25,13	43,07	4,89	2058,77	-503,63
9	1,60	100,00	80,00	31,42	25,13	48,80	4,84	2032,43	-586,55
10	1,80	100,00	80,00	31,42	25,13	58,85	4,82	2450,77	-707,28
11	2,00	100,00	80,00	31,42	25,13	72,71	4,79	3028,01	-873,87

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0,24	-0,33	11,66	4,90
2	0,20	100,00	80,00	25,13	25,13	3,73	-0,92	64,33	178,31
3	0,40	100,00	80,00	25,13	25,13	7,97	2,62	100,22	381,21
4	0,60	100,00	80,00	25,13	25,13	5,18	2,66	247,78	-60,61
5	0,80	100,00	80,00	25,13	25,13	8,77	2,26	419,35	-102,58
6	1,00	100,00	80,00	25,13	25,13	11,74	1,85	561,45	-137,34
7	1,20	100,00	80,00	25,13	25,13	14,17	1,36	677,24	-165,67
8	1,40	100,00	80,00	25,13	25,13	16,07	0,85	768,24	-187,93
9	1,60	100,00	80,00	25,13	25,13	17,36	0,35	829,99	-203,04
10	1,80	100,00	80,00	25,13	25,13	17,79	-0,69	850,66	-208,09
11	2,00	100,00	80,00	25,13	25,13	17,18	-1,66	821,22	-200,89
12	2,20	100,00	80,00	25,13	25,13	17,44	2,44	833,55	-203,91
13	2,40	100,00	80,00	25,13	25,13	19,07	2,30	911,52	-222,98
14	2,60	100,00	80,00	25,13	25,13	22,95	1,68	1097,36	-268,44
15	2,80	100,00	80,00	25,13	25,13	26,79	1,05	1280,62	-313,27
16	3,00	100,00	80,00	31,42	25,13	28,83	0,72	1200,76	-346,53
17	3,20	100,00	80,00	31,42	25,13	33,37	-0,79	1389,65	-401,05
18	3,40	100,00	80,00	31,42	25,13	41,79	-1,32	1740,32	-502,25

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 22

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

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	0,00	25,13	25,13	-16550	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,26	25,13	25,13	-16550	-466	0,0000	0,00	0,000
3	0,52	25,13	25,13	-16550	-1164	0,0000	0,00	0,000
4	0,78	25,13	25,13	-16550	-2104	0,0000	0,00	0,000
5	1,04	25,13	25,13	-16550	-3299	0,0000	0,00	0,000
6	1,30	25,13	25,13	-16550	-4758	0,0000	0,00	0,000
7	1,30	25,13	25,13	-16550	-4758	0,0000	0,00	0,000
8	1,57	25,13	25,13	-16550	-8007	0,0000	0,00	0,000
9	1,83	25,13	25,13	-16550	-11559	0,0000	0,00	0,000
10	2,10	25,13	25,13	-16550	-15424	0,0000	0,00	0,000
11	2,37	25,13	25,13	-16550	-19615	0,0100	201,20	0,034
12	2,63	25,13	25,13	-16550	-24143	0,0160	201,20	0,055

13	2,90	25,13	25,13	-16550	-29020	0,0229	201,20	0,078
14	3,17	25,13	25,13	-16550	-34251	0,0323	201,20	0,111
15	3,43	25,13	25,13	-16550	-39829	0,0504	201,20	0,172
16	3,70	25,13	25,13	-16550	-45741	0,0682	201,20	0,233
17	3,97	25,13	25,13	-16550	-51976	0,0862	201,20	0,295
18	4,23	25,13	25,13	-16550	-58498	0,1045	201,20	0,357
19	4,50	25,13	25,13	-16550	-65234	0,1231	201,20	0,421
20	4,77	25,13	25,13	-16550	-72171	0,1420	201,20	0,486
21	5,03	31,42	25,13	-17030	-79306	0,1309	170,96	0,380
22	5,30	31,42	25,13	-17030	-86633	0,1468	170,96	0,427

