



ANAS S.p.A.

DIREZIONE REGIONALE PER LA SICILIA

PA 12/09

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO - NORD EUROPA

ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA - A19

S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE"

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

Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19

VARIANTE TECNICA N°4

ai sensi dell'art. 176, comma 5, secondo periodo lettera "a" e lettera "b", del D.Lgs. N. 163/2006 e Art. 11 del CSA-NG

CONTRAENTE GENERALE



DIRETTORE DEI LAVORI
Ing. CARLO DAMIANI

OPERE SUGLI SVINCOLI SVINCOLO CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.3

Relazione di calcolo muri

Empedocle 2 s.c.p.a.

Codice Unico Progetto (CUP) : F91B09000070001

4544

Codice Elaborato:

PA12_09 - V 2 9 8 S V 2 1 1 S T 0 9 6 C L 0 0 2 B

Scala:

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO
F						
E						
D						
C						
B	Aprile 2021	AGGIORNAMENTO CARTIGLIO			A. ANTONELLI	A. FINAMORE
A	Dicembre 2018	EMISSIONE			A. ANTONELLI	P. PAGLINI

Il Progettista:

Il Consulente Specialista:

Il Geologo:

Il Coordinatore per la sicurezza:

Il Direttore dei Lavori:



Responsabile del procedimento: Ing. LUIGI MUPO

SOMMARIO

1	GENERALITÀ	3
2	DESCRIZIONE DELLE OPERE	4
2.1	INTRODUZIONE	4
2.2	SVILUPPATE E INDICAZIONI DELLE TIPOLOGIE DI CALCOLO	5
2.3	SEZIONE DI CALCOLO	6
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	7
3.1	CODICI DI CALCOLO	7
3.2	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	8
4	PARAMETRI GEOTECNICI CARATTERISTICI	9
4.1	DESCRIZIONE DEI TERRENI E PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO	9
5	AZIONI E CARICHI AGENTI	10
5.1	CARICO DA TRANSITO VEICOLARE	10
6	AZIONE SISMICA DI PROGETTO	10
6.1	CRITERI GENERALI (§ 7.2.1 NTC-08)	10
6.2	FATTORE DI STRUTTURA (§ 7.3.1 NTC-08)	10
6.3	VITA NOMINALE	10
6.4	CLASSI D'USO	11
6.5	PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA	12
6.6	STATI LIMITE E RELATIVE PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO	12
6.7	CATEGORIE DI SOTTOSUOLO (§ 3.2.2 NTC-08)	13
6.8	CONDIZIONI TOPOGRAFICHE (§ 3.2.2 NTC-08)	14
6.9	AMPLIFICAZIONE STRATIGRAFICA (§ 3.2.3.2.1 NTC-08)	14
6.10	AMPLIFICAZIONE TOPOGRAFICA (§ 3.2.3.2.1 NTC-08)	14
6.11	SPETTRI DI PROGETTO PER GLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO (§§ 3.2.3.4 e 7.3.7.1 NTC-08)	15
6.12	SPETTRI DI PROGETTO PER GLI STATI LIMITE ULTIMI (§ 3.2.3.5 NTC-08)	15
6.13	CALCOLO DEI PARAMETRI SISMICI	15
7	CODICI DI CALCOLO	17
7.1	CARATTERISTICHE DEL SOFTWARE MAX10.0 E SCAT11.0	17
7.2	SCHEMATIZZAZIONE DI CALCOLO	17
8	VERIFICHE SOLLECITAZIONI	18
8.1	INVILUPPO SOLLECITAZIONI NODALI	18
8.2	VERIFICHE SLU ED SLE	24
8.3	RISULTATI	32
9	ALLEGATO 1 – TABULATI DI CALCOLO MURI “A”, “B”, “C” E “D” H=7,71M	33
9.1	DATI DI INPUT	33
9.2	ANALISI DELLA SPINTA E VERIFICHE	37
9.3	SOLLECITAZIONI	43

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

9.4	PRESSIONI TERRENO	48
9.5	VERIFICHE COMBINAZIONI SLU	50
9.6	VERIFICHE COMBINAZIONI SLE	59
9.7	VERIFICHE FESSURAZIONE	62
9.8	INVILUPPO DELLE SOLLECITAZIONI E VERIFICHE.....	63
10	ALLEGATO 2 – TABULATI DI CALCOLO MURO A MENSOLA “A” H=5,51M	66
10.1	DATI DI INPUT	66
10.2	ANALISI DELLA SPINTA E VERIFICHE.....	70
10.3	SOLLECITAZIONI E VERIFICHE.....	72
10.4	INVILUPPO DELLE SOLLECITAZIONI E VERIFICHE.....	96
11	ALLEGATO 3 – TABULATI DI CALCOLO MURI “C” E “D” H=5,50M	100
11.1	DATI DI INPUT	100
11.2	ANALISI DELLA SPINTA E VERIFICHE.....	104
11.3	SOLLECITAZIONI	110
11.4	PRESSIONI TERRENO	115
11.5	VERIFICHE COMBINAZIONI SLU	117
11.6	VERIFICHE COMBINAZIONI SLE	126
11.7	VERIFICHE FESSURAZIONE	129
11.8	INVILUPPO DELLE SOLLECITAZIONI E VERIFICHE.....	131

1 GENERALITÀ

Il presente documento è redatto nell'ambito dei lavori di adeguamento alla categoria B della S.S. 640 secondo le norme del DM 5.11.2001 dell'itinerario Agrigento-Caltanissetta-A19 dal km 44+000 allo svincolo con la A19, con la finalità di illustrare le verifiche del sottovia 3.3 e delle opere ad esso annesse, ubicate presso lo svincolo "Caltanissetta Sud". Nella presente relazione vengono illustrate nello specifico le verifiche dei 4 muri di sostegno a prolungamento del sottovia 3.3, sia lato Nord che lato Sud.

La relazione si completa mediante una serie di elaborati che consistono in tabelle schematiche riportanti le caratteristiche della sollecitazione utilizzate alla base della verifica degli elementi strutturali costituenti il manufatto, nonché le verifiche di resistenza dei materiali, eseguite nelle sezioni più significative e maggiormente sollecitate dei manufatti.

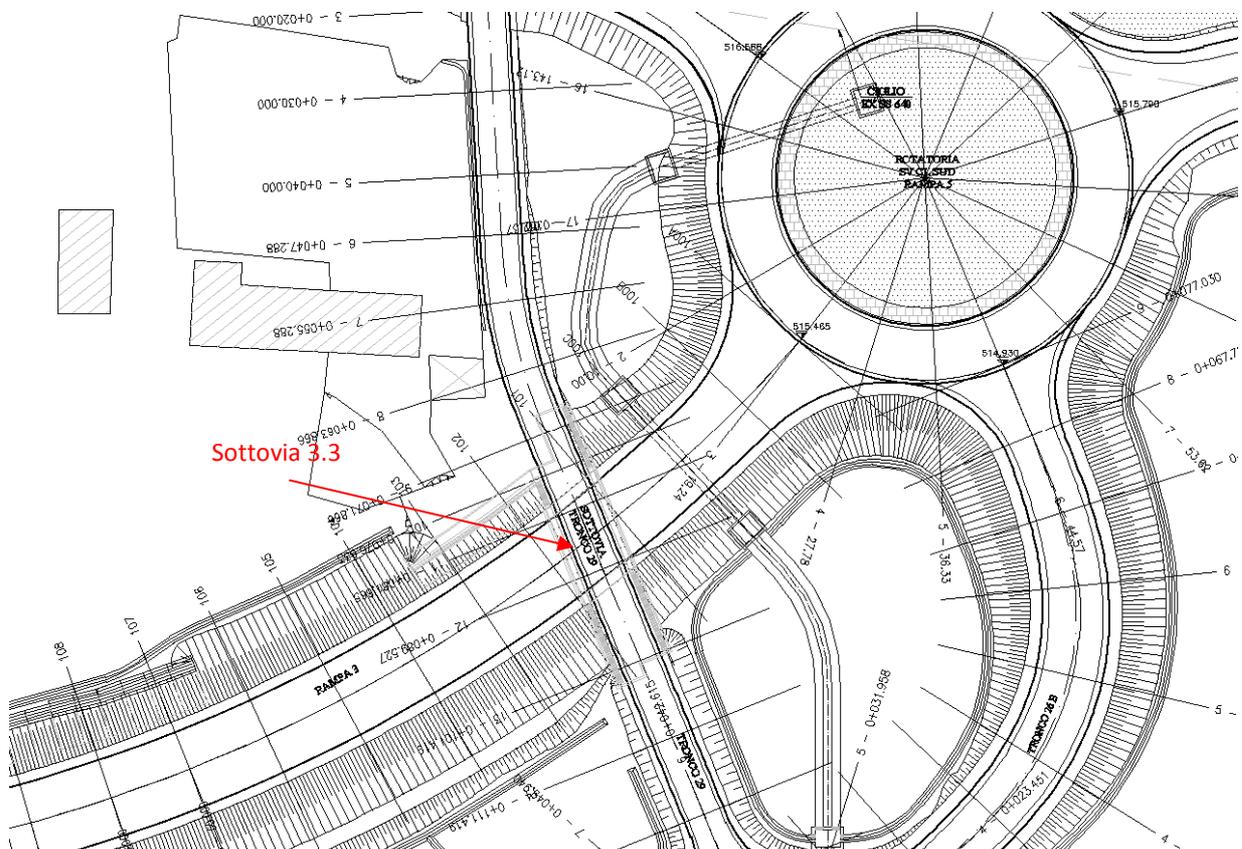


Figura 1 – Stralci di planimetria dello svincolo Caltanissetta Sud

2 DESCRIZIONE DELLE OPERE

2.1 Introduzione

I piedritti del sottovia vengono prolungati da 4 muri, due per ciascun lato (Nord e Sud); questi sono muri a mensola opportunamente nominati secondo la Figura sottostante.

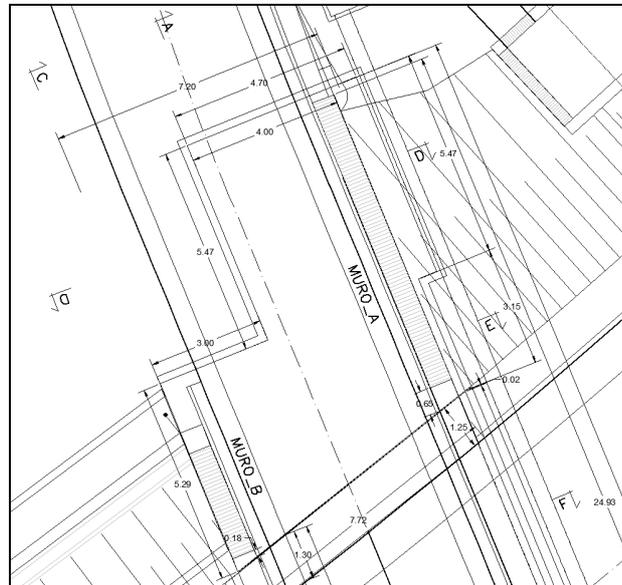


Figura 2 – Inquadramento dei Muri A e B lato Nord del Sottovia3.3

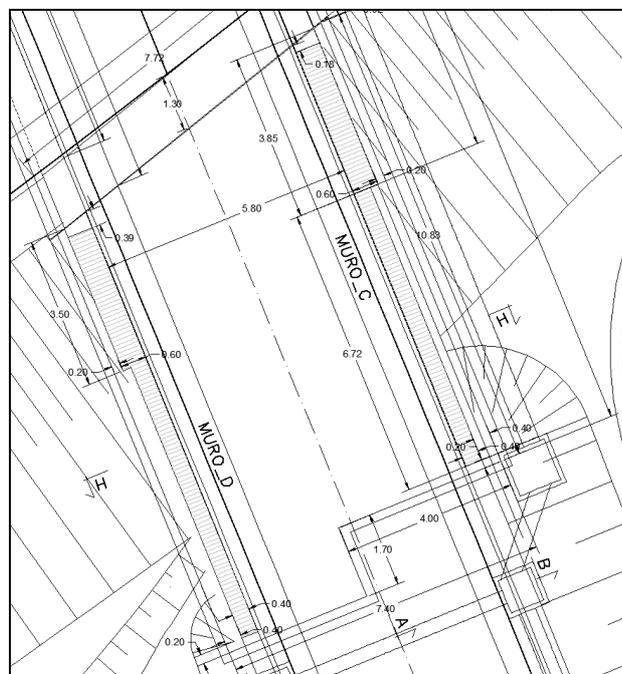


Figura 3 - Inquadramento dei Muri C e D lato Sud del Sottovia3.3

2.2 Sviluppate e indicazioni delle tipologie di calcolo

I muri A-B e C-D si presentano subito in uscita dal viadotto con una piastra di fondazione e quindi vengono studiati come scatolari aperti ad "U" prendendo in considerazione la sezione più gravosa, ossia l'altezza massima del piedritto 7,71 m; laddove il muro B si esaurisce, lasciando ridotta la fondazione del muro A, si prevede il dimensionamento dell'armatura di questa parte d'opera prendendo in considerazione un muro a mensola di altezza pari a 5,10m. Sul lato Sud del sottovia i muri mantengono uno spessore di 60cm fino al raggiungimento dell'altezza di 5,50m; da questo punto lo spessore dei piedritti scende a 40cm.

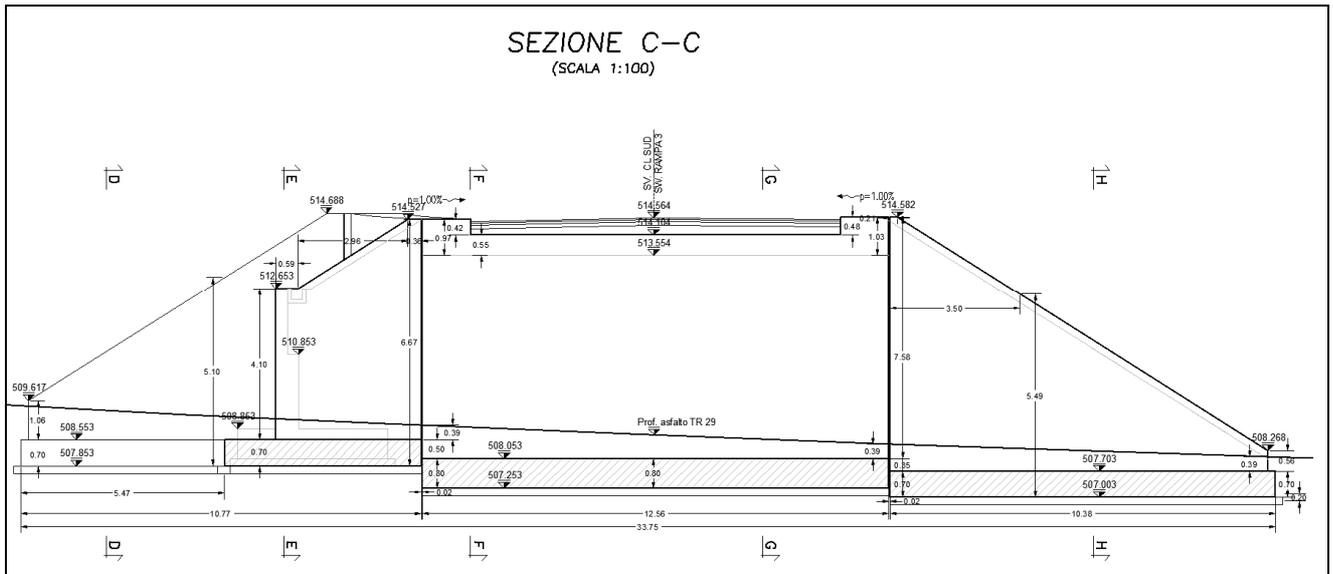


Figura 4 – Stralcio carpenteria - Sezione C-C

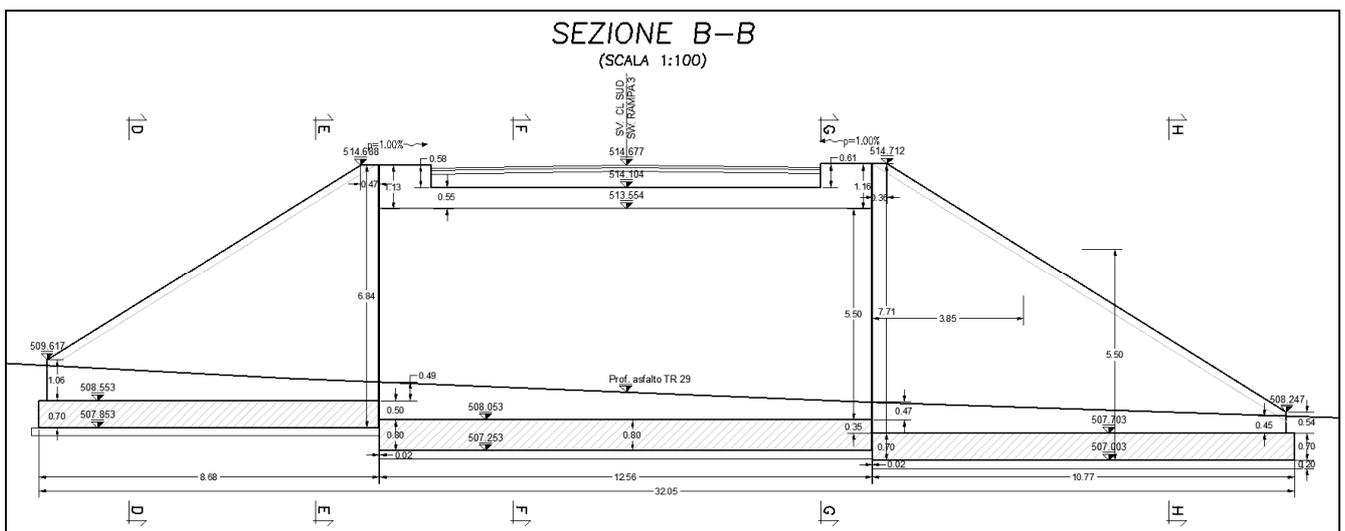


Figura 5 – Stralcio carpenteria – Sezione B-B

Per i dettagli sulle geometrie, le quote e le armature progettate si rimanda alle Tavole presentate insieme alla presente relazione di calcolo.

2.3 Sezione di calcolo

Il calcolo delle sollecitazioni ed il dimensionamento dell'armatura delle opere, vengono effettuati coi programmi di calcolo Scat11.0 e Max10.10 dell'Atzec Informatica, prendendo in studio quindi le sezioni riportate a seguire.

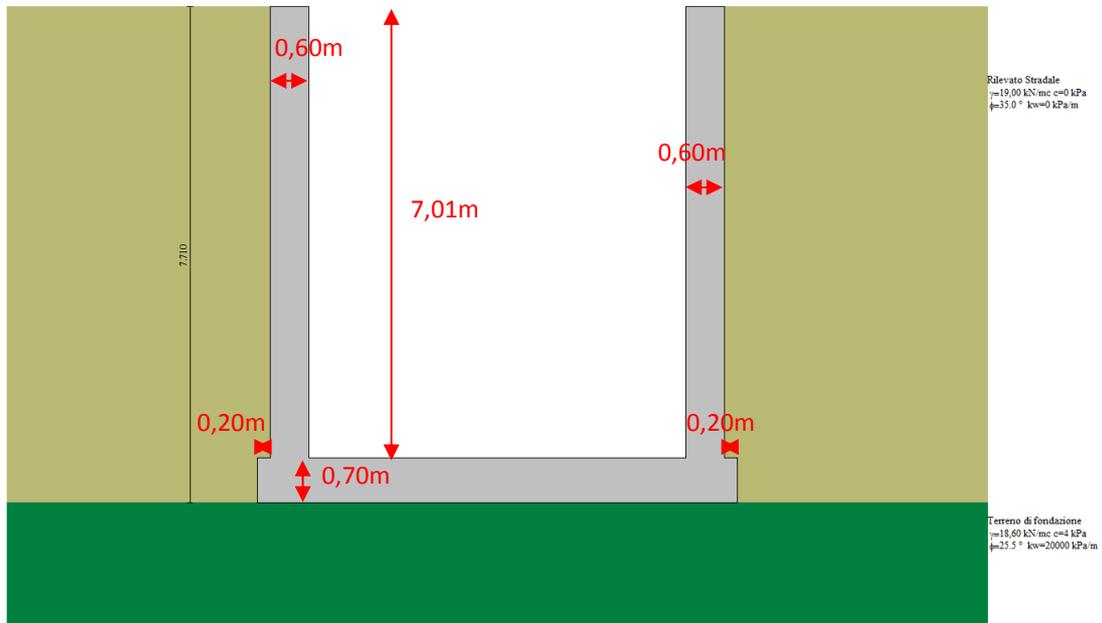


Figura 6 – Sezione di studio h=7,71m e spessore piedritti sp=0,60m

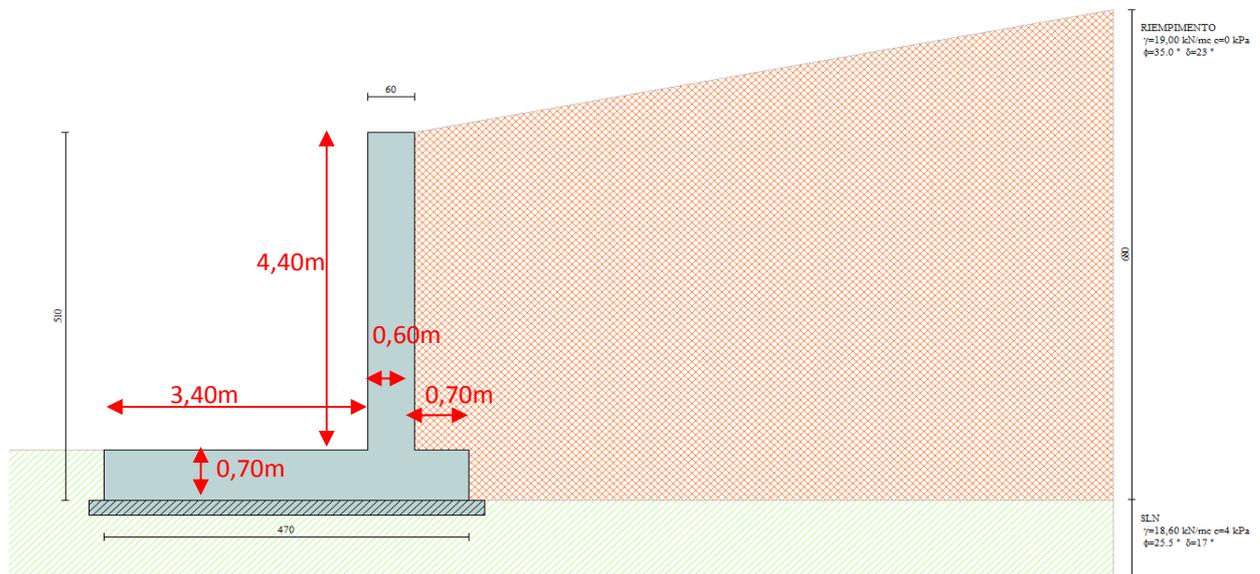


Figura 7 – Sezione di studio muro a mensola h=5,10m sp=0,60m

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

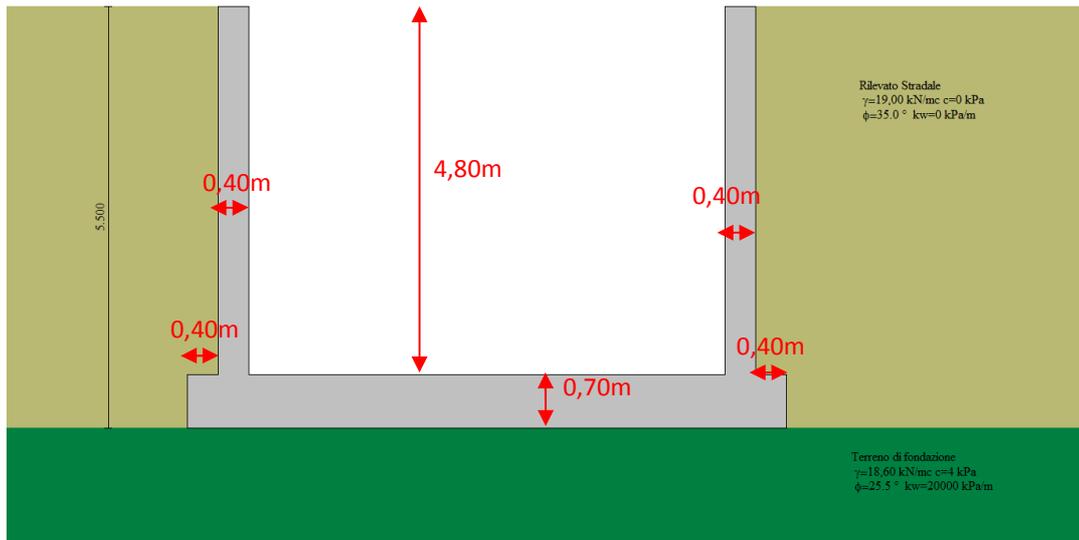


Figura 8 - Sezione di studio $h=5,50\text{m}$ e spessore piedritti $sp=0,40\text{m}$

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le verifiche statiche e la redazione della presente relazione sono state eseguite nel rispetto della Normativa in vigore e di alcune raccomandazioni, in particolare:

- ✓ *D.M. Infrastrutture Min. Interni e Prot. Civile 14 Gennaio 2008 e allegati*

"Norme tecniche per le costruzioni".

- ✓ *CIRCOLARE 2 febbraio 2009, n. 617*

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

3.1 Codici di calcolo

I codici di calcolo utilizzati per le verifiche geotecniche sono i seguenti:

Codice bidimensionale ad elementi finiti Aztec SCAT (Versione 11.0).

3.2 Caratteristiche dei materiali

Ai fini del calcolo statico si sono effettuate le verifiche con un cls c32/40, S4-S5 in accordo con la UNI 11417-1 del 2012.

I materiali utilizzati sono di seguito specificati nelle seguenti tabelle:

CALCESTRUZZI E MISCELE	
CALCESTRUZZO MAGRO UNI EN 206-1 (2006)	
CLASSE DI RESISTENZA	C12/15
CLS PER STRUTTURE CONTROTERRA GETTATE IN OPERA	
CLASSE DI RESISTENZA	C32/40
CLASSE DI CONSISTENZA	S4/S5
CLASSE DI ESPOSIZIONE	XA1

Tabella 3-1 - Specifiche dei materiali - Calcestruzzi

ACCIAI	
ACCIAIO PER ARMATURA CLS - BARRE	
CLASSE DI RESISTENZA	B450C
TENSIONE CARATTERISTICA DI SNERVAMENTO (fyk)	450
TENSIONE CARATTERISTICA A ROTTURA (ftk)	540

Tabella 3-2 - Specifiche dei materiali – Acciai

4 PARAMETRI GEOTECNICI CARATTERISTICI

Per i dati geotecnici si fa riferimento alla relazione geotecnica 000 GE 2 09 GT 01 Z RM 001 C, in particolare al modello geotecnico 1 (da prog. 19+500 a prog.22+600), tratto in cui ricade l'opera in esame. Si riportano le parti della relazione geotecnica che riguardano l'opera esaminata, rimandando alla suddetta relazione per ogni altro ulteriore aspetto di dettaglio.

4.1 Descrizione dei terreni e parametri geotecnici di calcolo

Dai sondaggi effettuati nella zona in oggetto è riscontrabile un primo livello sommitale costituito da sabbie e sabbie argillose dello spessore variabile di circa 10,00 metri seguite in profondità da un livello basale di argille marnose.

Sulla base dei valori medi si definisce il modello geotecnico rappresentativo della zona in esame così come riportato nella seguente tabella:

Litotipo	Z	γ	c_k'	ϕ_k'
	[m]	[kN/m ³]	[kPa]	[°]
SLN Sabbie e Sabbie argillose: Sabbie giallastre con livelli di argille limo sabbiose con gusci fossili intercalati a livelli quarzarenitici	0÷10,00	18,60	4,20	25,50
GER Argille marnose: argille marnose, talora siltose, dalla tipica colorazione grigio-azzurra con intercalazioni di sottili livelli siltosi	>10,00	18,60	22,30	21,00

Tabella 4-1: Parametri geotecnici di progetto

dove:

- γ : peso di volume naturale
- ν : rapporto di Poisson
- E_c/E_u : modulo di deformabilità a compressione vergine/modulo di scarico e ricarico
- ϕ_k' : angolo di resistenza al taglio (valore caratteristico)
- c_k' : coesione efficace (valore caratteristico)

Nella sezione di calcolo si considera come terreno a tergo del paramento un terreno di riempimento puramente attritivo con le seguenti caratteristiche meccaniche.

γ [kN/m ³]	c_k' [Mpa]	ϕ_k' [-]
19	0	35

Tabella 4-2: Parametri geotecnici di progetto

5 AZIONI E CARICHI AGENTI

5.1 Carico da transito veicolare

Le azioni variabili del traffico che insistono sul rilevato posto sopra il muro di sottoscampa sono state valutate pari a $q=20 \text{ kN/m}^2$

6 AZIONE SISMICA DI PROGETTO

Il calcolo dei parametri sismici di progetto è stato effettuato mediante il codice di calcolo implementato nel software di calcolo Atzec SCAT.

