

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. TECNOLOGIE SUD

PROGETTO DEFINITIVO

**Nuova linea Ferrandina - Matera La Martella per il collegamento di
Matera con la rete ferroviaria nazionale**

SSE DI FERRANDINA

RELAZIONE DI CALCOLO OPERA DI CONTRORIPA

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

I	A	5	F	0	1	D	6	7	C	L	P	T	0	1	0	0	0	1	A
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione Definitiva	G. D'Addato <i>G. D'Addato</i>	07/2019	S. Acunzo <i>S. Acunzo</i>	07/2019	F. Gernone <i>F. Gernone</i>	07/2019	ANTONIO PRESTA <i>Antonio Presta</i>	07/2019

n. Elab



INDICE

1	PREMESSA.....	5
1.1	DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	6
1.2	UNITÀ DI MISURA.....	9
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	10
3	MATERIALI	11
3.1	CALCESTRUZZO C32/40.....	11
3.2	ACCIAIO D'ARMATURA B450C.....	12
4	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEL TERRENO.....	13
5	CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO	15
5.1	VITA NOMINALE.....	15
5.2	CLASSE D'USO	16
5.3	PERIODO DI RIFERIMENTO	17
5.4	VALUTAZIONE DEI PARAMETRI DI PERICOLOSITÀ SISMICA.....	17
5.5	CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL TERRENO	18
5.6	PERICOLOSITÀ SISMICA DEL SITO	18
6	CRITERI GENERALI DI VERIFICA	19
6.1	VERIFICHE GEOTECNICHE.....	19
6.1.1	Approcci di progetto	19
6.1.2	Verifiche allo scorrimento.....	20
6.1.3	Verifiche a ribaltamento	22
6.1.4	Verifica di capacità portante (carico limite fondazioni dirette)	22
6.1.5	Verifiche di stabilità globale	25
6.2	VERIFICHE STRUTTURALI	29
6.2.1	Pressoflessione.....	29
6.2.2	Taglio	30

6.3	VERIFICA SLE	31
6.3.1	Verifiche alle tensioni	31
6.3.2	Verifiche a fessurazione.....	32
7	ANALISI DEI CARICHI.....	33
7.1	PESO PROPRIO.....	33
7.2	AZIONE DEL SOVRACCARICO.....	33
7.3	SPINTA DEL TERRENO IN CONDIZIONI STATICHE.....	33
7.4	SPINTA IN PRESENZA DI FALDA	35
7.5	SPINTA DEL TERRENO IN CONDIZIONI SISMICHE	35
7.6	COEFFICIENTI DI ATTRITO STRUTTURA-TERRENO	37
8	COMBINAZIONI DI CARICO	38
8.1	Muro TIPO B1 – B2 – B3.....	38
8.2	Muro TIPO B4	38
8.3	Muro TIPO B5	39
9	ANALISI E VERIFICHE.....	40
9.1	MURO TIPO B1 – B2 – B3.....	40
9.1.1	MODELLO DI CALCOLO E GEOMETRIA MURO	40
9.1.2	SINTESI ANALISI GEOTECNICHE.....	41
9.1.3	SINTESI ANALISI STRUTTURALI	42
9.2	Muro TIPO B4	43
9.2.1	MODELLO DI CALCOLO E GEOMETRIA MURO	43
9.2.2	SINTESI ANALISI GEOTECNICHE.....	44
9.2.3	SINTESI ANALISI STRUTTURALI	46
9.3	MURO TIPO B5.....	47
9.3.1	MODELLO DI CALCOLO E GEOMETRIA MURO	47
9.3.2	SINTESI ANALISI GEOTECNICHE.....	47
9.3.3	SINTESI ANALISI STRUTTURALI	48

10	Tabulati di calcolo.....	50
10.1	Muro TIPO B1 – B2 – B3.....	50
10.2	Muro TIPO B4	107
10.3	Muro tipo B5	156

1 PREMESSA

Il presente documento si inserisce nell'ambito della redazione degli elaborati tecnici di progetto definitivo della realizzazione della linea Ferrandina – Matera La Martella, il cui obiettivo è il collegamento della città di Matera alla rete ferroviaria nazionale, in particolare con Salerno, per l'accesso al sistema AV/AC, e con Taranto, attraverso la linea Battipaglia-Potenza-Metaponto-Taranto.

Lo scopo della presente relazione è quello di illustrare le scelte progettuali relative all'opera di controripa circostante il piazzale della SSE di Ferrandina, denominata come Muri Tipo B (figura 1).

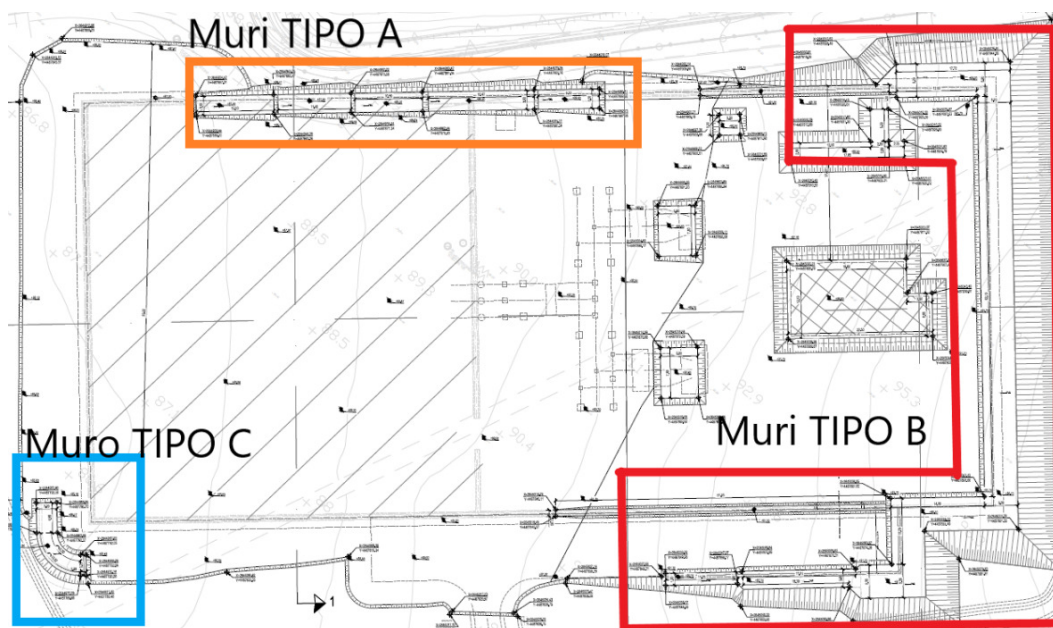


Figura 1 - Stralcio planimetrico SSE Ferrandina

In funzione dell'altezza del paramento i muri tipo B sono stati ulteriormente suddivisi in B1, B2, B3, B4 e B5 da cui conseguono i relativi modelli di calcolo.

1.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE

Nel seguito si riportano le principali caratteristiche geometriche dell'opera di controripa in esame, ed a seguire alcune immagini rappresentative delle sezioni trasversali di calcolo analizzate:

Per maggiore chiarezza si rimanda agli elaborati tecnici di riferimento:

- IA5F02D67PZPT0100001A - Pianta, Profilo e sezioni di opera di controripa

Si precisa che dei muri di seguito rappresentati si analizzeranno solo quelli con le condizioni più gravose, ovvero quelli con l'altezza del paramento maggiore.

- Muro TIPO B1 – B2 – B3:

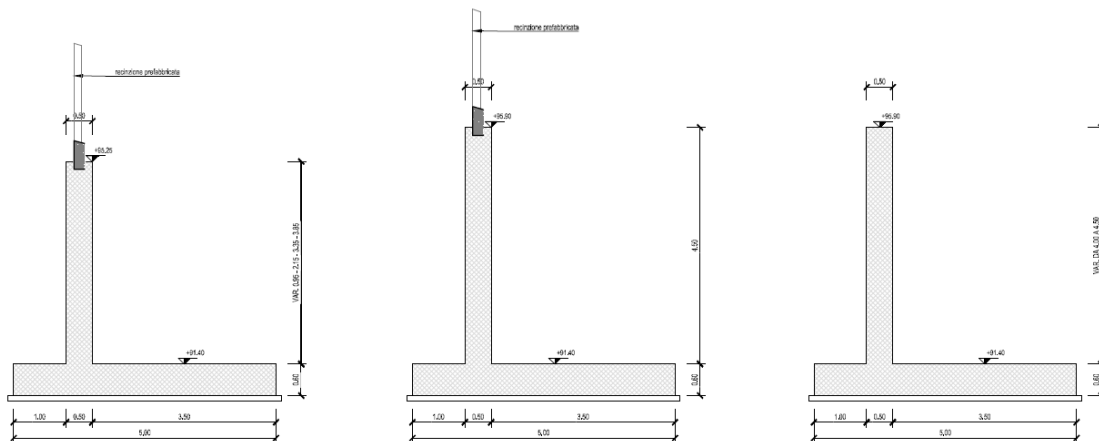


Figura 2 - Sezioni muri tipo B1-B2-B3

H_{\max} paramento: 4.60 m;

S paramento: 0.50 m;

L fondazione: 5.00 m;

H fondazione: 0.60 m.

- Muro TIPO B4:

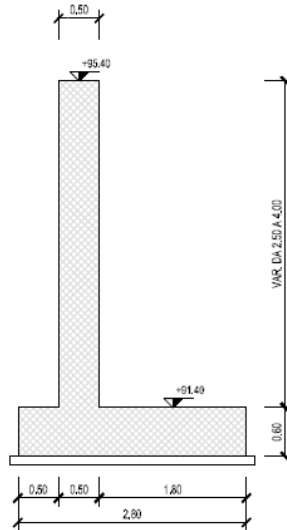


Figura 3 – Sezioni muri tipo B4

Hmax paramento: 4.00 m;

S paramento: 0.60 m;

L fondazione: 2.80 m;

H fondazione: 0.60 m.

- Muro TIPO B5:

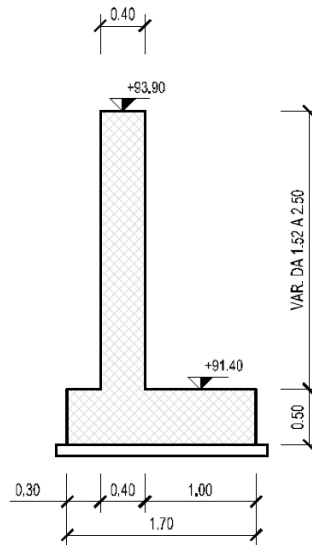


Figura 4 - Sezione muro TIPO B5

H paramento: 2.50 m;
 S paramento: 0.40 m;
 L fondazione: 1.70 m;
 H fondazione: 0.50 m.

I calcoli sono state effettuati, con riferimento ad un modello di muro di lunghezza unitaria, mediante ausilio del Software commerciale *MAX 15* prodotto e distribuito dalla *Aztec Informatica*, con sede in Corso Umberto 43, Casole Bruzio (CS).

1.2 UNITÀ DI MISURA

Nel seguito si adotteranno le seguenti unità di misura:

- per le lunghezze ⇒ m, mm
- per i carichi ⇒ kN, kN/m², kN/m³
- per le azioni di calcolo ⇒ kN, kNm
- per le tensioni ⇒ MPa

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La valutazione della struttura esistente è stata sviluppata in accordo alle seguenti normative.

Normative e Documenti tecnici generali

- Rif. [1] Ministero delle Infrastrutture dei Trasporti, DM 17 gennaio 2018 – Aggiornamento delle «Norme Tecniche per le Costruzioni» (GU n. 42 del 20 febbraio 2018)
- Rif. [2] Circolare Applicativa n. 7 del 21 gennaio 2019 (GU n.35 del 11-2-2019 – Suppl. Ordinario n. 5.)
- Rif. [3] UNI 11104: Calcestruzzo: Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1

Documenti Tecnici RFI e/o di ambito ferroviario

- Rif. [4] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE I / Aspetti Generali (RFI DTC SI MA IFS 001 C– rev 21/12/2018)
- Rif. [5] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 2 / Ponti e Strutture (RFI DTC SI PS MA IFS 001 C – rev 21/12/2018)
- Rif. [6] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 3 / Corpo Stradale (RFI DTC SI CS MA IFS 001 C – rev 21/12/2018)
- Rif. [7] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 4 / Gallerie (RFI DTC SI GA MA IFS 001 C – rev 21/12/2018)
- Rif. [8] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 5 / Prescrizioni per i Marciapiedi e le Pensiline delle Stazioni Ferroviarie a servizio dei Viaggiatori (RFI DTC SI CS MA IFS 002 B – rev 21/12/2018)
- Rif. [9] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 6 / Sagome e Profilo minimo degli ostacoli (RFI DTC SI CS MA IFS 003 C– rev 21/12/2018)
- Rif. [10] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 7 / Geologia (RFI DTC SI CS GE IFS 001 A – rev 22/12/2017)
- Rif. [11] Regolamento (UE) N.1299/2014 della Commissione del 18 Novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell’Unione europea
- Rif. [12] Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili (RFI DTC SI CS SP IFS 005 B - rev 22/12/2017)

3 MATERIALI

Di seguito si riportano le caratteristiche dei materiali previsti per la realizzazione delle strutture oggetto di calcolo nell'ambito del presente documento:

3.1 CALCESTRUZZO C32/40

- **Classe di resistenza:** C32/40
- **Classe di esposizione:** XC3
- **Classe di consistenza slump:** S4
- **Contenuto minimo di cemento:** 320 Kg/m³
- **Rapporto A/C:** ≤ 0.55
- **Aggregato:** Conforme a UNI EN 12620
- **Massima dimensione aggregato:** 25 mm
- **Copriferro:** 40 mm
- **Acqua :** Conforme a UNI EN 1008
- **Cemento :** CEM IV/A 42.5 R (Conf. UNI-EN 197/1)
- **Resistenza caratteristica cubica:** $R_{ck} = 40 \text{ N/mm}^2$
- **Resistenza caratteristica cilindrica:** $f_{ck} = 32 \text{ N/mm}^2$
- **Resistenza caratteristica cilindrica media:** $f_{cm} = f_{ck} + 8 = 40 \text{ N/mm}^2$
- **Resistenza media a trazione semplice:** $f_{ctm} = 0.30 f_{ck}^{2/3} = 3.03 \text{ N/mm}^2$
- **Resistenza media a trazione per flessione:** $f_{ctfm} = 1.2 f_{ctm} = 3.63 \text{ N/mm}^2$
- **Resistenza caratteristica a trazione semplice (5%):** $f_{ctk} = 0.7 f_{ctm} = 2.11 \text{ N/mm}^2$
- **Resistenza caratteristica a trazione semplice (95%):** $f_{ctk} = 1.3 f_{ctm} = 3.93 \text{ N/mm}^2$
- **Modulo di elasticità longitudinale** $E_{cm} = 22.000 [f_{cm}/10]^{0.3} = 33346 \text{ N/mm}^2$
- **Coefficiente sicurezza SLU** $\gamma_C = 1,50$
- **Resistenza di calcolo a compressione SLU** $f_{cd} = 0,85 f_{ck} / \gamma_C = 18.13 \text{ N/mm}^2$
- **Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) SLU** $f_{ctd} = 0.7 f_{ctk} / \gamma_C = 0.98 \text{ N/mm}^2$
- **Coefficiente sicurezza SLE** $\gamma_C = 1,00$
- **combinazione rara** $\sigma_{c,ad} = 0,60 f_{ck} = 19.20 \text{ N/mm}^2$
- **combinazione quasi permanente** $\sigma_{c,ad} = 0,45 f_{ck} = 14.4 \text{ N/mm}^2$

3.2 ACCIAIO D'ARMATURA B450C

- **Tensione caratteristica di snervamento** $f_{yk} > 450 \text{ N/mm}^2$
- **Tensione caratteristica di rottura** $f_{tk} > 540 \text{ N/mm}^2$
- **Modulo elastico** $E_s = 206000 \text{ N/mm}^2$
- **Rapporto** $1,15 < (f_t/f_y)_k < 1,35$ (frattile 10%)
- **Rapporto** $(f_y/f_{y,nom})_k < 1,25$ (frattile 10%)
- **Allungamento** $(A_{gt})_k > 7,5\%$ (frattile 10%)
- **Coefficiente sicurezza SLU** $\gamma_s = 1,15$
- **Resistenza di calcolo SLU** $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 391,30 \text{ N/mm}^2$
- **Tensione di calcolo SLE** $\sigma_{y,ad} = 0,80 f_{yk} = 360 \text{ N/mm}^2$

4 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEL TERRENO

Per le caratteristiche dei terreni utilizzati nel calcolo dell'opera di controripa oggetto della presente relazione di calcolo si riconoscono i seguenti parametri geotecnici:

- Terreno da rilevato a monte del muro di controripa:
 - $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ peso per unità di volume
 - $\varphi = 35^\circ$ angolo di attrito interno
 - $c' = 0 \text{ kPa}$ coesione drenata
- Terreno di fondazione:
 - $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$ peso per unità di volume
 - $\varphi = 32^\circ$ angolo di attrito interno
 - $c' = 10 \text{ kPa}$ coesione drenata

La falda è presente a 8,00 m dal piano del piazzale che si trova a 92 m slm. Per ulteriori approfondimenti, si rimanda alla Relazione Geotecnica di riferimento (IA5F01D78RHGE0005001A).