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	-2,80	25,13	25,13	16550	253	0,0000	0,00	0,000
2	-2,60	25,13	25,13	-16550	-4416	0,0000	0,00	0,000
3	-2,40	25,13	25,13	-16550	-8601	0,0000	0,00	0,000
4	-2,20	25,13	25,13	16550	8718	0,0000	0,00	0,000
5	-2,00	25,13	25,13	16550	14977	0,0000	0,00	0,000
6	-1,80	25,13	25,13	16550	21383	0,0408	201,20	0,140
7	-1,60	25,13	25,13	16550	28616	0,0645	201,20	0,221
8	-1,40	25,13	25,13	16550	36453	0,0883	201,20	0,302
9	-1,20	25,13	31,42	17030	44642	0,0900	170,96	0,262
10	-1,00	25,13	31,42	17030	53831	0,1111	170,96	0,323
11	-0,80	25,13	31,42	17030	66510	0,1396	170,96	0,406
12	0,00	25,13	31,42	17030	38226	0,0749	170,96	0,218
13	0,20	25,13	31,42	17030	30524	0,0562	170,96	0,163
14	0,40	25,13	31,42	17030	26375	0,0457	170,96	0,133
15	0,60	25,13	25,13	16550	22675	0,0453	201,20	0,155
16	0,80	25,13	25,13	16550	19430	0,0339	201,20	0,116
17	1,00	25,13	25,13	16550	16140	0,0000	0,00	0,000
18	1,20	25,13	25,13	16550	14759	0,0000	0,00	0,000
19	1,40	25,13	25,13	16550	14541	0,0000	0,00	0,000
20	1,60	25,13	25,13	16550	15062	0,0000	0,00	0,000
21	1,80	25,13	25,13	16550	14696	0,0000	0,00	0,000
22	2,00	25,13	25,13	16550	13603	0,0000	0,00	0,000
23	2,20	25,13	25,13	16550	11991	0,0000	0,00	0,000
24	2,40	25,13	25,13	16550	9941	0,0000	0,00	0,000
25	2,60	25,13	25,13	16550	7425	0,0000	0,00	0,000
26	2,80	25,13	25,13	16550	4387	0,0000	0,00	0,000
27	3,00	25,13	25,13	-16550	-6750	0,0000	0,00	0,000
28	3,20	25,13	25,13	-16550	-3157	0,0000	0,00	0,000
29	3,40	25,13	25,13	16550	206	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 23

Valore della spinta statica	10264,20	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	9600,78	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3630,27	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,40	[m]	Y = -3,68	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,71	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	53,19	[°]		
Incremento sismico della spinta	1858,15	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3,40	[m]	Y = -3,68	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	48,01	[°]		
Spinta falda	320,00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,40	[m]	Y = -5,83	[m]
Sottospinta falda	4960,00	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	49220,98	[kg]		

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,70	[m]	Y = -2,78	[m]
Inerzia del muro	1744,34	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-872,17	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3732,97	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-1866,48	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	6863	[kg]
Componente dir. Y	44928	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	23999,07	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	113737,79	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	113737,79	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	23999,07	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,32	[m]
Risultante in fondazione	116242,17	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11,91	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	36816,96	[kgm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 23

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in 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	17971,00	0,00	1362,94
2	0,26	18491,00	458,68	2172,30
3	0,52	19011,00	1133,18	3022,88
4	0,78	19531,00	2034,00	3913,08
5	1,04	20051,00	3171,37	4842,45
6	1,30	20571,00	4555,47	5811,00
7	1,30	47528,00	4555,47	11311,00
8	1,57	48061,33	7708,70	12345,08
9	1,83	48594,67	11143,18	13420,38
10	2,10	49128,00	14869,90	14536,90
11	2,37	49661,33	18899,86	15694,63
12	2,63	50194,67	23244,03	16893,53
13	2,90	50728,00	27913,04	18127,43
14	3,17	51261,33	32911,86	19358,50
15	3,43	51794,67	38233,87	20548,83
16	3,70	52328,00	43867,39	21695,84
17	3,97	52861,33	49801,92	22809,45
18	4,23	53394,67	56003,29	23645,44
19	4,50	53928,00	62404,14	24358,11
20	4,77	54461,33	68993,09	25056,62
21	5,03	54994,67	75766,15	25738,39
22	5,30	55528,00	82718,89	26405,72