6.1 Criteri generali (§ 7.2.1 NTC-08)

La componente verticale deve essere considerata solo in presenza di elementi pressoché orizzontali con luce superiore a 20 m, elementi precompressi (con l'esclusione dei solai di luce inferiore a 8 m), elementi a mensola di luce superiore a 4 m, strutture di tipo spingente, pilastri in falso, edifici con piani sospesi, ponti, costruzioni con isolamento nei casi specificati in § 7.10.5.3.2 e purché il sito nel quale la costruzione sorge non ricada in zona 3 o 4.

6.2 Fattore di struttura (§ 7.3.1 NTC-08)

Il valore del fattore di struttura q da utilizzare per ciascuna direzione della azione sismica, dipende dalla tipologia strutturale, dal suo grado di iperstaticità e dai criteri di progettazione adottati e prende in conto le non linearità di materiale. Esso può essere calcolato tramite la seguente espressione:

$$q = q_0 \cdot K_R$$

dove:

- ✓ q_0 è il valore massimo del fattore di struttura che dipende dal livello di duttilità attesa, dalla tipologia strutturale e dal rapporto α_u/α_1 tra il valore dell'azione sismica per il quale si verifica la formazione di un numero di cerniere plastiche tali da rendere la struttura labile e quello per il quale il primo elemento strutturale raggiunge la plasticizzazione a flessione;
- ✓ K_R è un fattore riduttivo che dipende dalle caratteristiche di regolarità in altezza della costruzione, con valore pari ad 1 per costruzioni regolari in altezza e pari a 0,8 per costruzioni non regolari in altezza.

Per le costruzioni regolari in pianta, qualora non si proceda ad un'analisi non lineare finalizzata alla valutazione del rapporto α_u/α_1 , per esso possono essere adottati i valori indicati nei paragrafi successivi per le diverse tipologie costruttive.

Per le costruzioni non regolari in pianta, si possono adottare valori di α_u/α_1 pari alla media tra 1,0 ed i valori di volta in volta forniti per le diverse tipologie costruttive.

Per la componente verticale dell'azione sismica il valore di q utilizzato, a meno di adeguate analisi giustificative, è $q = 1,5$ per qualunque tipologia strutturale e di materiale, tranne che per i ponti per i quali è $q = 1$.

6.3 Vita nominale

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

La vita nominale di un'opera strutturale VN è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata.

La vita nominale dei diversi tipi di opere è quella riportata nella seguente tabella e deve essere precisata nei documenti di progetto.

TIPI DI COSTRUZIONE	Vita Nominale
	V _N (in anni)
Opere provvisorie – Opere provvisionali - Strutture in fase costruttiva (1)	≥ 10
Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	≥ 50
Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	≥ 100

Tabella 6-1 - VITA NOMINALE VN PER DIVERSI TIPI DI OPERE

(1) Le verifiche sismiche di opere provvisorie o strutture in fase costruttiva possono omettersi quando le relative durate previste in progetto siano inferiori a 2 anni.

6.4 Classi d'uso

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso così definite:

TIPOLOGIA DELLA COSTRUZIONE	CLASSE
Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.	I
Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.	II
Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.	III
Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.	IV

6.5 Periodo di riferimento per l'azione sismica

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento VR che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale N V per il coefficiente d'uso CU :

$$VR = VN \times CU$$

Il valore del coefficiente d'uso CU è definito, al variare della classe d'uso, come mostrato nella seguente tabella.

CLASSE D'USO	C _U
I	0,7
II	1
III	1,5
IV	2

Tabella 6-2 - Valori del coefficiente d'uso CU

SE $VR \leq 35$ ANNI SI PONE COMUNQUE $VR = 35$ ANNI.

6.6 Stati limite e relative probabilità di superamento

Nei confronti delle azioni sismiche gli stati limite, sia di esercizio che ultimi, sono individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e gli impianti.

Gli stati limite di esercizio sono:

Stato Limite di Operatività (SLO): a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, non deve subire danni ed interruzioni d'uso significativi;

Stato Limite di Danno (SLD): a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, subisce danni tali da non mettere a rischio gli utenti e da non compromettere significativamente la capacità di resistenza e di rigidità nei confronti delle azioni verticali ed orizzontali, mantenendosi immediatamente utilizzabile pur nell'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature

Gli stati limite ultimi sono:

Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV): a seguito del terremoto la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidità nei confronti delle azioni orizzontali; la costruzione conserva invece una parte della resistenza e rigidità per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali;

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC): a seguito del terremoto la costruzione subisce gravi rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e danni molto gravi dei componenti strutturali; la costruzione conserva ancora un margine di sicurezza per azioni verticali ed un esiguo margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni orizzontali.

Le probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVR, cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati sono riportati nella seguente tabella:

STATO LIMITE	PVR
SLO	0,81
SLD	0,63
SLV	0,1
SLC	0,05

Tabella 6-3 - Probabilità di superamento nel periodo di riferimento VR

6.7 Categorie di sottosuolo (§ 3.2.2 NTC-08)

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi, come indicato nel § 7.11.5 delle NTC-08. In assenza di tali analisi, per la definizione dell'azione sismica si può fare riferimento a un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento (**Tab. 3.2.II** delle NTC-08).

Tipologia di terreni e rocce	Cat. Sottosuolo
Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.	A
Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto 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 360 m/s e 800 m/s (ovvero $NSPT_{,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $cu_{,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).	B
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 $15 < NSPT_{,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu_{,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).	C
Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $NSPT_{,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $cu_{,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).	D
Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).	E

Tabella 6-4 - Categorie di sottosuolo

In presenza di suoli di tipo B, C, D E, S1, S2 il moto sismico in superficie in genere risulta modificato rispetto al moto sismico al bedrock, in funzione dell'intensità e del contenuto in frequenza dell'input sismico e delle caratteristiche geotecniche sismiche e dello spessore del suolo attraversato dalle onde sismiche per giungere in superficie.

In assenza di una specifica analisi di amplificazione sismica locale per il suolo in esame, per valutare l'accelerazione sismica spettrale in presenza di suoli di tipo B, C, D E la normativa introduce un fattore di amplificazione S e i periodi T che

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

definiscono lo spettro di risposta di un oscillatore semplice con smorzamento pari al 5%. In presenza di suoli speciali di tipo S1 e S2 la normativa impone uno studio specifico per determinare gli effetti di amplificazione sismica locale.

La classificazione del suolo è convenzionalmente eseguita sulla base della velocità media equivalente di propagazione delle onde di taglio entro 30 m di profondità:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}} \quad \text{con}$$

- ✓ Vi: velocità delle onde di taglio verticali
- ✓ hi : spessore dello strato i-esimo.

6.8 Condizioni topografiche (§ 3.2.2 NTC-08)

Per condizioni topografiche complesse è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale. Per configurazioni superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione (**Tab. 3.2.IV** delle NTC-08):

Caratteristiche della superficie topografica	Categoria
Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$	T1
Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$	T2
Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$	T3
Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$	T4

Tabella 6-5 - Categorie topografiche

6.9 Amplificazione Stratigrafica (§ 3.2.3.2.1 NTC-08)

Per sottosuolo di categoria A i coefficienti SS e CC valgono 1. Per le categorie di sottosuolo B,C,D ed E i coefficienti SS e CC possono essere calcolati, in funzione dei valori di ag, Fo e TC* relativi al sottosuolo di categoria A, mediante le espressioni fornite nella Tab. 3.2.V delle NTC-08, nelle quali g è l'accelerazione di gravità ed il tempo è espresso in secondi.

6.10 Amplificazione topografica (§ 3.2.3.2.1 NTC-08)

Per tener conto delle condizioni topografiche e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, si utilizzano i valori del coefficiente topografico S_T riportati nella **Tab. 3.2.VI** delle NTC-08, in funzione delle categorie topografiche e dell'ubicazione dell'opera o dell'intervento.

Ubicazione dell'opera o dell'intervento	Cat. topografica	S _T
-	T1	1
In corrispondenza della sommità del pendio	T2	1,2
In corrispondenza della cresta del rilievo	T3	1,2
In corrispondenza della cresta del rilievo	T4	1,4

Tabella 6-6 - Valori del coefficiente di amplificazione topografica S_T

La variazione spaziale del coefficiente di amplificazione topografica è definita da un decremento lineare con l'altezza del pendio o rilievo, dalla sommità fino alla base dove S_T assume valore unitario.

6.11 Spettri di progetto per gli stati limite di esercizio (§§ 3.2.3.4 e 7.3.7.1 NTC-08)

Per gli stati limite di esercizio lo spettro di progetto $S_d(T)$ da utilizzare, sia per le componenti orizzontali che per la componente verticale, è lo spettro elastico corrispondente, riferito alla probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} considerata.

Per costruzioni di Classe III e IV, se si vogliono limitare i danneggiamenti strutturali, per tutti gli elementi strutturali, inclusi nodi e connessioni tra elementi, deve essere verificato che il valore di progetto di ciascuna sollecitazione calcolato in presenza delle azioni sismiche corrispondenti allo SLD ed attribuendo ad η il valore di 2/3 corrispondente ad un valore $\xi = 17.5\%$ sia inferiore al corrispondente valore della resistenza di progetto.

6.12 Spettri di progetto per gli stati limite ultimi (§ 3.2.3.5 NTC-08)

Qualora le verifiche agli stati limite ultimi non vengano effettuate tramite l'uso di opportuni accelerogrammi ed analisi dinamiche al passo, ai fini del progetto o della verifica delle strutture le capacità dissipative delle strutture possono essere messe in conto attraverso una riduzione delle forze elastiche che tiene conto in modo semplificato della capacità dissipativa anelastica della struttura, della sua sovraresistenza, dell'incremento del suo periodo proprio a seguito delle plasticizzazioni. In tal caso lo spettro di progetto $S_d(T)$ da utilizzare, sia per le componenti orizzontali che per la componente verticale, è lo spettro elastico corrispondente riferito alla probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} considerata, con le ordinate ridotte sostituendo con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. Si assumerà comunque $S_d(T) \geq 0,2a_g$.

6.13 Calcolo dei parametri sismici

Le azioni sismiche di progetto sono definite a partire dalla pericolosità sismica di base del sito di costruzione. La pericolosità sismica si definisce, per il caso in oggetto, in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero, su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale, in considerazione di prefissate probabilità di eccedenza P_{VR} nel periodo di riferimento V_R .

Nel caso delle opere di presidio in oggetto, aventi carattere permanente, in analogia con quanto già effettuato nel Progetto Esecutivo, si è proceduto alla valutazione delle azioni sismiche in funzione di una vita utile dell'opera. I parametri necessari per la determinazione dell'azione sismica di progetto sono calcolati direttamente per il sito in esame, utilizzando le informazioni disponibili nel reticolo di riferimento (Allegato B del DM 14/01/2008).

Nella seguente tabella si riportano le coordinate del sito in oggetto, la vita nominale dell'opera, il coefficiente d'uso della costruzione, la categoria di sottosuolo, la categoria topografica, il coefficiente di amplificazione stratigrafica e il coefficiente di amplificazione topografica.

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Parametro	Valore
Longitudine	14,063289
Latitudine	37,489909
Vita nominale (Vu)	50
Coefficiente d'uso (Cv)	2
Categoria di sottosuolo	C
Categoria topografica	T1
Coeff. Amp. Stratigrafica (Ss)	1,5
Coeff. Amp. Topografica (St)	1,0

Tabella 6-7 - Parametri sismici di progetto

Di seguito si riportano le schermate principali del codice di calcolo e indicazione dei valori dei parametri sismici di riferimento, ovvero:

- a_g , accelerazione orizzontale massima del luogo (espressa in g/10, ossia in decimi dell'accelerazione di gravità),
- F_0 , valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale (adimensionale);
- T_C^* , periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro delle componenti orizzontali (espresso in secondi).

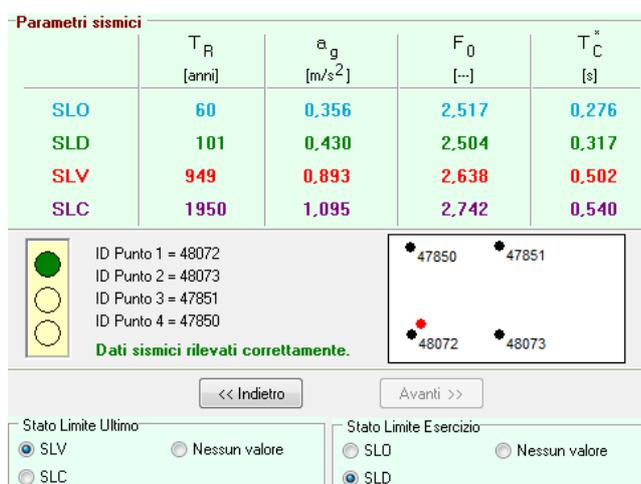


Figura 6-1 – Principali parametri sismici

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

D.M. 1996
Coefficiente di intensità sismica % 7,00

N.T.C. 2008

Analisi SLU
Accelerazione al suolo a_g [m/s²] **ag/g = 0,09** 0,893
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F0 2,638
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante Tc* 0,502
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico Ss Tipo C 1,500
Coefficiente di riduzione (β_m) C 0,18

Analisi SLE
Accelerazione al suolo a_g [m/s²] **ag/g = 0,04** 0,430
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F0 2,504
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante Tc* 0,317
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico Ss 1,500
Coefficiente di riduzione (β_m) C 0,18

Coef. amplificazione topografica S_T T1 1,00

$K_h = a_g/g \cdot S_s \cdot S_t \cdot \beta_m$
Coefficiente di intensità sismica orizzontale SLU K_h [%] = 2,46
Coefficiente di intensità sismica orizzontale SLE K_h [%] = 1,18

Intensità sismica Verticale/Orizzontale 0,50

Forma diagramma incremento sismico
 Triangolare Rettangolare

Calcolo incremento sismico
 Mononobe-Okabe Wood

Figura 6-2 – Schermata dei parametri e coefficienti impostati sul programma di calcolo

7 CODICI DI CALCOLO

7.1 Caratteristiche del software MAX10.0 e SCAT11.0

I programmi MAX10.0 e SCAT11.0 sono dedicati all'analisi e al calcolo rispettivamente di muri di sostegno e scatolare aperte chiusi. Le versioni dei programmi utilizzati sono distribuite dalla società AZTEC INFORMATICA, nella forma originale commercializzata senza alcuna modifica apportata da parte dell'utente.

7.2 Schematizzazione di calcolo

Partendo dalle caratteristiche meccaniche del terreno, dalla geometria e dai sovraccarichi agenti, i programmi eseguono le verifiche delle opere considerando tratti di lunghezza unitaria, restituendo le armature necessarie per metro lineare di opera.

A seguire vengono sintetizzate le sollecitazioni ed i risultati delle verifiche. Per i tabulati di calcolo si rimanda agli allegati presenti nella stessa Relazione di calcolo.

8 VERIFICHE SOLLECITAZIONI

8.1 Inviluppo sollecitazioni nodali

SCATOLARE APERTO H=7,71m E SP=0,60m

Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,00	0,00	0,00	0,92	1,82	-9,33	8,99
1,86	-251,38	-137,69	-92,80	-64,96	115,37	154,57
3,70	-156,96	-72,71	-7,95	14,06	115,37	153,79
5,54	-251,38	-137,69	70,63	99,77	115,37	154,57
7,40	0,00	0,00	-1,82	-0,92	115,37	8,99

Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,35	-411,81	-273,60	112,83	161,56	106,94	140,75
4,03	-57,27	-33,00	27,54	43,52	53,47	70,37
7,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,35	-411,81	-273,60	-161,56	-112,83	106,94	140,75
4,03	-57,27	-33,00	-43,52	-27,54	53,47	70,37
7,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

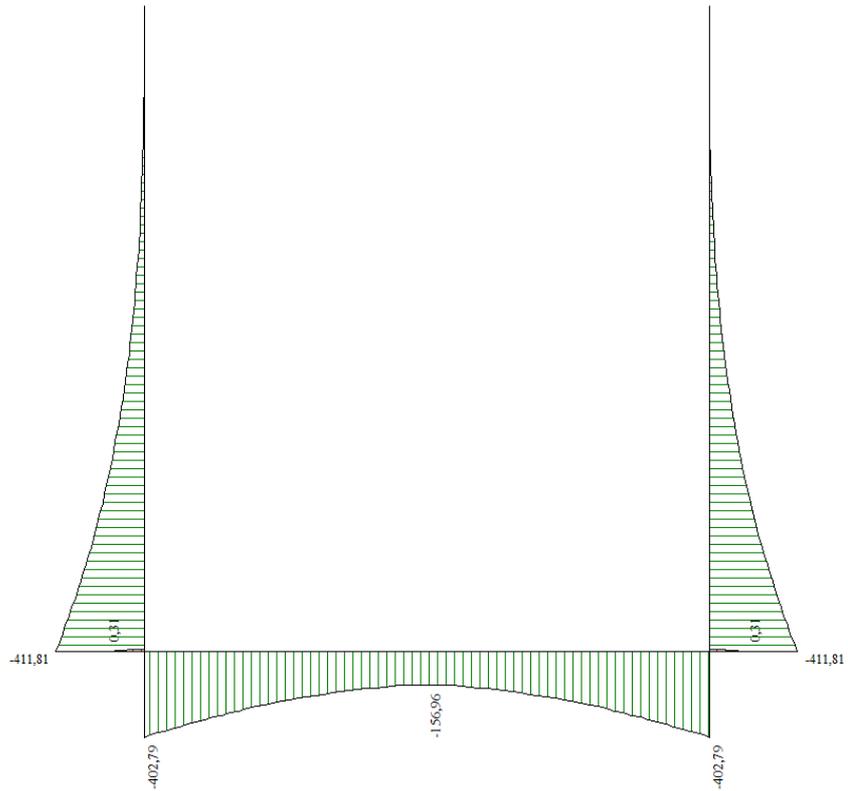


Figura 3 - Diagramma Involuppo Momento Flettente (Scatolare aperto h=7,71m e sp=0,60m)

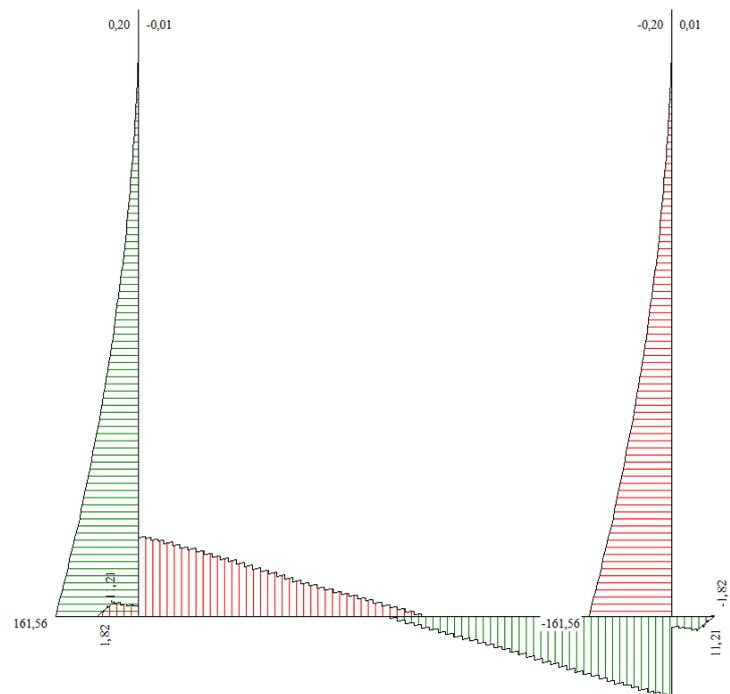


Figura 4 -- Diagramma Involuppo Taglio (Scatolare aperto h=7,71m e sp=0,60m)

MURO A MENSOLA H=5,10m E SP=0,60m

Inviluppo sollecitazioni Paramento

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
0,88	0,7146	0,7316	2,2891	2,4360	12,9450	12,9450
1,76	5,1850	5,7165	8,5199	9,7440	25,8900	25,8900
2,64	16,8694	19,2931	18,6924	21,9240	38,8350	38,8350
3,52	39,2400	45,7317	32,8067	38,9759	51,7799	51,7799
4,40	75,7631	89,3170	50,8232	60,8512	64,7249	64,7249

Inviluppo sollecitazioni Fondazione di valle

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]
0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
0,68	-0,6667	-0,2002	-0,6852	0,6878
1,36	0,8030	2,6715	6,2835	9,0351
2,04	9,6138	13,8237	20,9062	25,0420
2,72	30,9703	38,4648	43,1828	48,7084
3,40	70,0773	81,8033	73,1134	80,0344

Inviluppo sollecitazioni Fondazione di monte

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]
0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
0,14	-0,3848	-0,1304	-5,5363	-1,9060
0,28	-1,5610	-0,5460	-11,3058	-4,0749
0,42	-3,5613	-1,2836	-17,3085	-6,5067
0,56	-6,4183	-2,3801	-23,5445	-9,2014
0,70	-10,1647	-3,8722	-30,0137	-12,1589

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

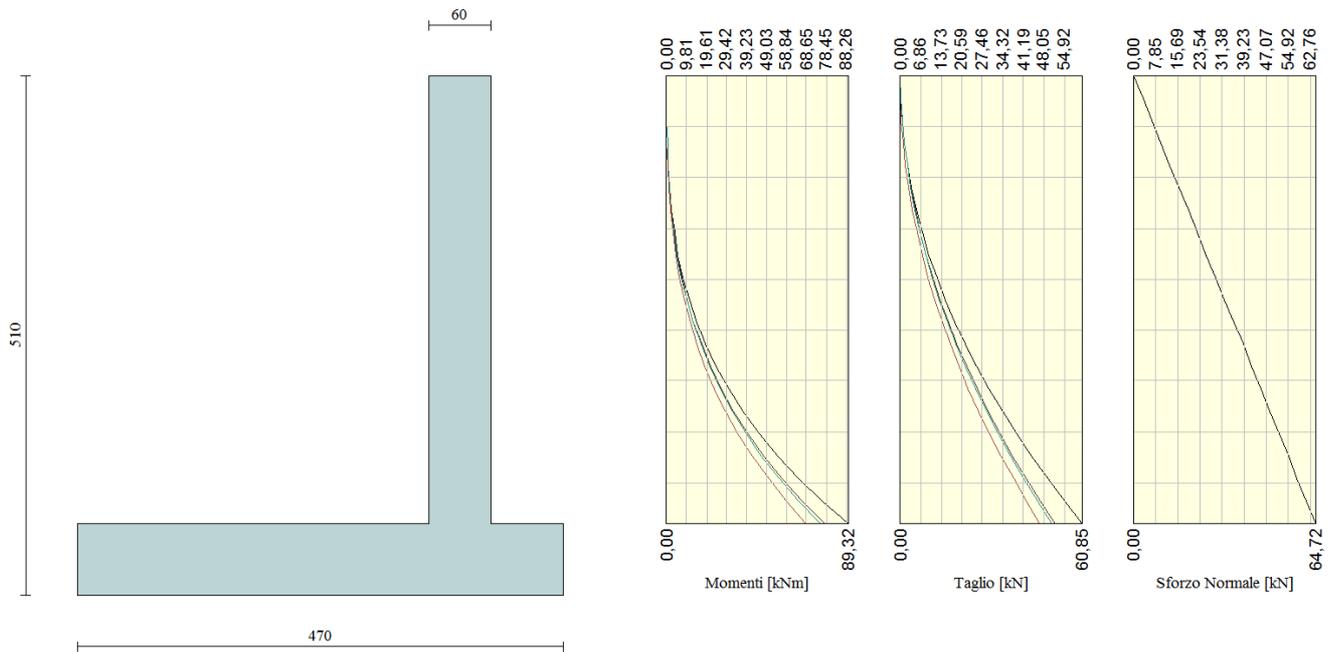


Figura 5 – Involupt Diagrammi delle Sollecitazioni su paramento (Muro a mensola h=5,10m e sp=0,60m)

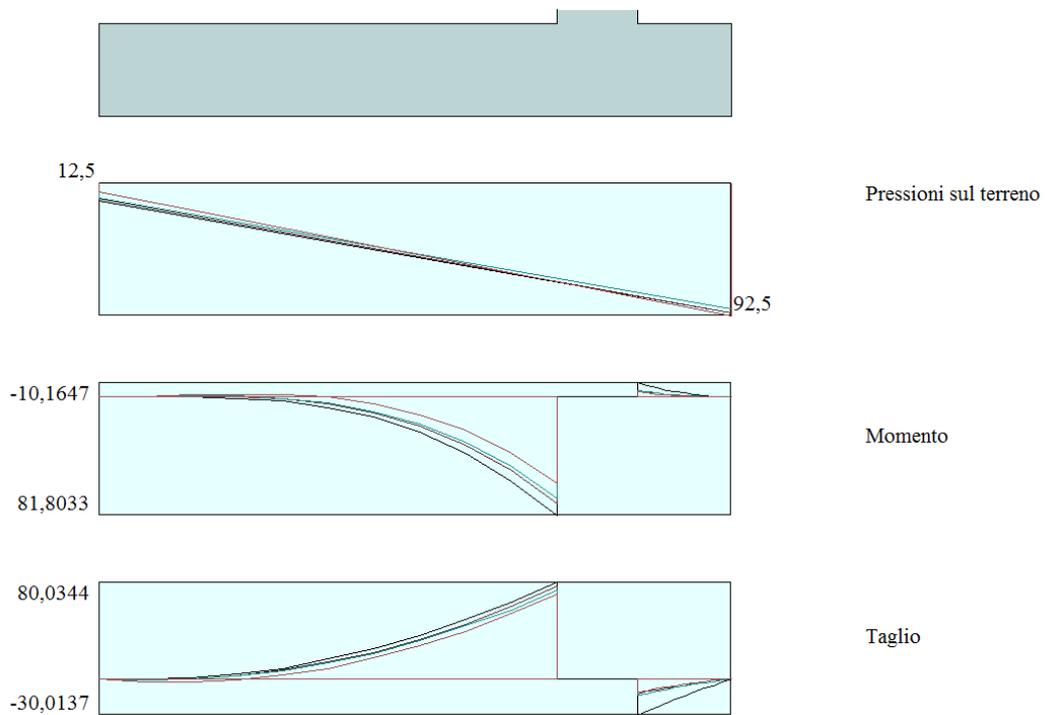


Figura 6 - Involupt Diagrammi delle Sollecitazioni su fondazione (Muro a mensola h=5,10m e sp=0,60m)

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

SCATOLARE APERTO H=5,50m E SP=0,40m

Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,00	0,00	0,00	1,43	2,10	-5,35	5,19
1,86	-51,34	-12,42	-53,03	-38,66	56,49	76,13
3,70	-3,46	33,00	-1,73	5,79	56,49	75,35
5,54	-51,34	-12,42	42,64	58,17	56,49	76,13
7,40	0,00	0,00	-2,10	-1,43	-5,35	5,19

Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,35	-141,19	-93,91	55,31	79,14	49,88	65,66
2,93	-19,65	-11,35	13,52	21,33	24,94	32,83
5,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,35	-141,19	-93,91	-79,14	-55,31	49,88	65,66
2,93	-19,65	-11,35	-21,33	-13,52	24,94	32,83
5,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

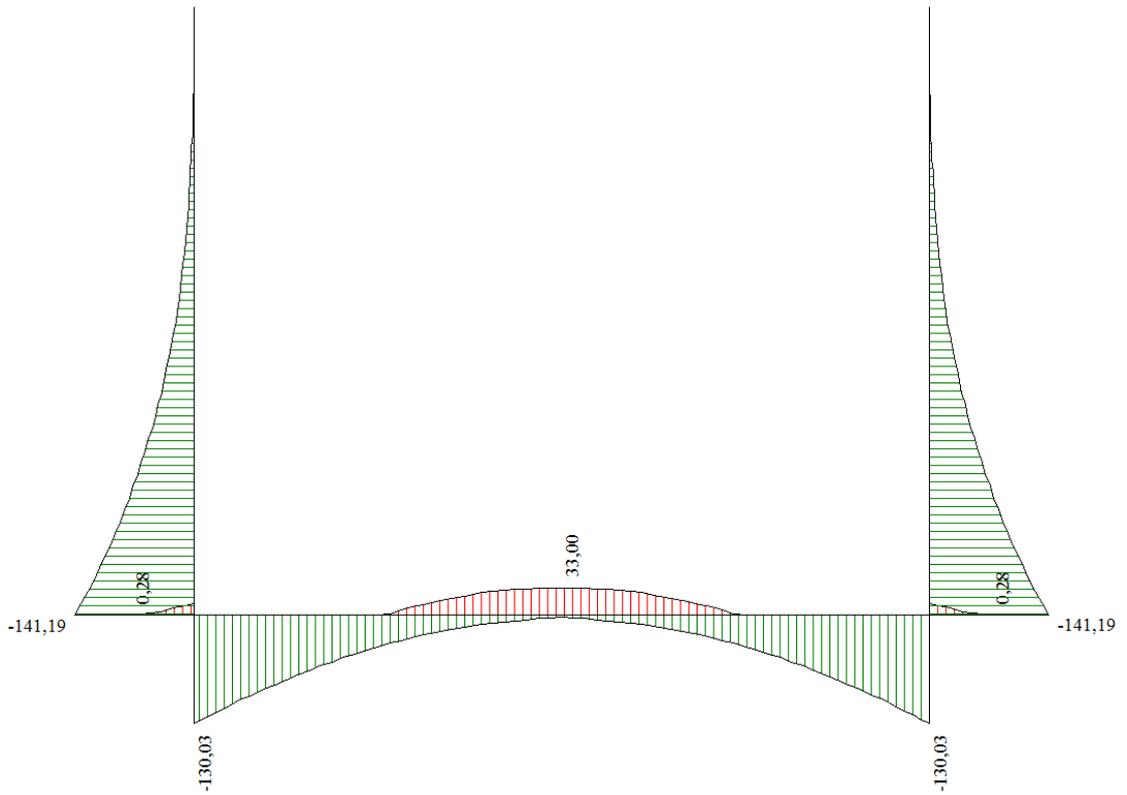


Figura 7 - Diagramma Inviluppo Momento Flettente (Scotolare aperto h=5,50m e sp=0,40m)