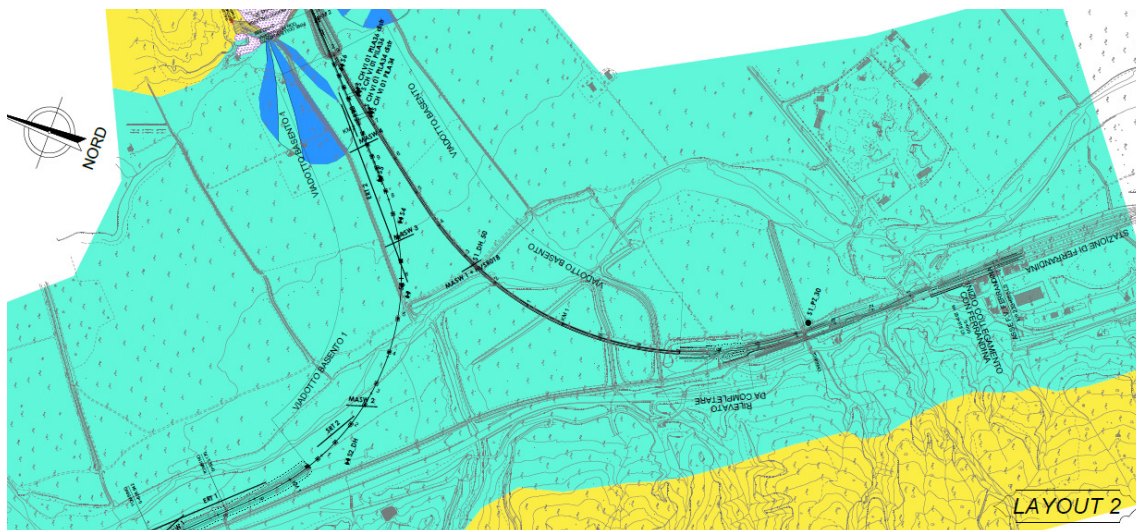









Figura 5 - Carta geologica

LEGENDA

	Riperto antropico messo in posto per la realizzazione dei rilevati della linea Ferrandina-Matera e delle strade intersecanti. ATTUALE
	dt Detrito di versante (dt) eterometrico in parte rielaborato per dilavamento. OLOCENE-ATTUALE
	da Depositi alluvionali attuali (da): ghiaie, sabbie e limi sabbiosi distribuiti lungo gli attuali alvei dei principali corsi d'acqua. Conoidi alluvionali costituiti da ghiaie eterometriche, poligeniche, immerse in matrice sabbiosa. Spessori compresi tra 1m e 10m. OLOCENE-ATTUALE
	db Depositi alluvionali recenti (db): sabbie, sabbie ghiaiose, limi e limi sabbiosi con intercalazione di frequenti lenti di conglomerati poligenici ad elementi eterometrici, distribuiti lungo le sponde dei principali corsi d'acqua. Spessore da pochi metri a diverse decine di metri. OLOCENE
	SBC Formazione di Monte San Marco (SBC): sabbie calcaree gialle, sabbie e conglomerati poligenici. Le sabbie presentano granulometria da media a fine con grado di addensamento variabile e sono organizzate in livelli di spessore decimetrico. Spessore 70-80m. PLEISTOCENE INFERIORE p.p.
	SBCo Conglomerato di Irsina (SBCo) (accorpato alla Formazione di Monte San Marco nel foglio CARG 490 Stigliano): parte alta della formazione di Monte San Marco caratterizzata da conglomerati poligenici di colore rosso scuro a matrice sabbiosa in strati fino a 2m.
	ASP Argille subappennine (ASP): argille ad argille siliose grigio-azzurre sottilmente stratificate con intercalazioni di sabbie fini in strati centimetrici. Ambiente di deposizione associabile a piattaforma netica a profondità variabile con apporti fluviali in ambiente di mare basso. Spessore affiorante variabile tra 50 e 300m. PLEISTOCENE INFERIORE

5 CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO

Con riferimento alla normativa vigente (NTC 2018), le azioni sismiche di progetto si definiscono a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione. Essa costituisce l’elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche. La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A quale definita al § 3.2.2 del D.M. 2018), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza P_{VR} , come definite nel § 3.2.1 del D.M. 2018, nel periodo di riferimento V_R , come definito nel § 2.4 del D.M. 2018.

Le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- a_g accelerazione orizzontale massima al sito;
- F_0 valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T_C^* periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Nei paragrafi seguenti è riportata la valutazione dei parametri di pericolosità sismica per la zona sismica di riferimento in cui ricade l’opera.

5.1 VITA NOMINALE

La vita nominale di un’opera strutturale V_N 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. Per la definizione della Vita Nominale da assegnare ad ogni singolo manufatto facente parte di una infrastruttura ferroviaria si rimanda al “MANUALE RFI DI PROGETTAZIONE DELLE OPERE CIVILI”.

Tabella 1 - Vita Nominale in funzione del tipo di costruzione

TIPO DI COSTRUZIONE ⁽¹⁾	Vita Nominale[V_N] ⁽¹⁾
OPERE NUOVE SU INFRASTRUTTURE FERROVIARIE ESISTENTI OPERE NUOVE SU INFRASTRUTTURE FERROVIARIE PROGETTATE CON LE NORME VIGENTI PRIMA DEL DM 17/01/2018 A VELOCITA' CONVENZIONALE ($V < 250$ Km/h)	50
ALTRE OPERE NUOVE A VELOCITÀ ($V < 250$ km/h)	75
ALTRE OPERE NUOVE A VELOCITÀ ($V \geq 250$ Km/h)	100
OPERE DI GRANDI DIMENSIONI: PONTI E VIADOTTI CON CAMPATE DI LUCE MAGGIORE DI 150 m	≥ 100
⁽¹⁾ - La medesima V_N si applica anche ad apparecchi di appoggio, coprigiunti e impermeabilizzazione delle stesse opere.	

Per le opere in progetto si prevede una vita nominale $V_N = 50$ anni.

5.2 CLASSE 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:

- **Classe I:** Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.
- **Classe II:** 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.
- **Classe III:** 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.
- **Classe IV:** 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.

Per la definizione della Classe di uso da assegnare ad ogni singolo manufatto facente parte di una infrastruttura ferroviaria esistente si rimanda al "MANUALE R F I DI PROGETTAZIONE DELLE OPERE CIVILI".

Tabella 2 Classe d'uso Coeff. d'uso in funzione del tipo di costruzione per l'infrastruttura ferroviaria

TIPO DI COSTRUZIONE	Classe d'uso	Coefficiente d'uso [C _U]
GRANDI STAZIONI	C IV	2,0
OPERE D'ARTE DEL SISTEMA DI GRANDE VIABILITÀ FERROVIARIA	C III	1,5
ALTRE OPERE D'ARTE	C II	1,0

Le opere di sostegno in esame ricadono in classe d'uso II con coefficiente d'uso C_U=1,0.

5.3 PERIODO DI RIFERIMENTO

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

$$V_R = V_N \cdot C_U = 50 \cdot 1.0 = 50 \text{ anni (periodo di riferimento).}$$

5.4 VALUTAZIONE DEI PARAMETRI DI PERICOLOSITÀ SISMICA

Fissata la vita di riferimento V_R , i due parametri T_R e P_{V_R} sono immediatamente esprimibili, l'uno in funzione dell'altro, mediante l'espressione:

$$T_R = \frac{V_R}{\ln(1 - P_{V_R})} = - \frac{C_u \cdot V_s}{\ln(1 - P_{V_s})}$$

da cui si ottiene la seguente Tabella:

Tabella 3 Probabilità di superamento PVR al variare dello stato limite considerato

	STATO LIMITE	probabilità di superamento PVR	Valori in anni del periodo di ritorno T_R
SLE	SLO - Stato Limite di Operatività	81%	30
	SLD - Stato Limite di Danno	63%	50
SLU	SLV - Stato Limite di salvaguardia della Vita	10%	475
	SLC - Stato Limite di prevenzione del Collasso	5%	975

Le strutture di progetto avranno quindi i seguenti parametri sismici:

- vita nominale $V_N = 50$ anni;
- periodo di riferimento pari a $V_R = 50$ anni;
- il periodo T_R in corrispondenza dello SLV sarà pari a $T_R = 475$ anni.

5.5 CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL TERRENO

Per il sito in esame si adotta una categoria di sottosuolo di tipo C e una classe Topografica T1, da cui, secondo quanto previsto dal D.M. 17/01/2018 risulta:

$$S_S = 1.450 \qquad S_T = 1.00$$

5.6 PERICOLOSITÀ SISMICA DEL SITO

Con riferimento all'area di intervento, individuata alle coordinate ED50 Latitudine = 40,5158 e Longitudine = 16,4832, nel seguito si riportano i parametri dell'azione sismica di riferimento che possono essere considerati rappresentativi per le opere in ipotesi di progetto. Per il sito in esame, in base ai parametri precedentemente adottati, il periodo T_R allo SLV è pari a $T_R = 475$ anni.

Accelerazione massima al sito (suolo tipo C)	0.147 g
Coefficiente di suolo S_S	1.450
Coefficiente Topografico S_T	1.000
Fattore F_0	2.503
Periodo T_C^*	0.346

6 CRITERI GENERALI DI VERIFICA

Per i muri di sostegno o per altre strutture miste ad essi assimilabili devono essere effettuate le verifiche con riferimento almeno ai seguenti stati limite, accertando che la condizione $Rd \geq Ed$ sia soddisfatta per ogni stato limite considerato:

SLU di tipo geotecnica (GEO)

- scorrimento sul piano di posa (solo fondazioni dirette);
- collasso per carico limite del complesso fondazione-terreno;
- ribaltamento (solo fondazioni dirette);
- stabilità globale del complesso opera di sostegno-terreno;

SLU di tipo strutturale (STR)

- raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali.

6.1 VERIFICHE GEOTECNICHE

6.1.1 Approcci di progetto

La verifica di stabilità globale del complesso opera di sostegno-terreno deve essere effettuata secondo la Combinazione 2 (A2+M2+R2) dell'Approccio 1, tenendo conto dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.8.I del DM 17/01/18; in aggiunta a quanto già mostrato in precedenza nel documento, si riporta anche la Tab 6.8.I appena menzionata:

Tab. 6.8.I - Coefficienti parziali per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e di fronti di scavo

COEFFICIENTE	R2
γ_R	1,1

Le rimanenti verifiche devono essere effettuate secondo l'Approccio 2, con la combinazione (A1+M1+R3), tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.5.I (di seguito riportata).

Tab. 6.5.I - Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi di muri di sostegno

Verifica	Coefficiente parziale (R3)
Capacità portante della fondazione	$\gamma_R = 1,4$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,1$
Ribaltamento	$\gamma_R = 1,15$
Resistenza del terreno a valle	$\gamma_R = 1,4$

Nella verifica a ribaltamento, i coefficienti R3 della Tab. 6.5.I, si applicano agli effetti delle azioni stabilizzanti.

Le spinte devono tenere conto del sovraccarico e dell'inclinazione del piano campagna, dell'inclinazione del paramento rispetto alla verticale, delle pressioni interstiziali e degli effetti della filtrazione nel terreno; nel calcolo della spinta si può tenere conto dell'attrito che si sviluppa fra parete e terreno.

Ai fini della verifica alla traslazione sul piano di posa di muri di sostegno con fondazioni superficiali, non si deve in generale considerare il contributo della resistenza passiva del terreno antistante il muro, salvo casi particolari in cui, in relazione a caratteristiche meccaniche dei terreni ed alle modalità costruttive, è possibile portare in conto un'aliquota di tale resistenza, nella misura massima del 50% del valore teorico.

Nell'ambito delle progettazioni delle opere geotecniche soggette alle azioni Sismiche, il § 7.11 .1 del DM 17/01/18 specifica che le verifiche degli stati limite ultimi in presenza di azioni sismiche devono essere eseguite ponendo pari ad **1** i coefficienti parziali sulle azioni e sui parametri geotecnici e impiegando le resistenze di progetto, con i coefficienti parziali γ_R indicati nel Capitolo 7 dello Stesso DM, oppure con i γ_R indicati nel Capitolo 6 laddove non espressamente specificato.

Ciascuna combinazione di verifica in fase sismica, può essere indicata con l'espressione generica 1+1+R. Riguardo i valori dei coefficienti parziali da applicare alle resistenze (**R**), per il caso dei muri di sostegno, la Tab. 7.11.III del già citato DM (di seguito riportata per completezza), definisce per ciascuna verifica di stabilità locale il relativo valore da considerare per la fase sismica:

Tab. 7.11.III - Coefficienti parziali γ_R per le verifiche degli stati limite (SLV) dei muri di sostegno.

Verifica	Coefficiente parziale γ_R
Carico limite	1.2
Scorrimento	1.0
Ribaltamento	1.0
Resistenza del terreno a valle	1.2

La verifica di stabilità globale del complesso opera-terreno va, invece, effettuata tenendo conto delle prescrizioni del § 7.11.4 del già citato DM riferito al caso dei "Fronti di scavo e rilevati", ove viene specificato che il valore del fattore $R = \gamma_R$ sulla resistenza in fase sismica va assunto pari ad 1.2.

6.1.2 Verifiche allo scorrimento

Per la verifica a scorrimento del muro lungo il piano di fondazione deve risultare che la somma di tutte le forze parallele al piano di posa che tendono a fare scorrere il muro, sia minore di tutte le forze resistenti lungo la stessa direzione.

La verifica a scorrimento risulta in particolare soddisfatta se il rapporto fra la risultante delle forze resistenti allo scivolamento (F_r) fattorizzata secondo un opportuno coefficiente parziale γ_r stabilito dalla normativa e la risultante delle forze mobilitanti (F_s) risulti non inferiore all'unità:

$$(F_r / \gamma_r) / F_s \geq 1$$

ossia che il rapporto F_r/F_s risulti non inferiore di γ_r , fissato dalla normativa pari ad 1,1 per verifiche in fase statica e pari ad 1,0, per le verifiche in fase sismica.

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

La forza resistente è data dalla resistenza d'attrito e dalla resistenza per adesione lungo la base della fondazione.

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

$$F_r = N \operatorname{tg} \phi_f + c_a B_r$$

In casi particolari specificati dalla normativa, è possibile eventualmente tener conto della resistenza passiva S_p del terreno a valle del muro.

La valutazione delle azioni resistenti e di quelle mobilitanti, dovrà tener conto dei coefficienti A ed M fissati dalla normativa per le combinazioni di verifica specifica.

Nel caso di fondazione con dente, è possibile in linea generale tener conto della resistenza passiva sviluppatasi lungo il cuneo passante per lo spigolo inferiore del dente, secondo quanto riportato negli schemi delle figure seguenti:

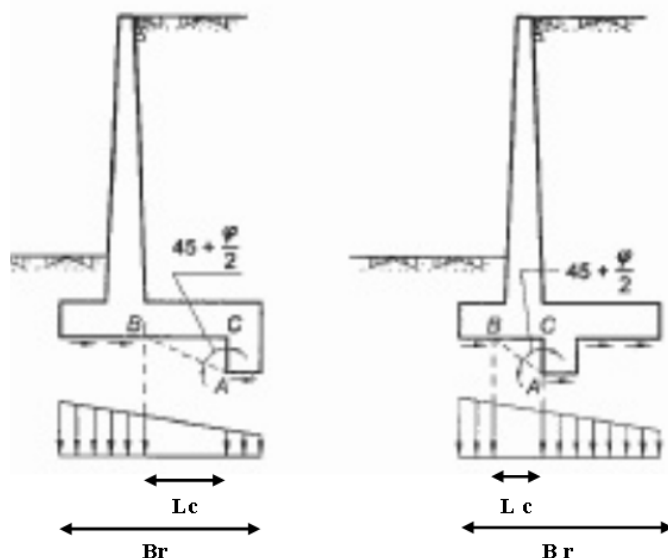


Figura 6 – Schemi di riferimento per verifiche a scorrimento con dente di fondazione

Il procedimento utilizzato dal software fa riferimento in particolare alla teoria di Lancellotta-Calavera, per i cui dettagli si rimanda alla letteratura tecnica; nella fattispecie, la procedura di calcolo implementata, prevede la definizione dello schema geometrico del cuneo di rottura, attraverso un procedimento iterativo volto a determinare il coefficiente di sicurezza a scorrimento minimo.

In dipendenza della geometria della fondazione e del dente, dei parametri geotecnici del terreno e del carico risultante in fondazione, tale cuneo può avere forma triangolare o trapezoidale.

Detta pertanto **N** la componente normale del carico agente sul piano di posa della fondazione, **Q** l'aliquota di carico gravante sul cuneo passivo, **Sp** la resistenza passiva, **Lc** l'ampiezza del cuneo e indicando con **δf** l'angolo d'attrito terreno-fondazione, con **ca** l'adesione terreno-fondazione e con **Br** la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come:

$$Fr = (N - Q) \cdot \operatorname{tg}(\delta_f) + Sp + ca \cdot Lr$$

$$\text{con } Lr = Br - Lc$$

6.1.3 Verifiche a ribaltamento

La verifica al ribaltamento dell'opera di sostegno, prevede la valutazione del coefficiente di sicurezza nei confronti del meccanismo di rotazione dell'opera rispetto al vertice esterno della fondazione.

Nella fattispecie, detto M_{rib} il momento delle azioni ribaltanti e M_{sta} il momento delle azioni stabilizzanti occorrerà verificare quanto segue:

$$M_{sta} / R \geq M_{rib}$$

Con R pari ad 1.15 per le verifiche statiche e 1.00 per le verifiche in fase sismica. ovvero, equivalentemente, il rapporto M_{sta} / M_{rib} dovrà risultare non inferiore ai predetti valori nelle due fasi di verifica citate.