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 23

Dimensioni della piastra

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

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

Ascissa X positiva verso destra

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

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-172,99	247,30	-11443,66	4275,06
2	0,20	-4310,75	1816,46	-16595,07	12924,79
3	0,40	-8398,15	3430,50	-16760,10	52841,30
4	0,60	0,00	8499,81	0,00	52562,24
5	0,80	0,00	14602,02	0,00	47562,02
6	1,00	0,00	20845,76	0,00	42335,64
7	1,20	0,00	27894,20	0,00	39351,39
8	1,40	0,00	35531,01	0,00	39394,28
9	1,60	0,00	43509,30	0,00	42187,06
10	1,80	0,00	52461,59	0,00	49828,18
11	2,00	0,00	64819,04	0,00	49466,17
12	2,80	0,00	28948,59	-16459,66	16308,79
13	3,00	0,00	22512,65	-12650,92	19139,42
14	3,20	0,00	19348,83	-7645,94	14266,74
15	3,40	0,00	16552,78	-4825,82	15411,83
16	3,60	0,00	14144,73	-3866,33	21654,47
17	3,80	0,00	11649,27	-3151,80	27913,76
18	4,00	0,00	10892,77	-25989,91	30810,61
19	4,20	0,00	11181,57	-23617,89	3608,92
20	4,40	0,00	12114,61	-12084,28	3095,73
21	4,60	0,00	12167,19	-4354,33	3184,45
22	4,80	0,00	11488,93	0,00	5042,99
23	5,00	0,00	10280,46	0,00	9319,65
24	5,20	0,00	8621,68	0,00	15021,21
25	5,40	0,00	6491,51	0,00	21163,40
26	5,60	-468,61	3846,03	0,00	27394,48
27	5,80	-6257,65	1550,61	-14778,61	28916,75
28	6,00	-2906,86	1027,42	-13667,96	5979,36
29	6,20	-76,19	192,30	-7594,46	2935,38

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	-352,37	979,75	-24017,06	394,47
2	0,40	-9376,49	353,65	-24361,83	42953,27
3	0,76	0,00	4319,31	-14285,15	42530,32
4	1,12	0,00	6528,65	-10064,97	14802,27
5	1,48	0,00	6539,29	-13098,34	1449,39
6	1,84	-33,40	4874,43	-38587,29	756,03
7	2,20	-9216,88	1491,35	-38998,67	38242,62
8	2,56	-44,63	5120,18	-3106,42	37835,25
9	2,92	0,00	6723,74	-2749,21	12781,11
10	3,28	0,00	6723,74	-12781,11	2749,21
11	3,64	-44,63	5120,18	-37835,25	3106,42
12	4,00	-9216,88	1491,35	-38242,62	38998,67
13	4,36	-33,40	4874,43	-756,03	38587,29
14	4,72	0,00	6539,29	-1449,39	13098,34
15	5,08	0,00	6528,65	-14802,27	10064,97
16	5,44	0,00	4319,31	-42530,32	14285,15
17	5,80	-9376,49	353,65	-42953,27	24361,83
18	6,20	-352,37	979,75	-394,47	24017,06