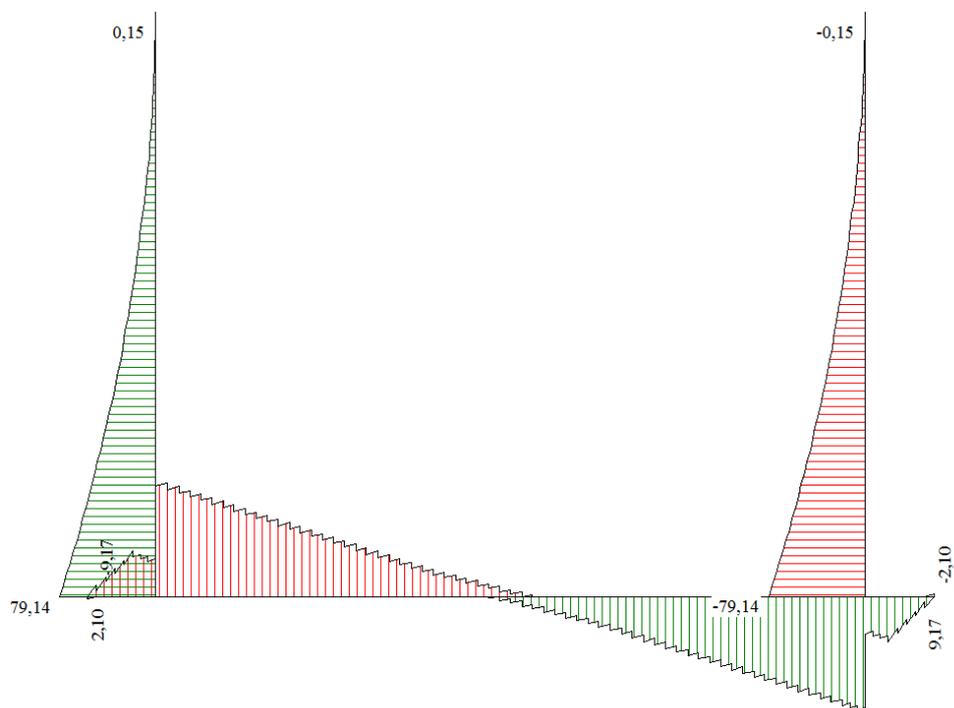


Figura 8 - Diagramma Inviluppo Taglio (Scotolare aperto h=5,50m e sp=0,40m)

8.2 Verifiche SLU ed SLE**SCATOLARE APERTO H=7,71m E SP=0,60m****Verifica sezioni fondazione SLU (Inviluppo)**

Base sezione B = 7,40 m

Altezza sezione H = 0,60 m

Armatura a presso flessione 1+1Ø22/15

Verifiche presso-flessione			
X [m]	A _{fi} [mq]	A _{fs} [mq]	CS
0,00	0,002661	0,002661	76,02
1,86	0,002661	0,002661	2,54
3,70	0,002661	0,002661	5,45
5,54	0,002661	0,002661	2,51
7,40	0,002661	0,002661	76,02

Verifiche taglio		
X [m]	V _{sd} [kN]	V _{Rd} [kN]
0,00	1,82	293,65
1,86	92,80	314,88
3,70	14,06	314,88
5,54	99,77	314,88
7,40	1,82	293,65

Verifica sezioni piedritto sinistro SLU (Inviluppo)

Base sezione B = 0,60 m

Altezza sezione H = 7,71 m

Armatura a presso flessione 1+1Ø22/15

Verifiche presso-flessione			
X [m]	A _{fi} [mq]	A _{fs} [mq]	CS
0,35	0,002661	0,002661	1,44
4,03	0,002661	0,002661	8,41
7,71	0,002661	0,002661	1000,00

Verifiche taglio		
X [m]	V _{sd} [kN]	V _{Rd} [kN]
0,35	161,56	290,91
4,03	43,52	281,06
7,71	0,00	271,20

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Verifica sezioni piedritto destro SLU (Inviluppo)

Base sezione B = 0,60 m

Altezza sezione H = 7,71 m

Armatura a presso flessione 1+1Ø22/15

Verifiche presso-flessione			
Y[m]	A _{fi} [mq]	A _{fs} [mq]	CS
0,35	0,002661	0,002661	1,44
4,03	0,002661	0,002661	8,41
7,71	0,002661	0,002661	1000,00

Verifiche taglio		
Y[m]	V _{sd} [kN]	V _{Rd} [kN]
0,35	161,56	290,91
4,03	43,52	281,06
7,71	0,00	271,20

SCATOLARE APERTO H=7,71m E SP=0,60m

Verifica sezioni fondazione SLE (Inviluppo)

Base sezione B = 7,40 m

Altezza sezione H = 0,70 m

Armatura a presso flessione 1+1Ø22/15

X[m]	A _{fi} [mq]	A _{fs} [mq]	σ _c [kPa]	σ _{fi} [kPa]	σ _{fs} [kPa]
0,00	0,002661	0,002661	3	35	171
1,86	0,002661	0,002661	2151	68341	26164
3,70	0,002661	0,002661	1140	26531	14459
5,54	0,002661	0,002661	2151	68341	26164
7,40	0,002661	0,002661	3	35	171

X[m]	τ _c [kPa]	A _{sw} [mq]
0,00	-15	0,000000
1,86	-127	0,000000
3,70	5	0,000000
5,54	137	0,000000
7,40	15	0,000000

Verifica sezioni piedritto sinistro SLE (Inviluppo)

Base sezione B = 0,60 m

Altezza sezione H = 7,71 m

Armatura a presso flessione 1+1Ø22/15

Y[m]	A _{fi} [mq]	A _{fs} [mq]	σ _c [kPa]	σ _{fi} [kPa]	σ _{fs} [kPa]
0,35	0,002661	0,002661	5377	61360	189574
4,03	0,002661	0,002661	714	8715	17198
7,71	0,002661	0,002661	0	0	0

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Y[m]	τ_c [kPa]	A_{sw} [mq]
0,35	243	0,000000
4,03	61	0,000000
7,71	0	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro SLE (Inviluppo)

Base sezione B = 0,60 m

Altezza sezione H = 7,71 m

Armatura a presso flessione 1+1Ø22/15

Y[m]	A_{fi} [mq]	A_{fs} [mq]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
0,35	0,002661	0,002661	5377	61360	189574
4,03	0,002661	0,002661	714	8715	17198
7,71	0,002661	0,002661	0	0	0

Y[m]	τ_c [kPa]	A_{sw} [mq]
0,35	-243	0,000000
4,03	-61	0,000000
7,71	0	0,000000

Le verifiche risultano tutte soddisfatte e non è richiesta armatura a taglio integrativa.

MURO A MENSOLA H=7,71m E SP=0,60m

Verifica sezioni paramento SLU (Inviluppo)

Base sezione B = 0,60 m

Altezza sezione H = 4,40 m

Armatura a presso flessione 1Ø20/15+1Ø16/15

Verifiche presso-flessione			
Y [m]	A_{fi} [mq]	A_{fs} [mq]	CS
0,00	0,00	14,07	1000,00
0,88	21,99	14,07	755,90
1,76	21,99	14,07	258,13
2,64	21,99	14,07	259,94
3,52	21,99	14,07	261,76
4,40	21,99	14,07	263,57

Verifiche taglio		
Y [m]	V_{sd} [kN]	V_{Rd} [kN]
0,00	0,00	230,45
0,88	2,44	256,32
1,76	9,74	258,13
2,64	21,92	259,94
3,52	38,98	261,76
4,40	60,85	263,57

Verifica sezioni fondazione di valle SLU (Inviluppo)

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Base sezione B = 3,40 m

Altezza sezione H = 0,70 m

Armatura a presso flessione 1+1Ø16/15

Verifiche presso-flessione			
X [m]	A _{fi} [mq]	A _{fs} [mq]	CS
0,00	14,07	14,07	1000,00
0,68	14,07	14,07	525,36
1,36	14,07	14,07	131,11
2,04	14,07	14,07	25,34
2,72	14,07	14,07	9,11
3,40	14,07	14,07	4,28

Verifiche taglio		
X [m]	V _{sd} [kN]	V _{Rd} [kN]
0,00	0,00	259,67
0,68	0,69	259,67
1,36	9,04	259,67
2,04	25,04	259,67
2,72	48,71	259,67
3,40	80,03	259,67

Verifica sezioni fondazione di monte SLU (Inviluppo)

Base sezione B = 0,70 m

Altezza sezione H = 0,70 m

Armatura a presso flessione 1+1Ø22/15

Verifiche presso-flessione			
X[m]	A _{fi} [mq]	A _{fs} [mq]	CS
0,00	14,07	14,07	1000,00
0,14	14,07	14,07	910,18
0,28	14,07	14,07	224,37
0,42	14,07	14,07	98,35
0,56	14,07	14,07	54,57
0,70	14,07	14,07	34,46

Verifiche taglio		
X[m]	V _{sd} [kN]	V _{Rd} [kN]
0,00	0,00	259,67
0,14	5,54	259,67
0,28	11,31	259,67
0,42	17,31	259,67
0,56	23,54	259,67
0,70	30,01	259,67

MURO A MENSOLA H=7,71M E SP=0,60M

Verifica sezioni paramento SLE (Inviluppo)

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Base sezione B = 0,60 m

Altezza sezione H = 4,4 m

Armatura a presso flessione 1Ø20/15+1Ø16/15

X[m]	A _{fi} [mq]	A _{fs} [mq]	σ _c [kPa]	σ _{fi} [kPa]	σ _{fs} [kPa]
0,00	0,00	14,07	0	0	0
0,88	21,99	14,07	28	-409	-189
1,76	21,99	14,07	108	-1478	370
2,64	21,99	14,07	351	-4459	6032
3,52	21,99	14,07	818	-9890	21101
4,40	21,99	14,07	1570	-18428	48066

X[m]	τ _c [kPa]	A _{sw} [mq]
0,00	0	0,00
0,88	4	0,00
1,76	16	0,00
2,64	35	0,00
3,52	63	0,00
4,40	98	0,00

Verifica sezioni fondazione di valle SLE (Inviluppo)

Base sezione B = 0,60 m

Altezza sezione H = 3,40 m

Armatura a presso flessione 1+1Ø16/15

Y[m]	A _{fi} [mq]	A _{fs} [mq]	σ _c [kPa]	σ _{fi} [kPa]	σ _{fs} [kPa]
0,00	14,07	14,07	0	0	0
0,68	14,07	14,07	29	-301	1668
1,36	14,07	14,07	39	-408	2260
2,04	14,07	14,07	83	4840	-874
2,72	14,07	14,07	449	26250	-4739
3,40	14,07	14,07	1174	68588	-12381

Y[m]	τ _c [kPa]	A _{sw} [mq]
0,00	0	0,00
0,68	-5	0,00
1,36	5	0,00
2,04	30	0,00
2,72	70	0,00
3,40	125	0,00

Verifica sezioni fondazione di monte SLE (Inviluppo)

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,6000 m

Armatura a presso flessione 1+1Ø22/20

Y[m]	A _{fi} [mq]	A _{fs} [mq]	σ _c [kPa]	σ _{fi} [kPa]	σ _{fs} [kPa]
0,00	14,07	14,07	0	0	0
0,14	14,07	14,07	2	-23	129
0,28	14,07	14,07	9	-99	548
0,42	14,07	14,07	22	-235	1303
0,56	14,07	14,07	42	-440	2440
0,70	14,07	14,07	69	-723	4006

Y[m]	τ _c [kPa]	A _{sw} [mq]
0,00	0	0,00
0,14	-3	0,00
0,28	-6	0,00
0,42	-10	0,00
0,56	-15	0,00
0,70	-20	0,00

Le verifiche risultano tutte soddisfatte e non è richiesta armatura a taglio integrativa.

SCATOLARE APERTO H=5,50m E SP=0,40m

Verifica sezioni fondazione SLU (Inviluppo)

Base sezione B = 7,40 m

Altezza sezione H = 0,70 m

Armatura a presso flessione 1+1Ø16/15

Verifiche presso-flessione			
X [m]	A _{fi} [mq]	A _{fs} [mq]	CS
0,00	0,001407	0,001407	137,43
1,86	0,001407	0,001407	6,19
3,70	0,001407	0,001407	28,97
5,54	0,001407	0,001407	5,94
7,40	0,001407	0,001407	56,19

Verifiche taglio		
X [m]	V _{sd} [kN]	V _{Rd} [kN]
0,00	2,10	259,66
1,86	53,03	270,05
3,70	5,79	270,05
5,54	58,17	270,05
7,40	2,10	259,66

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Verifica sezioni piedritto sinistro SLU (Inviluppo)

Base sezione B = 0,40 m

Altezza sezione H = 5,50 m

Armatura a presso flessione 1+1Ø16/15

Verifiche presso-flessione			
X [m]	A _{fi} [mq]	A _{fs} [mq]	CS
0,35	0,001407	0,001407	1,41
2,93	0,001407	0,001407	8,33
5,50	0,001407	0,001407	1000,00

Verifiche taglio		
X [m]	V _{sd} [kN]	V _{Rd} [kN]
0,35	79,14	187,34
2,93	21,33	182,91
5,50	0,00	178,48

Verifica sezioni piedritto destro SLU (Inviluppo)

Base sezione B = 0,40 m

Altezza sezione H = 5,50 m

Armatura a presso flessione 1+1Ø22/15

Verifiche presso-flessione			
Y [m]	A _{fi} [mq]	A _{fs} [mq]	CS
0,35	0,001407	0,001407	1,41
2,93	0,001407	0,001407	8,33
5,50	0,001407	0,001407	1000,00

Verifiche taglio		
Y [m]	V _{sd} [kN]	V _{Rd} [kN]
0,35	79,14	187,34
2,93	21,33	182,91
5,50	0,00	178,48

SCATOLARE APERTO H=5,50m E SP=0,40m

Verifica sezioni fondazione SLE (Inviluppo)

Base sezione B = 7,40 m

Altezza sezione H = 0,70 m

Armatura a presso flessione 1+1Ø16/15

X [m]	A _{fi} [mq]	A _{fs} [mq]	σ _c [kPa]	σ _{fi} [kPa]	σ _{fs} [kPa]
0,00	0,001407	0,001407	0	21	21
1,86	0,001407	0,001407	254	2051	3456
3,70	0,001407	0,001407	511	6458	12320
5,54	0,001407	0,001407	254	2051	3456
7,40	0,001407	0,001407	4	43	271

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

X[m]	τ_c [kPa]	A_{sw} [mq]
0,00	3	0,00
1,86	-73	0,00
3,70	3	0,00
5,54	80	0,00
7,40	13	0,00

Verifica sezioni piedritto sinistro SLE (Inviluppo)

Base sezione B = 0,40 m

Altezza sezione H = 5,50 m

Armatura a presso flessione 1+1Ø16/15

Y[m]	A_{fi} [mq]	A_{fs} [mq]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
0,35	0,001407	0,001407	5090	46296	194157
2,93	0,001407	0,001407	656	6721	18199
5,50	0,001407	0,001407	0	0	0

Y[m]	τ_c [kPa]	A_{sw} [mq]
0,35	185	0,00
2,93	46	0,00
5,50	0	0,00

Verifica sezioni piedritto destro SLE (Inviluppo)

Base sezione B = 0,40 m

Altezza sezione H = 5,50 m

Armatura a presso flessione 1+1Ø16/15

Y[m]	A_{fi} [mq]	A_{fs} [mq]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
0,35	0,001407	0,001407	5090	46296	194157
2,93	0,001407	0,001407	656	6721	18199
5,50	0,001407	0,001407	0	0	0

Y[m]	τ_c [kPa]	A_{sw} [mq]
0,35	-185	0,00
2,93	-46	0,00
5,50	0	0,00

Le verifiche risultano soddisfatte e non è richiesta armatura a taglio integrativa.

8.3 Risultati

Le verifiche agli SLU e SLE delle opere in oggetto, risultano ampiamente soddisfatte. Per i dettagli ed i tabulati di analisi di quanto sopra verificato si rimanda agli allegati alla presente relazione.

IN FEDE

ING. PIERFRANCESCO PAGLINI



9 ALLEGATO 1 – TABULATI DI CALCOLO MURI “A”, “B”, “C” E “D” H=7,71m

9.1 Dati di input

Geometria scatolare

Descrizione:	Scatolare tipo vasca	
Altezza esterna	7,71	[m]
Larghezza esterna	7,00	[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0,20	[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0,20	[m]
Spessore piedritto sinistro	0,60	[m]
Spessore piedritto destro	0,60	[m]
Spessore fondazione	0,70	[m]

Caratteristiche strati terreno

<u>Strato di rifianco</u>		
Descrizione	Rilevato Stradale	
Peso di volume	19,0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	20,0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	35,00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	23,33	[°]
Coesione	0	[kPa]
Costante di Winkler	0	[kPa/m]

<u>Strato di base</u>		
Descrizione	Terreno di fondazione	
Peso di volume	18,6000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	20,0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	25,50	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	25,50	[°]
Coesione	4	[kPa]
Costante di Winkler	20000	[kPa/m]
Tensione limite	351	[kPa]

Caratteristiche materiali utilizzati

<u>Materiale calcestruzzo</u>		
R _{ck} calcestruzzo	40000	[kPa]
Peso specifico calcestruzzo	24,5170	[kN/mc]
Modulo elastico E	33149080	[kPa]
Tensione di snervamento acciaio	450000	[kPa]
Coeff. omogeneizzazione cls tesoro/compresso (n')	0,50	
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)	15,00	
Coefficiente dilatazione termica	0,0000120	

Condizioni di carico

Convenzioni adottate

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura
 Carichi verticali positivi se diretti verso il basso
 Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra
 Coppie concentrate positive se antiorarie
 Ascisse X (esprese in m) positive verso destra
 Ordinate Y (esprese in m) positive verso l'alto
 Carichi concentrati espressi in kN
 Coppie concentrate espressi in kNm
 Carichi distribuiti espressi in kN/m

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Simbologia adottata e unità di misura

Forze concentrate

X	ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati
Y	ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati
F _y	componente Y del carico concentrato
F _x	componente X del carico concentrato
M	momento

Forze distribuite

X _i , X _f	ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali
Y _i , Y _f	ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali
V _{ni}	componente normale del carico distribuito nel punto iniziale
V _{nf}	componente normale del carico distribuito nel punto finale
V _{ti}	componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale
V _{tf}	componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale
D _{te}	variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi
D _{ti}	variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Impostazioni di progetto

Verifica materiali:

Stato Limite Ultimo

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo γ_c	1.50
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Verifica Taglio - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

$$V_{Rd} = [0.18 * k * (100.0 * \rho_l * f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 * \sigma_{cp}] * b_w * d > (v_{min} + 0.15 * \sigma_{cp}) * b_w * d$$

$$V_{Rsd} = 0.9 * d * A_{sw} / s * f_{yd} * (\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \theta) * \sin \alpha$$

$$V_{Rcd} = 0.9 * d * b_w * \alpha_c * f_{cd} * (\text{ctg}(\theta) + \text{ctg}(\alpha) / (1.0 + \text{ctg}^2 \theta))$$

con:

d	altezza utile sezione [mm]
b _w	larghezza minima sezione [mm]
σ_{cp}	tensione media di compressione [N/mm ²]
ρ_l	rapporto geometrico di armatura
A _{sw}	area armatura trasversale [mm ²]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
α_c	coefficiente maggiorativo, funzione di f _{cd} e σ_{cp}

$$f_{cd} = 0.5 * f_{cd}$$

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

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

Stato Limite di Esercizio

Criteri di scelta per verifiche tensioni di esercizio:

Ambiente moderatamente aggressivo

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. rare)

0.60 f_{ck}

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.)

0.45 f_{ck}

Limite tensioni di trazione nell'acciaio (comb. rare)

0.80 f_{yk}

Criteri verifiche a fessurazione:

Armatura poco sensibile

Apertura limite fessure espresse in [m]

Apertura limite fessure w1=0,00020 w2=0,00030 w3=0,00040

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Verifiche secondo :
 Norme Tecniche 2008 - Approccio I

Copriferro sezioni 0,0400 [m]

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

Norme Tecniche 2008

Simbologia adottata

γ_{G1sfav} Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
 γ_{G1fav} Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
 γ_{G2sfav} Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti non strutturali
 γ_{G2fav} Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti non strutturali
 γ_Q Coefficiente parziale 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

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1,30	1,00
Permanenti non strutturali	Favorevole	γ_{G2fav}	0,00	0,00
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1,50	1,30
Variabili	Favorevole	γ_{Qifav}	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qisfav}	1,50	1,30
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qifav}	0,00	0,00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qisfav}	1,35	1,15
Termici	Favorevole	γ_{efav}	0,00	0,00
Termici	Sfavorevole	γ_{esfav}	1,20	1,20

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		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:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1,00	1,00
Permanenti	Favorevole	γ_{G2fav}	0,00	0,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1,00	1,00
Variabili	Favorevole	γ_{Qifav}	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qisfav}	1,00	1,00
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qifav}	0,00	0,00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qisfav}	1,00	1,00
Termici	Favorevole	γ_{efav}	0,00	0,00
Termici	Sfavorevole	γ_{esfav}	1,00	1,00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi}$	1,00	1,25

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Coesione efficace	γ_c	1,00	1,25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60
Peso dell'unità di volume	γ_r	1,00	1,00

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 4 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLE (Quasi Permanente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 SLE (Frequente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

9.2 Analisi della spinta e verifiche

Simbologia adottata ed unità di misura

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura
 Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti verso destra
 Le forze verticali sono considerate positive se agenti verso il basso
X ascisse (espresse in m) positive verso destra
Y ordinate (espresse in m) positive verso l'alto
M momento espresso in kNm
V taglio espresso in kN
SN sforzo normale espresso in kN
ux spostamento direzione X espresso in m
uy spostamento direzione Y espresso in m
 σ pressione sul terreno espressa in kPa

Tipo di analisi

Pressione in calotta
 I carichi applicati sul terreno sono stati diffusi secondo **angolo di attrito**

Pressione geostatica

Spinta sui piedritti

Attiva [combinazione 1]
 Attiva [combinazione 2]
 Attiva [combinazione 3]
 Attiva [combinazione 4]
 Attiva [combinazione 5]
 Attiva [combinazione 6]
 Attiva [combinazione 7]
 Attiva [combinazione 8]
 Attiva [combinazione 9]
 Attiva [combinazione 10]
 Attiva [combinazione 11]
 Attiva [combinazione 12]
 Attiva [combinazione 13]

Sisma

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Identificazione del sito

Latitudine	37.489909
Longitudine	14.063289
Comune	Caltanissetta
Provincia	Caltanissetta
Regione	Sicilia
Punti di interpolazione del reticolo	48072 - 48073 - 47851 - 47850

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	IV - Opere strategiche ed industrie molto pericolose
Vita di riferimento	100 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.89 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.18
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * S_s) = 2.46$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v = 0.50 * k_h = 1.23$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.43 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.18
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * S_s) = 1.18$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v = 0.50 * k_h = 0.59$
Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare

Spinta sismica Mononobe-Okabe

Angolo diffusione sovraccarico 35,00 [°]

Coefficienti di spinta

N° combinazione	Statico	Sismico
1	0,244	0,000
2	0,306	0,000
3	0,244	0,255
4	0,244	0,261
5	0,306	0,326
6	0,306	0,318
7	0,244	0,255
8	0,244	0,261
9	0,306	0,326
10	0,306	0,318
11	0,244	0,000
12	0,244	0,000
13	0,244	0,000

Discretizzazione strutturale

Numero elementi fondazione	82
Numero elementi piedritto sinistro	74
Numero elementi piedritto destro	74
Numero molle piedritto sinistro	75
Numero molle piedritto destro	75

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Analisi della combinazione n° 1

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-13,45	20,85	0,0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 42,7391 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 42,7391 [kPa]

Analisi della combinazione n° 2

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-13,45	20,85	0,0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 42,4211 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 42,4211 [kPa]

Analisi della combinazione n° 3

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-13,45	20,85	0,0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 32,8762 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 32,8762 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,7335 [kPa]	Pressione inf. 0,7335 [kPa]
--------------------	-----------------------------	-----------------------------

Analisi della combinazione n° 4

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-13,45	20,85	0,0000

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 32,8762 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 32,8762 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 1,1369 [kPa]	Pressione inf. 1,1369 [kPa]
--------------------	-----------------------------	-----------------------------

Analisi della combinazione n°5

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-13,45	20,85	0,0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 42,4211 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 42,4211 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 1,3418 [kPa]	Pressione inf. 1,3418 [kPa]
--------------------	-----------------------------	-----------------------------

Analisi della combinazione n°6

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-13,45	20,85	0,0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 42,4211 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 42,4211 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,8211 [kPa]	Pressione inf. 0,8211 [kPa]
--------------------	-----------------------------	-----------------------------

Analisi della combinazione n°7

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-13,45	20,85	0,0000

Spinte sui piedritti

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 32,8762 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 32,8762 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro	Pressione sup. 0,7335 [kPa]	Pressione inf. 0,7335 [kPa]
------------------	-----------------------------	-----------------------------

Analisi della combinazione n°8

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-13,45	20,85	0,0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 32,8762 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 32,8762 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro	Pressione sup. 1,1369 [kPa]	Pressione inf. 1,1369 [kPa]
------------------	-----------------------------	-----------------------------

Analisi della combinazione n°9

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-13,45	20,85	0,0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 42,4211 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 42,4211 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro	Pressione sup. 1,3418 [kPa]	Pressione inf. 1,3418 [kPa]
------------------	-----------------------------	-----------------------------

Analisi della combinazione n°10

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-13,45	20,85	0,0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 42,4211 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 42,4211 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro	Pressione sup. 0,8211 [kPa]	Pressione inf. 0,8211 [kPa]
------------------	-----------------------------	-----------------------------

Analisi della combinazione n° 11

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-13,45	20,85	0,0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 32,8762 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 32,8762 [kPa]

Analisi della combinazione n° 12

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-13,45	20,85	0,0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 32,8762 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 32,8762 [kPa]

Analisi della combinazione n° 13

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-13,45	20,85	0,0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 32,8762 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 32,8762 [kPa]

9.3 Sollecitazioni

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	1,8220	-0,1653
1,86	-184,0255	-92,8034	149,9748
3,70	-94,5289	3,6717	149,9748
5,54	-184,0255	99,7696	149,9748
7,40	0,0000	-1,8220	-0,1653

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-368,4136	150,1401	140,7473
4,03	-46,0779	37,5350	70,3736
7,71	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-368,4136	-150,1401	140,7473
4,03	-46,0779	-37,5350	70,3736
7,71	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	1,1707	-0,1641
1,86	-217,0141	-76,1784	148,8590
3,70	-143,0138	2,9924	148,8590
5,54	-217,0141	81,6279	148,8590
7,40	0,0000	-1,1707	-0,1641

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-365,6727	149,0231	108,2671
4,03	-45,7351	37,2558	54,1336
7,71	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-365,6727	-149,0231	108,2671
4,03	-45,7351	-37,2558	54,1336
7,71	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	1,1923	-7,0520
1,86	-164,9832	-77,5827	117,2865
3,70	-82,7828	-4,9443	118,0614
5,54	-138,4935	70,7595	118,8363
7,40	0,0000	-1,5096	6,7917

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 3)

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-313,0554	123,5523	106,9363
4,03	-42,8596	32,9030	53,4682
7,71	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-273,6002	-112,8307	106,9363
4,03	-32,9958	-27,5423	53,4682
7,71	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	1,1786	-8,5384
1,86	-171,5207	-80,6989	118,7696
3,70	-84,2883	-7,0351	119,5446
5,54	-137,6939	70,6274	120,3195
7,40	0,0000	-1,5837	8,2749

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-323,9837	126,5219	109,5980
4,03	-45,5917	34,3879	54,7990
7,71	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-273,6002	-112,8307	109,5980
4,03	-32,9958	-27,5423	54,7990
7,71	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	0,9177	-9,3300
1,86	-251,3832	-86,5182	153,0164
3,70	-156,9578	-7,9533	153,7913
5,54	-213,8315	74,8337	154,5663
7,40	0,0000	-1,3674	8,9909

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-411,8094	161,5603	109,5980
4,03	-57,2692	43,5244	54,7990
7,71	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-355,8778	-146,3615	109,5980
4,03	-43,2864	-35,9250	54,7990
7,71	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	0,9486	-7,4117
1,86	-242,3243	-82,8137	151,1024
3,70	-154,0960	-5,2410	151,8773
5,54	-214,2411	75,3525	152,6522