6.1.4 Verifica di capacità portante (carico limite fondazioni dirette)

Per la valutazione del carico limite delle fondazioni dirette si utilizza il criterio di Brinch-Hansen di cui nel seguito si riporta la relativa trattazione teorica. Definite:

- c Coesione
- ca Adesione lungo la base della fondazione ($ca \leq c$)
- V Azione tagliante
- φ Angolo d'attrito

- δ Angolo di attrito terreno fondazione
 γ Peso specifico del terreno
 Kp Coefficiente di spinta passiva espresso da $Kp = \tan^2(45^\circ + \varphi/2)$
 B Larghezza della fondazione
 L Lunghezza della fondazione
 D Profondità del piano di posa della fondazione
 η inclinazione piano posa della fondazione
 P Pressione geostatica in corrispondenza del piano di posa della fondazione
 q_{ult} Carico ultimo della fondazione

Risulta:

Caso generale

$$q_{ult} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot b_q + 0.5 \cdot B \cdot \gamma \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot g_\gamma \cdot b_\gamma$$

Caso di terreno puramente coesivo $\varphi = 0$

$$q_{ult} = 5.14 \cdot c \cdot (1 + s_c + d_c - i_c - g_c - b_c) + q$$

in cui d_c , d_q e d_γ sono i fattori di profondità, s_c , s_q e s_γ sono i fattori di forma, i_c , i_q e i_γ sono i fattori di inclinazione del carico, b_c , b_q e b_γ sono i fattori di inclinazione del piano di posa e g_c , g_q e g_γ sono fattori che tengono conto del fatto che la fondazione poggia su un terreno in pendenza.

I fattori N_c , N_q , N_γ sono espressi come:

$$N_q = Kp e^{\pi tg\varphi}$$

$$N_c = (N_q - 1)ctg\varphi'$$

$$N_\gamma = 1.5(N_q - 1)tg\varphi'$$

per $\phi = 0$	per $\phi > 0$
$s_c = 0.2 \frac{B}{L}$	$s_c = 1 + \frac{N_q B}{N_c L}$
	$s_q = 1 + \frac{B}{L} tg\phi$
	$s_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$

Figura 7 – Fattori di forma

$$k = \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} \leq 1$$

$$k = \arctg \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} > 1$$

Figura 8 – Fattori di profondità del piano di posa della fondazione

Indicando con V e H le componenti del carico rispettivamente perpendicolare e parallela alla base e con Af l'area efficace della fondazione ottenuta come Af = B'xL' (B' e L' sono legate alle dimensioni effettive della fondazione B, L e all'eccentricità del carico eB, eL dalle relazioni B' = B- 2eB L' = L- 2eL) con η l'angolo di inclinazione della fondazione espresso in gradi (η=0 per fondazione orizzontale). I fattori di inclinazione del carico si esprimono come:

per $\phi = 0$	per $\phi > 0$	
$i_c = \frac{1}{2} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{H}{A_f c_a}} \right)$	$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$	
	$i_q = \left(1 - \frac{0.5H}{V + A_f c_a \cot \phi} \right)^5$	
	Per $\eta = 0$	$i_\gamma = \left(1 - \frac{0.7H}{V + A_f c_a \cot \phi} \right)^5$
	Per $\eta > 0$	$i_\gamma = \left(1 - \frac{(0.7 - \eta^\circ / 450^\circ)H}{V + A_f c_a \cot \phi} \right)^5$

Figura 9 – Fattori di inclinazione del carico

per $\phi = 0$	per $\phi > 0$
$b_c = \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$	$b_c = 1 - \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$
	$b_q = e^{-2\eta^\circ \phi}$
	$b_\gamma = e^{-2.7\eta^\circ \phi}$

Figura 10 – Fattori di inclinazione del carico del piano di posa della fondazione

per $\phi = 0$	per $\phi > 0$
$g_c = \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$	$g_c = 1 - \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$ $g_q = g_\gamma = (1 - 0.5tg\beta)^\delta$

Figura 11 – Fattori di inclinazione del terreno

Per poter applicare la formula di Hansen devono risultare verificate le seguenti condizioni:

$$H < V \operatorname{tg}(\delta) + A_r \text{ ca}$$

$$\beta \leq \phi$$

$$i_q, i_\gamma > 0$$

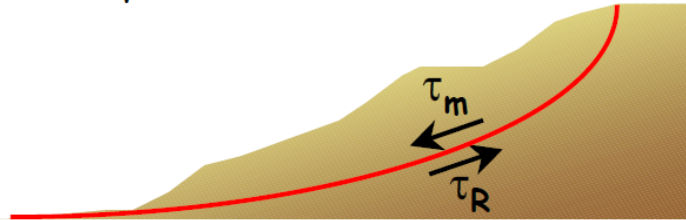
$$\beta + \eta \leq 90^\circ$$

Si precisa infine che, in relazione alle specifiche di normativa, ai fini delle verifiche, al valore di q_{ult} determinato con i criteri di cui sopra, va applicato un coefficiente parziale di sicurezza R pari ad 1.4 per le verifiche in fase statica ovvero pari ad 1.2 per le verifiche in fase sismica, ovvero, equivalentemente, i coefficienti di sicurezza q_{ult}/q_d , dovranno risultare non inferiori ai predetti valori nelle due fasi di verifica citate.

6.1.5 Verifiche di stabilità globale

Per la analisi di stabilità globale presentate nel seguito del presente documento, si è fatto riferimento ai metodi dell'equilibrio limite.

In generale, ciascuno metodo ricerca delle potenziali superfici di scivolamento, generalmente di forma circolare, in qualche caso anche di forma diversa, rispetto a cui effettuare un equilibrio alla rotazione (o roto-traslazione) della potenziale massa di terreno coinvolta nel possibile movimento e quindi alla determinazione di un coefficiente di sicurezza disponibile, espresso in via generale tra la resistenza al taglio disponibile lungo la superficie S e quella effettivamente mobilitata lungo la stessa superficie, ovvero:



Si procede generalmente suddividendo la massa di terreno coinvolta nella verifica in una serie di conci di dimensione b , interessati da azioni taglianti e normali sulle superfici di delimitazione dello stesso come di seguito rappresentato.

Nel caso in esame, è stato utilizzato in particolare il metodo di Bishop, di cui nel seguito si riporta la relativa trattazione teorica:

Il coefficiente di sicurezza si esprime mediante la relazione:

$$\eta = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{b_i c_i + W_i \operatorname{tg} \phi_i}{m} \right)}{\sum_{i=1}^n W_i \sin \alpha_i}$$

con

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

dove n è il numero delle strisce considerate, b_i ed α_i sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia i -esima rispetto all'orizzontale, W_i è il peso della striscia i -esima e c_i e ϕ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia. L'espressione del coefficiente di sicurezza di Bishop contiene al secondo membro il termine m che è funzione di η .

Quindi essa va risolta per successive approssimazioni assumendo un valore iniziale per η da inserire nell'espressione di m ed iterare fino a quando il valore calcolato coincide con il valore assunto.

Per il caso in esame, le verifiche sono state effettuate rispetto a superfici di forma circolare, utilizzando il metodo di Bishop, per i cui dettagli si rimanda a quanto esposto a riguarda nella letteratura tecnica.

Le verifiche sono state effettuate rispetto a famiglie di superfici potenziali di rottura disegnate in maniera tale da non intersecare le opere, escludendo quindi ai fini della stabilità la resistenza al taglio locale offerta dalle opere, fermo restando tutte le prescrizioni definite dalla normativa per

questo tipo di verifica; riguardo quest'ultimo aspetto, si segnala, come già ampiamente illustrato in precedenza, che la norma impone di fattorizzare con un coefficiente parziale R le resistenze, che assume valore 1.1 per le verifiche statiche ed 1.2 per le verifiche in fase sismica, ovvero, equivalentemente, che il valore di Fs come precedentemente definito, risulti non inferiore ai predetti valori.

Per ciò che concerne le verifiche di stabilità in condizioni sismiche, la normativa fornisce al punto 7.11.3.5 indicazioni circa le azioni aggiuntive da considerare in occasione di eventi sismici; nella fattispecie, si specifica che L'analisi delle condizioni di stabilità dei pendii in condizioni sismiche può essere eseguita mediante metodi pseudostatici, metodi degli spostamenti e metodi di analisi dinamica.

Nei metodi pseudostatici, di riferimento per le analisi esposte nel seguito del documento, l'azione sismica è rappresentata da un'azione statica equivalente, costante nello spazio e nel tempo, proporzionale al peso W del volume di terreno potenzialmente instabile. Tale forza dipende dalle caratteristiche del moto sismico atteso nel volume di terreno potenzialmente instabile e dalla capacità di tale volume di subire spostamenti senza significative riduzioni di resistenza.

Nelle verifiche allo stato limite ultimo, in mancanza di studi specifici, le componenti orizzontale e verticale di tali forze possono esprimersi come:

- $F_h = k_h W$ (azione sismica orizzontale)
- $F_v = k_v W$ (azione sismica verticale)

risultando:

$$k_h = \beta_s \cdot \frac{a_{\max}}{g} \quad (7.11.3)$$

$$k_v = \pm 0,5 \cdot k_h \quad (7.11.4)$$

con:

β_s = coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito, riportato in Tab 7.11.1

Tabella 7.11.1 – Coefficienti di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito.

	Categoria di sottosuolo	
	A	B, C, D, E
	β_s	β_s
$0.2 < a_g(g) \leq 0.4$	0.30	0.28
$0.1 < a_g(g) \leq 0.2$	0.27	0.24
$a_g(g) \leq 0.1$	0.20	0.20

$a_{\max} = S a_g = S_S S_T a_g$ (accelerazione massima attesa al sito)

S_S = coefficiente di amplificazione stratigrafica

S_T = coefficiente di amplificazione topografica

Relativamente alla combinazione degli effetti sismici con le altre azioni e relative verifiche di sicurezza, per il caso dei Pendii Naturali, specificano al punto C 7.11.3.5 “Stabilità dei Pendii” viene specificato che le verifiche di sicurezza devono essere effettuate utilizzando i valori caratteristici delle proprietà meccaniche dei terreni; nei metodi pseudostatici la condizione di stato limite ultimo viene riferita al cinematisimo di collasso critico, caratterizzato dal più basso valore del coefficiente di sicurezza, FS, definito come rapporto tra resistenza al taglio disponibile e sforzo di taglio mobilitato lungo la superficie di scorrimento (effettiva o potenziale)

In definitiva, per le verifiche sismiche si è ritenuto accettabile un coefficiente di sicurezza unitario

Per quanto riguarda invece il caso dei Fronti di Scavo e Rilevati, al punto 7.11.4 “Fronti di Scavo e Rilevati”, si specifica che il comportamento in condizioni sismiche dei fronti di scavo e dei rilevati può essere analizzato con gli stessi metodi impiegati per i pendii naturali. Nelle verifiche di sicurezza si deve controllare che la resistenza del sistema sia maggiore delle azioni impiegando i coefficienti parziali di cui al § 7.11.1

7.11.1 REQUISITI NEI CONFRONTI DEGLI STATI LIMITE

Sotto l'effetto dell'azione sismica di progetto, definita al Cap. 3, le opere e i sistemi geotecnici devono rispettare gli stati limite ultimi e di esercizio definiti al § 3.2.1, con i requisiti di sicurezza indicati nel § 7.1.

Le verifiche agli stati limite ultimi devono essere effettuate ponendo pari all'unità i coefficienti parziali sulle azioni e impiegando i parametri geotecnici e le resistenze di progetto, con i valori dei coefficienti parziali indicati nel Cap. 6.

La Circolare applicativa n.7 specifica ulteriormente al C7.11.4 che, le verifiche pseudostatiche di sicurezza dei fronti di scavo e dei rilevati si eseguono con la combinazione di coefficienti parziali di cui al § 6.8.2: $(A_2+M_2+R_2)$, utilizzando valori unitari per i coefficienti parziali A_2 come specificato al § 7.11.1. In definitiva, per il caso dei Fronti di Scavo e Rilevati, anche in fase sismica, il coefficiente di sicurezza minimo prescritto dalla Normativa è pari a $R_2=1.1$).

6.2 VERIFICHE STRUTTURALI

I criteri generali di verifica utilizzati per la valutazione delle capacità resistenti delle sezioni, per la condizione SLU, e per le massime tensioni nei materiali nonché per il controllo della fessurazione, relativamente agli SLE, sono quelli definiti dal DM 17/01/2018.

6.2.1 Pressoflessione

La determinazione della capacità resistente a flessione/pressoflessione della generica sezione, viene effettuata con i criteri di cui al punto 4.1.2.1.2.4 delle NTC18, secondo quanto riportato schematicamente nelle figure seguito, tenendo conto dei valori delle resistenze e deformazioni di calcolo riportate al paragrafo dedicato alle caratteristiche dei materiali:

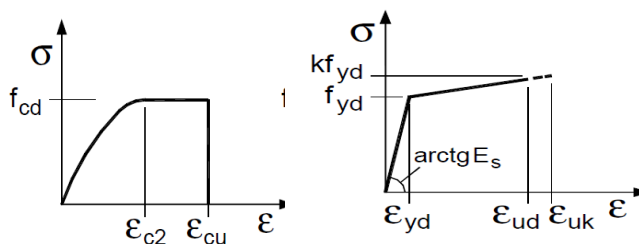


Figura 12 – Legami costitutivi Calcestruzzo ed Acciaio -

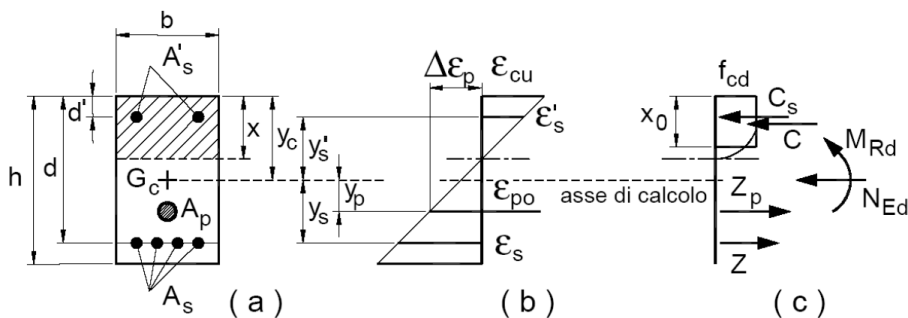


Figura 13 – Schema di riferimento per la valutazione della capacità resistente a pressoflessione

La verifica consisterà nel controllare il soddisfacimento della seguente condizione:

$$M_{Rd} = M_{Rd}(N_{Ed}) \geq M_{Ed}$$

dove

M_{Rd} è il valore di calcolo del momento resistente corrispondente a N_{Ed} ;

N_{Ed} è il valore di calcolo della componente assiale (sforzo normale) dell'azione;

M_{Ed} è il valore di calcolo della componente flettente dell'azione.

6.2.2 Taglio

La resistenza a taglio V_{Rd} della membratura priva di armatura specifica risulta pari a:

$$V_{Rd} = \max \left\{ \left[0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0,15 \cdot \sigma_{cp} \right] b_w \cdot d; (v_{\min} + 0,15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w d \right\}$$

con

f_{ck} espresso in MPa

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

$$v_{\min} = 0,035k^{3/2} f_{ck}^{1/2}$$

e dove

d è l'altezza utile della sezione (in mm);

$\rho_1 = A_{s1} / (b_w \cdot d)$ è il rapporto geometrico di armatura longitudinale tesa ($\leq 0,02$) che si estende per non meno di $(l_{ba} + d)$ oltre la sezione considerata, dove l_{ba} è la lunghezza di ancoraggio;

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

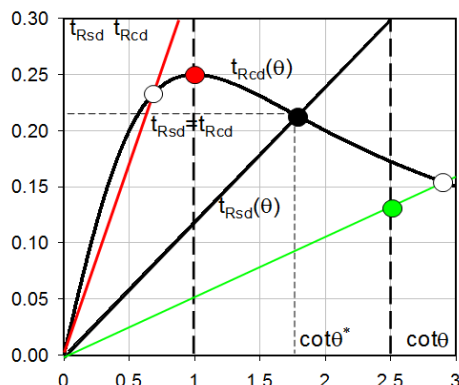
b_w è la larghezza minima della sezione (in mm).

In presenza di armatura, invece, la resistenza a taglio V_{Rd} è il minimo tra la resistenza a taglio trazione V_{Rsd} e la resistenza a taglio compressione V_{Rcd}

$$V_{Rsd} = 0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \theta) \cdot \sin \alpha \quad V_{Rcd} = 0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot \frac{(\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \theta)}{(1 + \text{ctg}^2 \theta)}$$

con $1 \leq \text{ctg} \theta \leq 2,5$.

Per quanto riguarda in particolare le verifiche a taglio per elementi armati a taglio, si è fatto riferimento al metodo del traliccio ad inclinazione variabile, in accordo a quanto prescritto al punto 4.1.2.1.3 delle NTC08, considerando ai fini delle verifiche, un angolo θ di inclinazione delle bielle compresse del traliccio resistente tale da rispettare la condizione. $1 \leq \text{ctg} \theta \leq 2,5$ $45^\circ \geq \theta \geq 21,8^\circ$.



- Se la $\text{cot} \theta^*$ è compresa nell'intervallo (1,0-2,5) è possibile valutare il taglio resistente $V_{Rd}(=V_{Rcd}=V_{Rsd})$
- Se la $\text{cot} \theta^*$ è maggiore di 2,5 la crisi è da attribuirsi all'armatura trasversale e il taglio resistente $V_{Rd}(=V_{Rsd})$ coincide con il massimo taglio sopportato dalle armature trasversali valutabile per una $\text{cot} \theta = 2,5$.
- Se la $\text{cot} \theta^*$ è minore di 1,0 la crisi è da attribuirsi alle bielle compresse e il taglio resistente $V_{Rd}(=V_{Rcd})$ coincide con il massimo taglio sopportato dalle bielle di calcestruzzo valutabile per una $\text{cot} \theta = 1,0$.