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 23

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

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

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	2,05	0,21	-30,79	-30,79
2	0,26	100,00	80,00	25,13	25,13	2,46	0,34	-26,96	-36,41
3	0,52	100,00	80,00	25,13	25,13	3,04	0,47	-20,91	-44,24
4	0,78	100,00	80,00	25,13	25,13	3,78	0,61	-12,52	-54,41
5	1,04	100,00	80,00	25,13	25,13	4,71	0,75	-1,61	-67,05
6	1,30	100,00	80,00	25,13	25,13	6,04	0,90	19,21	-84,77
7	1,30	100,00	80,00	25,13	25,13	8,90	1,75	-34,53	-128,35
8	1,57	100,00	80,00	25,13	25,13	11,38	1,91	-2,64	-161,87
9	1,83	100,00	80,00	25,13	25,13	14,67	2,08	53,79	-205,57
10	2,10	100,00	80,00	25,13	25,13	19,08	2,25	159,69	-262,73
11	2,37	100,00	80,00	25,13	25,13	24,29	2,43	316,98	-328,54
12	2,63	100,00	80,00	25,13	25,13	29,99	2,62	515,12	-398,99
13	2,90	100,00	80,00	25,13	25,13	36,03	2,81	744,94	-472,80
14	3,17	100,00	80,00	25,13	25,13	42,40	3,00	1001,08	-549,88
15	3,43	100,00	80,00	25,13	25,13	49,09	3,18	1280,17	-630,28
16	3,70	100,00	80,00	25,13	25,13	56,10	3,36	1579,87	-714,07
17	3,97	100,00	80,00	25,13	25,13	63,42	3,53	1898,60	-801,28
18	4,23	100,00	80,00	25,13	25,13	71,01	3,66	2233,86	-891,57
19	4,50	100,00	80,00	25,13	25,13	78,81	3,77	2581,46	-984,12
20	4,77	100,00	80,00	25,13	25,13	86,81	3,88	2940,47	-1078,87
21	5,03	100,00	80,00	31,42	25,13	88,64	3,98	2690,03	-1117,98
22	5,30	100,00	80,00	31,42	25,13	96,40	4,09	2996,94	-1212,12

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 23

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0,29	-0,50	13,97	9,77
2	0,20	100,00	80,00	25,13	25,13	5,09	-1,43	102,59	243,46
3	0,40	100,00	80,00	25,13	25,13	9,92	4,65	193,74	474,30
4	0,60	100,00	80,00	25,13	25,13	10,04	5,12	480,04	-117,43
5	0,80	100,00	80,00	25,13	25,13	17,25	5,01	824,68	-201,74
6	1,00	100,00	80,00	25,13	25,13	24,63	4,91	1177,31	-288,00
7	1,20	100,00	80,00	25,13	25,13	32,95	4,83	1575,38	-385,38
8	1,40	100,00	80,00	25,13	25,13	41,98	4,76	2006,69	-490,89
9	1,60	100,00	80,00	31,42	25,13	47,56	4,71	1980,84	-571,66
10	1,80	100,00	80,00	31,42	25,13	57,35	4,69	2388,41	-689,29
11	2,00	100,00	80,00	31,42	25,13	70,86	4,66	2951,01	-851,65

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100,00	80,00	25,13	25,13	0,23	-0,31	10,86	4,30
2	0,20	100,00	80,00	25,13	25,13	3,43	-0,87	58,03	164,17
3	0,40	100,00	80,00	25,13	25,13	7,39	2,33	87,57	353,41

4	0,60	100,00	80,00	25,13	25,13	4,54	2,34	217,21	-53,14
5	0,80	100,00	80,00	25,13	25,13	7,67	1,94	366,62	-89,69
6	1,00	100,00	80,00	25,13	25,13	10,19	1,54	486,93	-119,12
7	1,20	100,00	80,00	25,13	25,13	12,15	1,05	580,61	-142,03
8	1,40	100,00	80,00	25,13	25,13	13,57	0,52	648,86	-158,73
9	1,60	100,00	80,00	25,13	25,13	14,37	-0,26	687,17	-168,10
10	1,80	100,00	80,00	25,13	25,13	14,31	-0,76	684,20	-167,37
11	2,00	100,00	80,00	25,13	25,13	13,21	-1,56	631,50	-154,48
12	2,20	100,00	80,00	25,13	25,13	12,87	2,24	615,19	-150,49
13	2,40	100,00	80,00	25,13	25,13	13,76	1,87	657,92	-160,94
14	2,60	100,00	80,00	25,13	25,13	16,71	1,18	798,85	-195,42
15	2,80	100,00	80,00	25,13	25,13	19,56	0,76	934,85	-228,69
16	3,00	100,00	80,00	31,42	25,13	21,15	-0,62	880,89	-254,22
17	3,20	100,00	80,00	31,42	25,13	24,61	-1,08	1024,93	-295,79
18	3,40	100,00	80,00	31,42	25,13	31,65	-1,57	1317,94	-380,35