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

7,40 0,0000 -1,2849 7,0769

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-397,7064	157,7279	106,9363
4,03	-53,7435	41,6082	53,4682
7,71	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-355,8778	-146,3615	106,9363
4,03	-43,2864	-35,9250	53,4682
7,71	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	1,5096	6,7917
1,86	-138,4935	-65,2575	118,8363
3,70	-82,7828	10,5849	118,0614
5,54	-164,9832	82,7120	117,2865
7,40	0,0000	-1,1923	-7,0520

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-273,6002	112,8307	106,9363
4,03	-32,9958	27,5423	53,4682
7,71	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-313,0554	-123,5523	106,9363
4,03	-42,8596	-32,9030	53,4682
7,71	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	1,5837	8,2749
1,86	-137,6939	-64,9598	120,3195
3,70	-84,2883	12,7955	119,5446
5,54	-171,5207	85,8904	118,7696
7,40	0,0000	-1,1786	-8,5384

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-273,6002	112,8307	109,5980
4,03	-32,9958	27,5423	54,7990
7,71	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-323,9837	-126,5219	109,5980
4,03	-45,5917	-34,3879	54,7990
7,71	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 9)

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	1,3674	8,9909
1,86	-213,8315	-69,0460	154,5663
3,70	-156,9578	14,0610	153,7913
5,54	-251,3832	91,7774	153,0164
7,40	0,0000	-0,9177	-9,3300

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-355,8778	146,3615	109,5980
4,03	-43,2864	35,9250	54,7990
7,71	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-411,8094	-161,5603	109,5980
4,03	-57,2692	-43,5244	54,7990
7,71	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	1,2849	7,0769
1,86	-214,2411	-69,7471	152,6522
3,70	-154,0960	11,2224	151,8773
5,54	-242,3243	88,0239	151,1024
7,40	0,0000	-0,9486	-7,4117

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-355,8778	146,3615	106,9363
4,03	-43,2864	35,9250	53,4682
7,71	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-397,7064	-157,7279	106,9363
4,03	-53,7435	-41,6082	53,4682
7,71	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	1,4016	-0,1272
1,86	-141,5581	-71,3872	115,3652
3,70	-72,7145	2,8244	115,3652
5,54	-141,5581	76,7459	115,3652
7,40	0,0000	-1,4016	-0,1272

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-283,3950	115,4924	108,2671
4,03	-35,4445	28,8731	54,1336
7,71	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
-------	---------	--------	--------

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

0,35	-283,3950	-115,4924	108,2671
4,03	-35,4445	-28,8731	54,1336
7,71	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	1,4016	-0,1272
1,86	-141,5581	-71,3872	115,3652
3,70	-72,7145	2,8244	115,3652
5,54	-141,5581	76,7459	115,3652
7,40	0,0000	-1,4016	-0,1272

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-283,3950	115,4924	108,2671
4,03	-35,4445	28,8731	54,1336
7,71	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-283,3950	-115,4924	108,2671
4,03	-35,4445	-28,8731	54,1336
7,71	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 13)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	1,4016	-0,1272
1,86	-141,5581	-71,3872	115,3652
3,70	-72,7145	2,8244	115,3652
5,54	-141,5581	76,7459	115,3652
7,40	0,0000	-1,4016	-0,1272

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 13)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-283,3950	115,4924	108,2671
4,03	-35,4445	28,8731	54,1336
7,71	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 13)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-283,3950	-115,4924	108,2671
4,03	-35,4445	-28,8731	54,1336
7,71	0,0000	0,0000	0,0000

9.4 Pressioni terreno

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	σ_t [kPa]
0,00	55
1,86	72
3,70	76
5,54	72
7,40	55

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	σ_t [kPa]
0,00	35
1,86	56
3,70	62
5,54	56
7,40	35

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	σ_t [kPa]
0,00	36
1,86	53
3,70	58
5,54	57
7,40	45

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	σ_t [kPa]
0,00	35
1,86	54
3,70	60
5,54	59
7,40	48

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	σ_t [kPa]
0,00	28
1,86	54
3,70	63
5,54	60
7,40	41

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	σ_t [kPa]
0,00	28
1,86	54
3,70	62
5,54	58
7,40	39

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	σ_t [kPa]
0,00	45
1,86	57
3,70	58
5,54	53
7,40	36

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	σ_t [kPa]
-------	------------------

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

0,00	48
1,86	59
3,70	60
5,54	54
7,40	35

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	σ_t [kPa]
0,00	41
1,86	60
3,70	63
5,54	54
7,40	28

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	σ_t [kPa]
0,00	39
1,86	58
3,70	62
5,54	54
7,40	28

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	σ_t [kPa]
0,00	42
1,86	55
3,70	58
5,54	55
7,40	42

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	σ_t [kPa]
0,00	42
1,86	55
3,70	58
5,54	55
7,40	42

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 13)

X [m]	σ_t [kPa]
0,00	42
1,86	55
3,70	58
5,54	55
7,40	42

9.5 Verifiche combinazioni SLU

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M	Momento flettente, espresso in kNm
V	Taglio, espresso in kN
N	Sforzo normale, espresso in kN
N_u	Sforzo normale ultimo, espressa in kN
M_u	Momento ultimo, espressa in kNm
A_{fi}	Area armatura inferiore, espressa in mq
A_{fs}	Area armatura superiore, espressa in mq
CS	Coeff. di sicurezza sezione
V_{Rd}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espressa in kN
V_{Rsd}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espressa in kN
V_{Rcd}	Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espressa in kN
A_{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione $B = 100$ cm
Altezza sezione $H = 0,7000$ m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N_u	M_u	A_{fi}	A_{fs}	CS
1	0,00	0,00 (-1,08)	-0,17	-15,42	-650,17	0,002661	0,002661	93,27
2	1,86	184,03 (239,15)	149,97	503,20	802,40	0,002661	0,002661	3,36
3	3,70	94,53 (96,71)	149,97	1839,98	1186,49	0,002661	0,002661	12,27
4	5,54	184,03 (243,29)	149,97	492,75	799,34	0,002661	0,002661	3,29
5	7,40	0,00 (1,08)	-0,17	-15,42	-650,17	0,002661	0,002661	93,27

Verifiche taglio

N°	X	V	V_{Rd}	V_{Rsd}	V_{Rcd}	A_{sw}
1	0,00	1,82	293,65	0,00	0,00	0,000000
2	1,86	-92,80	314,88	0,00	0,00	0,000000
3	3,70	3,67	314,88	0,00	0,00	0,000000
4	5,54	99,77	314,88	0,00	0,00	0,000000
5	7,40	-1,82	293,65	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione $B = 100$ cm
Altezza sezione $H = 0,6000$ m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N_u	M_u	A_{fi}	A_{fs}	CS
1	0,35	-368,41 (-368,41)	140,75	232,92	-609,67	0,002661	0,002661	1,65
2	4,03	-46,08 (-65,00)	70,37	816,28	-753,90	0,002661	0,002661	11,60
3	7,71	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,002661	0,002661	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V_{Rd}	V_{Rsd}	V_{Rcd}	A_{sw}
1	0,35	150,14	290,91	0,00	0,00	0,000000
2	4,03	37,54	281,06	0,00	0,00	0,000000
3	7,71	0,00	271,20	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione $B = 100$ cm
Altezza sezione $H = 0,6000$ m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N_u	M_u	A_{fi}	A_{fs}	CS
1	0,35	-368,41 (-368,41)	140,75	232,92	-609,67	0,002661	0,002661	1,65

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

2	4,03	-46,08 (-65,00)	70,37	816,28	-753,90	0,002661	0,002661	11,60
3	7,71	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,002661	0,002661	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0,35	-150,14	290,91	0,00	0,00	0,000000
2	4,03	-37,54	281,06	0,00	0,00	0,000000
3	7,71	0,00	271,20	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,00	0,00 (-0,70)	-0,16	-19,31	-648,95	0,002661	0,002661	117,68
2	1,86	217,01 (262,26)	148,86	445,91	785,62	0,002661	0,002661	3,00
3	3,70	143,01 (144,79)	148,86	963,56	937,23	0,002661	0,002661	6,47
4	5,54	217,01 (265,50)	148,86	439,41	783,72	0,002661	0,002661	2,95
5	7,40	0,00 (-0,70)	-0,16	-19,31	-648,95	0,002661	0,002661	117,68

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0,00	1,17	293,65	0,00	0,00	0,000000
2	1,86	-76,18	314,72	0,00	0,00	0,000000
3	3,70	2,99	314,72	0,00	0,00	0,000000
4	5,54	81,63	314,72	0,00	0,00	0,000000
5	7,40	-1,17	293,65	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,6000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,35	-365,67 (-365,67)	108,27	176,37	-595,69	0,002661	0,002661	1,63
2	4,03	-45,74 (-64,51)	54,13	584,54	-696,61	0,002661	0,002661	10,80
3	7,71	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,002661	0,002661	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0,35	149,02	286,36	0,00	0,00	0,000000
2	4,03	37,26	278,78	0,00	0,00	0,000000
3	7,71	0,00	271,20	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,6000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,35	-365,67 (-365,67)	108,27	176,37	-595,69	0,002661	0,002661	1,63
2	4,03	-45,74 (-64,51)	54,13	584,54	-696,61	0,002661	0,002661	10,80
3	7,71	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,002661	0,002661	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0,35	-149,02	286,36	0,00	0,00	0,000000
2	4,03	-37,26	278,78	0,00	0,00	0,000000

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

3	7,71	0,00	271,20	0,00	0,00	0,000000
---	------	------	--------	------	------	----------

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ri}	A _{fs}	CS
1	0,00	0,00 (0,71)	-7,05	-597,44	-467,10	0,002661	0,002661	85,06
2	1,86	164,98 (211,07)	117,29	434,74	782,35	0,002661	0,002661	3,71
3	3,70	82,78 (85,72)	118,06	1512,13	1097,90	0,002661	0,002661	12,81
4	5,54	138,49 (180,52)	118,84	534,18	811,47	0,002661	0,002661	4,50
5	7,40	0,00 (-0,90)	6,79	1342,11	-1048,11	0,002661	0,002661	198,43

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0,00	1,19	292,68	0,00	0,00	0,000000
2	1,86	-77,58	310,26	0,00	0,00	0,000000
3	3,70	-4,94	310,37	0,00	0,00	0,000000
4	5,54	70,76	310,48	0,00	0,00	0,000000
5	7,40	-1,51	294,63	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,6000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ri}	A _{fs}	CS
1	0,35	-313,06 (-313,06)	106,94	205,98	-603,01	0,002661	0,002661	1,93
2	4,03	-42,86 (-59,44)	53,47	638,62	-709,98	0,002661	0,002661	11,94
3	7,71	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,002661	0,002661	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0,35	123,55	286,17	0,00	0,00	0,000000
2	4,03	32,90	278,69	0,00	0,00	0,000000
3	7,71	0,00	271,20	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,6000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ri}	A _{fs}	CS
1	0,35	-273,60 (-273,60)	106,94	238,86	-611,14	0,002661	0,002661	2,23
2	4,03	-33,00 (-46,88)	53,47	877,03	-768,92	0,002661	0,002661	16,40
3	7,71	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,002661	0,002661	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0,35	-112,83	286,17	0,00	0,00	0,000000
2	4,03	-27,54	278,69	0,00	0,00	0,000000
3	7,71	0,00	271,20	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,7000 m

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,00	0,00 (0,70)	-8,54	-680,22	-441,06	0,002661	0,002661	79,93
2	1,86	171,52 (219,46)	118,77	421,27	778,41	0,002661	0,002661	3,55
3	3,70	84,29 (88,47)	119,54	1464,88	1084,06	0,002661	0,002661	12,25
4	5,54	137,69 (179,65)	120,32	545,76	814,87	0,002661	0,002661	4,54
5	7,40	0,00 (-0,94)	8,27	1878,36	-1195,92	0,002661	0,002661	227,77

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0,00	1,18	292,47	0,00	0,00	0,000000
2	1,86	-80,70	310,47	0,00	0,00	0,000000
3	3,70	-7,04	310,58	0,00	0,00	0,000000
4	5,54	70,63	310,69	0,00	0,00	0,000000
5	7,40	-1,58	294,84	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,6000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,35	-323,98 (-323,98)	109,60	203,81	-602,47	0,002661	0,002661	1,86
2	4,03	-45,59 (-62,92)	54,80	612,74	-703,58	0,002661	0,002661	11,18
3	7,71	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,002661	0,002661	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0,35	126,52	286,55	0,00	0,00	0,000000
2	4,03	34,39	278,87	0,00	0,00	0,000000
3	7,71	0,00	271,20	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,6000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,35	-273,60 (-273,60)	109,60	245,46	-612,77	0,002661	0,002661	2,24
2	4,03	-33,00 (-46,88)	54,80	907,74	-776,51	0,002661	0,002661	16,56
3	7,71	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,002661	0,002661	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0,35	-112,83	286,55	0,00	0,00	0,000000
2	4,03	-27,54	278,87	0,00	0,00	0,000000
3	7,71	0,00	271,20	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,00	0,00 (-0,55)	-9,33	-707,13	-432,60	0,002661	0,002661	76,02
2	1,86	251,38 (302,78)	153,02	388,55	768,82	0,002661	0,002661	2,54
3	3,70	156,96 (161,68)	153,79	863,66	907,97	0,002661	0,002661	5,62
4	5,54	213,83 (258,28)	154,57	475,30	794,23	0,002661	0,002661	3,08
5	7,40	0,00 (0,81)	8,99	2062,61	-1241,20	0,002661	0,002661	230,13

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0,00	0,92	292,35	0,00	0,00	0,000000
2	1,86	-86,52	315,31	0,00	0,00	0,000000
3	3,70	-7,95	315,42	0,00	0,00	0,000000
4	5,54	74,83	315,53	0,00	0,00	0,000000
5	7,40	-1,37	294,94	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,6000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,35	-411,81 (-411,81)	109,60	157,28	-590,97	0,002661	0,002661	1,44
2	4,03	-57,27 (-79,21)	54,80	460,78	-666,01	0,002661	0,002661	8,41
3	7,71	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,002661	0,002661	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0,35	161,56	286,55	0,00	0,00	0,000000
2	4,03	43,52	278,87	0,00	0,00	0,000000
3	7,71	0,00	271,20	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,6000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,35	-355,88 (-355,88)	109,60	184,04	-597,59	0,002661	0,002661	1,68
2	4,03	-43,29 (-61,39)	54,80	632,34	-708,42	0,002661	0,002661	11,54
3	7,71	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,002661	0,002661	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0,35	-146,36	286,55	0,00	0,00	0,000000
2	4,03	-35,92	278,87	0,00	0,00	0,000000
3	7,71	0,00	271,20	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,00	0,00 (0,56)	-7,41	-606,45	-464,27	0,002661	0,002661	82,13
2	1,86	242,32 (291,52)	151,10	400,29	772,26	0,002661	0,002661	2,65
3	3,70	154,10 (157,21)	151,88	882,51	913,50	0,002661	0,002661	5,81
4	5,54	214,24 (259,00)	152,65	466,61	791,68	0,002661	0,002661	3,06
5	7,40	0,00 (0,76)	7,08	1371,75	-1056,79	0,002661	0,002661	194,61

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0,00	0,95	292,63	0,00	0,00	0,000000
2	1,86	-82,81	315,04	0,00	0,00	0,000000
3	3,70	-5,24	315,15	0,00	0,00	0,000000
4	5,54	75,35	315,26	0,00	0,00	0,000000

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

5	7,40	-1,28	294,67	0,00	0,00	0,000000
---	------	-------	--------	------	------	----------

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,6000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,35	-397,71 (-397,71)	106,94	159,02	-591,40	0,002661	0,002661	1,49
2	4,03	-53,74 (-74,71)	53,47	480,03	-670,77	0,002661	0,002661	8,98
3	7,71	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,002661	0,002661	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0,35	157,73	286,17	0,00	0,00	0,000000
2	4,03	41,61	278,69	0,00	0,00	0,000000
3	7,71	0,00	271,20	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,6000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,35	-355,88 (-355,88)	106,94	179,21	-596,39	0,002661	0,002661	1,68
2	4,03	-43,29 (-61,39)	53,47	612,77	-703,59	0,002661	0,002661	11,46
3	7,71	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,002661	0,002661	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0,35	-146,36	286,17	0,00	0,00	0,000000
2	4,03	-35,92	278,69	0,00	0,00	0,000000
3	7,71	0,00	271,20	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,00	0,00 (0,90)	6,79	1342,11	-1048,11	0,002661	0,002661	198,43
2	1,86	138,49 (177,26)	118,84	546,43	815,06	0,002661	0,002661	4,60
3	3,70	82,78 (89,07)	118,06	1419,16	1070,67	0,002661	0,002661	12,02
4	5,54	164,98 (214,11)	117,29	427,37	780,19	0,002661	0,002661	3,64
5	7,40	0,00 (-0,71)	-7,05	-597,44	-467,10	0,002661	0,002661	85,06

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0,00	1,51	294,63	0,00	0,00	0,000000
2	1,86	-65,26	310,48	0,00	0,00	0,000000
3	3,70	10,58	310,37	0,00	0,00	0,000000
4	5,54	82,71	310,26	0,00	0,00	0,000000
5	7,40	-1,19	292,68	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,6000 m

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,35	-273,60 (-273,60)	106,94	238,86	-611,14	0,002661	0,002661	2,23
2	4,03	-33,00 (-46,88)	53,47	877,03	-768,92	0,002661	0,002661	16,40
3	7,71	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,002661	0,002661	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0,35	112,83	286,17	0,00	0,00	0,000000
2	4,03	27,54	278,69	0,00	0,00	0,000000
3	7,71	0,00	271,20	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,6000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,35	-313,06 (-313,06)	106,94	205,98	-603,01	0,002661	0,002661	1,93
2	4,03	-42,86 (-59,44)	53,47	638,62	-709,98	0,002661	0,002661	11,94
3	7,71	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,002661	0,002661	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0,35	-123,55	286,17	0,00	0,00	0,000000
2	4,03	-32,90	278,69	0,00	0,00	0,000000
3	7,71	0,00	271,20	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,00	0,00 (0,94)	8,27	1878,36	-1195,92	0,002661	0,002661	227,77
2	1,86	137,69 (176,28)	120,32	558,79	818,68	0,002661	0,002661	4,64
3	3,70	84,29 (91,89)	119,54	1376,75	1058,25	0,002661	0,002661	11,52
4	5,54	171,52 (222,54)	118,77	414,35	776,38	0,002661	0,002661	3,49
5	7,40	0,00 (-0,70)	-8,54	-680,22	-441,06	0,002661	0,002661	79,93

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0,00	1,58	294,84	0,00	0,00	0,000000
2	1,86	-64,96	310,69	0,00	0,00	0,000000
3	3,70	12,80	310,58	0,00	0,00	0,000000
4	5,54	85,89	310,47	0,00	0,00	0,000000
5	7,40	-1,18	292,47	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,6000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,35	-273,60 (-273,60)	109,60	245,46	-612,77	0,002661	0,002661	2,24
2	4,03	-33,00 (-46,88)	54,80	907,74	-776,51	0,002661	0,002661	16,56
3	7,71	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,002661	0,002661	1000,00

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0,35	112,83	286,55	0,00	0,00	0,000000
2	4,03	27,54	278,87	0,00	0,00	0,000000
3	7,71	0,00	271,20	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,6000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,35	-323,98 (-323,98)	109,60	203,81	-602,47	0,002661	0,002661	1,86
2	4,03	-45,59 (-62,92)	54,80	612,74	-703,58	0,002661	0,002661	11,18
3	7,71	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,002661	0,002661	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0,35	-126,52	286,55	0,00	0,00	0,000000
2	4,03	-34,39	278,87	0,00	0,00	0,000000
3	7,71	0,00	271,20	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,00	0,00 (0,81)	8,99	2062,61	-1241,20	0,002661	0,002661	230,13
2	1,86	213,83 (254,84)	154,57	483,09	796,51	0,002661	0,002661	3,13
3	3,70	156,96 (165,31)	153,79	837,61	900,34	0,002661	0,002661	5,45
4	5,54	251,38 (305,90)	153,02	383,90	767,46	0,002661	0,002661	2,51
5	7,40	0,00 (-0,55)	-9,33	-707,13	-432,60	0,002661	0,002661	76,02

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0,00	1,37	294,94	0,00	0,00	0,000000
2	1,86	-69,05	315,53	0,00	0,00	0,000000
3	3,70	14,06	315,42	0,00	0,00	0,000000
4	5,54	91,78	315,31	0,00	0,00	0,000000
5	7,40	-0,92	292,35	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,6000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,35	-355,88 (-355,88)	109,60	184,04	-597,59	0,002661	0,002661	1,68
2	4,03	-43,29 (-61,39)	54,80	632,34	-708,42	0,002661	0,002661	11,54
3	7,71	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,002661	0,002661	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0,35	146,36	286,55	0,00	0,00	0,000000
2	4,03	35,92	278,87	0,00	0,00	0,000000
3	7,71	0,00	271,20	0,00	0,00	0,000000

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,6000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,35	-411,81 (-411,81)	109,60	157,28	-590,97	0,002661	0,002661	1,44
2	4,03	-57,27 (-79,21)	54,80	460,78	-666,01	0,002661	0,002661	8,41
3	7,71	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,002661	0,002661	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0,35	-161,56	286,55	0,00	0,00	0,000000
2	4,03	-43,52	278,87	0,00	0,00	0,000000
3	7,71	0,00	271,20	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,00	0,00 (0,76)	7,08	1371,75	-1056,79	0,002661	0,002661	194,61
2	1,86	214,24 (255,67)	152,65	473,98	793,84	0,002661	0,002661	3,10
3	3,70	154,10 (160,76)	151,88	855,55	905,60	0,002661	0,002661	5,63
4	5,54	242,32 (294,61)	151,10	395,34	770,81	0,002661	0,002661	2,62
5	7,40	0,00 (0,56)	-7,41	-606,45	-464,27	0,002661	0,002661	82,13

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0,00	1,28	294,67	0,00	0,00	0,000000
2	1,86	-69,75	315,26	0,00	0,00	0,000000
3	3,70	11,22	315,15	0,00	0,00	0,000000
4	5,54	88,02	315,04	0,00	0,00	0,000000
5	7,40	-0,95	292,63	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,6000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,35	-355,88 (-355,88)	106,94	179,21	-596,39	0,002661	0,002661	1,68
2	4,03	-43,29 (-61,39)	53,47	612,77	-703,59	0,002661	0,002661	11,46
3	7,71	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,002661	0,002661	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0,35	146,36	286,17	0,00	0,00	0,000000
2	4,03	35,92	278,69	0,00	0,00	0,000000
3	7,71	0,00	271,20	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,6000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,35	-397,71 (-397,71)	106,94	159,02	-591,40	0,002661	0,002661	1,49

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

2	4,03	-53,74 (-74,71)	53,47	480,03	-670,77	0,002661	0,002661	8,98
3	7,71	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,002661	0,002661	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0,35	-157,73	286,17	0,00	0,00	0,000000
2	4,03	-41,61	278,69	0,00	0,00	0,000000
3	7,71	0,00	271,20	0,00	0,00	0,000000

9.6 Verifiche combinazioni SLE

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M	Momento flettente, espresso in kNm
V	Taglio, espresso in kN
N	Sforzo normale, espresso in kN
A _{fi}	Area armatura inferiore, espressa in mq
A _{fs}	Area armatura superiore, espressa in mq
σ _{fi}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espressa in kPa
σ _{fs}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espressa in kPa
σ _c	Tensione nel calcestruzzo, espressa in kPa
τ _c	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espressa in kPa
A _{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 11 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0,00	0,00	-0,13	0,002661	0,002661	171	35	3
2	1,86	141,56	115,37	0,002661	0,002661	26164	68341	2151
3	3,70	72,71	115,37	0,002661	0,002661	14459	26531	1140
4	5,54	141,56	115,37	0,002661	0,002661	26164	68341	2151
5	7,40	0,00	-0,13	0,002661	0,002661	171	35	3

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0,00	1,40	-15	0,000000
2	1,86	-71,39	-127	0,000000
3	3,70	2,82	5	0,000000
4	5,54	76,75	137	0,000000
5	7,40	-1,40	15	0,000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 11 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,6000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0,35	-283,40	108,27	0,002661	0,002661	189574	61360	5377
2	4,03	-35,44	54,13	0,002661	0,002661	17198	8715	714
3	7,71	0,00	0,00	0,002661	0,002661	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0,35	115,49	243	0,000000
2	4,03	28,87	61	0,000000
3	7,71	0,00	0	0,000000

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 11 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,6000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0,35	-283,40	108,27	0,002661	0,002661	189574	61360	5377
2	4,03	-35,44	54,13	0,002661	0,002661	17198	8715	714
3	7,71	0,00	0,00	0,002661	0,002661	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0,35	-115,49	-243	0,000000
2	4,03	-28,87	-61	0,000000
3	7,71	0,00	0	0,000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0,00	0,00	-0,13	0,002661	0,002661	171	35	3
2	1,86	141,56	115,37	0,002661	0,002661	26164	68341	2151
3	3,70	72,71	115,37	0,002661	0,002661	14459	26531	1140
4	5,54	141,56	115,37	0,002661	0,002661	26164	68341	2151
5	7,40	0,00	-0,13	0,002661	0,002661	171	35	3

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0,00	1,40	-15	0,000000
2	1,86	-71,39	-127	0,000000
3	3,70	2,82	5	0,000000
4	5,54	76,75	137	0,000000
5	7,40	-1,40	15	0,000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,6000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0,35	-283,40	108,27	0,002661	0,002661	189574	61360	5377
2	4,03	-35,44	54,13	0,002661	0,002661	17198	8715	714
3	7,71	0,00	0,00	0,002661	0,002661	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0,35	115,49	243	0,000000
2	4,03	28,87	61	0,000000
3	7,71	0,00	0	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,6000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
----	---	---	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	----------------

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

1	0,35	-283,40	108,27	0,002661	0,002661	189574	61360	5377
2	4,03	-35,44	54,13	0,002661	0,002661	17198	8715	714
3	7,71	0,00	0,00	0,002661	0,002661	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0,35	-115,49	-243	0,000000
2	4,03	-28,87	-61	0,000000
3	7,71	0,00	0	0,000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 13 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fl}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0,00	0,00	-0,13	0,002661	0,002661	171	35	3
2	1,86	141,56	115,37	0,002661	0,002661	26164	68341	2151
3	3,70	72,71	115,37	0,002661	0,002661	14459	26531	1140
4	5,54	141,56	115,37	0,002661	0,002661	26164	68341	2151
5	7,40	0,00	-0,13	0,002661	0,002661	171	35	3

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0,00	1,40	-15	0,000000
2	1,86	-71,39	-127	0,000000
3	3,70	2,82	5	0,000000
4	5,54	76,75	137	0,000000
5	7,40	-1,40	15	0,000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,6000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fl}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0,35	-283,40	108,27	0,002661	0,002661	189574	61360	5377
2	4,03	-35,44	54,13	0,002661	0,002661	17198	8715	714
3	7,71	0,00	0,00	0,002661	0,002661	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0,35	115,49	243	0,000000
2	4,03	28,87	61	0,000000
3	7,71	0,00	0	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,6000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fl}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0,35	-283,40	108,27	0,002661	0,002661	189574	61360	5377
2	4,03	-35,44	54,13	0,002661	0,002661	17198	8715	714
3	7,71	0,00	0,00	0,002661	0,002661	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0,35	-115,49	-243	0,000000

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

2	4,03	-28,87	-61	0,000000
3	7,71	0,00	0	0,000000

9.7 Verifiche fessurazione

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X _i	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M _p	Momento, espresse in kNm
M _n	Momento, espresse in kNm
w _k	Ampiezza fessure, espresse in m
w _{lim}	Apertura limite fessure, espresse in m
s	Distanza media tra le fessure, espresse in m
ε _{sm}	Deformazione nelle fessure, espresse in [%]

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 11 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0,04	0,002661	0,002661	293,13	-293,13	-0,24	0,00000	0,00020	0,00000	0,000
2	1,86	0,002661	0,002661	293,13	-293,13	141,56	0,00000	0,00020	0,00000	0,000
3	3,70	0,002661	0,002661	293,13	-293,13	72,71	0,00000	0,00020	0,00000	0,000
4	5,54	0,002661	0,002661	293,13	-293,13	141,56	0,00000	0,00020	0,00000	0,000
5	7,36	0,002661	0,002661	293,13	-293,13	-0,24	0,00000	0,00020	0,00000	0,000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 11 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0,35	0,002661	0,002661	219,09	-219,09	-283,40	0,00017	0,00020	0,16828	0,059
2	4,03	0,002661	0,002661	219,09	-219,09	-35,44	0,00000	0,00020	0,00000	0,000
3	7,71	0,002661	0,002661	219,09	-219,09	0,00	0,00000	0,00020	0,00000	0,000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 11 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0,35	0,002661	0,002661	219,09	-219,09	-283,40	0,00017	0,00020	0,16828	0,059
2	4,03	0,002661	0,002661	219,09	-219,09	-35,44	0,00000	0,00020	0,00000	0,000
3	7,71	0,002661	0,002661	219,09	-219,09	0,00	0,00000	0,00020	0,00000	0,000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0,04	0,002661	0,002661	293,13	-293,13	-0,24	0,00000	0,00030	0,00000	0,000
2	1,86	0,002661	0,002661	293,13	-293,13	141,56	0,00000	0,00030	0,00000	0,000
3	3,70	0,002661	0,002661	293,13	-293,13	72,71	0,00000	0,00030	0,00000	0,000
4	5,54	0,002661	0,002661	293,13	-293,13	141,56	0,00000	0,00030	0,00000	0,000
5	7,36	0,002661	0,002661	293,13	-293,13	-0,24	0,00000	0,00030	0,00000	0,000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0,35	0,002661	0,002661	219,09	-219,09	-283,40	0,00017	0,00030	0,16828	0,059
2	4,03	0,002661	0,002661	219,09	-219,09	-35,44	0,00000	0,00030	0,00000	0,000
3	7,71	0,002661	0,002661	219,09	-219,09	0,00	0,00000	0,00030	0,00000	0,000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0,35	0,002661	0,002661	219,09	-219,09	-283,40	0,00017	0,00030	0,16828	0,059