L'angolo effettivo di inclinazione delle bielle (θ) assunto nelle verifiche è stato in particolare valutato, nell'ambito di un problema di verifica, tenendo conto di quanto di seguito indicato :

$$\cot \theta^* = \sqrt{\frac{v \cdot \alpha_c}{\omega_{sw}} - 1}$$

con

- θ^* angolo di inclinazione delle bielle cui corrisponde la crisi contemporanea di bielle compresse ed armature;
- $v = f'_{cd} / f_{cd} = 0.5$;
- f'_{cd} = resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima;
- f_{cd} = resistenza a compressione di calcolo del calcestruzzo d'anima;
- α_c = coefficiente maggiorativo che tiene conto dell'eventuale compressione del calcestruzzo;
- ω_{sw} : Percentuale meccanica di armatura trasversale.

6.3 VERIFICA SLE

La verifica nei confronti degli Stati limite di esercizio, consiste nel controllare, con riferimento alle sollecitazioni di calcolo corrispondenti alle Combinazioni di Esercizio il tasso di Lavoro nei Materiali e l'ampiezza delle fessure attesa, secondo quanto di seguito specificato

6.3.1 Verifiche alle tensioni

La verifica delle tensioni in esercizio consiste nel controllare il rispetto dei limiti tensionali previsti per il calcestruzzo e per l'acciaio per ciascuna delle combinazioni di carico caratteristiche "Rara" e "Quasi Permanente"; i valori tensionali nei materiali sono valutati secondo le note teorie di analisi delle sezioni in c.a. in campo elastico e con calcestruzzo "non reagente" adottando come limiti di riferimento, trattandosi nel caso in specie di opere Ferroviarie, quelli indicati nel Manuale RFI di Progettazione delle Opere Civili, ovvero:

Strutture in c.a.

Tensioni di compressione del calcestruzzo

Devono essere rispettati i seguenti limiti per le tensioni di compressione nel calcestruzzo:

- per combinazione di carico caratteristica (rara): $0,55 f_{ck}$;
- per combinazioni di carico quasi permanente: $0,40 f_{ck}$;
- per spessori minori di 5 cm, le tensioni normali limite di esercizio sono ridotte del 30%.

Tensioni di trazione nell'acciaio

Per le armature ordinarie, la massima tensione di trazione sotto la combinazione di carico caratteristica (rara) non deve superare $0.75 f_{yk}$

6.3.2 Verifiche a fessurazione

La verifica a fessurazione consiste nel controllo dell'ampiezza massima delle fessure per le combinazioni di carico di esercizio i cui valori limite sono stabiliti, nell'ambito del progetto di opere ferroviarie, nel Manuale RFI di Progettazione delle Opere Civili.

In particolare l'apertura convenzionale delle fessure δ_f dovrà rispettare i seguenti limiti:

- $\delta_f \leq w_1 = 0.2 \text{ mm}$ per tutte le strutture in condizioni ambientali aggressive o molto aggressive (così come identificate nel DM 17.1.2018), per tutte le strutture a permanente contatto con il terreno e per le zone non ispezionabili di tutte le strutture;
- $\delta_f \leq w_2 = 0.3 \text{ mm}$ per strutture in condizioni ambientali ordinarie.

Tabella 4.1.III – Descrizione delle condizioni ambientali

CONDIZIONI AMBIENTALI	CLASSE DI ESPOSIZIONE
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

In definitiva, nel caso in esame, con riferimento alle indicazioni della tabella di cui in precedenza, si adotta il limite $w_1=0.20 \text{ mm}$.

7 ANALISI DEI CARICHI

Si riportano di seguito si riporta la valutazione dei carichi elementari considerati nel dimensionamento della struttura in esame, riferiti generalmente ad una fascia di struttura di dimensione unitaria.

Le condizioni di carico considerate complessivamente, sono quelle riportate nell'elenco seguente:

CONDIZIONI DI CARICO ELEMENTARI	
1	Peso Proprio
2	Spinta terreno
3	Azione sismica
4	Traffico cantiere

Nel seguito si andranno ad esporre in dettaglio, le valutazioni di calcolo effettuare per ciascuna delle condizioni citate.

7.1 PESO PROPRIO

Il peso proprio delle strutture è determinato automaticamente dal programma di calcolo, avendo considerato un peso dell'unità di volume del c.a. $\gamma_{cls} = 25 \text{ KN/m}^3$.

7.2 AZIONE DEL SOVRACCARICO

Nel caso in esame, in virtù della destinazione d'uso del terreno a monte dell'opera, risulta cautelativo adottare un carico di esercizio pari a 20 kN/m^2 . Tale azione è applicata come carico uniformemente distribuito sul terreno.

Il software di calcolo valuta in automatico la diffusione dei carichi nel corpo del rilevato e gli incrementi di spinta ad esso connessi.

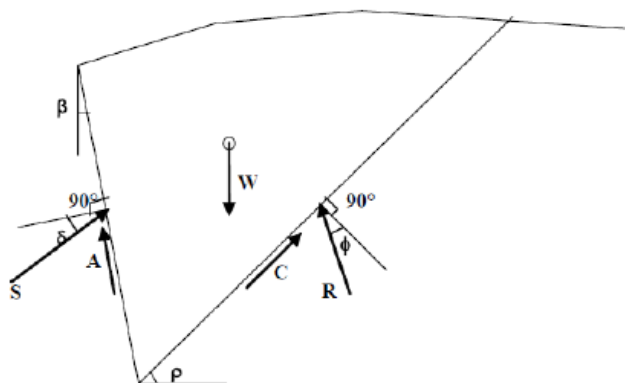
7.3 SPINTA DEL TERRENO IN CONDIZIONI STATICHE

Nel caso di muro su fondazione diretta, la mobilitazione della spinta attiva si può considerare sempre verificata. In tal caso le spinte esercitate dal terrapieno e dagli eventuali carichi presenti su di esso sono state valutate con il *metodo di Culmann*. Il metodo di Culmann adotta le stesse

ipotesi di base del metodo di Coulomb. La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il coefficiente di spinta), il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti. Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del masso spingente.

Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo). Come il metodo di Coulomb anche questo metodo considera una superficie di rottura rettilinea. I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

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



Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima. La convergenza non si raggiunge se il terrapieno risulta inclinato di un angolo maggiore dell'angolo d'attrito del terreno. Nei casi in cui è applicabile il metodo di Coulomb (profilo a monte rettilineo e carico uniformemente distribuito), i risultati ottenuti col metodo di Culmann coincidono con quelli del metodo di Coulomb. Le pressioni sulla parete di spinta si ricavano derivando l'espressione della spinta S rispetto all'ordinata z . Noto il diagramma delle pressioni è possibile ricavare il punto di applicazione della spinta.

Nel caso in esame, in maniera cautelativa, si è assunto che agisca la spinta calcolata in condizioni di riposo, ovvero valutata mediante il coefficiente di spinta a riposo $k_0 = 1 - \text{sen}\varphi$, dove φ rappresenta l'angolo d'attrito interno del terreno di rinfianco.

La spinta passiva del terreno antistante la fondazione viene, invece, considerato nullo.

7.4 SPINTA IN PRESENZA DI FALDA

Nel caso in cui a monte della parete sia presente la falda il diagramma delle pressioni sulla parete risulta modificato a causa della sottospinta che l'acqua esercita sul terreno. Il peso di volume del terreno al di sopra della linea di falda non subisce variazioni. Viceversa al di sotto del livello di falda va considerato il peso di volume di galleggiamento:

$$\gamma_a = \gamma_{\text{sat}} - \gamma_w$$

dove γ_{sat} è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e γ_w è il peso di volume dell'acqua.

Quindi il diagramma delle pressioni al di sotto della linea di falda ha una pendenza minore. Al diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione idrostatica esercitata dall'acqua.

Nel caso in esame, in relazione alle indicazioni riportate nella Relazione Geologica, il regime di spinta non è influenzato dalla presenza della falda.

7.5 SPINTA DEL TERRENO IN CONDIZIONI SISMICHE

In condizioni sismiche, si usa sempre la formulazione di Culmann inserendo nell'equazione risolutiva la forza di inerzia del cuneo di spinta. La superficie di rottura nel caso di sisma risulta meno inclinata, rispetto all'orizzontale, della corrispondente superficie in assenza di sisma. In condizioni sismiche l'aliquota di spinta statica, da sommarsi all'incremento di spinta sismica, è stata valutata con il coefficiente di spinta attiva K_a definito dal metodo di Culmann.

Il § 7.11.6.2.1 del DM 17.01.18, precisa che l'analisi della sicurezza dei muri di sostegno in condizioni sismiche, può essere eseguite mediante i metodi pseudo-statici o i metodi degli spostamenti. Nell'analisi pseudo-statica, l'azione sismica è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico. Nelle verifiche, i valori dei coefficienti sismici orizzontale k_h e verticale k_v possono essere valutati mediante le espressioni:

$$k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{\text{max}}}{g} \quad k_v = \pm 0,5 \cdot k_h$$

dove:

- g è l'accelerazione di gravità;
- $a_{\max} = S_s S_T a_g$ è l'accelerazione massima attesa sul suolo di riferimento, mentre a_g è l'accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido.
- S_s e S_T coefficienti di amplificazione stratigrafica e topografica,
- β_m è un coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito, che assume i valori specificati di seguito:

$$\beta_m = 0.38 \text{ nelle verifiche allo stato limite ultimo (SLV)}$$

$$\beta_m = 0.47 \text{ nelle verifiche allo stato limite di esercizio (SLD)}.$$

I valori appena definiti di β_m , valgono in condizioni generali; in condizioni specifiche come quelle di seguito elencate, assume valori diversi come da successive specifiche:

- Per muri non liberi di subire spostamenti relativi rispetto al terreno, il coefficiente β_m assume valore unitario; i valori del coefficiente β_m possono essere incrementati in ragione di particolari caratteristiche prestazionali del muro, prendendo a riferimento il diagramma di Figura 7.11.3 del DM 17.01.2018 di cui in seguito

Fig. 7.11.2 – Diagramma per la valutazione del coefficiente di deformabilità α

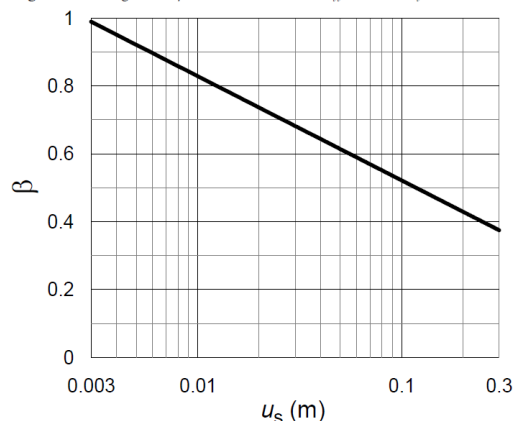


Fig. 7.11.3 – Diagramma per la valutazione del coefficiente di spostamento β .

- Lo stato limite di ribaltamento deve essere trattato utilizzando valori di β_m incrementati del 50% rispetto a quelli valutati come sin qui descritto, ma comunque non superiori all'unità.

Nel caso di muri di sostegno liberi di traslare o di ruotare intorno al piede, si può assumere che l'incremento di spinta dovuta al sisma agisca nello stesso punto di quella statica; negli altri casi, in assenza di specifici studi, si deve assumere che tale incremento sia applicato a metà altezza del muro.

7.6 COEFFICIENTI DI ATTRITO STRUTTURA-TERRENO

Per l'attrito paramento – terreno si utilizza il valore $\delta = 0.6\phi'$. In fondazione può, invece, assumersi un attrito fondazione – terreno pari all'angolo di attrito interno.

L'adesione c_a terra-opera è stata assunta nulla.

8 COMBINAZIONI DI CARICO

Nella tabella seguente sono sinteticamente riportate le combinazioni utilizzate nelle analisi geotecniche e strutturali delle opere in progetto.


8.1 Muro TIPO B1 – B2 – B3

Combinazioni generate				
	N°	Caso	Sisma	Peso muro/terrapieno
*	1	STR A1-M1-R3	Assente	FAV - FAV
	2	STR A1-M1-R3	H + V	FAV - FAV
	3	STR A1-M1-R3	H - V	SFAV - SFAV
	4	GEO A2-M2-R2	Assente	SFAV - SFAV
	5	GEO A2-M2-R2	H + V	SFAV - SFAV
	6	GEO A2-M2-R2	H - V	SFAV - SFAV
	7	EQU	Assente	FAV - FAV
	8	EQU	H + V	FAV - FAV
	9	EQU	H - V	FAV - FAV
	10	SLER	Assente	FAV - FAV
	11	SLEF	Assente	FAV - FAV
	12	SLEQ	Assente	FAV - FAV

8.2 Muro TIPO B4

Combinazioni generate				
	N°	Caso	Sisma	Peso muro/terrapieno
*	1	STR A1-M1-R3	Assente	FAV - FAV
	2	STR A1-M1-R3	Assente	FAV - FAV
	3	STR A1-M1-R3	H + V	FAV - FAV
	4	STR A1-M1-R3	H - V	SFAV - SFAV
	5	GEO A2-M2-R2	Assente	SFAV - SFAV
	6	GEO A2-M2-R2	Assente	SFAV - SFAV
	7	GEO A2-M2-R2	H + V	SFAV - SFAV
	8	GEO A2-M2-R2	H - V	SFAV - SFAV
	9	EQU	Assente	FAV - FAV
	10	EQU	Assente	FAV - FAV
	11	EQU	H + V	FAV - FAV
	12	EQU	H - V	FAV - FAV
	13	SLER	Assente	FAV - FAV
	14	SLEF	Assente	FAV - FAV
	15	SLEQ	Assente	FAV - FAV
	16	SLER	Assente	FAV - FAV
	17	SLEF	Assente	FAV - FAV
	18	SLEQ	Assente	FAV - FAV

8.3 Muro TIPO B5

 Elenco Combinazioni

Combinazioni generate				
	N°	Caso	Sisma	Peso muro/terrapieno
✱	1	STR A1-M1-R3	Assente	FAV - FAV
	2	STR A1-M1-R3	H + V	FAV - FAV
	3	STR A1-M1-R3	H - V	SFAV - SFAV
	4	GEO A2-M2-R2	Assente	SFAV - SFAV
	5	GEO A2-M2-R2	H + V	SFAV - SFAV
	6	GEO A2-M2-R2	H - V	SFAV - SFAV
	7	EQU	Assente	FAV - FAV
	8	EQU	H + V	FAV - FAV
	9	EQU	H - V	FAV - FAV
	10	SLER	Assente	FAV - FAV
	11	SLEF	Assente	FAV - FAV
	12	SLEQ	Assente	FAV - FAV

In allegato è riportato il dettaglio dei coefficienti parziale e di combinazione considerati per le diverse azioni presenti in ciascuna delle combinazioni di calcolo esaminate.

9 ANALISI E VERIFICHE

Nel presente paragrafo è mostrato il modello di calcolo adoperato nell'analisi della tipologia di muro in esame ed i principali esiti delle verifiche strutturali e geotecniche. L'analisi dettagliata dei risultati è disponibile nei tabulati di calcolo.