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 23

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

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

S_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0,00	25,13	25,13	-16550	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,26	25,13	25,13	-16550	-459	0,0000	0,00	0,000
3	0,52	25,13	25,13	-16550	-1133	0,0000	0,00	0,000
4	0,78	25,13	25,13	-16550	-2034	0,0000	0,00	0,000
5	1,04	25,13	25,13	-16550	-3171	0,0000	0,00	0,000
6	1,30	25,13	25,13	-16550	-4555	0,0000	0,00	0,000
7	1,30	25,13	25,13	-16550	-4555	0,0000	0,00	0,000
8	1,57	25,13	25,13	-16550	-7709	0,0000	0,00	0,000
9	1,83	25,13	25,13	-16550	-11143	0,0000	0,00	0,000
10	2,10	25,13	25,13	-16550	-14870	0,0000	0,00	0,000
11	2,37	25,13	25,13	-16550	-18900	0,0091	201,20	0,031
12	2,63	25,13	25,13	-16550	-23244	0,0147	201,20	0,050
13	2,90	25,13	25,13	-16550	-27913	0,0213	201,20	0,073
14	3,17	25,13	25,13	-16550	-32912	0,0286	201,20	0,098
15	3,43	25,13	25,13	-16550	-38234	0,0452	201,20	0,155
16	3,70	25,13	25,13	-16550	-43867	0,0625	201,20	0,214
17	3,97	25,13	25,13	-16550	-49802	0,0798	201,20	0,273
18	4,23	25,13	25,13	-16550	-56003	0,0974	201,20	0,333
19	4,50	25,13	25,13	-16550	-62404	0,1151	201,20	0,394
20	4,77	25,13	25,13	-16550	-68993	0,1332	201,20	0,455
21	5,03	31,42	25,13	-17030	-75766	0,1230	170,96	0,357
22	5,30	31,42	25,13	-17030	-82719	0,1381	170,96	0,401

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-2,80	25,13	25,13	16550	247	0,0000	0,00	0,000
2	-2,60	25,13	25,13	-16550	-4311	0,0000	0,00	0,000
3	-2,40	25,13	25,13	-16550	-8398	0,0000	0,00	0,000
4	-2,20	25,13	25,13	16550	8500	0,0000	0,00	0,000
5	-2,00	25,13	25,13	16550	14602	0,0000	0,00	0,000
6	-1,80	25,13	25,13	16550	20846	0,0390	201,20	0,133
7	-1,60	25,13	25,13	16550	27894	0,0622	201,20	0,213

8	-1,40	25,13	25,13	16550	35531	0,0855	201,20	0,293
9	-1,20	25,13	31,42	17030	43509	0,0874	170,96	0,254
10	-1,00	25,13	31,42	17030	52462	0,1080	170,96	0,314
11	-0,80	25,13	31,42	17030	64819	0,1358	170,96	0,395
12	0,00	25,13	31,42	17030	28949	0,0523	170,96	0,152
13	0,20	25,13	31,42	17030	22513	0,0353	170,96	0,103
14	0,40	25,13	31,42	17030	19349	0,0263	170,96	0,076
15	0,60	25,13	25,13	16550	16553	0,0267	201,20	0,091
16	0,80	25,13	25,13	16550	14145	0,0000	0,00	0,000
17	1,00	25,13	25,13	16550	11649	0,0000	0,00	0,000
18	1,20	25,13	25,13	16550	10893	0,0000	0,00	0,000
19	1,40	25,13	25,13	16550	11182	0,0000	0,00	0,000
20	1,60	25,13	25,13	16550	12115	0,0000	0,00	0,000
21	1,80	25,13	25,13	16550	12167	0,0000	0,00	0,000
22	2,00	25,13	25,13	16550	11489	0,0000	0,00	0,000
23	2,20	25,13	25,13	16550	10280	0,0000	0,00	0,000
24	2,40	25,13	25,13	16550	8622	0,0000	0,00	0,000
25	2,60	25,13	25,13	16550	6492	0,0000	0,00	0,000
26	2,80	25,13	25,13	16550	3846	0,0000	0,00	0,000
27	3,00	25,13	25,13	-16550	-6258	0,0000	0,00	0,000
28	3,20	25,13	25,13	-16550	-2907	0,0000	0,00	0,000
29	3,40	25,13	25,13	16550	192	0,0000	0,00	0,000

Il progettista
Ing. Giuseppe DICANDIA