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

2	4,03	0,002661	0,002661	219,09	-219,09	-35,44	0,00000	0,00030	0,00000	0,000
3	7,71	0,002661	0,002661	219,09	-219,09	0,00	0,00000	0,00030	0,00000	0,000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 13 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0,04	0,002661	0,002661	293,13	-293,13	-0,24	0,00000	0,10000	0,00000	0,000
2	1,86	0,002661	0,002661	293,13	-293,13	141,56	0,00000	0,10000	0,00000	0,000
3	3,70	0,002661	0,002661	293,13	-293,13	72,71	0,00000	0,10000	0,00000	0,000
4	5,54	0,002661	0,002661	293,13	-293,13	141,56	0,00000	0,10000	0,00000	0,000
5	7,36	0,002661	0,002661	293,13	-293,13	-0,24	0,00000	0,10000	0,00000	0,000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0,35	0,002661	0,002661	219,09	-219,09	-283,40	0,00017	0,10000	0,16828	0,059
2	4,03	0,002661	0,002661	219,09	-219,09	-35,44	0,00000	0,10000	0,00000	0,000
3	7,71	0,002661	0,002661	219,09	-219,09	0,00	0,00000	0,10000	0,00000	0,000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0,35	0,002661	0,002661	219,09	-219,09	-283,40	0,00017	0,10000	0,16828	0,059
2	4,03	0,002661	0,002661	219,09	-219,09	-35,44	0,00000	0,10000	0,00000	0,000
3	7,71	0,002661	0,002661	219,09	-219,09	0,00	0,00000	0,10000	0,00000	0,000

9.8 Involuppo delle sollecitazioni e verifiche

Involuppo sollecitazioni nodali

Involuppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,00	0,00	0,00	0,92	1,82	-9,33	8,99
1,86	-251,38	-137,69	-92,80	-64,96	115,37	154,57
3,70	-156,96	-72,71	-7,95	14,06	115,37	153,79
5,54	-251,38	-137,69	70,63	99,77	115,37	154,57
7,40	0,00	0,00	-1,82	-0,92	-9,33	8,99

Involuppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,35	-411,81	-273,60	112,83	161,56	106,94	140,75
4,03	-57,27	-33,00	27,54	43,52	53,47	70,37
7,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Involuppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,35	-411,81	-273,60	-161,56	-112,83	106,94	140,75
4,03	-57,27	-33,00	-43,52	-27,54	53,47	70,37
7,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Inviluppo pressioni terreno

Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione

X [m]	σ_{\min} [kPa]	σ_{\max} [kPa]
0,00	28	55
1,86	53	72
3,70	58	76
5,54	53	72
7,40	28	55

Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,7000 m

X	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,00	0,002661	0,002661	76,02
1,86	0,002661	0,002661	2,54
3,70	0,002661	0,002661	5,45
5,54	0,002661	0,002661	2,51
7,40	0,002661	0,002661	76,02

X	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,00	293,65	0,00	0,00	0,000000
1,86	314,88	0,00	0,00	0,000000
3,70	314,88	0,00	0,00	0,000000
5,54	314,88	0,00	0,00	0,000000
7,40	293,65	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,6000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,35	0,002661	0,002661	1,44
4,03	0,002661	0,002661	8,41
7,71	0,002661	0,002661	1000,00

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,35	290,91	0,00	0,00	0,000000
4,03	281,06	0,00	0,00	0,000000
7,71	271,20	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,6000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,35	0,002661	0,002661	1,44
4,03	0,002661	0,002661	8,41
7,71	0,002661	0,002661	1000,00

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,35	290,91	0,00	0,00	0,000000

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

4,03	281,06	0,00	0,00	0,000000
7,71	271,20	0,00	0,00	0,000000

Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,7000 m

X	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,00	0,002661	0,002661	3	35	171
1,86	0,002661	0,002661	2151	68341	26164
3,70	0,002661	0,002661	1140	26531	14459
5,54	0,002661	0,002661	2151	68341	26164
7,40	0,002661	0,002661	3	35	171

X	τ _c	A _{sw}
0,00	-15	0,000000
1,86	-127	0,000000
3,70	5	0,000000
5,54	137	0,000000
7,40	15	0,000000

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,6000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,35	0,002661	0,002661	5377	61360	189574
4,03	0,002661	0,002661	714	8715	17198
7,71	0,002661	0,002661	0	0	0

Y	τ _c	A _{sw}
0,35	243	0,000000
4,03	61	0,000000
7,71	0	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,6000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,35	0,002661	0,002661	5377	61360	189574
4,03	0,002661	0,002661	714	8715	17198
7,71	0,002661	0,002661	0	0	0

Y	τ _c	A _{sw}
0,35	-243	0,000000
4,03	-61	0,000000
7,71	0	0,000000

10 ALLEGATO 2 – TABULATI DI CALCOLO MURO A MENSOLA "A" H=5,51M

10.1 Dati di input

Normativa

N.T.C. 2008 - Approccio 2

Simbologia adottata

γ_{Gsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{Gfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{Qsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
γ_{Qfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi'}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
γ_c	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
γ_r	Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

Carichi	Effetto		A1	A2	EQU	HYD
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	0,90	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,30	1,00	1,10	1,30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,50	1,30	1,50	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

Carichi	Effetto		A1	A2	EQU	HYD
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	1,00	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,00	1,00	1,00	1,30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,00	1,00	1,00	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

FONDAZIONE SUPERFICIALE

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

Verifica	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	

Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	4,40 [m]
Spessore in sommità	0,60 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,60 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	6,66 [m]
<u>Fondazione</u>	
Lunghezza mensola fondazione di valle	3,40 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	0,70 [m]
Lunghezza totale fondazione	4,70 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,70 [m]
Spessore magrone	0,20 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

<i>Calcestruzzo</i>	
Peso specifico	24,517 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C32/40
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	40000 [kPa]
Modulo elastico E	33642648 [kPa]
<i>Acciaio</i>	
Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{ra}	449936 [kPa]

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto
 X ascissa del punto espressa in [m]
 Y ordinata del punto espressa in [m]
 A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	9,00	1,70	10,70

Terreno a valle del muro

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

Descrizione terreni

Simbologia adottata

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

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
SLN	18,60	18,60	25.50	17.00	4,2	3,2
RIEMPIMENTO	19,00	19,00	35.00	23.33	0,0	0,0

Stratigrafia

Simbologia adottata

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

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	5,10	0,00	0,00	0,00	RIEMPIMENTO
2	10,00	0,00	2,31	0,00	SLN

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S	Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)
γ	Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ	Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 2 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma^* \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0,90	1,00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1,00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1,00	1,10

Combinazione n° 3 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

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

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

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

Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

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

Combinazione n° 6 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

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

Combinazione n° 7 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma^* \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
<u>Combinazione n° 8 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo</u>				
	S/F	γ	Ψ	$\gamma^* \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
<u>Combinazione n° 9 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo</u>				
	S/F	γ	Ψ	$\gamma^* \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
<u>Combinazione n° 10 - Quasi Permanente (SLE)</u>				
	S/F	γ	Ψ	$\gamma^* \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
<u>Combinazione n° 11 - Frequente (SLE)</u>				
	S/F	γ	Ψ	$\gamma^* \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
<u>Combinazione n° 12 - Rara (SLE)</u>				
	S/F	γ	Ψ	$\gamma^* \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.50
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione	1.50
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali

Aggressive

Armatura ad aderenza migliorata

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature

Poco sensibile

Valori limite delle aperture delle fessure

$w_1 = 0.20$

$w_2 = 0.30$

$w_3 = 0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure

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

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

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

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

Calcolo della portanzametodo di Terzaghi

Coefficiente correttivo su $N\gamma$ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1,00

Coefficiente correttivo su $N\gamma$ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1,00

Impostazioni avanzate

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

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

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C	Identificativo della combinazione
Tipo	Tipo combinazione
Sisma	Combinazione sismica
CS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
CS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
CS _{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]	--	1,10	--	9,87	--
2	EQU - [1]	--	--	4,62	--	--
3	STAB - [1]	--	--	--	--	1,27
4	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	1,23	--	9,88	--
5	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1,23	--	10,14	--
6	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	4,71	--	--
7	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	4,90	--	--
8	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,23
9	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,23
10	SLEQ - [1]	--	1,39	--	9,74	--
11	SLEF - [1]	--	1,39	--	9,74	--
12	SLER - [1]	--	1,39	--	9,74	--

10.2 Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

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

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

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

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

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta
 Calcolo del carico limite
 Calcolo della stabilità globale
 Calcolo della spinta in condizioni di

metodo di Culmann
 metodo di Terzaghi
 metodo di Bishop
 Spinta attiva

Sisma

Identificazione del sito

Latitudine 37.489909
 Longitudine 14.063289
 Comune Caltanissetta
 Provincia Caltanissetta
 Regione Sicilia

Punti di interpolazione del reticolo 48072 - 48073 - 47851 - 47850

Tipo di opera

Tipo di costruzione Opera ordinaria
 Vita nominale 50 anni
 Classe d'uso IV - Opere strategiche ed industrie molto pericolose
 Vita di riferimento 100 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g 0.89 [m/s²]
 Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) 1.50
 Coefficiente di amplificazione topografica (St) 1.00
 Coefficiente riduzione (β_m) 0.18
 Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale 0.50

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 2.46$		
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.23$		
Combinazioni SLE			
Accelerazione al suolo a_g	0.43 [m/s ²]		
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50		
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00		
Coefficiente riduzione (β_m)	0.18		
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50		
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 1.18$		
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.59$		
Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico		
Partecipazione spinta passiva (percento)	50,0		
Lunghezza del muro	6,66	[m]	
Peso muro	145,3859 [kN]		
Baricentro del muro	X=-1,05	Y=-3,61	
<u>Superficie di spinta</u>			
Punto inferiore superficie di spinta	X = 0,70	Y = -5,10	
Punto superiore superficie di spinta	X = 0,70	Y = 0,13	
Altezza della superficie di spinta	5,23	[m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00	[°]	
COMBINAZIONE n° 1			
Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole			
Valore della spinta statica	93,7111	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	86,0470	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	37,1171	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,70	[m]	Y = -3,35 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56,69	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	59,3993	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,35	[m]	Y = -2,17 [m]
<u>Risultanti</u>			
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	86,0470	[kN]	
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	241,9022	[kN]	
Resistenza passiva a valle del muro	-5,7234	[kN]	
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	241,9022	[kN]	
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	86,0470	[kN]	
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,59	[m]	
Lunghezza fondazione reagente	4,70	[m]	
Risultante in fondazione	256,7504	[kN]	
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19,58	[°]	
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-143,3172	[kNm]	
Carico ultimo della fondazione	2387,2909	[kN]	
<u>Tensioni sul terreno</u>			
Lunghezza fondazione reagente	4,70	[m]	
Tensione terreno allo spigolo di valle	12,54	[kPa]	
Tensione terreno allo spigolo di monte	90,40	[kPa]	
<u>Fattori per il calcolo della capacità portante</u>			
Coeff. capacità portante	$N_c = 26.09$	$N_q = 13.44$	$N_\gamma = 8.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 26.09$	$N'_q = 13.44$	$N'_\gamma = 8.94$
COEFFICIENTI DI SICUREZZA			
Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.10		

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

9.87

10.3 Sollecitazioni e verifiche

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,44	6,4725	0,0893	0,6090
3	0,88	12,9450	0,7146	2,4360
4	1,32	19,4175	2,4116	5,4810
5	1,76	25,8900	5,7165	9,7440
6	2,20	32,3625	11,1650	15,2250
7	2,64	38,8350	19,2931	21,9240
8	3,08	45,3074	30,6367	29,8409
9	3,52	51,7799	45,7317	38,9759
10	3,96	58,2524	65,1141	49,3289
11	4,40	64,7249	89,3170	60,8512

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 1

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

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000
2	0,34	-0,1586	-0,6136
3	0,68	-0,2002	0,6878
4	1,02	0,5261	3,9040
5	1,36	2,6715	9,0351
6	1,70	6,8870	16,0811
7	2,04	13,8237	25,0420
8	2,38	24,1326	35,9178
9	2,72	38,4648	48,7084
10	3,06	57,4714	63,4140
11	3,40	81,8033	80,0344

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 1

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

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000
2	0,07	-0,0955	-2,7390
3	0,14	-0,3848	-5,5363
4	0,21	-0,8720	-8,3919
5	0,28	-1,5610	-11,3058

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

6	0,35	-2,4561	-14,2780
7	0,42	-3,5613	-17,3085
8	0,49	-4,8807	-20,3974
9	0,56	-6,4183	-23,5445
10	0,63	-8,1783	-26,7500
11	0,70	-10,1647	-30,0137

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 1

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

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 60	0,00	14,07	0,00	0,00	1000,00	230,45	--	--
2	0,44	100, 60	21,99	14,07	10273,21	-141,77	1587,21	255,41	--	--
3	0,88	100, 60	21,99	14,07	9799,48	-540,93	757,01	256,32	--	--
4	1,32	100, 60	21,99	14,07	7602,02	-944,16	391,50	257,23	--	--
5	1,76	100, 60	21,99	14,07	5305,60	-1171,47	204,93	258,13	--	--
6	2,20	100, 60	21,99	14,07	3097,77	-1068,72	95,72	259,04	--	--
7	2,64	100, 60	21,99	14,07	1733,10	-861,00	44,63	259,94	--	--
8	3,08	100, 60	21,99	14,07	1055,92	-714,01	23,31	260,85	--	--
9	3,52	100, 60	21,99	14,07	714,82	-631,33	13,80	261,76	--	--
10	3,96	100, 60	21,99	14,07	523,25	-584,89	8,98	262,66	--	--
11	4,40	100, 60	21,99	14,07	402,67	-555,66	6,22	263,57	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 1

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 70	14,07	14,07	0,00	0,00	1000,00	259,67	--	--
2	0,34	100, 70	14,07	14,07	0,00	-350,25	2208,96	259,67	--	--
3	0,68	100, 70	14,07	14,07	0,00	-350,25	1749,53	259,67	--	--
4	1,02	100, 70	14,07	14,07	0,00	350,25	665,70	259,67	--	--
5	1,36	100, 70	14,07	14,07	0,00	350,25	131,11	259,67	--	--
6	1,70	100, 70	14,07	14,07	0,00	350,25	50,86	259,67	--	--
7	2,04	100, 70	14,07	14,07	0,00	350,25	25,34	259,67	--	--
8	2,38	100, 70	14,07	14,07	0,00	350,25	14,51	259,67	--	--
9	2,72	100, 70	14,07	14,07	0,00	350,25	9,11	259,67	--	--
10	3,06	100, 70	14,07	14,07	0,00	350,25	6,09	259,67	--	--
11	3,40	100, 70	14,07	14,07	0,00	350,25	4,28	259,67	--	--

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 70	14,07	14,07	0,00	0,00	1000,00	259,67	--	--
2	0,07	100, 70	14,07	14,07	0,00	-350,25	3666,63	259,67	--	--
3	0,14	100, 70	14,07	14,07	0,00	-350,25	910,18	259,67	--	--
4	0,21	100, 70	14,07	14,07	0,00	-350,25	401,68	259,67	--	--
5	0,28	100, 70	14,07	14,07	0,00	-350,25	224,37	259,67	--	--
6	0,35	100, 70	14,07	14,07	0,00	-350,25	142,60	259,67	--	--
7	0,42	100, 70	14,07	14,07	0,00	-350,25	98,35	259,67	--	--
8	0,49	100, 70	14,07	14,07	0,00	-350,25	71,76	259,67	--	--
9	0,56	100, 70	14,07	14,07	0,00	-350,25	54,57	259,67	--	--
10	0,63	100, 70	14,07	14,07	0,00	-350,25	42,83	259,67	--	--
11	0,70	100, 70	14,07	14,07	0,00	-350,25	34,46	259,67	--	--

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	101,5122	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	95,9592	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	33,1142	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,70	[m]	Y = -3,35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,31	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	53,4594	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,35	[m]	Y = -2,17	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	95,9592	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	217,4209	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-4,3229	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	167,4886	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	774,4092	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	217,4209	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	95,9592	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,44	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,70	[m]
Risultante in fondazione	237,6552	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	23,81	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-95,9816	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	4.62
--	------

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 3

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
φ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1,97 Y[m]= 0,39

Raggio del cerchio R[m]= 6,11

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5,77

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4,13

Larghezza della striscia dx[m]= 0,40

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Coefficiente di sicurezza $C= 1.27$

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	12,1704	77.86	11,8981	0,0185	29.26	0	0
2	21,6798	64.65	19,5928	0,0091	29.26	0	0
3	26,5494	56.91	22,2433	0,0071	29.26	0	0
4	30,0861	50.58	23,2422	0,0061	29.26	0	0
5	32,8277	45.03	23,2239	0,0055	29.26	0	0
6	35,0057	39.98	22,4899	0,0051	29.26	0	0
7	36,7463	35.28	21,2221	0,0048	29.26	0	0
8	38,1272	30.84	19,5451	0,0045	29.26	0	0
9	39,7294	26.60	17,7886	0,0043	26.52	1	0
10	41,5103	22.51	15,8931	0,0042	20.89	3	0
11	47,7337	18.54	15,1797	0,0041	20.89	3	0
12	49,8640	14.66	12,6231	0,0040	20.89	3	0
13	10,5517	10.85	1,9869	0,0040	20.89	3	0
14	11,0160	7.09	1,3599	0,0039	20.89	3	0
15	11,2848	3.36	0,6613	0,0039	20.89	3	0
16	11,3618	-0.36	-0,0710	0,0039	20.89	3	0
17	11,2480	-4.08	-0,7997	0,0039	20.89	3	0
18	10,9419	-7.81	-1,4875	0,0039	20.89	3	0
19	10,4392	-11.58	-2,0961	0,0040	20.89	3	0
20	9,7325	-15.41	-2,5854	0,0040	20.89	3	0
21	8,0616	-19.30	-2,6644	0,0041	20.89	3	0
22	6,1115	-23.29	-2,4163	0,0042	20.89	3	0
23	4,7154	-27.40	-2,1702	0,0044	29.26	0	0
24	3,0236	-31.68	-1,5878	0,0046	29.26	0	0
25	1,0151	-36.16	-0,5989	0,0048	29.26	0	0

$\Sigma W_i = 521,5331$ [kN]

$\Sigma W_i \sin\alpha_i = 212,4723$ [kN]

$\Sigma W_i \tan\phi_i = 246,8822$ [kN]

$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i = 6.26$

COMBINAZIONE n° 4

Valore della spinta statica	72,0854	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	66,1900	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	28,5516	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,70	[m]	Y = -3,35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56,69	[°]		
Incremento sismico della spinta	5,5003	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,70	[m]	Y = -3,35	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	55,32	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	59,3993	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,35	[m]	Y = -2,17	[m]
Inerzia del muro	3,5742	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1,7871	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	1,4603	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0,7301	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	76,2750	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	238,0326	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-5,7234	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	238,0326	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	76,2750	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,62	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,70	[m]
Risultante in fondazione	249,9547	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,77	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-147,0952	[kNm]

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Carico ultimo della fondazione 2352,6493 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 4,70 [m]
 Tensione terreno allo spigolo di valle 10,69 [kPa]
 Tensione terreno allo spigolo di monte 90,60 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante $N_c = 26.09$ $N_q = 13.44$ $N_\gamma = 8.94$
Fattori forma $s_c = 1,00$ $s_q = 1,00$ $s_\gamma = 1,00$
 I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.
 $N'_c = 26.09$ $N'_q = 13.44$ $N'_\gamma = 8.94$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.23
 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 9.88

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 4

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
 Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
 Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
 Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,44	6,4725	0,1090	0,6633
3	0,88	12,9450	0,7316	2,3351
4	1,32	19,4175	2,3117	5,0152
5	1,76	25,8900	5,2929	8,7038
6	2,20	32,3625	10,1189	13,4007
7	2,64	38,8350	17,2335	19,1061
8	3,08	45,3074	27,0802	25,8199
9	3,52	51,7799	40,1029	33,5421
10	3,96	58,2524	56,7452	42,2727
11	4,40	64,7249	77,4484	51,9714

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 4

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

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000
2	0,34	-0,2626	-1,2172
3	0,68	-0,6049	-0,4689
4	1,02	-0,3587	2,2447
5	1,36	1,1442	6,9236
6	1,70	4,5721	13,5679
7	2,04	10,5931	22,1776
8	2,38	19,8756	32,7527
9	2,72	33,0877	45,2931
10	3,06	50,8976	59,7989
11	3,40	73,9737	76,2701

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 4

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

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000
2	0,07	-0,0318	-0,9201
3	0,14	-0,1304	-1,9060
4	0,21	-0,3002	-2,9576
5	0,28	-0,5460	-4,0749
6	0,35	-0,8722	-5,2579
7	0,42	-1,2836	-6,5067
8	0,49	-1,7847	-7,8212
9	0,56	-2,3801	-9,2014
10	0,63	-3,0744	-10,6473
11	0,70	-3,8722	-12,1589

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 4

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

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{ft}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 60	0,00	14,07	0,00	0,00	1000,00	230,45	--	--
2	0,44	100, 60	21,99	14,07	10236,94	-172,33	1581,61	255,41	--	--
3	0,88	100, 60	21,99	14,07	9785,11	-553,04	755,90	256,32	--	--
4	1,32	100, 60	21,99	14,07	7754,89	-923,24	399,38	257,23	--	--
5	1,76	100, 60	21,99	14,07	5646,09	-1154,28	218,08	258,13	--	--
6	2,20	100, 60	21,99	14,07	3578,15	-1118,80	110,56	259,04	--	--
7	2,64	100, 60	21,99	14,07	2096,87	-930,51	53,99	259,94	--	--
8	3,08	100, 60	21,99	14,07	1289,20	-770,55	28,45	260,85	--	--
9	3,52	100, 60	21,99	14,07	860,86	-666,73	16,63	261,76	--	--
10	3,96	100, 60	21,99	14,07	625,99	-609,79	10,75	262,66	--	--
11	4,40	100, 60	21,99	14,07	480,05	-574,42	7,42	263,57	--	--

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 4

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 70	14,07	14,07	0,00	0,00	1000,00	259,67	--	--
2	0,34	100, 70	14,07	14,07	0,00	-350,25	1333,79	259,67	--	--
3	0,68	100, 70	14,07	14,07	0,00	-350,25	579,01	259,67	--	--
4	1,02	100, 70	14,07	14,07	0,00	-350,25	976,36	259,67	--	--
5	1,36	100, 70	14,07	14,07	0,00	350,25	306,12	259,67	--	--
6	1,70	100, 70	14,07	14,07	0,00	350,25	76,61	259,67	--	--
7	2,04	100, 70	14,07	14,07	0,00	350,25	33,06	259,67	--	--
8	2,38	100, 70	14,07	14,07	0,00	350,25	17,62	259,67	--	--
9	2,72	100, 70	14,07	14,07	0,00	350,25	10,59	259,67	--	--
10	3,06	100, 70	14,07	14,07	0,00	350,25	6,88	259,67	--	--
11	3,40	100, 70	14,07	14,07	0,00	350,25	4,73	259,67	--	--

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.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 70	14,07	14,07	0,00	0,00	1000,00	259,67	--	--
2	0,07	100, 70	14,07	14,07	0,00	-350,25	11006,75	259,67	--	--
3	0,14	100, 70	14,07	14,07	0,00	-350,25	2686,95	259,67	--	--
4	0,21	100, 70	14,07	14,07	0,00	-350,25	1166,75	259,67	--	--
5	0,28	100, 70	14,07	14,07	0,00	-350,25	641,55	259,67	--	--
6	0,35	100, 70	14,07	14,07	0,00	-350,25	401,57	259,67	--	--
7	0,42	100, 70	14,07	14,07	0,00	-350,25	272,87	259,67	--	--
8	0,49	100, 70	14,07	14,07	0,00	-350,25	196,25	259,67	--	--
9	0,56	100, 70	14,07	14,07	0,00	-350,25	147,16	259,67	--	--
10	0,63	100, 70	14,07	14,07	0,00	-350,25	113,93	259,67	--	--
11	0,70	100, 70	14,07	14,07	0,00	-350,25	90,45	259,67	--	--

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	72,0854	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	66,1900	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	28,5516	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,70	[m]	Y = -3,35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56,69	[°]		
Incremento sismico della spinta	3,7321	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,70	[m]	Y = -3,35	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	55,32	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	59,3993	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,35	[m]	Y = -2,17	[m]
Inerzia del muro	3,5742	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1,7871	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	1,4603	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-0,7301	[kN]		

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	74,6514	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	232,2977	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-5,7234	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	232,2977	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	74,6514	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,62	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,70	[m]
Risultante in fondazione	243,9981	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,82	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-143,2120	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2354,6330	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	10,53	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	88,32	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 26.09$	$N_q = 13.44$	$N_\gamma = 8.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 26.09$	$N'_q = 13.44$	$N'_\gamma = 8.94$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.23
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	10.14

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 kNm
 Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
 Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,44	6,4725	0,1073	0,6518
3	0,88	12,9450	0,7181	2,2891
4	1,32	19,4175	2,2662	4,9118
5	1,76	25,8900	5,1850	8,5199
6	2,20	32,3625	9,9083	13,1135
7	2,64	38,8350	16,8694	18,6924
8	3,08	45,3074	26,5021	25,2568
9	3,52	51,7799	39,2400	32,8067
10	3,96	58,2524	55,5165	41,3419
11	4,40	64,7249	75,7631	50,8232

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 5

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

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000
2	0,34	-0,2751	-1,2993
3	0,68	-0,6667	-0,6852

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

4	1,02	-0,5242	1,8424
5	1,36	0,8030	6,2835
6	1,70	3,9655	12,6381
7	2,04	9,6138	20,9062
8	2,38	18,3986	31,0878
9	2,72	30,9703	43,1828
10	3,06	47,9797	57,1913
11	3,40	70,0773	73,1134

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 5

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000
2	0,07	-0,0374	-1,0783
3	0,14	-0,1524	-2,2201
4	0,21	-0,3497	-3,4254
5	0,28	-0,6335	-4,6943
6	0,35	-1,0083	-6,0267
7	0,42	-1,4787	-7,4226
8	0,49	-2,0490	-8,8820
9	0,56	-2,7237	-10,4049
10	0,63	-3,5072	-11,9914
11	0,70	-4,4039	-13,6414

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

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 [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 60	0,00	14,07	0,00	0,00	1000,00	230,45	--	--
2	0,44	100, 60	21,99	14,07	10240,04	-169,71	1582,09	255,41	--	--
3	0,88	100, 60	21,99	14,07	9796,46	-543,47	756,78	256,32	--	--
4	1,32	100, 60	21,99	14,07	7824,54	-913,20	402,96	257,23	--	--
5	1,76	100, 60	21,99	14,07	5726,60	-1146,88	221,19	258,13	--	--
6	2,20	100, 60	21,99	14,07	3678,46	-1126,21	113,66	259,04	--	--
7	2,64	100, 60	21,99	14,07	2165,98	-940,88	55,77	259,94	--	--
8	3,08	100, 60	21,99	14,07	1337,22	-782,19	29,51	260,85	--	--
9	3,52	100, 60	21,99	14,07	888,69	-673,47	17,16	261,76	--	--
10	3,96	100, 60	21,99	14,07	644,57	-614,30	11,07	262,66	--	--
11	4,40	100, 60	21,99	14,07	493,52	-577,68	7,62	263,57	--	--

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 70	14,07	14,07	0,00	0,00	1000,00	259,67	--	--
2	0,34	100, 70	14,07	14,07	0,00	-350,25	1273,17	259,67	--	--
3	0,68	100, 70	14,07	14,07	0,00	-350,25	525,36	259,67	--	--
4	1,02	100, 70	14,07	14,07	0,00	-350,25	668,19	259,67	--	--
5	1,36	100, 70	14,07	14,07	0,00	350,25	436,17	259,67	--	--
6	1,70	100, 70	14,07	14,07	0,00	350,25	88,33	259,67	--	--
7	2,04	100, 70	14,07	14,07	0,00	350,25	36,43	259,67	--	--
8	2,38	100, 70	14,07	14,07	0,00	350,25	19,04	259,67	--	--
9	2,72	100, 70	14,07	14,07	0,00	350,25	11,31	259,67	--	--
10	3,06	100, 70	14,07	14,07	0,00	350,25	7,30	259,67	--	--
11	3,40	100, 70	14,07	14,07	0,00	350,25	5,00	259,67	--	--

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.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 70	14,07	14,07	0,00	0,00	1000,00	259,67	--	--
2	0,07	100, 70	14,07	14,07	0,00	-350,25	9372,70	259,67	--	--