9.1 MURO TIPO B1 – B2 – B3

9.1.1 MODELLO DI CALCOLO E GEOMETRIA MURO

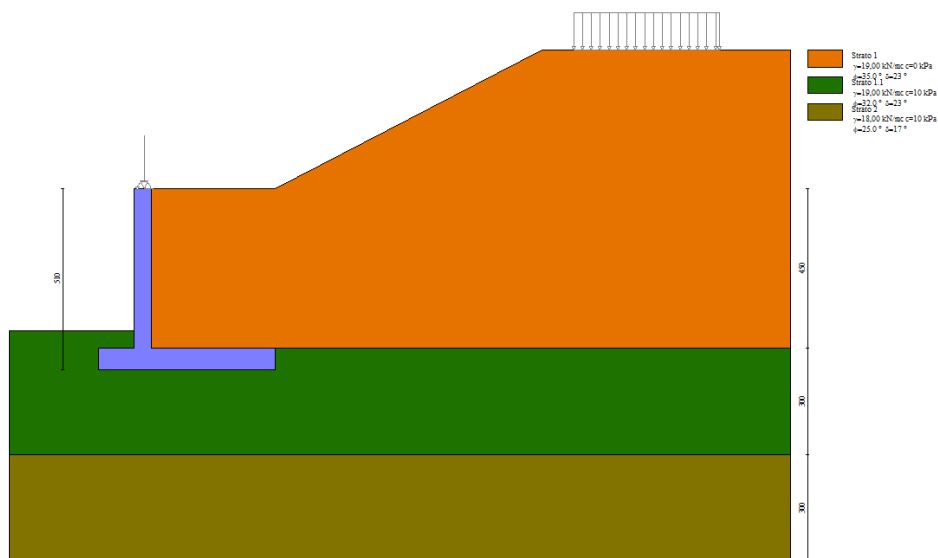


Figura 14 - Modello geotecnico muro tipo B

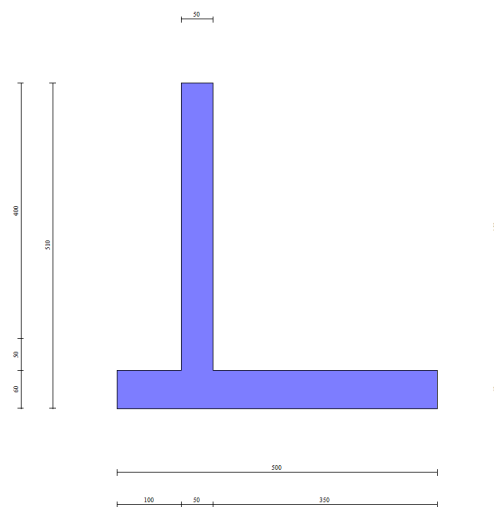


Figura 15 - Geometria muro tipo B

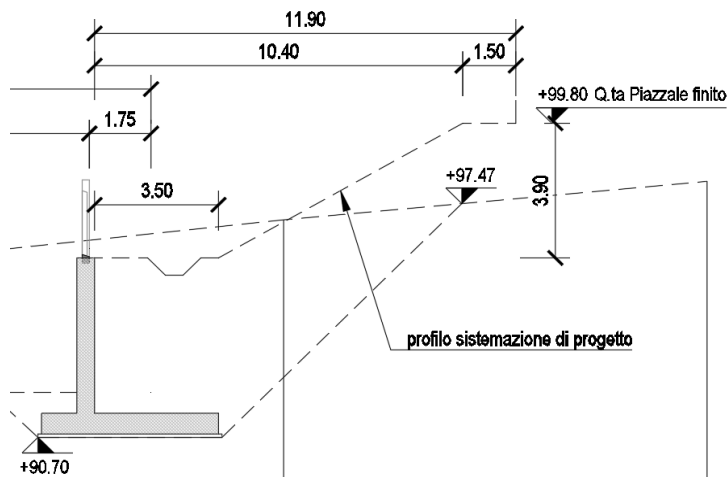


Figura 16 – Sezione muro tipo B

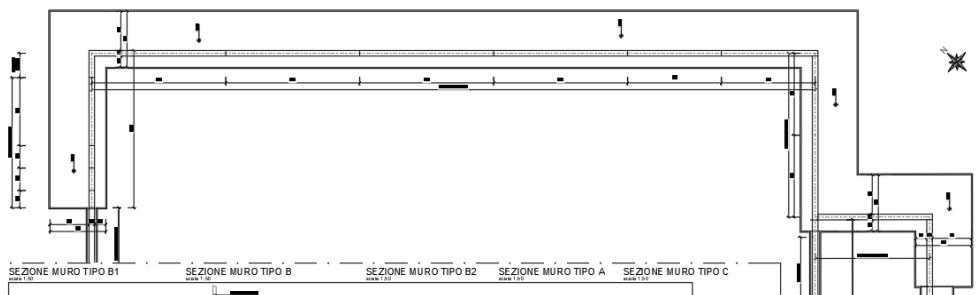


Figura 17 – Planimetria muro tipo B

9.1.2 SINTESI ANALISI GEOTECNICHE

n°	Combinazione	Sismica	FSsco	FSqlim	FSrib	FSstab	FShyd	FSupl
1	STR A1-M1-R3		1.838		6.291			
2	STR A1-M1-R3		1.853		6.287			
3	STR A1-M1-R3	H + V	1.331		4.519			
4	STR A1-M1-R3	H - V	1.282		4.749			
5	GEO A2-M2-R2					1.909		
6	GEO A2-M2-R2					1.909		
7	GEO A2-M2-R2	H + V				1.987		
8	GEO A2-M2-R2	H - V				1.984		
9	EQU			5.214				
10	EQU			5.302				
11	EQU	H + V		3.216				
12	EQU	H - V		2.748				
13	SLER		-	-	-	-	-	-
14	SLEF		-	-	-	-	-	-
15	SLEQ		-	-	-	-	-	-

16	SLER		-	-	-	-	-	-
17	SLEF		-	-	-	-	-	-
18	SLEQ		-	-	-	-	-	-

Figura 18 - Sintesi risultati verifiche geotecniche

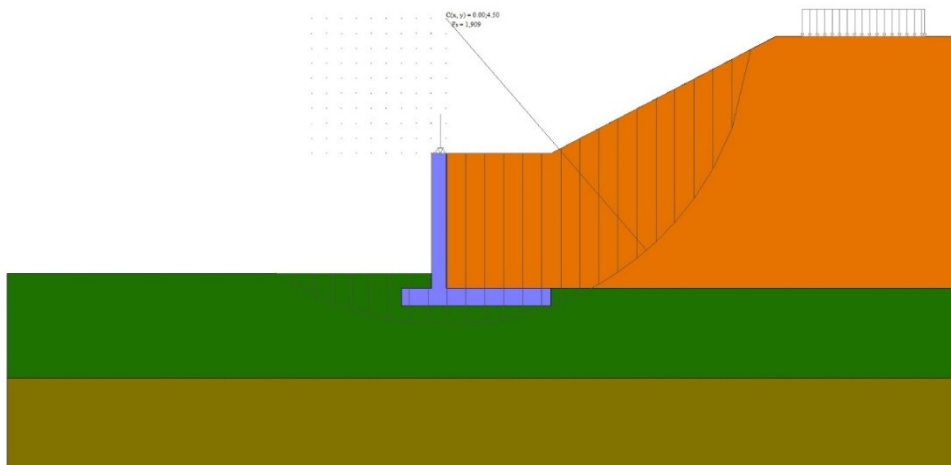


Figura 19 - Superficie di scivolamento critica

9.1.3 SINTESI ANALISI STRUTTURALI

L'immagine seguente riporta l'involuppo dei diagrammi di sollecitazioni agli stati limite ultimi di tipo statico e sismico nel paramento e nella fondazione.

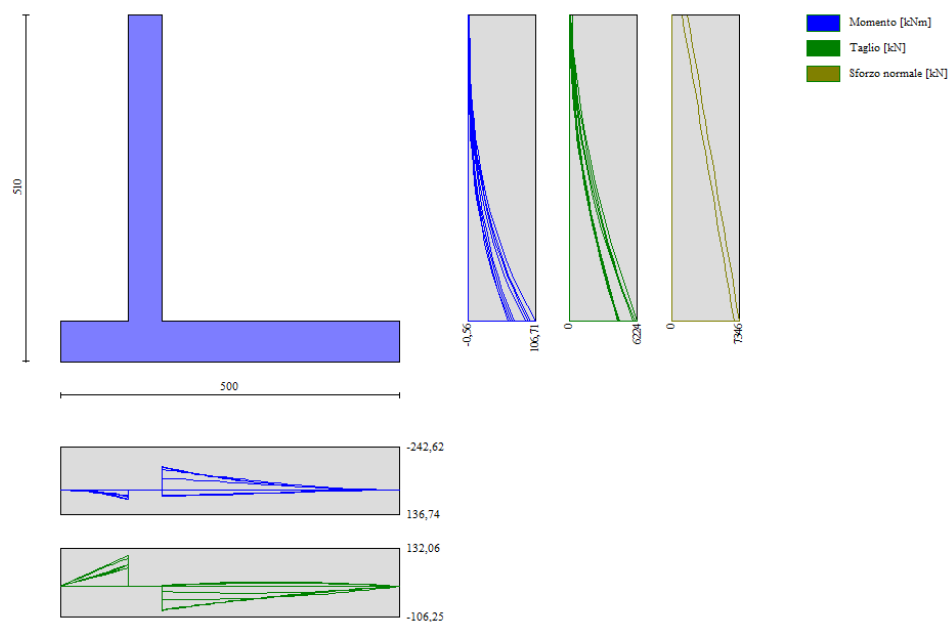


Figura 20 - Involuppo sollecitazioni muro

Nel seguito sono esposte le armature utilizzate a seguito delle verifiche in condizioni ultime e di esercizio eseguite dal software di calcolo, secondo le prescrizioni esposte nei paragrafi precedenti. Si rimanda ai tabulati di calcolo per l'analisi dettagliata dei minimi coefficienti di sicurezza ottenuti.

	Armatura a flessione	Armatura secondaria	Incidenza
Paramento	Φ16/20 cm	Φ10/21 cm	120 kg/m ³
Fondazione	Φ16/20 cm	Φ10/30 cm	

9.2 Muro TIPO B4

9.2.1 MODELLO DI CALCOLO E GEOMETRIA MURO

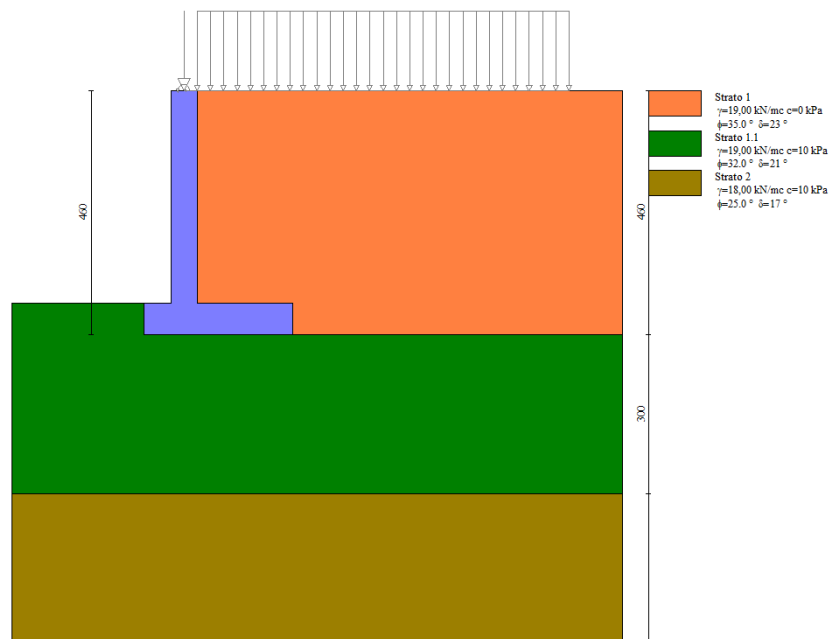


Figura 21 - Modello geotecnico

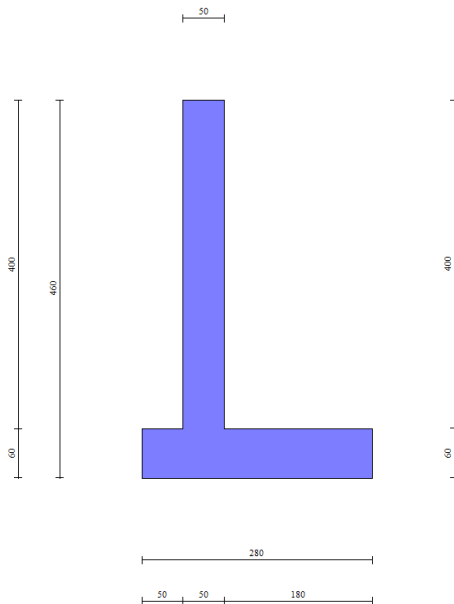


Figura 22 - Geometria muro

9.2.2 SINTESI ANALISI GEOTECNICHE

Nella tabella seguente sono riepilogati i coefficienti di sicurezza ottenuti nei confronti degli SLU di tipo geotecnico.

n°	Combinazione	Sismica	FSsco	FSqlim	FSrib	FSstab	FShyd	FSupl
1	STR A1-M1-R3		1.445		4.180			
2	STR A1-M1-R3		1.496		4.537			
3	STR A1-M1-R3	H + V	1.277		3.716			
4	STR A1-M1-R3	H - V	1.236		3.934			
5	GEO A2-M2-R2					1.628		
6	GEO A2-M2-R2					1.699		
7	GEO A2-M2-R2	H + V				1.958		
8	GEO A2-M2-R2	H - V				1.960		
9	EQU			2.705				
10	EQU			2.811				
11	EQU	H + V		2.168				
12	EQU	H - V		1.974				
13	SLER		-	-	-	-	-	-
14	SLEF		-	-	-	-	-	-
15	SLEQ		-	-	-	-	-	-
16	SLER		-	-	-	-	-	-
17	SLEF		-	-	-	-	-	-
18	SLEQ		-	-	-	-	-	-

Figura 23 - Sintesi risultati verifiche geotecniche

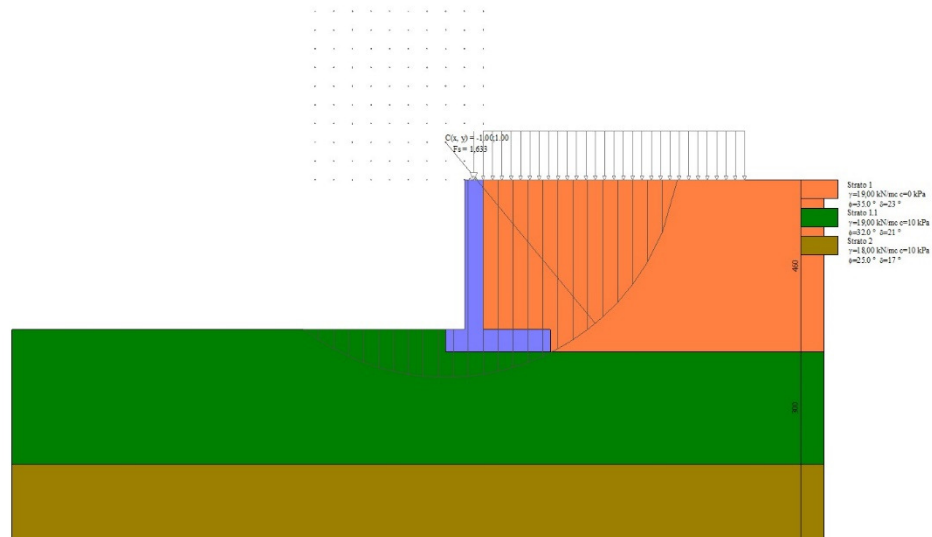


Figura 24 - Superficie di scivolamento critica

9.2.3 SINTESI ANALISI STRUTTURALI

L'immagine seguente riporta l'involuppo dei diagrammi di sollecitazioni agli stati limite ultimi di tipo statico e sismico nel paramento e nella fondazione.

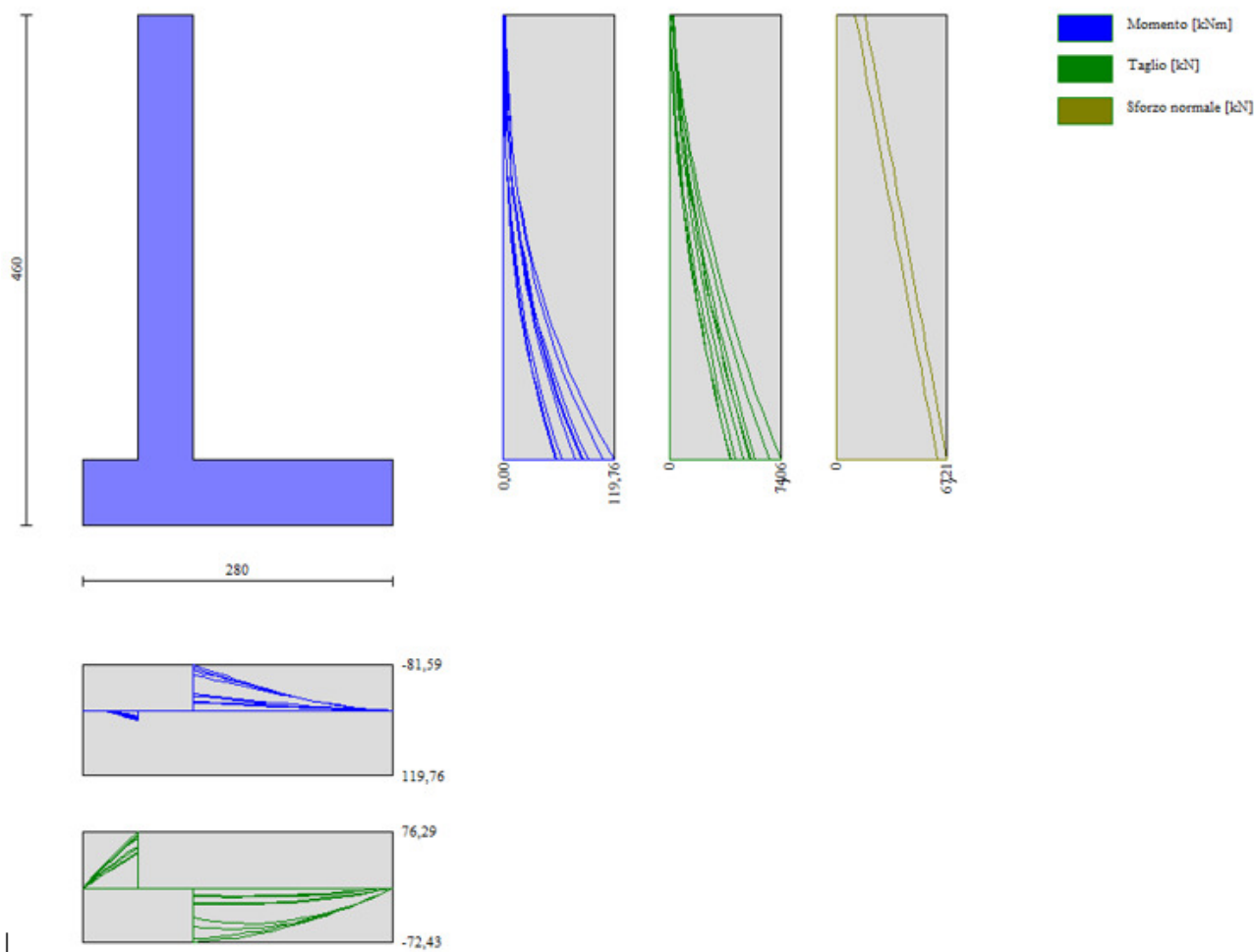


Figura 25 - Involuppo sollecitazioni muro

Nel seguito sono espone le armature utilizzate a seguito delle verifiche in condizioni ultime e di esercizio eseguite dal software di calcolo, secondo le prescrizioni espone nei paragrafi precedenti. Si rimanda ai tabulati di calcolo per l'analisi dettagliata dei minimi coefficienti di sicurezza ottenuti.

	Armatura a flessione	Armatura secondaria	Incidenza
Paramento	Φ16/20 cm	Φ10/21 cm	120 kg/m ³
Fondazione	Φ16/20 cm	Φ10/30 cm	

9.3 MURO TIPO B5

9.3.1 MODELLO DI CALCOLO E GEOMETRIA MURO

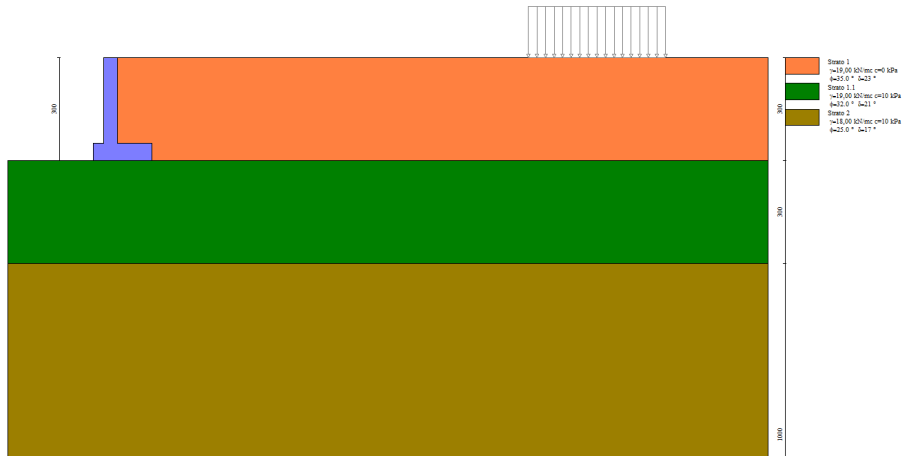


Figura 26 - Modello geotecnico muro tipo B5

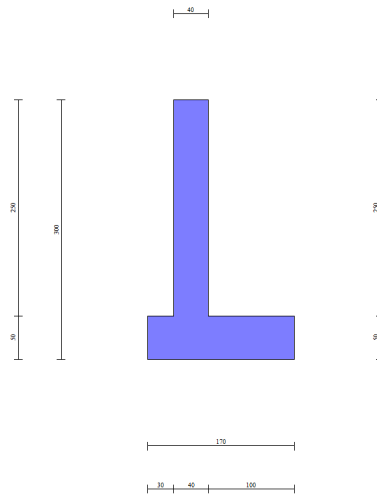


Figura 27 - Geometria muro

9.3.2 SINTESI ANALISI GEOTECNICHE

n°	Combinazione	Sismica	FSsco	FSqlim	FSrib	FSstab	FShyd	FSupl
1	STR A1-M1-R3		1.622		5.447			
2	STR A1-M1-R3	H + V	1.277		3.373			
3	STR A1-M1-R3	H - V	1.231		3.584			
4	GEO A2-M2-R2					1.731		
5	GEO A2-M2-R2	H + V				1.873		

6	GEO A2-M2-R2	H - V				1.894		
7	EQU			3.459				
8	EQU	H + V		2.110				
9	EQU	H - V		1.928				
10	SLEQ							
11	SLEF							
12	SLER							

Figura 28 - Sintesi risultati verifiche geotecniche



Figura 29 - Superficie di scivolamento critica

9.3.3 SINTESI ANALISI STRUTTURALI

L'immagine seguente riporta l'involuppo dei diagrammi di sollecitazioni agli stati limite ultimi di tipo statico e sismico nel paramento e nella fondazione.

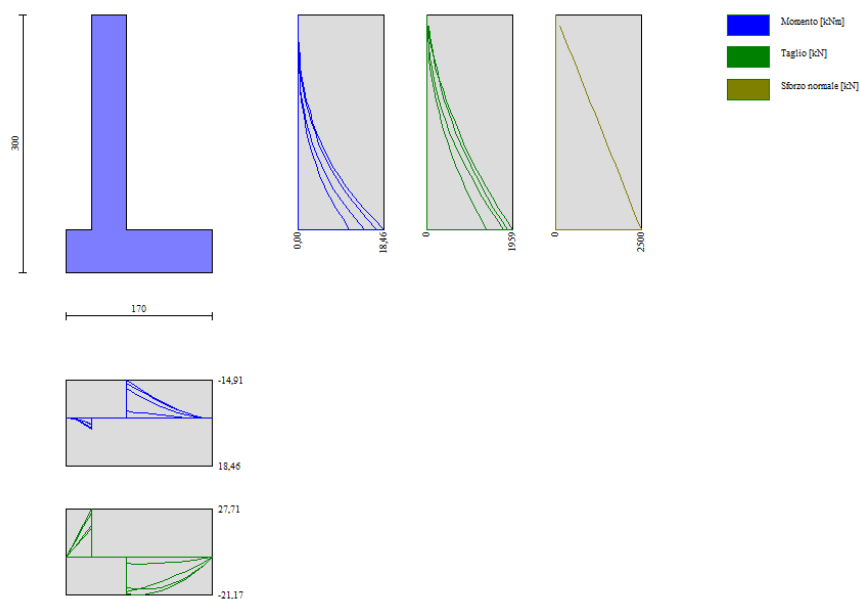


Figura 30 - Involuppo sollecitazioni muro

Nel seguito sono esposte le armature utilizzate a seguito delle verifiche in condizioni ultime e di esercizio eseguite dal software di calcolo, secondo le prescrizioni esposte nei paragrafi precedenti. Si rimanda ai tabulati di calcolo per l'analisi dettagliata dei minimi coefficienti di sicurezza ottenuti.

	Armatura a flessione	Armatura secondaria	Incidenza
Paramento	Φ16/25 cm	Φ10/30 cm	120 kg/m ³
Fondazione	Φ16/25 cm	Φ10/40 cm	

10 Tabulati di calcolo

10.1 Muro TIPO B1 – B2 – B3

Dati

Materiali

Simbologia adottata

n°	Indice materiale
Descr	Descrizione del materiale
<u>Calcestruzzo armato</u>	
Tipo	Classe di resistenza del cls
Tipo acciaio	Classe di resistenza dell'acciaio
γ	Peso specifico, espresso in [kN/mc]
Rck	Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kPa]
E	Modulo elastico, espresso in [kPa]
ν	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc	Coeff. di omogenizzazione cls teso/compresso

Calcestruzzo armato

n°	Descr	Tipo	Tipo acciaio	γ	Rck	E	ν	n	ntc
				[kN/mc]	[kPa]	[kPa]			
1	C32/40	C32/40	B450C	24,5170	35000	32587986	0.30	15.00	0.50

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata

(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
	[m]	[m]	[°]
1	0,00	0,00	0.000
2	3,50	0,00	0.000
3	11,00	3,90	27.474
4	18,00	3,90	0.000

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.000 [°]

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Paramento

Materiale	C32/40	
Altezza paramento	5,10	[m]
Altezza paramento libero	4,00	[m]
Spessore in sommità	0,50	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,50	[m]
Inclinazione paramento esterno	0,00	[°]
Inclinazione paramento interno	0,00	[°]

Fondazione

Materiale	C32/40	
Lunghezza mensola di valle	1,00	[m]
Lunghezza mensola di monte	3,50	[m]
Lunghezza totale	5,00	[m]
Inclinazione piano di posa	0,00	[°]
Spessore	0,60	[m]
Spessore magrone	0,00	[m]

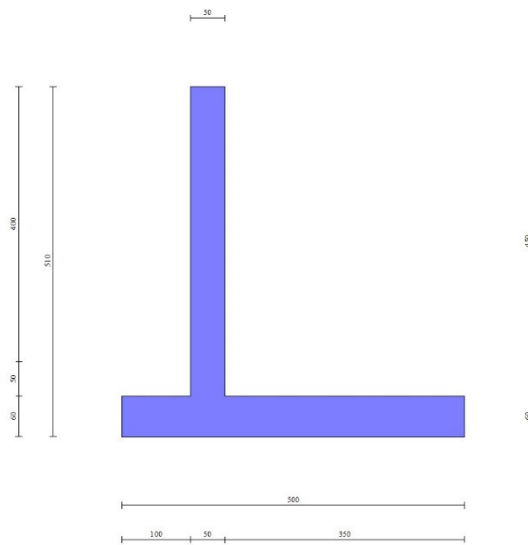


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	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]
Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix	
Cesp	Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
τ_l	Tensione tangenziale limite, espressa in [kPa]

n°	Descr	γ	γ_{sat}	ϕ	δ	c	c_a	Cesp	τ_l
		[kN/mc]	[kN/mc]	[°]	[°]	[kPa]	[kPa]		[kPa]
1	Strato 1	19,0000	19,0000	35.000	23.330	0	0		
2	Strato 2	18,0000	18,0000	25.000	16.670	10	0		
3	Strato 1.1	19,0000	19,0000	32.000	23.000	10	0		

Stratigrafia

Simbologia adottata

n°	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
α	Inclinazione espressa in [°]
Terreno	Terreno dello strato
Kwn, Kwt	Costante di Winkler normale e tangenziale alla superficie espressa in Kg/cm ² /cm

Per calcolo pali (solo se presenti)

Kw Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm

Ks Coefficiente di spinta

Cesp Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)

Per calcolo della spinta con coeff. di spinta definiti (usati solo se attiva l'opzione 'Usa coeff. di spinta da strato')

Kststa, Kstsis Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H [m]	α [°]	Terreno	Kwn [Kg/cm ²]	Kwt [Kg/cm ²]	Kw [Kg/cm ²]	Ks	Cesp	Kststa	Kstsis
1	4,50	0.000	Strato 1	1.000	0.330	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
2	3,00	0.000	Strato 1.1	1.000	0.330	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
3	3,00	0.000	Strato 2	1.000	0.330	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000

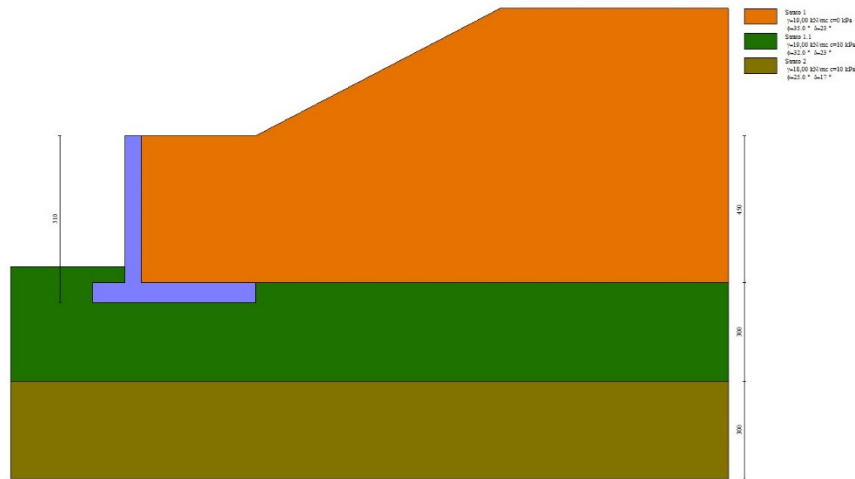


Fig. 2 - Stratigrafia

Condizioni di carico

Simbologia adottata

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

X Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]

F_x Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]

F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]

M Momento espresso in [kNm]

X_i Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]

X_f Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]

Q_i Intensità del carico per x=X_i espressa in [kN]

Q_f Intensità del carico per x=X_f espressa in [kN]

Condizione n° 1 (vento) - VARIABILE

Coeff. di combinazione $\Psi_0=0.60 - \Psi_1=0.20 - \Psi_2=0.00$

Carichi sul muro

n°	Tipo	Destinazione	X [m]	F _x [kN]	F _y [kN]	M [kNm]	X _i [m]	X _f [m]	Q _i [kN]	Q _f [kN]
1	Concentrato	Paramento	0,00	1,5000	0,0000					

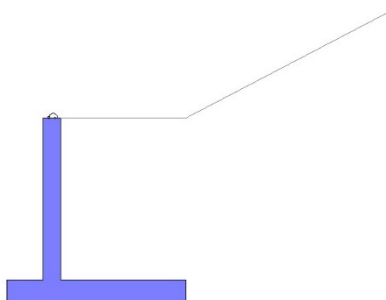


Fig. 3 - Carichi sul muro

Condizione n° 2 (recinzione) - PERMANENTE NS

Carichi sul muro

n°	Tipo	Destinazione	X [m]	Fx [kN]	Fy [kN]	M [kNm]	Xi [m]	Xf [m]	Qi [kN]	Qf [kN]
1	Concentrato	Paramento	0,00	0,0000	11,2500					

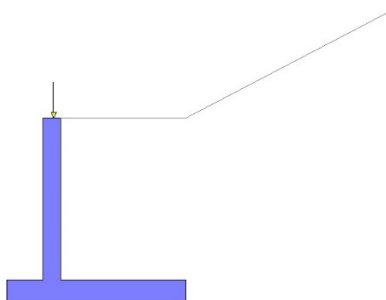


Fig. 4 - Carichi sul muro

Condizione n° 3 (traf. cantiere) - VARIABILE

Coeff. di combinazione $\Psi_0=0.70 - \Psi_1=0.50 - \Psi_2=0.30$

Carichi sul terreno

n°	Tipo	X [m]	Fx [kN]	Fy [kN]	M [kNm]	Xi [m]	Xf [m]	Qi [kN]	Qf [kN]
1	Distribuito					11,90	16,00	20,0000	20,0000

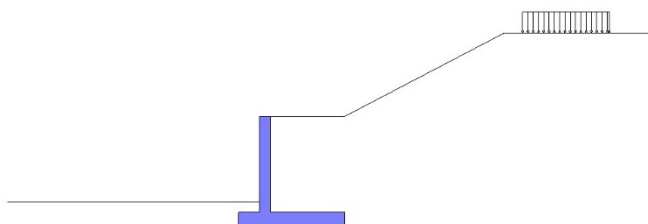


Fig. 5 - Carichi sul terreno

Normativa

Normativa usata: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (D.M. 17.01.2018)**

Coeff. parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Carichi	Effetto		Combinazioni statiche				Combinazioni sismiche			
			HYD	UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2
Permanenti strutturali	Favolevoli	$\gamma_{G1,fav}$	0.90	0.90	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavolevoli	$\gamma_{G1,sfav}$	1.30	1.10	1.10	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti non strutturali	Favolevoli	$\gamma_{G2,fav}$	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavolevoli	$\gamma_{G2,sfav}$	1.30	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favolevoli	$\gamma_{Q,fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavolevoli	$\gamma_{Q,sfav}$	1.50	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favolevoli	$\gamma_{QT,fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavolevoli	$\gamma_{QT,sfav}$	1.50	1.50	1.35	1.35	1.15	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro		Combinazioni statiche		Combinazioni sismiche	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan(\phi')}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Coesione efficace	γ_c	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Peso nell'unità di volume	γ_γ	1.00	1.00	1.00	1.00

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

Verifica	Combinazioni statiche			Combinazioni sismiche		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Capacità portante	--	--	1.40	--	--	1.20
Scorrimento	--	--	1.10	--	--	1.00
Resistenza terreno a valle	--	--	1.40	--	--	1.20
Stabilità fronte di scavo	--	1.10	--	--	1.20	--

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

γ Coefficiente di partecipazione della condizione
 Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
recinzione	1.50	--	Sfavorevole
vento	1.50	1.00	Sfavorevole
traf. cantiere	1.50	0.70	Sfavorevole

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
recinzione	1.50	--	Sfavorevole
vento	1.50	0.60	Sfavorevole
traf. cantiere	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
recinzione	1.00	--	Sfavorevole
traf. cantiere	1.00	0.30	Sfavorevole

Combinazione n° 4 - STR A1-M1-R3 H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
recinzione	1.00	--	Sfavorevole
traf. cantiere	1.00	0.30	Sfavorevole

Combinazione n° 5 - GEO A2-M2-R2

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
recinzione	1.30	--	Sfavorevole
vento	1.30	1.00	Sfavorevole
traf. cantiere	1.30	0.70	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - GEO A2-M2-R2

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
recinzione	1.30	--	Sfavorevole
vento	1.30	0.60	Sfavorevole
traf. cantiere	1.30	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - GEO A2-M2-R2 H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
recinzione	1.00	--	Sfavorevole
traf. cantiere	1.00	0.30	Sfavorevole

Combinazione n° 8 - GEO A2-M2-R2 H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
recinzione	1.00	--	Sfavorevole
traf. cantiere	1.00	0.30	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - EQU

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	0.90	--	Favorevole
Peso terrapieno	0.90	--	Favorevole
Spinta terreno	1.10	--	Sfavorevole
recinzione	1.50	--	Sfavorevole
vento	1.50	1.00	Sfavorevole
traf. cantiere	1.50	0.70	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - EQU

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	0.90	--	Favorevole

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso terrapieno	0.90	--	Favorevole
Spinta terreno	1.10	--	Sfavorevole
recinzione	1.50	--	Sfavorevole
vento	1.50	0.60	Sfavorevole
traf. cantiere	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - EQU H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
recinzione	1.00	--	Sfavorevole
traf. cantiere	1.00	0.30	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - EQU H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
recinzione	1.00	--	Sfavorevole
traf. cantiere	1.00	0.30	Sfavorevole

Combinazione n° 13 - SLER

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
recinzione	1.00	--	Sfavorevole
vento	1.00	1.00	Sfavorevole
traf. cantiere	1.00	0.70	Sfavorevole

Combinazione n° 14 - SLEF

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
recinzione	1.00	--	Sfavorevole
vento	1.00	0.20	Sfavorevole
traf. cantiere	1.00	0.30	Sfavorevole

Combinazione n° 15 - SLEQ

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
recinzione	1.00	--	Sfavorevole
traf. cantiere	1.00	0.30	Sfavorevole

Combinazione n° 16 - SLER

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
recinzione	1.00	--	Sfavorevole
vento	1.00	0.60	Sfavorevole
traf. cantiere	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 17 - SLEF

Condizione	γ	Ψ	Effetto
------------	----------	--------	---------

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
recinzione	1.00	--	Sfavorevole
traf. cantiere	1.00	0.50	Sfavorevole

Combinazione n° 18 - SLEQ

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
recinzione	1.00	--	Sfavorevole
traf. cantiere	1.00	0.30	Sfavorevole