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

3	0,14	100,70	14,07	14,07	0,00	-350,25	2297,61	259,67	--	--
4	0,21	100,70	14,07	14,07	0,00	-350,25	1001,68	259,67	--	--
5	0,28	100,70	14,07	14,07	0,00	-350,25	552,90	259,67	--	--
6	0,35	100,70	14,07	14,07	0,00	-350,25	347,35	259,67	--	--
7	0,42	100,70	14,07	14,07	0,00	-350,25	236,87	259,67	--	--
8	0,49	100,70	14,07	14,07	0,00	-350,25	170,94	259,67	--	--
9	0,56	100,70	14,07	14,07	0,00	-350,25	128,60	259,67	--	--
10	0,63	100,70	14,07	14,07	0,00	-350,25	99,87	259,67	--	--
11	0,70	100,70	14,07	14,07	0,00	-350,25	79,53	259,67	--	--

COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica	92,2838	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	87,2357	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	30,1038	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,70	[m]	Y = -3,35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,31	[°]		

Incremento sismico della spinta	4,4085	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,70	[m]	Y = -3,35	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50,69	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	59,3993	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,35	[m]	Y = -2,17	[m]
Inerzia del muro	3,5742	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1,7871	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	1,4603	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-0,7301	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	96,4375	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	233,8099	[kN]		
Resistenza passiva a valle del muro	-4,8032	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	177,5790	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	835,7720	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	233,8099	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	96,4375	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,47	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	4,70	[m]		
Risultante in fondazione	252,9175	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	22,41	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-108,7397	[kNm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	4.71
--	------

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	92,2838	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	87,2357	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	30,1038	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,70	[m]	Y = -3,35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,31	[°]		
Incremento sismico della spinta	6,6718	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,70	[m]	Y = -3,35	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50,75	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	59,3993	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,35	[m]	Y = -2,17	[m]
Inerzia del muro	3,5742	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1,7871	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	1,4603	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0,7301	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	98,5770	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	239,5826	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-4,8032	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	172,8623	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	847,6932	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	239,5826	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	98,5770	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,47	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,70	[m]
Risultante in fondazione	259,0700	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	22,36	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-111,8116	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	4.90
--	------

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 8

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
 Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
 Origine in testa al muro (spigolo contro terra)
 W peso della striscia espresso in [kN]
 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
 ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
 c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36
 Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1,97 Y[m]= 1,58
 Raggio del cerchio R[m]= 7,19
 Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5,99
 Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5,21
 Larghezza della striscia dx[m]= 0,45
 Coefficiente di sicurezza C= 1.23

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α (°)	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	7,9041	77.02	7,7022	0,0196	29.26	0	0
2	19,5511	65.10	17,7337	0,0104	29.26	0	0
3	25,9281	57.54	21,8767	0,0082	29.26	0	0
4	30,5844	51.36	23,8883	0,0070	29.26	0	0

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

5	34,2148	45.94	24,5858	0,0063	29.26	0	0
6	37,1191	41.01	24,3567	0,0058	29.26	0	0
7	39,4612	36.43	23,4332	0,0055	29.26	0	0
8	41,3423	32.11	21,9737	0,0052	29.26	0	0
9	42,8297	27.98	20,0958	0,0050	29.26	0	0
10	43,9705	24.01	17,8921	0,0048	29.26	0	0
11	46,4076	20.16	15,9935	0,0047	21.46	3	0
12	51,1570	16.40	14,4443	0,0046	20.89	3	0
13	57,2115	12.71	12,5912	0,0045	20.89	3	0
14	11,2421	9.08	1,7741	0,0044	20.89	3	0
15	11,7228	5.48	1,1200	0,0044	20.89	3	0
16	11,9656	1.91	0,3982	0,0044	20.89	3	0
17	11,9737	-1.66	-0,3471	0,0044	20.89	3	0
18	11,7471	-5.24	-1,0720	0,0044	20.89	3	0
19	11,2830	-8.83	-1,7322	0,0044	20.89	3	0
20	10,5750	-12.46	-2,2820	0,0045	20.89	3	0
21	8,8390	-16.14	-2,4578	0,0046	20.89	3	0
22	6,6386	-19.90	-2,2594	0,0047	20.89	3	0
23	5,1263	-23.74	-2,0640	0,0048	29.26	0	0
24	3,2886	-27.70	-1,5289	0,0050	29.26	0	0
25	1,1070	-31.82	-0,5836	0,0052	29.26	0	0

$\Sigma W_i = 583,1903$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 235,5328$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 282,4392$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 6.72$

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 9

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1,97 Y[m]= 1,58

Raggio del cerchio R[m]= 7,19

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5,99

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5,21

Larghezza della striscia dx[m]= 0,45

Coefficiente di sicurezza C= 1.23

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α (°)	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	7,9041	77.02	7,7022	0,0196	29.26	0	0
2	19,5511	65.10	17,7337	0,0104	29.26	0	0
3	25,9281	57.54	21,8767	0,0082	29.26	0	0
4	30,5844	51.36	23,8883	0,0070	29.26	0	0
5	34,2148	45.94	24,5858	0,0063	29.26	0	0
6	37,1191	41.01	24,3567	0,0058	29.26	0	0
7	39,4612	36.43	23,4332	0,0055	29.26	0	0
8	41,3423	32.11	21,9737	0,0052	29.26	0	0
9	42,8297	27.98	20,0958	0,0050	29.26	0	0
10	43,9705	24.01	17,8921	0,0048	29.26	0	0
11	46,4076	20.16	15,9935	0,0047	21.46	3	0
12	51,1570	16.40	14,4443	0,0046	20.89	3	0
13	57,2115	12.71	12,5912	0,0045	20.89	3	0

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

14	11,2421	9.08	1,7741	0,0044	20.89	3	0
15	11,7228	5.48	1,1200	0,0044	20.89	3	0
16	11,9656	1.91	0,3982	0,0044	20.89	3	0
17	11,9737	-1.66	-0,3471	0,0044	20.89	3	0
18	11,7471	-5.24	-1,0720	0,0044	20.89	3	0
19	11,2830	-8.83	-1,7322	0,0044	20.89	3	0
20	10,5750	-12.46	-2,2820	0,0045	20.89	3	0
21	8,8390	-16.14	-2,4578	0,0046	20.89	3	0
22	6,6386	-19.90	-2,2594	0,0047	20.89	3	0
23	5,1263	-23.74	-2,0640	0,0048	29.26	0	0
24	3,2886	-27.70	-1,5289	0,0050	29.26	0	0
25	1,1070	-31.82	-0,5836	0,0052	29.26	0	0

$\Sigma W_i = 583,1903$ [kN]
 $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 235,5328$ [kN]
 $\Sigma W_i \tan \phi_i = 282,4392$ [kN]
 $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 6.72$

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	72,0854	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	66,1900	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	28,5516	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,70	[m]	Y = -3,35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56,69	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	59,3993	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,35	[m]	Y = -2,17	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	66,1900	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	233,3368	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-5,7234	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	233,3368	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	66,1900	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,68	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,70	[m]
Risultante in fondazione	242,5431	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,84	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-157,8470	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2273,1679	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	6,77	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	92,52	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 26.09$	$N_q = 13.44$	$N_\gamma = 8.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 26.09$	$N'_q = 13.44$	$N'_\gamma = 8.94$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.39
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	9.74

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 10

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,44	6,4725	0,0687	0,4685
3	0,88	12,9450	0,5497	1,8738
4	1,32	19,4175	1,8551	4,2161
5	1,76	25,8900	4,3973	7,4954
6	2,20	32,3625	8,5884	11,7115
7	2,64	38,8350	14,8408	16,8646
8	3,08	45,3074	23,5667	22,9546
9	3,52	51,7799	35,1783	29,9815
10	3,96	58,2524	50,0878	37,9453
11	4,40	64,7249	68,7054	46,8086

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 10

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

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000
2	0,34	-0,4810	-2,4779
3	0,68	-1,4460	-2,8469
4	1,02	-2,1778	-1,1068
5	1,36	-1,9595	2,7424
6	1,70	-0,0740	8,7005
7	2,04	4,1958	16,7677
8	2,38	11,5671	26,9439
9	2,72	22,7567	39,2292
10	3,06	38,4819	53,6234
11	3,40	59,4597	70,1267

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 10

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

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000
2	0,07	-0,0272	-0,7887
3	0,14	-0,1121	-1,6492
4	0,21	-0,2598	-2,5815
5	0,28	-0,4752	-3,5857
6	0,35	-0,7634	-4,6616
7	0,42	-1,1295	-5,8094
8	0,49	-1,5784	-7,0289
9	0,56	-2,1152	-8,3203
10	0,63	-2,7449	-9,6835
11	0,70	-3,4726	-11,1185

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	100, 60	0,00	14,07	0	0	0	0
2	0,44	100, 60	21,99	14,07	11	1	-131	-167
3	0,88	100, 60	21,99	14,07	28	4	-189	-409
4	1,32	100, 60	21,99	14,07	57	9	-101	-802
5	1,76	100, 60	21,99	14,07	108	16	370	-1478
6	2,20	100, 60	21,99	14,07	204	25	2170	-2683
7	2,64	100, 60	21,99	14,07	351	35	6032	-4459
8	3,08	100, 60	21,99	14,07	554	48	12247	-6835
9	3,52	100, 60	21,99	14,07	818	63	21101	-9890
10	3,96	100, 60	21,99	14,07	1154	80	32924	-13722
11	4,40	100, 60	21,99	14,07	1570	98	48066	-18428

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]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 70	14,07	14,07	0	0	0	0
2	0,34	100, 70	14,07	14,07	9	-4	-100	555
3	0,68	100, 70	14,07	14,07	29	-5	-301	1668
4	1,02	100, 70	14,07	14,07	43	-2	-453	2512
5	1,36	100, 70	14,07	14,07	39	5	-408	2260
6	1,70	100, 70	14,07	14,07	1	16	-15	85
7	2,04	100, 70	14,07	14,07	83	30	4840	-874
8	2,38	100, 70	14,07	14,07	228	48	13343	-2409
9	2,72	100, 70	14,07	14,07	449	70	26250	-4739
10	3,06	100, 70	14,07	14,07	760	96	44389	-8013
11	3,40	100, 70	14,07	14,07	1174	125	68588	-12381

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 70	14,07	14,07	0	0	0	0
2	0,07	100, 70	14,07	14,07	1	-1	-6	31
3	0,14	100, 70	14,07	14,07	2	-3	-23	129
4	0,21	100, 70	14,07	14,07	5	-5	-54	300

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

5	0,28	100,70	14,07	14,07	9	-6	-99	548
6	0,35	100,70	14,07	14,07	15	-8	-159	881
7	0,42	100,70	14,07	14,07	22	-10	-235	1303
8	0,49	100,70	14,07	14,07	31	-13	-329	1821
9	0,56	100,70	14,07	14,07	42	-15	-440	2440
10	0,63	100,70	14,07	14,07	54	-17	-572	3166
11	0,70	100,70	14,07	14,07	69	-20	-723	4006

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 10

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

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

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

M_{pr} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pr}	M	ε _m	s _m	w
1	0,00	0,00	14,07	-104,44	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,22	21,99	14,07	-118,28	-0,01	0,0000	0,00	0,000
3	0,44	21,99	14,07	-118,28	-0,07	0,0000	0,00	0,000
4	0,66	21,99	14,07	-118,28	-0,23	0,0000	0,00	0,000
5	0,88	21,99	14,07	-118,28	-0,55	0,0000	0,00	0,000
6	1,10	21,99	14,07	-118,28	-1,07	0,0000	0,00	0,000
7	1,32	21,99	14,07	-118,28	-1,86	0,0000	0,00	0,000
8	1,54	21,99	14,07	-118,28	-2,95	0,0000	0,00	0,000
9	1,76	21,99	14,07	-118,28	-4,40	0,0000	0,00	0,000
10	1,98	21,99	14,07	-118,28	-6,26	0,0000	0,00	0,000
11	2,20	21,99	14,07	-118,28	-8,59	0,0000	0,00	0,000
12	2,42	21,99	14,07	-118,28	-11,43	0,0000	0,00	0,000
13	2,64	21,99	14,07	-118,28	-14,84	0,0000	0,00	0,000
14	2,86	21,99	14,07	-118,28	-18,87	0,0000	0,00	0,000
15	3,08	21,99	14,07	-118,28	-23,57	0,0000	0,00	0,000
16	3,30	21,99	14,07	-118,28	-28,99	0,0000	0,00	0,000
17	3,52	21,99	14,07	-118,28	-35,18	0,0000	0,00	0,000
18	3,74	21,99	14,07	-118,28	-42,20	0,0000	0,00	0,000
19	3,96	21,99	14,07	-118,28	-50,09	0,0000	0,00	0,000
20	4,18	21,99	14,07	-118,28	-58,91	0,0000	0,00	0,000
21	4,40	21,99	14,07	-118,28	-68,71	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pr}	M	ε _m	s _m	w
1	-4,00	14,07	14,07	-152,65	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-3,66	14,07	14,07	-152,65	-0,48	0,0000	0,00	0,000
3	-3,32	14,07	14,07	-152,65	-1,45	0,0000	0,00	0,000
4	-2,98	14,07	14,07	-152,65	-2,18	0,0000	0,00	0,000
5	-2,64	14,07	14,07	-152,65	-1,96	0,0000	0,00	0,000
6	-2,30	14,07	14,07	-152,65	-0,07	0,0000	0,00	0,000
7	-1,96	14,07	14,07	152,65	4,20	0,0000	0,00	0,000
8	-1,62	14,07	14,07	152,65	11,57	0,0000	0,00	0,000
9	-1,28	14,07	14,07	152,65	22,76	0,0000	0,00	0,000
10	-0,94	14,07	14,07	152,65	38,48	0,0000	0,00	0,000
11	-0,60	14,07	14,07	152,65	59,46	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	14,07	14,07	-152,65	-3,47	0,0000	0,00	0,000
13	0,07	14,07	14,07	-152,65	-2,74	0,0000	0,00	0,000
14	0,14	14,07	14,07	-152,65	-2,12	0,0000	0,00	0,000
15	0,21	14,07	14,07	-152,65	-1,58	0,0000	0,00	0,000
16	0,28	14,07	14,07	-152,65	-1,13	0,0000	0,00	0,000
17	0,35	14,07	14,07	-152,65	-0,76	0,0000	0,00	0,000
18	0,42	14,07	14,07	-152,65	-0,48	0,0000	0,00	0,000
19	0,49	14,07	14,07	-152,65	-0,26	0,0000	0,00	0,000
20	0,56	14,07	14,07	-152,65	-0,11	0,0000	0,00	0,000
21	0,63	14,07	14,07	-152,65	-0,03	0,0000	0,00	0,000
22	0,70	14,07	14,07	-152,65	0,00	0,0000	0,00	0,000

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	72,0854	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	66,1900	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	28,5516	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,70	[m]	Y = -3,35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56,69	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	59,3993	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,35	[m]	Y = -2,17	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	66,1900	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	233,3368	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-5,7234	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	233,3368	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	66,1900	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,68	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,70	[m]
Risultante in fondazione	242,5431	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,84	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-157,8470	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2273,1679	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	6,77	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	92,52	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 26.09$	$N_q = 13.44$	$N_\gamma = 8.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 26.09$	$N'_q = 13.44$	$N'_\gamma = 8.94$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.39
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	9.74

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 11

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
 Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
 Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
 Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,44	6,4725	0,0687	0,4685
3	0,88	12,9450	0,5497	1,8738
4	1,32	19,4175	1,8551	4,2161
5	1,76	25,8900	4,3973	7,4954
6	2,20	32,3625	8,5884	11,7115
7	2,64	38,8350	14,8408	16,8646
8	3,08	45,3074	23,5667	22,9546
9	3,52	51,7799	35,1783	29,9815
10	3,96	58,2524	50,0878	37,9453
11	4,40	64,7249	68,7054	46,8086

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 11

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

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000
2	0,34	-0,4810	-2,4779
3	0,68	-1,4460	-2,8469
4	1,02	-2,1778	-1,1068
5	1,36	-1,9595	2,7424
6	1,70	-0,0740	8,7005
7	2,04	4,1958	16,7677
8	2,38	11,5671	26,9439
9	2,72	22,7567	39,2292
10	3,06	38,4819	53,6234
11	3,40	59,4597	70,1267

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 11

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

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000
2	0,07	-0,0272	-0,7887
3	0,14	-0,1121	-1,6492
4	0,21	-0,2598	-2,5815
5	0,28	-0,4752	-3,5857
6	0,35	-0,7634	-4,6616
7	0,42	-1,1295	-5,8094
8	0,49	-1,5784	-7,0289
9	0,56	-2,1152	-8,3203
10	0,63	-2,7449	-9,6835
11	0,70	-3,4726	-11,1185

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 11

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

B base della sezione espressa in [cm]
 H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 60	0,00	14,07	0	0	0	0
2	0,44	100, 60	21,99	14,07	11	1	-131	-167
3	0,88	100, 60	21,99	14,07	28	4	-189	-409
4	1,32	100, 60	21,99	14,07	57	9	-101	-802
5	1,76	100, 60	21,99	14,07	108	16	370	-1478
6	2,20	100, 60	21,99	14,07	204	25	2170	-2683
7	2,64	100, 60	21,99	14,07	351	35	6032	-4459
8	3,08	100, 60	21,99	14,07	554	48	12247	-6835

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

9	3,52	100, 60	21,99	14,07	818	63	21101	-9890
10	3,96	100, 60	21,99	14,07	1154	80	32924	-13722
11	4,40	100, 60	21,99	14,07	1570	98	48066	-18428

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 11

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 70	14,07	14,07	0	0	0	0
2	0,34	100, 70	14,07	14,07	9	-4	-100	555
3	0,68	100, 70	14,07	14,07	29	-5	-301	1668
4	1,02	100, 70	14,07	14,07	43	-2	-453	2512
5	1,36	100, 70	14,07	14,07	39	5	-408	2260
6	1,70	100, 70	14,07	14,07	1	16	-15	85
7	2,04	100, 70	14,07	14,07	83	30	4840	-874
8	2,38	100, 70	14,07	14,07	228	48	13343	-2409
9	2,72	100, 70	14,07	14,07	449	70	26250	-4739
10	3,06	100, 70	14,07	14,07	760	96	44389	-8013
11	3,40	100, 70	14,07	14,07	1174	125	68588	-12381

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 70	14,07	14,07	0	0	0	0
2	0,07	100, 70	14,07	14,07	1	-1	-6	129
3	0,14	100, 70	14,07	14,07	2	-3	-23	319
4	0,21	100, 70	14,07	14,07	5	-5	-54	300
5	0,28	100, 70	14,07	14,07	9	-6	-99	548
6	0,35	100, 70	14,07	14,07	15	-8	-159	881
7	0,42	100, 70	14,07	14,07	22	-10	-235	1303
8	0,49	100, 70	14,07	14,07	31	-13	-329	1821
9	0,56	100, 70	14,07	14,07	42	-15	-440	2440
10	0,63	100, 70	14,07	14,07	54	-17	-572	3166
11	0,70	100, 70	14,07	14,07	69	-20	-723	4006

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 11

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

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

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	0,00	0,00	14,07	-104,44	0,00	0,0000	0,00	0,000

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

2	0,22	21,99	14,07	-118,28	-0,01	0,0000	0,00	0,000
3	0,44	21,99	14,07	-118,28	-0,07	0,0000	0,00	0,000
4	0,66	21,99	14,07	-118,28	-0,23	0,0000	0,00	0,000
5	0,88	21,99	14,07	-118,28	-0,55	0,0000	0,00	0,000
6	1,10	21,99	14,07	-118,28	-1,07	0,0000	0,00	0,000
7	1,32	21,99	14,07	-118,28	-1,86	0,0000	0,00	0,000
8	1,54	21,99	14,07	-118,28	-2,95	0,0000	0,00	0,000
9	1,76	21,99	14,07	-118,28	-4,40	0,0000	0,00	0,000
10	1,98	21,99	14,07	-118,28	-6,26	0,0000	0,00	0,000
11	2,20	21,99	14,07	-118,28	-8,59	0,0000	0,00	0,000
12	2,42	21,99	14,07	-118,28	-11,43	0,0000	0,00	0,000
13	2,64	21,99	14,07	-118,28	-14,84	0,0000	0,00	0,000
14	2,86	21,99	14,07	-118,28	-18,87	0,0000	0,00	0,000
15	3,08	21,99	14,07	-118,28	-23,57	0,0000	0,00	0,000
16	3,30	21,99	14,07	-118,28	-28,99	0,0000	0,00	0,000
17	3,52	21,99	14,07	-118,28	-35,18	0,0000	0,00	0,000
18	3,74	21,99	14,07	-118,28	-42,20	0,0000	0,00	0,000
19	3,96	21,99	14,07	-118,28	-50,09	0,0000	0,00	0,000
20	4,18	21,99	14,07	-118,28	-58,91	0,0000	0,00	0,000
21	4,40	21,99	14,07	-118,28	-68,71	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pr}	M	E _m	S _m	w
1	-4,00	14,07	14,07	-152,65	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-3,66	14,07	14,07	-152,65	-0,48	0,0000	0,00	0,000
3	-3,32	14,07	14,07	-152,65	-1,45	0,0000	0,00	0,000
4	-2,98	14,07	14,07	-152,65	-2,18	0,0000	0,00	0,000
5	-2,64	14,07	14,07	-152,65	-1,96	0,0000	0,00	0,000
6	-2,30	14,07	14,07	-152,65	-0,07	0,0000	0,00	0,000
7	-1,96	14,07	14,07	152,65	4,20	0,0000	0,00	0,000
8	-1,62	14,07	14,07	152,65	11,57	0,0000	0,00	0,000
9	-1,28	14,07	14,07	152,65	22,76	0,0000	0,00	0,000
10	-0,94	14,07	14,07	152,65	38,48	0,0000	0,00	0,000
11	-0,60	14,07	14,07	152,65	59,46	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	14,07	14,07	-152,65	-3,47	0,0000	0,00	0,000
13	0,07	14,07	14,07	-152,65	-2,74	0,0000	0,00	0,000
14	0,14	14,07	14,07	-152,65	-2,12	0,0000	0,00	0,000
15	0,21	14,07	14,07	-152,65	-1,58	0,0000	0,00	0,000
16	0,28	14,07	14,07	-152,65	-1,13	0,0000	0,00	0,000
17	0,35	14,07	14,07	-152,65	-0,76	0,0000	0,00	0,000
18	0,42	14,07	14,07	-152,65	-0,48	0,0000	0,00	0,000
19	0,49	14,07	14,07	-152,65	-0,26	0,0000	0,00	0,000
20	0,56	14,07	14,07	-152,65	-0,11	0,0000	0,00	0,000
21	0,63	14,07	14,07	-152,65	-0,03	0,0000	0,00	0,000
22	0,70	14,07	14,07	-152,65	0,00	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 12

Valore della spinta statica	72,0854	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	66,1900	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	28,5516	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,70	[m]	Y = -3,35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56,69	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	59,3993	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,35	[m]	Y = -2,17	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	66,1900	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	233,3368	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-5,7234	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	233,3368	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	66,1900	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,68	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,70	[m]
Risultante in fondazione	242,5431	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,84	[°]

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Momento rispetto al baricentro della fondazione	-157,8470	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2273,1679	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	6,77	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	92,52	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 26.09$	$N_q = 13.44$	$N_\gamma = 8.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 26.09$	$N'_q = 13.44$	$N'_\gamma = 8.94$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.39
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	9.74

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 12

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
 Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
 Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
 Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,44	6,4725	0,0687	0,4685
3	0,88	12,9450	0,5497	1,8738
4	1,32	19,4175	1,8551	4,2161
5	1,76	25,8900	4,3973	7,4954
6	2,20	32,3625	8,5884	11,7115
7	2,64	38,8350	14,8408	16,8646
8	3,08	45,3074	23,5667	22,9546
9	3,52	51,7799	35,1783	29,9815
10	3,96	58,2524	50,0878	37,9453
11	4,40	64,7249	68,7054	46,8086

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 12

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

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000
2	0,34	-0,4810	-2,4779
3	0,68	-1,4460	-2,8469
4	1,02	-2,1778	-1,1068
5	1,36	-1,9595	2,7424
6	1,70	-0,0740	8,7005
7	2,04	4,1958	16,7677
8	2,38	11,5671	26,9439
9	2,72	22,7567	39,2292
10	3,06	38,4819	53,6234
11	3,40	59,4597	70,1267

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 12

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000
2	0,07	-0,0272	-0,7887
3	0,14	-0,1121	-1,6492
4	0,21	-0,2598	-2,5815
5	0,28	-0,4752	-3,5857
6	0,35	-0,7634	-4,6616
7	0,42	-1,1295	-5,8094
8	0,49	-1,5784	-7,0289
9	0,56	-2,1152	-8,3203
10	0,63	-2,7449	-9,6835
11	0,70	-3,4726	-11,1185

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 12

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	100, 60	0,00	14,07	0	0	0	0
2	0,44	100, 60	21,99	14,07	11	1	-131	-167
3	0,88	100, 60	21,99	14,07	28	4	-189	-409
4	1,32	100, 60	21,99	14,07	57	9	-101	-802
5	1,76	100, 60	21,99	14,07	108	16	370	-1478
6	2,20	100, 60	21,99	14,07	204	25	2170	-2683
7	2,64	100, 60	21,99	14,07	351	35	6032	-4459
8	3,08	100, 60	21,99	14,07	554	48	12247	-6835
9	3,52	100, 60	21,99	14,07	818	63	21101	-9890
10	3,96	100, 60	21,99	14,07	1154	80	32924	-13722
11	4,40	100, 60	21,99	14,07	1570	98	48066	-18428

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 12

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
-----	---	------	-----------------	-----------------	----------------	----------------	-----------------	-----------------

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

1	0,00	100,70	14,07	14,07	0	0	0	0
2	0,34	100,70	14,07	14,07	9	-4	-100	555
3	0,68	100,70	14,07	14,07	29	-5	-301	1668
4	1,02	100,70	14,07	14,07	43	-2	-453	2512
5	1,36	100,70	14,07	14,07	39	5	-408	2260
6	1,70	100,70	14,07	14,07	1	16	-15	85
7	2,04	100,70	14,07	14,07	83	30	4840	-874
8	2,38	100,70	14,07	14,07	228	48	13343	-2409
9	2,72	100,70	14,07	14,07	449	70	26250	-4739
10	3,06	100,70	14,07	14,07	760	96	44389	-8013
11	3,40	100,70	14,07	14,07	1174	125	68588	-12381

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100,70	14,07	14,07	0	0	0	0
2	0,07	100,70	14,07	14,07	1	-1	-6	31
3	0,14	100,70	14,07	14,07	2	-3	-23	129
4	0,21	100,70	14,07	14,07	5	-5	-54	300
5	0,28	100,70	14,07	14,07	9	-6	-99	548
6	0,35	100,70	14,07	14,07	15	-8	-159	881
7	0,42	100,70	14,07	14,07	22	-10	-235	1303
8	0,49	100,70	14,07	14,07	31	-13	-329	1821
9	0,56	100,70	14,07	14,07	42	-15	-440	2440
10	0,63	100,70	14,07	14,07	54	-17	-572	3166
11	0,70	100,70	14,07	14,07	69	-20	-723	4006

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 12

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

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

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

M_{pr} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pr}	M	ε _m	s _m	w
1	0,00	0,00	14,07	-104,44	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,22	21,99	14,07	-118,28	-0,01	0,0000	0,00	0,000
3	0,44	21,99	14,07	-118,28	-0,07	0,0000	0,00	0,000
4	0,66	21,99	14,07	-118,28	-0,23	0,0000	0,00	0,000
5	0,88	21,99	14,07	-118,28	-0,55	0,0000	0,00	0,000
6	1,10	21,99	14,07	-118,28	-1,07	0,0000	0,00	0,000
7	1,32	21,99	14,07	-118,28	-1,86	0,0000	0,00	0,000
8	1,54	21,99	14,07	-118,28	-2,95	0,0000	0,00	0,000
9	1,76	21,99	14,07	-118,28	-4,40	0,0000	0,00	0,000
10	1,98	21,99	14,07	-118,28	-6,26	0,0000	0,00	0,000
11	2,20	21,99	14,07	-118,28	-8,59	0,0000	0,00	0,000
12	2,42	21,99	14,07	-118,28	-11,43	0,0000	0,00	0,000
13	2,64	21,99	14,07	-118,28	-14,84	0,0000	0,00	0,000
14	2,86	21,99	14,07	-118,28	-18,87	0,0000	0,00	0,000
15	3,08	21,99	14,07	-118,28	-23,57	0,0000	0,00	0,000
16	3,30	21,99	14,07	-118,28	-28,99	0,0000	0,00	0,000
17	3,52	21,99	14,07	-118,28	-35,18	0,0000	0,00	0,000
18	3,74	21,99	14,07	-118,28	-42,20	0,0000	0,00	0,000
19	3,96	21,99	14,07	-118,28	-50,09	0,0000	0,00	0,000
20	4,18	21,99	14,07	-118,28	-58,91	0,0000	0,00	0,000
21	4,40	21,99	14,07	-118,28	-68,71	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pr}	M	ε _m	s _m	w
----	---	-----------------	-----------------	-----------------	---	----------------	----------------	---

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

1	-4,00	14,07	14,07	-152,65	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-3,66	14,07	14,07	-152,65	-0,48	0,0000	0,00	0,000
3	-3,32	14,07	14,07	-152,65	-1,45	0,0000	0,00	0,000
4	-2,98	14,07	14,07	-152,65	-2,18	0,0000	0,00	0,000
5	-2,64	14,07	14,07	-152,65	-1,96	0,0000	0,00	0,000
6	-2,30	14,07	14,07	-152,65	-0,07	0,0000	0,00	0,000
7	-1,96	14,07	14,07	152,65	4,20	0,0000	0,00	0,000
8	-1,62	14,07	14,07	152,65	11,57	0,0000	0,00	0,000
9	-1,28	14,07	14,07	152,65	22,76	0,0000	0,00	0,000
10	-0,94	14,07	14,07	152,65	38,48	0,0000	0,00	0,000
11	-0,60	14,07	14,07	152,65	59,46	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	14,07	14,07	-152,65	-3,47	0,0000	0,00	0,000
13	0,07	14,07	14,07	-152,65	-2,74	0,0000	0,00	0,000
14	0,14	14,07	14,07	-152,65	-2,12	0,0000	0,00	0,000
15	0,21	14,07	14,07	-152,65	-1,58	0,0000	0,00	0,000
16	0,28	14,07	14,07	-152,65	-1,13	0,0000	0,00	0,000
17	0,35	14,07	14,07	-152,65	-0,76	0,0000	0,00	0,000
18	0,42	14,07	14,07	-152,65	-0,48	0,0000	0,00	0,000
19	0,49	14,07	14,07	-152,65	-0,26	0,0000	0,00	0,000
20	0,56	14,07	14,07	-152,65	-0,11	0,0000	0,00	0,000
21	0,63	14,07	14,07	-152,65	-0,03	0,0000	0,00	0,000
22	0,70	14,07	14,07	-152,65	0,00	0,0000	0,00	0,000

10.4 Inviluppo delle sollecitazioni e verifiche

Inviluppo Sollecitazioni paramento

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
 Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in [kNm]
 Sforzo normale positivo di compressione, espresso in [kN]
 Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,44	6,4725	6,4725	0,0893	0,1090	0,6090	0,6633
3	0,88	12,9450	12,9450	0,7146	0,7316	2,2891	2,4360
4	1,32	19,4175	19,4175	2,2662	2,4116	4,9118	5,4810
5	1,76	25,8900	25,8900	5,1850	5,7165	8,5199	9,7440
6	2,20	32,3625	32,3625	9,9083	11,1650	13,1135	15,2250
7	2,64	38,8350	38,8350	16,8694	19,2931	18,6924	21,9240
8	3,08	45,3074	45,3074	26,5021	30,6367	25,2568	29,8409
9	3,52	51,7799	51,7799	39,2400	45,7317	32,8067	38,9759
10	3,96	58,2524	58,2524	55,5165	65,1141	41,3419	49,3289
11	4,40	64,7249	64,7249	75,7631	89,3170	50,8232	60,8512

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,44	6,4725	6,4725	0,0687	0,0687	0,4685	0,4685
3	0,88	12,9450	12,9450	0,5497	0,5497	1,8738	1,8738
4	1,32	19,4175	19,4175	1,8551	1,8551	4,2161	4,2161
5	1,76	25,8900	25,8900	4,3973	4,3973	7,4954	7,4954
6	2,20	32,3625	32,3625	8,5884	8,5884	11,7115	11,7115
7	2,64	38,8350	38,8350	14,8408	14,8408	16,8646	16,8646
8	3,08	45,3074	45,3074	23,5667	23,5667	22,9546	22,9546
9	3,52	51,7799	51,7799	35,1783	35,1783	29,9815	29,9815
10	3,96	58,2524	58,2524	50,0878	50,0878	37,9453	37,9453
11	4,40	64,7249	64,7249	68,7054	68,7054	46,8086	46,8086

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di valle

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

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

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,34	-0,2751	-0,1586	-1,2993	-0,6136
3	0,68	-0,6667	-0,2002	-0,6852	0,6878
4	1,02	-0,5242	0,5261	1,8424	3,9040
5	1,36	0,8030	2,6715	6,2835	9,0351
6	1,70	3,9655	6,8870	12,6381	16,0811
7	2,04	9,6138	13,8237	20,9062	25,0420
8	2,38	18,3986	24,1326	31,0878	35,9178
9	2,72	30,9703	38,4648	43,1828	48,7084
10	3,06	47,9797	57,4714	57,1913	63,4140
11	3,40	70,0773	81,8033	73,1134	80,0344

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,34	-0,4810	-0,4810	-2,4779	-2,4779
3	0,68	-1,4460	-1,4460	-2,8469	-2,8469
4	1,02	-2,1778	-2,1778	-1,1068	-1,1068
5	1,36	-1,9595	-1,9595	2,7424	2,7424
6	1,70	-0,0740	-0,0740	8,7005	8,7005
7	2,04	4,1958	4,1958	16,7677	16,7677
8	2,38	11,5671	11,5671	26,9439	26,9439
9	2,72	22,7567	22,7567	39,2292	39,2292
10	3,06	38,4819	38,4819	53,6234	53,6234
11	3,40	59,4597	59,4597	70,1267	70,1267

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte

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

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,07	-0,0955	-0,0318	-2,7390	-0,9201
3	0,14	-0,3848	-0,1304	-5,5363	-1,9060
4	0,21	-0,8720	-0,3002	-8,3919	-2,9576
5	0,28	-1,5610	-0,5460	-11,3058	-4,0749
6	0,35	-2,4561	-0,8722	-14,2780	-5,2579
7	0,42	-3,5613	-1,2836	-17,3085	-6,5067
8	0,49	-4,8807	-1,7847	-20,3974	-7,8212
9	0,56	-6,4183	-2,3801	-23,5445	-9,2014
10	0,63	-8,1783	-3,0744	-26,7500	-10,6473
11	0,70	-10,1647	-3,8722	-30,0137	-12,1589

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,07	-0,0272	-0,0272	-0,7887	-0,7887
3	0,14	-0,1121	-0,1121	-1,6492	-1,6492
4	0,21	-0,2598	-0,2598	-2,5815	-2,5815
5	0,28	-0,4752	-0,4752	-3,5857	-3,5857
6	0,35	-0,7634	-0,7634	-4,6616	-4,6616
7	0,42	-1,1295	-1,1295	-5,8094	-5,8094
8	0,49	-1,5784	-1,5784	-7,0289	-7,0289
9	0,56	-2,1152	-2,1152	-8,3203	-8,3203
10	0,63	-2,7449	-2,7449	-9,6835	-9,6835
11	0,70	-3,4726	-3,4726	-11,1185	-11,1185

Inviluppo armature e tensioni nei materiali del muro

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

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 60	0,00	14,07	0,00	0,00	1000,00	230,45	--	--
2	0,44	100, 60	21,99	14,07	10236,94	-141,77	1581,61	255,41	--	--
3	0,88	100, 60	21,99	14,07	9785,11	-540,93	755,90	256,32	--	--
4	1,32	100, 60	21,99	14,07	7602,02	-913,20	391,50	257,23	--	--
5	1,76	100, 60	21,99	14,07	5305,60	-1146,88	204,93	258,13	--	--
6	2,20	100, 60	21,99	14,07	3097,77	-1068,72	95,72	259,04	--	--
7	2,64	100, 60	21,99	14,07	1733,10	-861,00	44,63	259,94	--	--
8	3,08	100, 60	21,99	14,07	1055,92	-714,01	23,31	260,85	--	--
9	3,52	100, 60	21,99	14,07	714,82	-631,33	13,80	261,76	--	--
10	3,96	100, 60	21,99	14,07	523,25	-584,89	8,98	262,66	--	--
11	4,40	100, 60	21,99	14,07	402,67	-555,66	6,22	263,57	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	100, 60	0,00	14,07	0	0	0	0
2	0,44	100, 60	21,99	14,07	11	1	-131	-167
3	0,88	100, 60	21,99	14,07	28	4	-189	-409
4	1,32	100, 60	21,99	14,07	57	9	-101	-802
5	1,76	100, 60	21,99	14,07	108	16	370	-1478
6	2,20	100, 60	21,99	14,07	204	25	2170	-2683
7	2,64	100, 60	21,99	14,07	351	35	6032	-4459
8	3,08	100, 60	21,99	14,07	554	48	12247	-6835
9	3,52	100, 60	21,99	14,07	818	63	21101	-9890
10	3,96	100, 60	21,99	14,07	1154	80	32924	-13722
11	4,40	100, 60	21,99	14,07	1570	98	48066	-18428

Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Inviluppo SLU

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 70	14,07	14,07	0,00	0,00	1000,00	259,67	--	--
2	0,34	100, 70	14,07	14,07	0,00	-350,25	1273,17	259,67	--	--
3	0,68	100, 70	14,07	14,07	0,00	-350,25	525,36	259,67	--	--
4	1,02	100, 70	14,07	14,07	0,00	350,25	665,70	259,67	--	--
5	1,36	100, 70	14,07	14,07	0,00	350,25	131,11	259,67	--	--
6	1,70	100, 70	14,07	14,07	0,00	350,25	50,86	259,67	--	--
7	2,04	100, 70	14,07	14,07	0,00	350,25	25,34	259,67	--	--
8	2,38	100, 70	14,07	14,07	0,00	350,25	14,51	259,67	--	--
9	2,72	100, 70	14,07	14,07	0,00	350,25	9,11	259,67	--	--
10	3,06	100, 70	14,07	14,07	0,00	350,25	6,09	259,67	--	--
11	3,40	100, 70	14,07	14,07	0,00	350,25	4,28	259,67	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0,00	100, 70	14,07	14,07	0	0	0	0
13	0,34	100, 70	14,07	14,07	9	-4	-100	555
14	0,68	100, 70	14,07	14,07	29	-5	-301	1668
15	1,02	100, 70	14,07	14,07	43	-2	-453	2512
16	1,36	100, 70	14,07	14,07	39	5	-408	2260
17	1,70	100, 70	14,07	14,07	1	16	-15	85
18	2,04	100, 70	14,07	14,07	83	30	4840	-874
19	2,38	100, 70	14,07	14,07	228	48	13343	-2409
20	2,72	100, 70	14,07	14,07	449	70	26250	-4739
21	3,06	100, 70	14,07	14,07	760	96	44389	-8013
22	3,40	100, 70	14,07	14,07	1174	125	68588	-12381

Fondazione di monte

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

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 70	14,07	14,07	0,00	0,00	1000,00	259,67	--	--
2	0,07	100, 70	14,07	14,07	0,00	-350,25	3666,63	259,67	--	--
3	0,14	100, 70	14,07	14,07	0,00	-350,25	910,18	259,67	--	--
4	0,21	100, 70	14,07	14,07	0,00	-350,25	401,68	259,67	--	--
5	0,28	100, 70	14,07	14,07	0,00	-350,25	224,37	259,67	--	--
6	0,35	100, 70	14,07	14,07	0,00	-350,25	142,60	259,67	--	--
7	0,42	100, 70	14,07	14,07	0,00	-350,25	98,35	259,67	--	--
8	0,49	100, 70	14,07	14,07	0,00	-350,25	71,76	259,67	--	--
9	0,56	100, 70	14,07	14,07	0,00	-350,25	54,57	259,67	--	--
10	0,63	100, 70	14,07	14,07	0,00	-350,25	42,83	259,67	--	--
11	0,70	100, 70	14,07	14,07	0,00	-350,25	34,46	259,67	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0,00	100, 70	14,07	14,07	0	0	0	0
13	0,07	100, 70	14,07	14,07	1	-1	-6	31
14	0,14	100, 70	14,07	14,07	2	-3	-23	129
15	0,21	100, 70	14,07	14,07	5	-5	-54	300
16	0,28	100, 70	14,07	14,07	9	-6	-99	548
17	0,35	100, 70	14,07	14,07	15	-8	-159	881
18	0,42	100, 70	14,07	14,07	22	-10	-235	1303
19	0,49	100, 70	14,07	14,07	31	-13	-329	1821
20	0,56	100, 70	14,07	14,07	42	-15	-440	2440
21	0,63	100, 70	14,07	14,07	54	-17	-572	3166
22	0,70	100, 70	14,07	14,07	69	-20	-723	4006

11 ALLEGATO 3 – TABULATI DI CALCOLO MURI "C" E "D" H=5,50M

11.1 Dati di input

Geometria scatolare

Descrizione:	Scatolare tipo vasca	
Altezza esterna	5,50	[m]
Larghezza esterna	6,60	[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0,40	[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0,40	[m]
Spessore piedritto sinistro	0,40	[m]
Spessore piedritto destro	0,40	[m]
Spessore fondazione	0,70	[m]

Caratteristiche strati terreno

Strato di rinfiacco

Descrizione	Rilevato Stradale	
Peso di volume	19,0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	20,0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	35,00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	23,33	[°]
Coesione	0	[kPa]
Costante di Winkler	0	[kPa/m]

Strato di base

Descrizione	Terreno di fondazione	
Peso di volume	18,6000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	20,0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	25,50	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	25,50	[°]
Coesione	4	[kPa]
Costante di Winkler	20000	[kPa/m]
Tensione limite	351	[kPa]

Caratteristiche materiali utilizzati

Materiale calcestruzzo

R _{ck} calcestruzzo	40000	[kPa]
Peso specifico calcestruzzo	24,5170	[kN/mc]
Modulo elastico E	33149080	[kPa]
Tensione di snervamento acciaio	450000	[kPa]
Coeff. omogeneizzazione cls teso/compresso (n')	0,50	
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)	15,00	
Coefficiente dilatazione termica	0,0000120	

Condizioni di carico

Convenzioni adottate

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura
 Carichi verticali positivi se diretti verso il basso
 Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra
 Coppie concentrate positive se antiorarie
 Ascisse X (espresse in m) positive verso destra
 Ordinate Y (espresse in m) positive verso l'alto
 Carichi concentrati espressi in kN
 Coppie concentrate espressi in kNm
 Carichi distribuiti espressi in kN/m

Simbologia adottata e unità di misura

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Forze concentrate

X	ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati
Y	ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati
F _y	componente Y del carico concentrato
F _x	componente X del carico concentrato
M	momento

Forze distribuite

X _i , X _f	ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali
Y _i , Y _f	ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali
V _{ni}	componente normale del carico distribuito nel punto iniziale
V _{nf}	componente normale del carico distribuito nel punto finale
V _{ti}	componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale
V _{tf}	componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale
D _e	variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi
D _i	variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Impostazioni di progetto

Verifica materiali:

Stato Limite Ultimo

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo γ_c	1.50
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Verifica Taglio - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

$$V_{Rd} = [0.18 \cdot k \cdot (100.0 \cdot \rho_i \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d > (v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot A_{sw} / s \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \theta) \cdot \sin \alpha$$

$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd} \cdot (\text{ctg}(\theta) + \text{ctg}(\alpha)) / (1.0 + \text{ctg} \theta^2)$$

con:

d	altezza utile sezione [mm]
b _w	larghezza minima sezione [mm]
σ_{cp}	tensione media di compressione [N/mm ²]
ρ_i	rapporto geometrico di armatura
A _{sw}	area armatura trasversale [mm ²]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
α_c	coefficiente maggiorativo, funzione di f _{cd} e σ_{cp}

$$f_{cd} = 0.5 \cdot f_{cd}$$

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

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

Stato Limite di Esercizio

Criteri di scelta per verifiche tensioni di esercizio:

Ambiente moderatamente aggressivo

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. rare)

0.60 f_{ck}

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.)

0.45 f_{ck}

Limite tensioni di trazione nell'acciaio (comb. rare)

0.80 f_{yk}

Criteri verifiche a fessurazione:

Armatura poco sensibile

Apertura limite fessure espresse in [m]

Apertura limite fessure w₁=0,00020

w₂=0,00030

w₃=0,00040

Verifiche secondo :

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Norme Tecniche 2008 - Approccio 1

Copriferro sezioni 0,0400 [m]

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

Norme Tecniche 2008

Simbologia adottata

γ_{G1sfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{G1fav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{G2sfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti non strutturali
γ_{G2fav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti non strutturali
γ_Q	Coefficiente parziale 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

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1,30	1,00
Permanenti non strutturali	Favorevole	γ_{G2fav}	0,00	0,00
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1,50	1,30
Variabili	Favorevole	γ_{Qifav}	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qisfav}	1,50	1,30
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qifav}	0,00	0,00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qisfav}	1,35	1,15
Termici	Favorevole	γ_{efav}	0,00	0,00
Termici	Sfavorevole	γ_{esfav}	1,20	1,20

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1,00	1,00
Permanenti	Favorevole	γ_{G2fav}	0,00	0,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1,00	1,00
Variabili	Favorevole	γ_{Qifav}	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qisfav}	1,00	1,00
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qifav}	0,00	0,00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qisfav}	1,00	1,00
Termici	Favorevole	γ_{efav}	0,00	0,00
Termici	Sfavorevole	γ_{esfav}	1,00	1,00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi}$	1,00	1,25

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Coesione efficace	γ_c	1,00	1,25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60
Peso dell'unità di volume	γ_r	1,00	1,00

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 4 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLE (Quasi Permanente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 SLE (Frequente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

11.2 Analisi della spinta e verifiche

Simbologia adottata ed unità di misura

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti verso destra

Le forze verticali sono considerate positive se agenti verso il basso

X ascisse (espresse in m) positive verso destra

Y ordinate (espresse in m) positive verso l'alto

M momento espresso in kNm

V taglio espresso in kN

SN sforzo normale espresso in kN

ux spostamento direzione X espresso in m

uy spostamento direzione Y espresso in m

σ pressione sul terreno espressa in kPa

Tipo di analisi

Pressione in calotta

I carichi applicati sul terreno sono stati diffusi secondo **angolo di attrito**

Pressione geostatica

Spinta sui piedritti

Attiva	[combinazione 1]
Attiva	[combinazione 2]
Attiva	[combinazione 3]
Attiva	[combinazione 4]
Attiva	[combinazione 5]
Attiva	[combinazione 6]
Attiva	[combinazione 7]
Attiva	[combinazione 8]
Attiva	[combinazione 9]
Attiva	[combinazione 10]
Attiva	[combinazione 11]
Attiva	[combinazione 12]
Attiva	[combinazione 13]

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Sisma

Identificazione del sito

Latitudine	37.489909
Longitudine	14.063289
Comune	Caltanissetta
Provincia	Caltanissetta
Regione	Sicilia
Punti di interpolazione del reticolo	48072 - 48073 - 47851 - 47850

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	IV - Opere strategiche ed industrie molto pericolose
Vita di riferimento	100 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.89 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.18
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S_s) = 2.46$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.23$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.43 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.18
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S_s) = 1.18$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.59$
Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare

Spinta sismica Mononobe-Okabe

Angolo diffusione sovraccarico 35,00 [°]

Coefficienti di spinta

N°combinazione	Statico	Sismico
1	0,244	0,000
2	0,306	0,000
3	0,244	0,255
4	0,244	0,261
5	0,306	0,326
6	0,306	0,318
7	0,244	0,255
8	0,244	0,261
9	0,306	0,326
10	0,306	0,318
11	0,244	0,000
12	0,244	0,000
13	0,244	0,000

Discretizzazione strutturale

Numero elementi fondazione	81
Numero elementi piedritto sinistro	52
Numero elementi piedritto destro	52
Numero molle piedritto sinistro	53
Numero molle piedritto destro	53

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Analisi della combinazione n°1

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-12,10	19,50	0,0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 30,4883 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 30,4883 [kPa]

Analisi della combinazione n°2

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-12,10	19,50	0,0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 30,2615 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 30,2615 [kPa]

Analisi della combinazione n°3

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-12,10	19,50	0,0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 23,4526 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 23,4526 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,5232 [kPa]	Pressione inf. 0,5232 [kPa]
--------------------	-----------------------------	-----------------------------

Analisi della combinazione n°4

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-12,10	19,50	0,0000

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 23,4526 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 23,4526 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,8111 [kPa]	Pressione inf. 0,8111 [kPa]
--------------------	-----------------------------	-----------------------------

Analisi della combinazione n°5

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-12,10	19,50	0,0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 30,2615 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 30,2615 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,9572 [kPa]	Pressione inf. 0,9572 [kPa]
--------------------	-----------------------------	-----------------------------

Analisi della combinazione n°6

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-12,10	19,50	0,0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 30,2615 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 30,2615 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,5857 [kPa]	Pressione inf. 0,5857 [kPa]
--------------------	-----------------------------	-----------------------------

Analisi della combinazione n°7

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-12,10	19,50	0,0000

Spinte sui piedritti

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 23,4526 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 23,4526 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro	Pressione sup. 0,5232 [kPa]	Pressione inf. 0,5232 [kPa]
------------------	-----------------------------	-----------------------------

Analisi della combinazione n°8

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-12,10	19,50	0,0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 23,4526 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 23,4526 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro	Pressione sup. 0,8111 [kPa]	Pressione inf. 0,8111 [kPa]
------------------	-----------------------------	-----------------------------

Analisi della combinazione n°9

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-12,10	19,50	0,0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 30,2615 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 30,2615 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro	Pressione sup. 0,9572 [kPa]	Pressione inf. 0,9572 [kPa]
------------------	-----------------------------	-----------------------------

Analisi della combinazione n°10

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-12,10	19,50	0,0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 30,2615 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 30,2615 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro	Pressione sup. 0,5857 [kPa]	Pressione inf. 0,5857 [kPa]
------------------	-----------------------------	-----------------------------

Analisi della combinazione n° 11

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-12,10	19,50	0,0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 23,4526 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 23,4526 [kPa]

Analisi della combinazione n° 12

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-12,10	19,50	0,0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 23,4526 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 23,4526 [kPa]

Analisi della combinazione n° 13

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-12,10	19,50	0,0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 23,4526 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,0000 [kPa]	Pressione inf. 23,4526 [kPa]

11.3 Sollecitazioni

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	2,1028	-0,0784
1,86	-17,7910	-53,0311	73,4359
3,70	33,0037	2,5255	73,4359
5,54	-17,7911	58,1664	73,4359
7,40	0,0000	-2,1028	-0,0784

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-126,2429	73,5143	65,6566
2,93	-15,7949	18,3861	32,8283
5,50	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-126,2429	-73,5143	65,6566
2,93	-15,7949	-18,3861	32,8283
5,50	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	1,5238	-0,0778
1,86	-39,5512	-42,4313	72,8896
3,70	1,2852	2,0002	72,8896
5,54	-39,5516	46,4125	72,8896
7,40	0,0000	-1,5238	-0,0778

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-125,3037	72,9674	50,5051
2,93	-15,6774	18,2493	25,2525
5,50	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-125,3037	-72,9674	50,5051
2,93	-15,6774	-18,2493	25,2525
5,50	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	1,5249	-4,2117
1,86	-21,7879	-42,8248	57,0601
3,70	21,7369	-0,6919	57,8351
5,54	-12,8341	42,6404	58,6100
7,40	0,0000	-1,6530	4,0883

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 3)

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-107,2458	60,4857	49,8842
2,93	-14,6839	16,1113	24,9421
5,50	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-93,9127	-55,3078	49,8842
2,93	-11,3506	-13,5224	24,9421
5,50	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	1,5343	-4,9537
1,86	-23,9352	-44,0373	57,8005
3,70	21,4748	-1,4056	58,5755
5,54	-12,4179	42,7527	59,3504
7,40	0,0000	-1,6991	4,8287

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-111,0629	61,9681	51,1259
2,93	-15,6382	16,8525	25,5629
5,50	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-93,9127	-55,3078	51,1259
2,93	-11,3506	-13,5224	25,5629
5,50	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	1,4280	-5,3479
1,86	-51,3407	-46,0344	74,5768
3,70	-3,4558	-1,7276	75,3517
5,54	-38,5223	44,1856	76,1267
7,40	0,0000	-1,6115	5,1871

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-141,1946	79,1386	51,1259
2,93	-19,6501	21,3349	25,5629
5,50	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-122,1065	-71,7258	51,1259
2,93	-14,8781	-17,6285	25,5629
5,50	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	1,4258	-4,3904
1,86	-48,3124	-44,6165	73,6214
3,70	-2,7197	-0,7967	74,3963
5,54	-38,8021	44,2084	75,1712

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

7,40 0,0000 -1,5619 4,2316

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-136,2686	77,2256	49,8842
2,93	-18,4186	20,3784	24,9421
5,50	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-122,1065	-71,7258	49,8842
2,93	-14,8781	-17,6285	24,9421
5,50	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	1,6530	4,0883
1,86	-12,8340	-38,6594	58,6100
3,70	21,7368	4,5576	57,8351
5,54	-21,7881	46,6797	57,0601
7,40	0,0000	-1,5249	-4,2117

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-93,9127	55,3078	49,8842
2,93	-11,3506	13,5224	24,9421
5,50	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-107,2458	-60,4857	49,8842
2,93	-14,6839	-16,1113	24,9421
5,50	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	1,6991	4,8287
1,86	-12,4179	-38,6793	59,3504
3,70	21,4746	5,3468	58,5755
5,54	-23,9354	47,9484	57,8005
7,40	0,0000	-1,5343	-4,9537

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-93,9127	55,3078	51,1259
2,93	-11,3506	13,5224	25,5629
5,50	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-111,0629	-61,9681	51,1259
2,93	-15,6382	-16,8525	25,5629
5,50	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 9)

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	1,6115	5,1871
1,86	-38,5220	-40,0710	76,1267
3,70	-3,4559	5,7878	75,3517
5,54	-51,3412	49,9684	74,5768
7,40	0,0000	-1,4280	-5,3479

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-122,1065	71,7258	51,1259
2,93	-14,8781	17,6285	25,5629
5,50	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-141,1946	-79,1386	51,1259
2,93	-19,6501	-21,3349	25,5629
5,50	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	1,5619	4,2316
1,86	-38,8018	-40,1921	75,1712
3,70	-2,7198	4,7792	74,3963
5,54	-48,3129	48,4989	73,6214
7,40	0,0000	-1,4258	-4,3904

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-122,1065	71,7258	49,8842
2,93	-14,8781	17,6285	24,9421
5,50	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-136,2686	-77,2256	49,8842
2,93	-18,4186	-20,3784	24,9421
5,50	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	1,6175	-0,0603
1,86	-13,6854	-40,7932	56,4892
3,70	25,3874	1,9427	56,4892
5,54	-13,6855	44,7434	56,4892
7,40	0,0000	-1,6175	-0,0603

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-97,1099	56,5495	50,5051
2,93	-12,1499	14,1432	25,2525
5,50	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
-------	---------	--------	--------

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

0,35	-97,1099	-56,5495	50,5051
2,93	-12,1499	-14,1432	25,2525
5,50	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	1,6175	-0,0603
1,86	-13,6854	-40,7932	56,4892
3,70	25,3874	1,9427	56,4892
5,54	-13,6855	44,7434	56,4892
7,40	0,0000	-1,6175	-0,0603

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-97,1099	56,5495	50,5051
2,93	-12,1499	14,1432	25,2525
5,50	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-97,1099	-56,5495	50,5051
2,93	-12,1499	-14,1432	25,2525
5,50	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 13)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	1,6175	-0,0603
1,86	-13,6854	-40,7932	56,4892
3,70	25,3874	1,9427	56,4892
5,54	-13,6855	44,7434	56,4892
7,40	0,0000	-1,6175	-0,0603

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 13)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-97,1099	56,5495	50,5051
2,93	-12,1499	14,1432	25,2525
5,50	0,0000	0,0000	0,0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 13)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,35	-97,1099	-56,5495	50,5051
2,93	-12,1499	-14,1432	25,2525
5,50	0,0000	0,0000	0,0000

11.4 Pressioni terreno

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	σ_t [kPa]
0,00	53
1,86	53
3,70	52
5,54	53
7,40	53

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	σ_t [kPa]
0,00	38
1,86	41
3,70	41
5,54	41
7,40	38

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	σ_t [kPa]
0,00	38
1,86	40
3,70	40
5,54	41
7,40	41

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	σ_t [kPa]
0,00	38
1,86	40
3,70	41
5,54	42
7,40	42

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	σ_t [kPa]
0,00	36
1,86	41
3,70	42
5,54	43
7,40	40

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	σ_t [kPa]
0,00	36
1,86	40
3,70	41
5,54	42
7,40	39

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	σ_t [kPa]
0,00	41
1,86	41
3,70	40
5,54	40
7,40	38

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	σ_t [kPa]
-------	------------------

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

0,00	42
1,86	42
3,70	41
5,54	40
7,40	38

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	σ_t [kPa]
0,00	40
1,86	43
3,70	42
5,54	41
7,40	36

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	σ_t [kPa]
0,00	39
1,86	42
3,70	41
5,54	40
7,40	36

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	σ_t [kPa]
0,00	40
1,86	41
3,70	40
5,54	41
7,40	40

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	σ_t [kPa]
0,00	40
1,86	41
3,70	40
5,54	41
7,40	40

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 13)

X [m]	σ_t [kPa]
0,00	40
1,86	41
3,70	40
5,54	41
7,40	40

11.5 Verifiche combinazioni SLU

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M	Momento flettente, espresso in kNm
V	Taglio, espresso in kN
N	Sforzo normale, espresso in kN
N_u	Sforzo normale ultimo, espressa in kN
M_u	Momento ultimo, espressa in kNm
A_{fi}	Area armatura inferiore, espressa in mq
A_{fs}	Area armatura superiore, espressa in mq
CS	Coeff. di sicurezza sezione
V_{Rd}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espressa in kN
V_{Rsd}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espressa in kN
V_{Rcd}	Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espressa in kN
A_{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione $B = 100$ cm
Altezza sezione $H = 0,7000$ m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N_u	M_u	A_{fi}	A_{fs}	CS
1	0,00	0,00 (1,25)	-0,08	-21,55	343,45	0,001407	0,001407	274,97
2	1,86	17,79 (49,29)	73,44	934,33	627,14	0,001407	0,001407	12,72
3	3,70	-33,00 (-33,00)	73,44	2127,27	-956,04	0,001407	0,001407	28,97
4	5,54	17,79 (52,34)	73,44	841,13	599,52	0,001407	0,001407	11,45
5	7,40	0,00 (1,25)	-0,08	-4,77	-348,79	0,001407	0,001407	60,89