Dati sismici

Comune	Ferrandina
Provincia	Matera
Regione	Basilicata
Latitudine	40.502370
Longitudine	16.455648
Indice punti di interpolazione	34566 - 34567 - 34345 - 34344
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	II
Tipo costruzione	Normali affollamenti
Vita di riferimento	50 anni

	Simbolo	U.M.		SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_g	[m/s ²]		1.628	0.635
Accelerazione al suolo	a_g/g	[%]		0.166	0.065
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0			2.514	2.531
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*			0.354	0.325
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		C	1.450	1.500
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000	
Coeff. di riduzione	β_m			0.380	0.470
Coeff. di riduzione verifica a ribaltamento	β_m			0.000	0.000
Coeff. di intensità sismica orizzontale	k_h	[%]		9.139	4.563
Coeff. di intensità sismica verticale	$k_v=0.50 k_h$	[%]		4.570	2.282

Forma diagramma incremento sismico **Rettangolare**

Opzioni di calcolo

Spinta

Metodo di calcolo della spinta
Tipo di spinta
Terreno a bassa permeabilità
Superficie di spinta limitata

Culman
Spinta attiva
Non attiva
Non attiva

Capacità portante

Metodo di calcolo della portanza
Criterio di media calcolo del terreno equivalente (terreni stratificati)
Criterio di riduzione per eccentricità della portanza
Criterio di riduzione per rottura locale (punzonamento)
Larghezza fondazione nel terzo termine della formula del carico limite ($0.5B\gamma N_\gamma$)
Fattori di forma e inclinazione del carico

Meyerhof
Ponderata
Meyerhof
Nessuna
Larghezza ridotta (B')
Solo i fattori di inclinazione

Stabilità globale

Metodo di calcolo della stabilità globale

Bishop

Altro

Partecipazione spinta passiva terreno antistante
Partecipazione resistenza passiva dente di fondazione

0.00
50.00

Spostamenti

Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti

Cedimenti

Non è stato richiesto il calcolo dei cedimenti

Risultati per combinazione

Spinta

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione
Sp	Spinta statica, espressa in [kN]
P _{Sp}	Punto di applicazione della spinta statica, espressa in [m]
α _{Sp}	Inclinazione spinta, espressa in [°]
S _{ps}	Incremento spinta sismica, espressa in [kN]
P _{Sps}	Punto di applicazione dell'incremento di spinta sismica, espressa in [m]
Swm	Spinta falda, espressa in [kN]
P _{Swm}	Punto di applicazione della spinta della falda, espressa in [m]
Swv	Spinta falda da valle, espressa in [kN]
P _{Swv}	Punto di applicazione della spinta della falda da valle, espressa in [m]
Ss	Sottospinta falda, espressa in [kN]
D	Resistenza diagramma correttivo, espressa in [kN]
P _D	Punto di applicazione del diagramma correttivo, espressa in [m]

n°	Sp	α _{Sp}	P _{Sp}	S _{ps}	P _{Sps}	Swm	P _{Swm}	Swv	P _{Swv}	Ss	D	P _D
	[kN]	[°]	[m]	[kN]	[m]	[kN]	[m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN]	[m]
1	121,40	23.26	3,50 -3,36	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
2	121,40	23.26	3,50 -3,36	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
3	91,82	23.27	3,50 -3,33	42,16	3,50 -1,70	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
4	91,82	23.27	3,50 -3,33	33,67	3,50 -1,70	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
5	133,28	18.98	3,50 -3,31	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
6	135,09	18.98	3,50 -3,33	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
7	91,82	23.27	3,50 -3,33	42,16	3,50 -1,70	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
8	91,82	23.27	3,50 -3,33	33,67	3,50 -1,70	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
9	147,44	18.98	3,50 -3,32	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
10	149,59	18.98	3,50 -3,33	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
11	91,82	23.27	3,50 -3,33	67,62	3,50 -1,70	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
12	91,82	23.27	3,50 -3,33	56,07	3,50 -1,70	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
13	91,82	23.27	3,50 -3,33	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
14	91,82	23.27	3,50 -3,33	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
15	91,82	23.27	3,50 -3,33	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
16	91,82	23.27	3,50 -3,33	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
17	91,82	23.27	3,50 -3,33	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
18	91,82	23.27	3,50 -3,33	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00

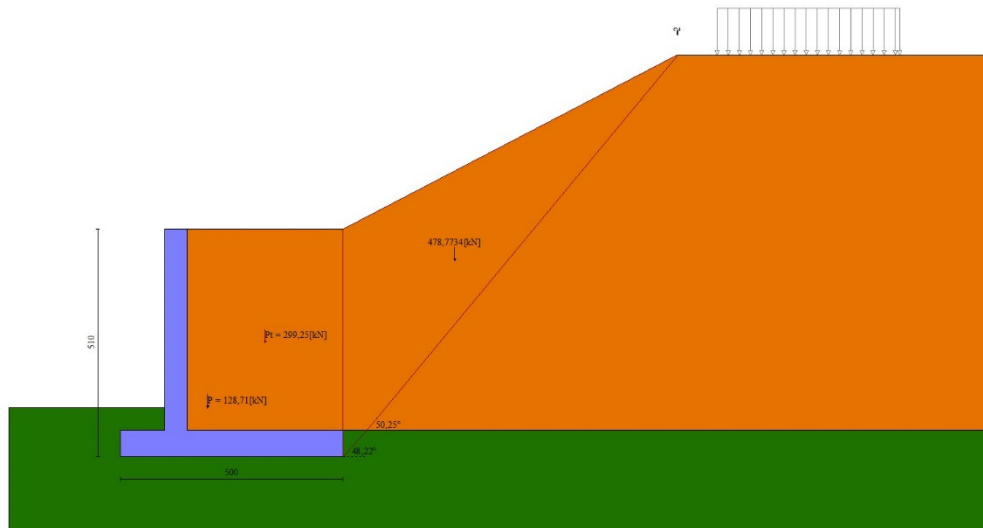


Fig. 6 - Cuneo di spinta statico (Combinazione n° 1)

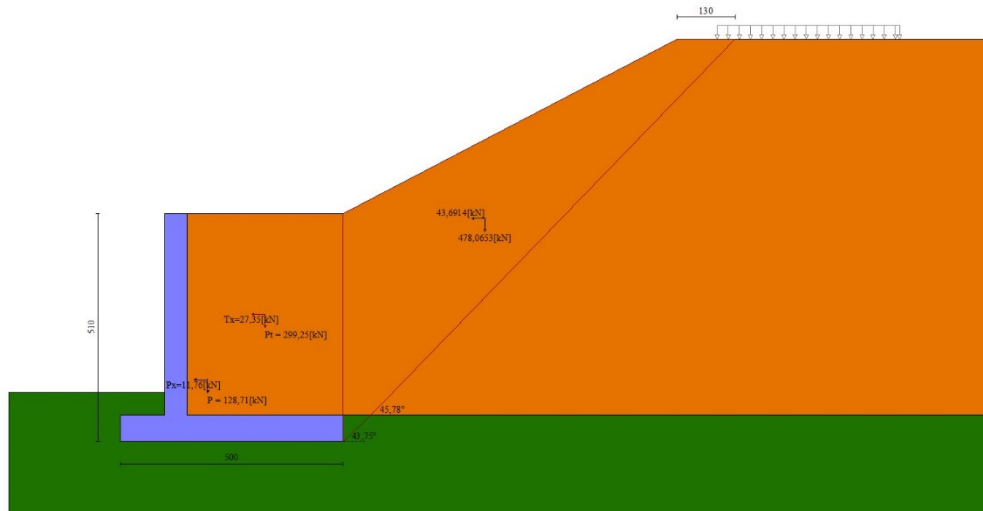


Fig. 7 - Cuneo di spinta sismico (Combinazione n° 3)

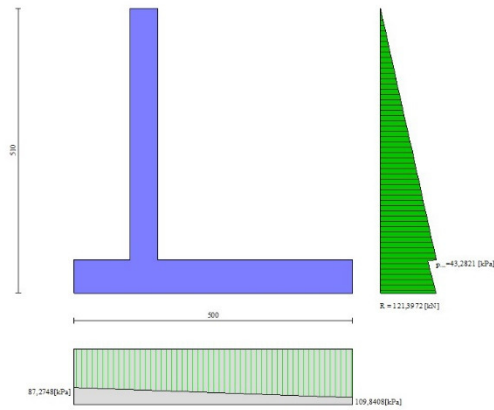


Fig. 8 - Diagramma delle pressioni agenti sull'opera (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

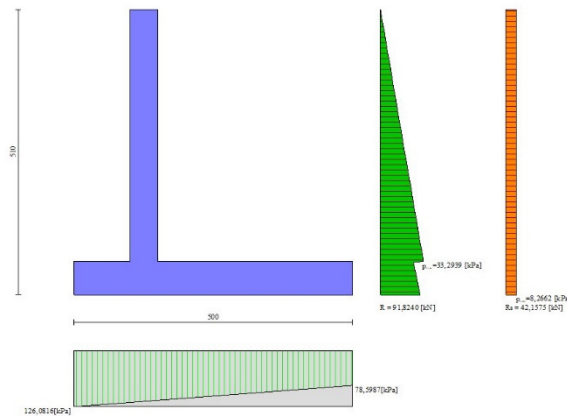


Fig. 9 - Diagramma delle pressioni agenti sull'opera (combinazione sismica) (Combinazione n° 3)

Forze

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione
Pm	Peso muro, espressa in [kN]
Im	Inerzia muro orizzontale e verticale, espressa in [kN]
Gm	Baricentro muro, espressa in [m]
Pc	Peso contrafforti, espressa in [kN]
Ic	Inerzia contrafforti orizzontale e verticale, espressa in [kN]
Gc	Baricentro contrafforti, espressa in [m]
Pt	Peso terrapieno, espressa in [kN]
It	Inerzia terrapieno orizzontale e verticale, espressa in [kN]
Gt	Baricentro terrapieno, espressa in [m]
F	Forze agenti in direzione orizzontale e verticale, espressa in [kN]
Ptv	Peso terreno sulla fondazione di valle, espressa in [kN]

Pfv Peso acqua sulla fondazione di valle, espressa in [kN]

n°	Pm [kN]	Im [kN]	Gm [m]	Pc [kN]	Ic [kN]	Gc [m]	Pt [kN]	It [kN]	Gt [m]	F [kN]	Ptv [kN]	Pfv [kN]
1	128,71	0,00 0,00	0,46 -3,71	0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	299,25	0,00 0,00	1,75 -2,25	2,25 16,87	0,00	0,00
2	128,71	0,00 0,00	0,46 -3,71	0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	299,25	0,00 0,00	1,75 -2,25	1,35 16,87	0,00	0,00
3	128,71	11,76 5,88	0,46 -3,71	0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	299,25	27,35 13,67	1,75 -2,25	1,03 11,25	0,00	0,00
4	128,71	11,76 -5,88	0,46 -3,71	0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	299,25	27,35 -13,67	1,75 -2,25	1,03 11,25	0,00	0,00
5	128,71	0,00 0,00	0,46 -3,71	0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	299,25	0,00 0,00	1,75 -2,25	1,95 14,62	0,00	0,00
6	128,71	0,00 0,00	0,46 -3,71	0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	299,25	0,00 0,00	1,75 -2,25	1,17 14,62	0,00	0,00
7	128,71	11,76 5,88	0,46 -3,71	0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	299,25	27,35 13,67	1,75 -2,25	1,03 11,25	0,00	0,00
8	128,71	11,76 -5,88	0,46 -3,71	0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	299,25	27,35 -13,67	1,75 -2,25	1,03 11,25	0,00	0,00
9	115,84	0,00 0,00	0,46 -3,71	0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	269,33	0,00 0,00	1,75 -2,25	2,25 16,87	0,00	0,00
10	115,84	0,00 0,00	0,46 -3,71	0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	269,33	0,00 0,00	1,75 -2,25	1,35 16,87	0,00	0,00
11	128,71	17,65 8,82	0,46 -3,71	0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	299,25	41,02 20,51	1,75 -2,25	1,54 11,25	0,00	0,00
12	128,71	17,65 -8,82	0,46 -3,71	0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	299,25	41,02 -20,51	1,75 -2,25	1,54 11,25	0,00	0,00
13	128,71	0,00 0,00	0,46 -3,71	0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	299,25	0,00 0,00	1,75 -2,25	1,50 11,25	0,00	0,00
14	128,71	0,00 0,00	0,46 -3,71	0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	299,25	0,00 0,00	1,75 -2,25	0,30 11,25	0,00	0,00
15	128,71	0,00 0,00	0,46 -3,71	0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	299,25	0,00 0,00	1,75 -2,25	0,00 11,25	0,00	0,00
16	128,71	0,00 0,00	0,46 -3,71	0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	299,25	0,00 0,00	1,75 -2,25	0,90 11,25	0,00	0,00
17	128,71	0,00 0,00	0,46 -3,71	0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	299,25	0,00 0,00	1,75 -2,25	0,00 11,25	0,00	0,00
18	128,71	0,00 0,00	0,46 -3,71	0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	299,25	0,00 0,00	1,75 -2,25	0,00 11,25	0,00	0,00

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C	Indice della combinazione
Tipo	Tipo combinazione
Sisma	Combinazione sismica
FS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS _{HYD}	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS _{SUPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

n°	Tipo	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{SUPL}
1	STR A1-M1-R3		1.838		6.291			
2	STR A1-M1-R3		1.853		6.287			
3	STR A1-M1-R3	H + V	1.331		4.519			
4	STR A1-M1-R3	H - V	1.282		4.749			
5	GEO A2-M2-R2					1.909		
6	GEO A2-M2-R2					1.909		
7	GEO A2-M2-R2	H + V				1.987		
8	GEO A2-M2-R2	H - V				1.984		
9	EQU			5.214				
10	EQU			5.302				
11	EQU	H + V		3.216				
12	EQU	H - V		2.748				

Verifica a scorrimento

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kN]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kN]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [kN]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kN]
Rt	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps), espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra resistenza allo scorrimento e carico parallelo al piano di posa)

n°	Rsa [kN]	Rpt [kN]	Rps [kN]	Rt [kN]	T [kN]	FS
1	209,18	0,00	0,00	209,18	113,78	1.838
2	209,18	0,00	0,00	209,18	112,88	1.853
3	217,20	0,00	0,00	217,20	163,22	1.331
4	199,18	0,00	0,00	199,18	155,42	1.282

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico verticale totale, espresso in [kN]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kN]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra portanza di progetto e carico agente al piano di posa)

n°	N [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]	FS
1	492,79	3100,16	3100,16	6.291
2	492,79	3097,93	3097,93	6.287
3	511,70	2312,60	2312,60	4.519
4	469,23	2228,24	2228,24	4.749

Dettagli verifiche portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
ry	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia 0.5ByN, viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]
φ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]

Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	ry	D	H	γ	φ	c
									[m]	[m]	[kN/mc]	[°]	[kPa]
1	27.771 16.367 13.144	0.732 0.732 0.304	1.075 1.037 1.037	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.901	1,10	4,24	18,57	28.96	10
2	27.771 16.367 13.144	0.734 0.734 0.307	1.075 1.037 1.037	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.901	1,10	4,24	18,57	28.96	10
3	27.771 16.367 13.144	0.645 0.645 0.151	1.075 1.037 1.037	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.901	1,10	4,24	18,57	28.96	10
4	27.771 16.367 13.144	0.634 0.634 0.135	1.075 1.037 1.037	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.901	1,10	4,24	18,57	28.96	10

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione
 Ms Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
 Mr Momento ribaltante, espresso in [kNm]
 FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)

n°	Ms [kNm]	Mr [kNm]	FS
9	1364,58	261,73	5.214
10	1368,08	258,02	5.302
11	1638,96	509,65	3.216
12	1532,15	557,57	2.748

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic Indice combinazione
 C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
 R Raggio, espresso in [m]
 FS Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
5	0,00; 4,50	10,23	1.909
6	0,00; 4,50	10,23	1.909
7	0,00; 4,50	10,23	1.987
8	0,00; 4,50	10,23	1.984

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

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]
 Qy carico sulla 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]
 Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kPa]

Combinazione n° 5 - GEO A2-M2-R2

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	13,96	0,00	10,18 - 0,64	76.484	29.256	0	0,0	
2	34,08	0,00	0,64	64.799	29.256	0	0,0	
3	44,23	0,00	0,64	57.317	29.256	0	0,0	
4	50,98	0,00	0,64	51.179	29.256	0	0,0	
5	55,70	0,00	0,64	45.786	29.256	0	0,0	
6	58,98	0,00	0,64	40.878	29.256	0	0,0	
7	61,13	0,00	0,64	36.314	29.256	0	0,0	
8	62,35	0,00	0,64	32.005	29.256	0	0,0	
9	62,79	0,00	0,64	27.892	26.560	8	0,0	
10	62,54	0,00	0,64	23.930	26.560	8	0,0	
11	63,13	0,00	0,64	20.087	26.560	8	0,0	
12	66,21	0,00	0,64	16.337	26.560	8	0,0	
13	68,20	0,00	0,64	12.657	26.560	8	0,0	
14	69,67	0,00	0,64	9.030	26.560	8	0,0	
15	70,65	0,00	0,64	5.440	26.560	8	0,0	
16	71,14	0,00	0,64	1.870	26.560	8	0,0	
17	74,48	14,62	0,64	-1.692	26.560	8	0,0	
18	22,39	0,00	0,64	-5.260	26.560	8	0,0	
19	20,15	0,00	0,64	-8.849	26.560	8	0,0	
20	17,89	0,00	0,64	-12.474	26.560	8	0,0	
21	15,93	0,00	0,64	-16.151	26.560	8	0,0	
22	13,43	0,00	0,64	-19.897	26.560	8	0,0	
23	10,35	0,00	0,64	-23.735	26.560	8	0,0	