Verifiche taglio

N°	X	V	V_{Rd}	V_{Rsd}	V_{Rcd}	A_{sw}
1	0,00	2,10	259,66	0,00	0,00	0,000000
2	1,86	-53,03	270,05	0,00	0,00	0,000000
3	3,70	2,53	270,05	0,00	0,00	0,000000
4	5,54	58,17	270,05	0,00	0,00	0,000000
5	7,40	-2,10	259,66	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione $B = 100$ cm
Altezza sezione $H = 0,4000$ m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N_u	M_u	A_{fi}	A_{fs}	CS
1	0,35	-126,24 (-126,24)	65,66	106,33	-204,46	0,001407	0,001407	1,62
2	2,93	-15,79 (-21,75)	32,83	372,17	-246,60	0,001407	0,001407	11,34
3	5,50	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,001407	0,001407	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V_{Rd}	V_{Rsd}	V_{Rcd}	A_{sw}
1	0,35	73,51	187,34	0,00	0,00	0,000000
2	2,93	18,39	182,91	0,00	0,00	0,000000
3	5,50	0,00	178,48	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione $B = 100$ cm
Altezza sezione $H = 0,4000$ m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N_u	M_u	A_{fi}	A_{fs}	CS
1	0,35	-126,24 (-126,24)	65,66	106,33	-204,46	0,001407	0,001407	1,62

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

2	2,93	-15,79 (-21,75)	32,83	372,17	-246,60	0,001407	0,001407	11,34
3	5,50	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,001407	0,001407	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0,35	-73,51	187,34	0,00	0,00	0,000000
2	2,93	-18,39	182,91	0,00	0,00	0,000000
3	5,50	0,00	178,48	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,00	0,00 (0,91)	-0,08	-29,31	340,98	0,001407	0,001407	376,72
2	1,86	39,55 (64,76)	72,89	591,62	525,59	0,001407	0,001407	8,12
3	3,70	-1,29 (-2,47)	72,89	11296,56	-383,32	0,001407	0,001407	154,98
4	5,54	39,55 (67,12)	72,89	560,88	516,49	0,001407	0,001407	7,69
5	7,40	0,00 (0,91)	-0,08	-6,06	-348,37	0,001407	0,001407	77,95

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0,00	1,52	259,66	0,00	0,00	0,000000
2	1,86	-42,43	269,98	0,00	0,00	0,000000
3	3,70	2,00	269,98	0,00	0,00	0,000000
4	5,54	46,41	269,98	0,00	0,00	0,000000
5	7,40	-1,52	259,66	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,35	-125,30 (-125,30)	50,51	80,78	-200,40	0,001407	0,001407	1,60
2	2,93	-15,68 (-21,59)	25,25	269,37	-230,30	0,001407	0,001407	10,67
3	5,50	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,001407	0,001407	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0,35	72,97	185,29	0,00	0,00	0,000000
2	2,93	18,25	181,89	0,00	0,00	0,000000
3	5,50	0,00	178,48	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,35	-125,30 (-125,30)	50,51	80,78	-200,40	0,001407	0,001407	1,60
2	2,93	-15,68 (-21,59)	25,25	269,37	-230,30	0,001407	0,001407	10,67
3	5,50	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,001407	0,001407	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0,35	-72,97	185,29	0,00	0,00	0,000000
2	2,93	-18,25	181,89	0,00	0,00	0,000000

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

3	5,50	0,00	178,48	0,00	0,00	0,000000
---	------	------	--------	------	------	----------

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,00	0,00 (-0,91)	-4,21	-657,11	-141,32	0,001407	0,001407	156,02
2	1,86	21,79 (47,23)	57,06	659,26	545,64	0,001407	0,001407	11,55
3	3,70	-21,74 (-21,88)	57,84	3048,40	-1153,42	0,001407	0,001407	52,71
4	5,54	12,83 (38,16)	58,61	987,23	642,81	0,001407	0,001407	16,84
5	7,40	0,00 (-0,98)	4,09	448,06	-483,06	0,001407	0,001407	110,51

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0,00	1,52	259,07	0,00	0,00	0,000000
2	1,86	-42,82	267,74	0,00	0,00	0,000000
3	3,70	-0,69	267,85	0,00	0,00	0,000000
4	5,54	42,64	267,96	0,00	0,00	0,000000
5	7,40	-1,65	260,24	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,35	-107,25 (-107,25)	49,88	94,21	-202,53	0,001407	0,001407	1,89
2	2,93	-14,68 (-19,90)	24,94	293,36	-234,11	0,001407	0,001407	11,76
3	5,50	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,001407	0,001407	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0,35	60,49	185,21	0,00	0,00	0,000000
2	2,93	16,11	181,84	0,00	0,00	0,000000
3	5,50	0,00	178,48	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,35	-93,91 (-93,91)	49,88	108,81	-204,85	0,001407	0,001407	2,18
2	2,93	-11,35 (-15,73)	24,94	397,28	-250,58	0,001407	0,001407	15,93
3	5,50	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,001407	0,001407	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0,35	-55,31	185,21	0,00	0,00	0,000000
2	2,93	-13,52	181,84	0,00	0,00	0,000000
3	5,50	0,00	178,48	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,7000 m

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,00	0,00 (-0,91)	-4,95	-697,81	-128,38	0,001407	0,001407	140,87
2	1,86	23,94 (50,09)	57,80	614,17	532,28	0,001407	0,001407	10,63
3	3,70	-21,47 (-21,69)	58,58	3176,06	-1176,17	0,001407	0,001407	54,22
4	5,54	12,42 (37,81)	59,35	1027,81	654,84	0,001407	0,001407	17,32
5	7,40	0,00 (1,01)	4,83	571,14	-519,53	0,001407	0,001407	119,11

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0,00	1,53	258,97	0,00	0,00	0,000000
2	1,86	-44,04	267,84	0,00	0,00	0,000000
3	3,70	-1,41	267,95	0,00	0,00	0,000000
4	5,54	42,75	268,06	0,00	0,00	0,000000
5	7,40	-1,70	260,35	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,35	-111,06 (-111,06)	51,13	93,16	-202,37	0,001407	0,001407	1,82
2	2,93	-15,64 (-21,10)	25,56	281,33	-232,20	0,001407	0,001407	11,01
3	5,50	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,001407	0,001407	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0,35	61,97	185,38	0,00	0,00	0,000000
2	2,93	16,85	181,93	0,00	0,00	0,000000
3	5,50	0,00	178,48	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,35	-93,91 (-93,91)	51,13	111,77	-205,32	0,001407	0,001407	2,19
2	2,93	-11,35 (-15,73)	25,56	410,60	-252,69	0,001407	0,001407	16,06
3	5,50	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,001407	0,001407	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0,35	-55,31	185,38	0,00	0,00	0,000000
2	2,93	-13,52	181,93	0,00	0,00	0,000000
3	5,50	0,00	178,48	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,00	0,00 (-0,85)	-5,35	-734,94	-116,57	0,001407	0,001407	137,43
2	1,86	51,34 (78,69)	74,58	461,66	487,09	0,001407	0,001407	6,19
3	3,70	3,46 (4,48)	75,35	11053,13	657,45	0,001407	0,001407	146,69
4	5,54	38,52 (64,77)	76,13	631,74	537,48	0,001407	0,001407	8,30
5	7,40	0,00 (-0,96)	5,19	623,82	-535,14	0,001407	0,001407	121,05

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0,00	1,43	258,91	0,00	0,00	0,000000
2	1,86	-46,03	270,22	0,00	0,00	0,000000
3	3,70	-1,73	270,33	0,00	0,00	0,000000
4	5,54	44,19	270,43	0,00	0,00	0,000000
5	7,40	-1,61	260,40	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,35	-141,19 (-141,19)	51,13	72,07	-199,02	0,001407	0,001407	1,41
2	2,93	-19,65 (-26,56)	25,56	213,04	-221,37	0,001407	0,001407	8,33
3	5,50	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,001407	0,001407	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0,35	79,14	185,38	0,00	0,00	0,000000
2	2,93	21,33	181,93	0,00	0,00	0,000000
3	5,50	0,00	178,48	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,35	-122,11 (-122,11)	51,13	84,13	-200,94	0,001407	0,001407	1,65
2	2,93	-14,88 (-20,59)	25,56	289,99	-233,57	0,001407	0,001407	11,34
3	5,50	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,001407	0,001407	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0,35	-71,73	185,38	0,00	0,00	0,000000
2	2,93	-17,63	181,93	0,00	0,00	0,000000
3	5,50	0,00	178,48	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,00	0,00 (0,85)	-4,39	-685,61	132,26	0,001407	0,001407	156,16
2	1,86	48,31 (74,81)	73,62	486,59	494,48	0,001407	0,001407	6,61
3	3,70	2,72 (3,19)	74,40	11209,72	481,11	0,001407	0,001407	150,68
4	5,54	38,80 (65,06)	75,17	615,40	532,64	0,001407	0,001407	8,19
5	7,40	0,00 (-0,93)	4,23	461,13	-486,93	0,001407	0,001407	109,85

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0,00	1,43	259,05	0,00	0,00	0,000000
2	1,86	-44,62	270,08	0,00	0,00	0,000000
3	3,70	-0,80	270,19	0,00	0,00	0,000000
4	5,54	44,21	270,30	0,00	0,00	0,000000

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

5	7,40	-1,56	260,26	0,00	0,00	0,000000
---	------	-------	--------	------	------	----------

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,35	-136,27 (-136,27)	49,88	72,91	-199,16	0,001407	0,001407	1,46
2	2,93	-18,42 (-25,02)	24,94	222,10	-222,81	0,001407	0,001407	8,90
3	5,50	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,001407	0,001407	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0,35	77,23	185,21	0,00	0,00	0,000000
2	2,93	20,38	181,84	0,00	0,00	0,000000
3	5,50	0,00	178,48	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,35	-122,11 (-122,11)	49,88	81,95	-200,59	0,001407	0,001407	1,64
2	2,93	-14,88 (-20,59)	24,94	281,27	-232,19	0,001407	0,001407	11,28
3	5,50	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,001407	0,001407	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0,35	-71,73	185,21	0,00	0,00	0,000000
2	2,93	-17,63	181,84	0,00	0,00	0,000000
3	5,50	0,00	178,48	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,00	0,00 (-0,98)	4,09	6067,01	-1457,15	0,001407	0,001407	1484,00
2	1,86	12,83 (35,80)	58,61	1113,89	680,34	0,001407	0,001407	19,01
3	3,70	-21,74 (-21,88)	57,84	3048,42	-1153,42	0,001407	0,001407	52,71
4	5,54	21,79 (49,52)	57,06	612,96	531,92	0,001407	0,001407	10,74
5	7,40	0,00 (0,91)	-4,21	-252,93	-269,86	0,001407	0,001407	60,54

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0,00	1,65	260,25	0,00	0,00	0,000000
2	1,86	-38,66	267,96	0,00	0,00	0,000000
3	3,70	4,56	267,85	0,00	0,00	0,000000
4	5,54	46,68	267,74	0,00	0,00	0,000000
5	7,40	-1,52	259,08	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,4000 m

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,35	-93,91 (-93,91)	49,88	108,81	-204,85	0,001407	0,001407	2,18
2	2,93	-11,35 (-15,73)	24,94	397,28	-250,58	0,001407	0,001407	15,93
3	5,50	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,001407	0,001407	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0,35	55,31	185,21	0,00	0,00	0,000000
2	2,93	13,52	181,84	0,00	0,00	0,000000
3	5,50	0,00	178,48	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,35	-107,25 (-107,25)	49,88	94,21	-202,53	0,001407	0,001407	1,89
2	2,93	-14,68 (-19,90)	24,94	293,36	-234,11	0,001407	0,001407	11,76
3	5,50	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,001407	0,001407	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0,35	-60,49	185,21	0,00	0,00	0,000000
2	2,93	-16,11	181,84	0,00	0,00	0,000000
3	5,50	0,00	178,48	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,00	0,00 (-1,01)	4,83	6862,58	-1434,39	0,001407	0,001407	1421,21
2	1,86	12,42 (35,39)	59,35	1167,46	696,21	0,001407	0,001407	19,67
3	3,70	-21,47 (-21,69)	58,58	3176,09	-1176,17	0,001407	0,001407	54,22
4	5,54	23,94 (52,42)	57,80	573,74	520,30	0,001407	0,001407	9,93
5	7,40	0,00 (-0,91)	-4,95	-285,47	-259,52	0,001407	0,001407	58,02

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0,00	1,70	260,35	0,00	0,00	0,000000
2	1,86	-38,68	268,06	0,00	0,00	0,000000
3	3,70	5,35	267,95	0,00	0,00	0,000000
4	5,54	47,95	267,84	0,00	0,00	0,000000
5	7,40	-1,53	258,97	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,35	-93,91 (-93,91)	51,13	111,77	-205,32	0,001407	0,001407	2,19
2	2,93	-11,35 (-15,73)	25,56	410,60	-252,69	0,001407	0,001407	16,06
3	5,50	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,001407	0,001407	1000,00

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0,35	55,31	185,38	0,00	0,00	0,000000
2	2,93	13,52	181,93	0,00	0,00	0,000000
3	5,50	0,00	178,48	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,35	-111,06 (-111,06)	51,13	93,16	-202,37	0,001407	0,001407	1,82
2	2,93	-15,64 (-21,10)	25,56	281,33	-232,20	0,001407	0,001407	11,01
3	5,50	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,001407	0,001407	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0,35	-61,97	185,38	0,00	0,00	0,000000
2	2,93	-16,85	181,93	0,00	0,00	0,000000
3	5,50	0,00	178,48	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,00	0,00 (0,96)	5,19	7499,49	1383,94	0,001407	0,001407	1445,81
2	1,86	38,52 (62,32)	76,13	670,57	548,99	0,001407	0,001407	8,81
3	3,70	3,46 (6,89)	75,35	10454,58	956,49	0,001407	0,001407	138,74
4	5,54	51,34 (81,02)	74,58	443,34	481,66	0,001407	0,001407	5,94
5	7,40	0,00 (0,85)	-5,35	-298,59	-255,34	0,001407	0,001407	56,19

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0,00	1,61	260,40	0,00	0,00	0,000000
2	1,86	-40,07	270,43	0,00	0,00	0,000000
3	3,70	5,79	270,33	0,00	0,00	0,000000
4	5,54	49,97	270,22	0,00	0,00	0,000000
5	7,40	-1,43	258,92	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,35	-122,11 (-122,11)	51,13	84,13	-200,94	0,001407	0,001407	1,65
2	2,93	-14,88 (-20,59)	25,56	289,99	-233,57	0,001407	0,001407	11,34
3	5,50	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,001407	0,001407	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0,35	71,73	185,38	0,00	0,00	0,000000
2	2,93	17,63	181,93	0,00	0,00	0,000000
3	5,50	0,00	178,48	0,00	0,00	0,000000

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,35	-141,19 (-141,19)	51,13	72,07	-199,02	0,001407	0,001407	1,41
2	2,93	-19,65 (-26,56)	25,56	213,04	-221,37	0,001407	0,001407	8,33
3	5,50	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,001407	0,001407	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0,35	-79,14	185,38	0,00	0,00	0,000000
2	2,93	-21,33	181,93	0,00	0,00	0,000000
3	5,50	0,00	178,48	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,00	0,00 (0,93)	4,23	6593,26	1445,57	0,001407	0,001407	1558,11
2	1,86	38,80 (62,68)	75,17	651,75	543,41	0,001407	0,001407	8,67
3	3,70	2,72 (5,56)	74,40	10912,89	815,38	0,001407	0,001407	146,69
4	5,54	48,31 (77,12)	73,62	466,30	488,46	0,001407	0,001407	6,33
5	7,40	0,00 (-0,85)	-4,39	-258,23	-268,18	0,001407	0,001407	59,27

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0,00	1,56	260,27	0,00	0,00	0,000000
2	1,86	-40,19	270,30	0,00	0,00	0,000000
3	3,70	4,78	270,19	0,00	0,00	0,000000
4	5,54	48,50	270,08	0,00	0,00	0,000000
5	7,40	-1,43	259,05	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,35	-122,11 (-122,11)	49,88	81,95	-200,59	0,001407	0,001407	1,64
2	2,93	-14,88 (-20,59)	24,94	281,27	-232,19	0,001407	0,001407	11,28
3	5,50	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,001407	0,001407	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0,35	71,73	185,21	0,00	0,00	0,000000
2	2,93	17,63	181,84	0,00	0,00	0,000000
3	5,50	0,00	178,48	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,35	-136,27 (-136,27)	49,88	72,91	-199,16	0,001407	0,001407	1,46

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

2	2,93	-18,42 (-25,02)	24,94	222,10	-222,81	0,001407	0,001407	8,90
3	5,50	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,001407	0,001407	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0,35	-77,23	185,21	0,00	0,00	0,000000
2	2,93	-20,38	181,84	0,00	0,00	0,000000
3	5,50	0,00	178,48	0,00	0,00	0,000000

11.6 Verifiche combinazioni SLE

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M	Momento flettente, espresso in kNm
V	Taglio, espresso in kN
N	Sforzo normale, espresso in kN
A _{fi}	Area armatura inferiore, espressa in mq
A _{fs}	Area armatura superiore, espressa in mq
σ _{fi}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espressa in kPa
σ _{fs}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espressa in kPa
σ _c	Tensione nel calcestruzzo, espressa in kPa
τ _c	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espressa in kPa
A _{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 11 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0,00	0,00	-0,06	0,001407	0,001407	21	21	0
2	1,86	13,69	56,49	0,001407	0,001407	3456	2051	254
3	3,70	-25,39	56,49	0,001407	0,001407	12320	6458	511
4	5,54	13,69	56,49	0,001407	0,001407	3456	2051	254
5	7,40	0,00	-0,06	0,001407	0,001407	271	43	4

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0,00	1,62	3	0,000000
2	1,86	-40,79	-73	0,000000
3	3,70	1,94	3	0,000000
4	5,54	44,74	80	0,000000
5	7,40	-1,62	13	0,000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 11 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0,35	-97,11	50,51	0,001407	0,001407	194157	46296	5090
2	2,93	-12,15	25,25	0,001407	0,001407	18199	6721	656
3	5,50	0,00	0,00	0,001407	0,001407	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0,35	56,55	185	0,000000
2	2,93	14,14	46	0,000000
3	5,50	0,00	0	0,000000

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 11 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0,35	-97,11	50,51	0,001407	0,001407	194157	46296	5090
2	2,93	-12,15	25,25	0,001407	0,001407	18199	6721	656
3	5,50	0,00	0,00	0,001407	0,001407	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0,35	-56,55	-185	0,000000
2	2,93	-14,14	-46	0,000000
3	5,50	0,00	0	0,000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0,00	0,00	-0,06	0,001407	0,001407	21	21	0
2	1,86	13,69	56,49	0,001407	0,001407	3456	2051	254
3	3,70	-25,39	56,49	0,001407	0,001407	12320	6458	511
4	5,54	13,69	56,49	0,001407	0,001407	3456	2051	254
5	7,40	0,00	-0,06	0,001407	0,001407	271	43	4

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0,00	1,62	3	0,000000
2	1,86	-40,79	-73	0,000000
3	3,70	1,94	3	0,000000
4	5,54	44,74	80	0,000000
5	7,40	-1,62	13	0,000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0,35	-97,11	50,51	0,001407	0,001407	194157	46296	5090
2	2,93	-12,15	25,25	0,001407	0,001407	18199	6721	656
3	5,50	0,00	0,00	0,001407	0,001407	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0,35	56,55	185	0,000000
2	2,93	14,14	46	0,000000
3	5,50	0,00	0	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
----	---	---	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	----------------

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

1	0,35	-97,11	50,51	0,001407	0,001407	194157	46296	5090
2	2,93	-12,15	25,25	0,001407	0,001407	18199	6721	656
3	5,50	0,00	0,00	0,001407	0,001407	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0,35	-56,55	-185	0,000000
2	2,93	-14,14	-46	0,000000
3	5,50	0,00	0	0,000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 13 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fl}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0,00	0,00	-0,06	0,001407	0,001407	21	21	0
2	1,86	13,69	56,49	0,001407	0,001407	3456	2051	254
3	3,70	-25,39	56,49	0,001407	0,001407	12320	6458	511
4	5,54	13,69	56,49	0,001407	0,001407	3456	2051	254
5	7,40	0,00	-0,06	0,001407	0,001407	271	43	4

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0,00	1,62	3	0,000000
2	1,86	-40,79	-73	0,000000
3	3,70	1,94	3	0,000000
4	5,54	44,74	80	0,000000
5	7,40	-1,62	13	0,000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fl}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0,35	-97,11	50,51	0,001407	0,001407	194157	46296	5090
2	2,93	-12,15	25,25	0,001407	0,001407	18199	6721	656
3	5,50	0,00	0,00	0,001407	0,001407	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0,35	56,55	185	0,000000
2	2,93	14,14	46	0,000000
3	5,50	0,00	0	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fl}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0,35	-97,11	50,51	0,001407	0,001407	194157	46296	5090
2	2,93	-12,15	25,25	0,001407	0,001407	18199	6721	656
3	5,50	0,00	0,00	0,001407	0,001407	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0,35	-56,55	-185	0,000000

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

2	2,93	-14,14	-46	0,000000
3	5,50	0,00	0	0,000000

11.7 Verifiche fessurazione

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X _i	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M _p	Momento, espresso in kNm
M _n	Momento, espresso in kNm
w _k	Ampiezza fessure, espresso in m
w _{lim}	Apertura limite fessure, espresso in m
s	Distanza media tra le fessure, espresso in m
ε _{sm}	Deformazione nelle fessure, espresso in [%]

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 11 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0,04	0,001407	0,001407	273,45	-273,45	0,00	0,00000	0,00020	0,00000	0,000
2	1,86	0,001407	0,001407	273,45	-273,45	13,69	0,00000	0,00020	0,00000	0,000
3	3,70	0,001407	0,001407	273,45	-273,45	-25,39	0,00000	0,00020	0,00000	0,000
4	5,54	0,001407	0,001407	273,45	-273,45	13,69	0,00000	0,00020	0,00000	0,000
5	7,36	0,001407	0,001407	273,45	-273,45	-0,22	0,00000	0,00020	0,00000	0,000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 11 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0,35	0,001407	0,001407	92,58	-92,58	-97,11	0,00014	0,00020	0,18188	0,046
2	2,92	0,001407	0,001407	92,58	-92,58	-12,15	0,00000	0,00020	0,00000	0,000
3	5,50	0,001407	0,001407	92,58	-92,58	0,00	0,00000	0,00020	0,00000	0,000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 11 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0,35	0,001407	0,001407	92,58	-92,58	-97,11	0,00014	0,00020	0,18188	0,046
2	2,92	0,001407	0,001407	92,58	-92,58	-12,15	0,00000	0,00020	0,00000	0,000
3	5,50	0,001407	0,001407	92,58	-92,58	0,00	0,00000	0,00020	0,00000	0,000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0,04	0,001407	0,001407	273,45	-273,45	0,00	0,00000	0,00030	0,00000	0,000
2	1,86	0,001407	0,001407	273,45	-273,45	13,69	0,00000	0,00030	0,00000	0,000
3	3,70	0,001407	0,001407	273,45	-273,45	-25,39	0,00000	0,00030	0,00000	0,000
4	5,54	0,001407	0,001407	273,45	-273,45	13,69	0,00000	0,00030	0,00000	0,000
5	7,36	0,001407	0,001407	273,45	-273,45	-0,22	0,00000	0,00030	0,00000	0,000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0,35	0,001407	0,001407	92,58	-92,58	-97,11	0,00014	0,00030	0,18188	0,046
2	2,92	0,001407	0,001407	92,58	-92,58	-12,15	0,00000	0,00030	0,00000	0,000
3	5,50	0,001407	0,001407	92,58	-92,58	0,00	0,00000	0,00030	0,00000	0,000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0,35	0,001407	0,001407	92,58	-92,58	-97,11	0,00014	0,00030	0,18188	0,046

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

2	2,92	0,001407	0,001407	92,58	-92,58	-12,15	0,00000	0,00030	0,00000	0,000
3	5,50	0,001407	0,001407	92,58	-92,58	0,00	0,00000	0,00030	0,00000	0,000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 13 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0,04	0,001407	0,001407	273,45	-273,45	0,00	0,00000	0,10000	0,00000	0,000
2	1,86	0,001407	0,001407	273,45	-273,45	13,69	0,00000	0,10000	0,00000	0,000
3	3,70	0,001407	0,001407	273,45	-273,45	-25,39	0,00000	0,10000	0,00000	0,000
4	5,54	0,001407	0,001407	273,45	-273,45	13,69	0,00000	0,10000	0,00000	0,000
5	7,36	0,001407	0,001407	273,45	-273,45	-0,22	0,00000	0,10000	0,00000	0,000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0,35	0,001407	0,001407	92,58	-92,58	-97,11	0,00014	0,10000	0,18188	0,046
2	2,92	0,001407	0,001407	92,58	-92,58	-12,15	0,00000	0,10000	0,00000	0,000
3	5,50	0,001407	0,001407	92,58	-92,58	0,00	0,00000	0,10000	0,00000	0,000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0,35	0,001407	0,001407	92,58	-92,58	-97,11	0,00014	0,10000	0,18188	0,046
2	2,92	0,001407	0,001407	92,58	-92,58	-12,15	0,00000	0,10000	0,00000	0,000
3	5,50	0,001407	0,001407	92,58	-92,58	0,00	0,00000	0,10000	0,00000	0,000

11.8 Inviluppo delle sollecitazioni e verifiche

Inviluppo sollecitazioni nodali

Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,00	0,00	0,00	1,43	2,10	-5,35	5,19
1,86	-51,34	-12,42	-53,03	-38,66	56,49	76,13
3,70	-3,46	33,00	-1,73	5,79	56,49	75,35
5,54	-51,34	-12,42	42,64	58,17	56,49	76,13
7,40	0,00	0,00	-2,10	-1,43	-5,35	5,19

Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,35	-141,19	-93,91	55,31	79,14	49,88	65,66
2,93	-19,65	-11,35	13,52	21,33	24,94	32,83
5,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,35	-141,19	-93,91	-79,14	-55,31	49,88	65,66
2,93	-19,65	-11,35	-21,33	-13,52	24,94	32,83
5,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Inviluppo pressioni terreno

Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione

X [m]	σ_{min} [kPa]	σ_{max} [kPa]
0,00	36	53
1,86	40	53
3,70	40	52
5,54	40	53
7,40	36	53

Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,7000 m

X	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,00	0,001407	0,001407	137,43
1,86	0,001407	0,001407	6,19
3,70	0,001407	0,001407	28,97
5,54	0,001407	0,001407	5,94
7,40	0,001407	0,001407	56,19

X	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,00	259,66	0,00	0,00	0,000000
1,86	270,05	0,00	0,00	0,000000
3,70	270,05	0,00	0,00	0,000000
5,54	270,05	0,00	0,00	0,000000

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

7,40	259,66	0,00	0,00	0,000000
------	--------	------	------	----------

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,4000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,35	0,001407	0,001407	1,41
2,93	0,001407	0,001407	8,33
5,50	0,001407	0,001407	1000,00

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,35	187,34	0,00	0,00	0,000000
2,93	182,91	0,00	0,00	0,000000
5,50	178,48	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,4000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,35	0,001407	0,001407	1,41
2,93	0,001407	0,001407	8,33
5,50	0,001407	0,001407	1000,00

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,35	187,34	0,00	0,00	0,000000
2,93	182,91	0,00	0,00	0,000000
5,50	178,48	0,00	0,00	0,000000

Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,7000 m

X	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,00	0,001407	0,001407	0	21	21
1,86	0,001407	0,001407	254	2051	3456
3,70	0,001407	0,001407	511	6458	12320
5,54	0,001407	0,001407	254	2051	3456
7,40	0,001407	0,001407	4	43	271

X	τ _c	A _{sw}
0,00	3	0,000000
1,86	-73	0,000000
3,70	3	0,000000
5,54	80	0,000000
7,40	13	0,000000

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,4000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,35	0,001407	0,001407	5090	46296	194157

Corridoio Plurimodale Tirrenico - Nord Europa / Itinerario Agrigento – Caltanissetta - A19 / S.S. n° 640 "di Porto Empedocle"
Ammodernamento e adeguamento alla Cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+000 allo svincolo con l'A19

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

2,93	0,001407	0,001407	656	6721	18199
5,50	0,001407	0,001407	0	0	0

Y	τ_c	A_{sw}
0,35	185	0,000000
2,93	46	0,000000
5,50	0	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0,4000 m

Y	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0,35	0,001407	0,001407	5090	46296	194157
2,93	0,001407	0,001407	656	6721	18199
5,50	0,001407	0,001407	0	0	0

Y	τ_c	A_{sw}
0,35	-185	0,000000
2,93	-46	0,000000
5,50	0	0,000000