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
24	6,65	0,00	0,64	-27.690	26.560	8	0,0	
25	2,26	0,00	-5,70 - 0,64	-31.173	26.560	8	0,0	

Combinazione n° 6 - GEO A2-M2-R2

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	13,96	0,00	10,18 - 0,64	76.484	29.256	0	0,0	
2	34,08	0,00	0,64	64.799	29.256	0	0,0	
3	44,23	0,00	0,64	57.317	29.256	0	0,0	
4	50,98	0,00	0,64	51.179	29.256	0	0,0	
5	55,70	0,00	0,64	45.786	29.256	0	0,0	
6	58,98	0,00	0,64	40.878	29.256	0	0,0	
7	61,13	0,00	0,64	36.314	29.256	0	0,0	
8	62,35	0,00	0,64	32.005	29.256	0	0,0	
9	62,79	0,00	0,64	27.892	26.560	8	0,0	
10	62,54	0,00	0,64	23.930	26.560	8	0,0	
11	63,13	0,00	0,64	20.087	26.560	8	0,0	
12	66,21	0,00	0,64	16.337	26.560	8	0,0	
13	68,20	0,00	0,64	12.657	26.560	8	0,0	
14	69,67	0,00	0,64	9.030	26.560	8	0,0	
15	70,65	0,00	0,64	5.440	26.560	8	0,0	
16	71,14	0,00	0,64	1.870	26.560	8	0,0	
17	74,48	14,62	0,64	-1.692	26.560	8	0,0	
18	22,39	0,00	0,64	-5.260	26.560	8	0,0	
19	20,15	0,00	0,64	-8.849	26.560	8	0,0	
20	17,89	0,00	0,64	-12.474	26.560	8	0,0	
21	15,93	0,00	0,64	-16.151	26.560	8	0,0	
22	13,43	0,00	0,64	-19.897	26.560	8	0,0	
23	10,35	0,00	0,64	-23.735	26.560	8	0,0	
24	6,65	0,00	0,64	-27.690	26.560	8	0,0	
25	2,26	0,00	-5,70 - 0,64	-31.173	26.560	8	0,0	

Combinazione n° 7 - GEO A2-M2-R2 H + V

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	13,96	0,00	10,18 - 0,64	76.484	35.000	0	0,0	
2	34,08	0,00	0,64	64.799	35.000	0	0,0	
3	44,23	0,00	0,64	57.317	35.000	0	0,0	
4	50,98	0,00	0,64	51.179	35.000	0	0,0	
5	55,70	0,00	0,64	45.786	35.000	0	0,0	
6	58,98	0,00	0,64	40.878	35.000	0	0,0	
7	61,13	0,00	0,64	36.314	35.000	0	0,0	
8	62,35	0,00	0,64	32.005	35.000	0	0,0	
9	62,79	0,00	0,64	27.892	32.000	10	0,0	
10	62,54	0,00	0,64	23.930	32.000	10	0,0	
11	63,13	0,00	0,64	20.087	32.000	10	0,0	
12	66,21	0,00	0,64	16.337	32.000	10	0,0	
13	68,20	0,00	0,64	12.657	32.000	10	0,0	
14	69,67	0,00	0,64	9.030	32.000	10	0,0	
15	70,65	0,00	0,64	5.440	32.000	10	0,0	
16	71,14	0,00	0,64	1.870	32.000	10	0,0	
17	74,48	11,25	0,64	-1.692	32.000	10	0,0	
18	22,39	0,00	0,64	-5.260	32.000	10	0,0	
19	20,15	0,00	0,64	-8.849	32.000	10	0,0	
20	17,89	0,00	0,64	-12.474	32.000	10	0,0	
21	15,93	0,00	0,64	-16.151	32.000	10	0,0	
22	13,43	0,00	0,64	-19.897	32.000	10	0,0	
23	10,35	0,00	0,64	-23.735	32.000	10	0,0	
24	6,65	0,00	0,64	-27.690	32.000	10	0,0	
25	2,26	0,00	-5,70 - 0,64	-31.173	32.000	10	0,0	

Combinazione n° 8 - GEO A2-M2-R2 H - V

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
----	-----------	------------	----------	----------	----------	------------	------------	----------------

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	13,96	0,00	10,18 - 0,64	76.484	35.000	0	0,0	
2	34,08	0,00	0,64	64.799	35.000	0	0,0	
3	44,23	0,00	0,64	57.317	35.000	0	0,0	
4	50,98	0,00	0,64	51.179	35.000	0	0,0	
5	55,70	0,00	0,64	45.786	35.000	0	0,0	
6	58,98	0,00	0,64	40.878	35.000	0	0,0	
7	61,13	0,00	0,64	36.314	35.000	0	0,0	
8	62,35	0,00	0,64	32.005	35.000	0	0,0	
9	62,79	0,00	0,64	27.892	32.000	10	0,0	
10	62,54	0,00	0,64	23.930	32.000	10	0,0	
11	63,13	0,00	0,64	20.087	32.000	10	0,0	
12	66,21	0,00	0,64	16.337	32.000	10	0,0	
13	68,20	0,00	0,64	12.657	32.000	10	0,0	
14	69,67	0,00	0,64	9.030	32.000	10	0,0	
15	70,65	0,00	0,64	5.440	32.000	10	0,0	
16	71,14	0,00	0,64	1.870	32.000	10	0,0	
17	74,48	11,25	0,64	-1.692	32.000	10	0,0	
18	22,39	0,00	0,64	-5.260	32.000	10	0,0	
19	20,15	0,00	0,64	-8.849	32.000	10	0,0	
20	17,89	0,00	0,64	-12.474	32.000	10	0,0	
21	15,93	0,00	0,64	-16.151	32.000	10	0,0	
22	13,43	0,00	0,64	-19.897	32.000	10	0,0	
23	10,35	0,00	0,64	-23.735	32.000	10	0,0	
24	6,65	0,00	0,64	-27.690	32.000	10	0,0	
25	2,26	0,00	-5,70 - 0,64	-31.173	32.000	10	0,0	

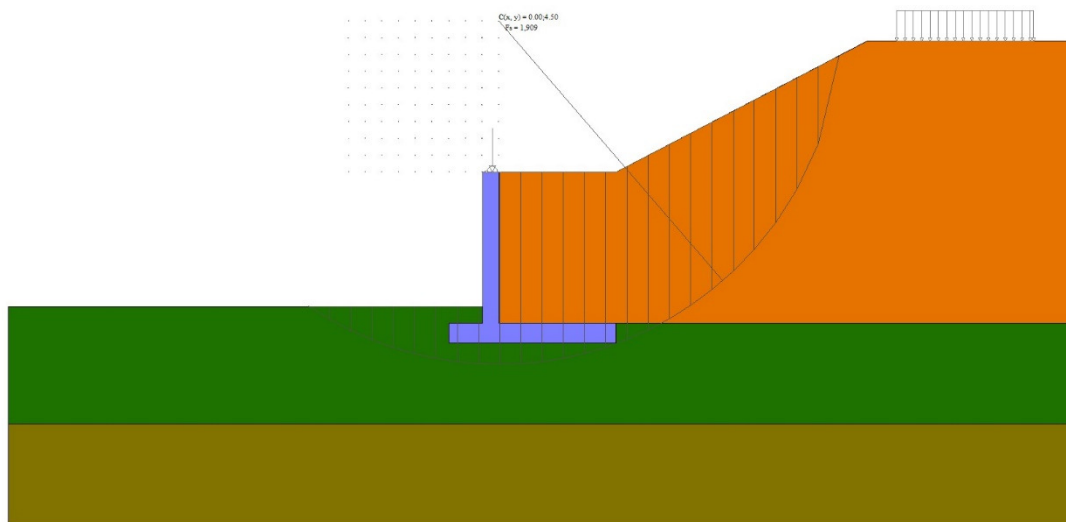


Fig. 10 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 5)

Sollecitazioni

Simbologia adottata

- N Sforzo normale, espresso in [kN]. Positivo se di compressione.
- T Taglio, espresso in [kN]. Positivo se diretto da monte verso valle
- M Momento, espresso in [kNm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	16,87	2,25	1,41
2	-0,22	19,63	2,39	1,92
3	-0,45	22,39	2,82	2,50
4	-0,67	25,15	3,52	3,21
5	-0,90	27,91	4,50	4,11
6	-1,13	30,67	5,76	5,26
7	-1,35	33,42	7,31	6,72
8	-1,57	36,18	9,13	8,57
9	-1,80	38,94	11,24	10,85
10	-2,02	41,70	13,62	13,64
11	-2,25	44,46	16,29	17,00
12	-2,48	47,21	19,23	20,99
13	-2,70	49,97	22,46	25,68
14	-2,92	52,73	25,97	31,12
15	-3,15	55,49	29,76	37,39
16	-3,38	58,25	33,83	44,53
17	-3,60	61,01	38,18	52,63
18	-3,83	63,76	42,81	61,74
19	-4,05	66,52	47,72	71,91
20	-4,28	69,28	52,91	83,23
21	-4,50	72,04	58,38	95,74

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	16,87	1,35	0,51
2	-0,22	19,63	1,49	0,82
3	-0,45	22,39	1,92	1,20
4	-0,67	25,15	2,62	1,70
5	-0,90	27,91	3,60	2,40
6	-1,13	30,67	4,86	3,35
7	-1,35	33,42	6,41	4,61
8	-1,57	36,18	8,23	6,25
9	-1,80	38,94	10,34	8,33
10	-2,02	41,70	12,72	10,92
11	-2,25	44,46	15,39	14,08
12	-2,48	47,21	18,33	17,87
13	-2,70	49,97	21,56	22,35
14	-2,92	52,73	25,07	27,59
15	-3,15	55,49	28,86	33,65
16	-3,38	58,25	32,93	40,60
17	-3,60	61,01	37,28	48,49
18	-3,83	63,76	41,91	57,39
19	-4,05	66,52	46,82	67,37
20	-4,28	69,28	52,01	78,48
21	-4,50	72,04	57,48	90,79

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H + V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	11,25	1,03	-0,56
2	-0,22	14,01	1,98	-0,23
3	-0,45	16,77	3,15	0,34
4	-0,67	19,52	4,53	1,20
5	-0,90	22,28	6,13	2,40
6	-1,13	25,04	7,94	3,98
7	-1,35	27,80	9,97	5,99
8	-1,57	30,56	12,21	8,48
9	-1,80	33,32	14,67	11,50
10	-2,02	36,07	17,35	15,10
11	-2,25	38,83	20,24	19,32
12	-2,48	41,59	23,35	24,22
13	-2,70	44,35	26,67	29,84
14	-2,92	47,11	30,21	36,24
15	-3,15	49,86	33,97	43,46

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
16	-3,38	52,62	37,94	51,54
17	-3,60	55,38	42,13	60,54
18	-3,83	58,14	46,53	70,51
19	-4,05	60,90	51,15	81,50
20	-4,28	63,66	55,98	93,55
21	-4,50	66,41	61,04	106,71

Combinazione n° 4 - STR A1-M1-R3 H - V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	11,25	1,03	-0,56
2	-0,22	14,01	1,79	-0,25
3	-0,45	16,77	2,76	0,26
4	-0,67	19,52	3,95	1,01
5	-0,90	22,28	5,36	2,05
6	-1,13	25,04	6,98	3,44
7	-1,35	27,80	8,81	5,21
8	-1,57	30,56	10,86	7,42
9	-1,80	33,32	13,13	10,11
10	-2,02	36,07	15,62	13,34
11	-2,25	38,83	18,32	17,16
12	-2,48	41,59	21,23	21,60
13	-2,70	44,35	24,36	26,73
14	-2,92	47,11	27,71	32,58
15	-3,15	49,86	31,27	39,21
16	-3,38	52,62	35,05	46,67
17	-3,60	55,38	39,05	55,00
18	-3,83	58,14	43,26	64,26
19	-4,05	60,90	47,69	74,49
20	-4,28	63,66	52,33	85,73
21	-4,50	66,41	57,19	98,05

Combinazione n° 13 - SLER

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	11,25	1,50	0,94
2	-0,22	14,01	1,61	1,28
3	-0,45	16,77	1,94	1,68
4	-0,67	19,52	2,48	2,17
5	-0,90	22,28	3,23	2,81
6	-1,13	25,04	4,20	3,64
7	-1,35	27,80	5,39	4,72
8	-1,57	30,56	6,79	6,08
9	-1,80	33,32	8,41	7,79
10	-2,02	36,07	10,25	9,88
11	-2,25	38,83	12,30	12,42
12	-2,48	41,59	14,56	15,43
13	-2,70	44,35	17,05	18,99
14	-2,92	47,11	19,75	23,12
15	-3,15	49,86	22,66	27,89
16	-3,38	52,62	25,79	33,33
17	-3,60	55,38	29,14	39,51
18	-3,83	58,14	32,70	46,46
19	-4,05	60,90	36,48	54,24
20	-4,28	63,66	40,47	62,89
21	-4,50	66,41	44,68	72,47

Combinazione n° 14 - SLEF

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	11,25	0,30	-0,26
2	-0,22	14,01	0,41	-0,19
3	-0,45	16,77	0,74	-0,06
4	-0,67	19,52	1,28	0,16

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
5	-0,90	22,28	2,03	0,53
6	-1,13	25,04	3,00	1,09
7	-1,35	27,80	4,19	1,90
8	-1,57	30,56	5,59	2,99
9	-1,80	33,32	7,21	4,43
10	-2,02	36,07	9,05	6,25
11	-2,25	38,83	11,10	8,52
12	-2,48	41,59	13,36	11,26
13	-2,70	44,35	15,85	14,55
14	-2,92	47,11	18,55	18,41
15	-3,15	49,86	21,46	22,91
16	-3,38	52,62	24,59	28,08
17	-3,60	55,38	27,94	33,99
18	-3,83	58,14	31,50	40,67
19	-4,05	60,90	35,28	48,18
20	-4,28	63,66	39,27	56,56
21	-4,50	66,41	43,48	65,87

Combinazione n° 15 - SLEQ

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	11,25	0,00	-0,56
2	-0,22	14,01	0,11	-0,55
3	-0,45	16,77	0,44	-0,50
4	-0,67	19,52	0,98	-0,34
5	-0,90	22,28	1,73	-0,04
6	-1,13	25,04	2,70	0,45
7	-1,35	27,80	3,89	1,19
8	-1,57	30,56	5,29	2,22
9	-1,80	33,32	6,91	3,59
10	-2,02	36,07	8,75	5,35
11	-2,25	38,83	10,80	7,54
12	-2,48	41,59	13,06	10,22
13	-2,70	44,35	15,55	13,44
14	-2,92	47,11	18,25	17,23
15	-3,15	49,86	21,16	21,66
16	-3,38	52,62	24,29	26,77
17	-3,60	55,38	27,64	32,61
18	-3,83	58,14	31,20	39,22
19	-4,05	60,90	34,98	46,66
20	-4,28	63,66	38,97	54,98
21	-4,50	66,41	43,18	64,22

Combinazione n° 16 - SLER

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	11,25	0,90	0,34
2	-0,22	14,01	1,01	0,55
3	-0,45	16,77	1,34	0,81
4	-0,67	19,52	1,88	1,17
5	-0,90	22,28	2,63	1,67
6	-1,13	25,04	3,60	2,37
7	-1,35	27,80	4,79	3,31
8	-1,57	30,56	6,19	4,54
9	-1,80	33,32	7,81	6,11
10	-2,02	36,07	9,65	8,07
11	-2,25	38,83	11,70	10,47
12	-2,48	41,59	13,96	13,35
13	-2,70	44,35	16,45	16,77
14	-2,92	47,11	19,15	20,77
15	-3,15	49,86	22,06	25,40
16	-3,38	52,62	25,19	30,71
17	-3,60	55,38	28,54	36,75
18	-3,83	58,14	32,10	43,57
19	-4,05	60,90	35,88	51,21

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
20	-4,28	63,66	39,87	59,73
21	-4,50	66,41	44,08	69,17

Combinazione n° 17 - SLEF

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	11,25	0,00	-0,56
2	-0,22	14,01	0,11	-0,55
3	-0,45	16,77	0,44	-0,50
4	-0,67	19,52	0,98	-0,34
5	-0,90	22,28	1,73	-0,04
6	-1,13	25,04	2,70	0,45
7	-1,35	27,80	3,89	1,19
8	-1,57	30,56	5,29	2,22
9	-1,80	33,32	6,91	3,59
10	-2,02	36,07	8,75	5,35
11	-2,25	38,83	10,80	7,54
12	-2,48	41,59	13,06	10,22
13	-2,70	44,35	15,55	13,44
14	-2,92	47,11	18,25	17,23
15	-3,15	49,86	21,16	21,66
16	-3,38	52,62	24,29	26,77
17	-3,60	55,38	27,64	32,61
18	-3,83	58,14	31,20	39,22
19	-4,05	60,90	34,98	46,66
20	-4,28	63,66	38,97	54,98
21	-4,50	66,41	43,18	64,22

Combinazione n° 18 - SLEO

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	11,25	0,00	-0,56
2	-0,22	14,01	0,11	-0,55
3	-0,45	16,77	0,44	-0,50
4	-0,67	19,52	0,98	-0,34
5	-0,90	22,28	1,73	-0,04
6	-1,13	25,04	2,70	0,45
7	-1,35	27,80	3,89	1,19
8	-1,57	30,56	5,29	2,22
9	-1,80	33,32	6,91	3,59
10	-2,02	36,07	8,75	5,35
11	-2,25	38,83	10,80	7,54
12	-2,48	41,59	13,06	10,22
13	-2,70	44,35	15,55	13,44
14	-2,92	47,11	18,25	17,23
15	-3,15	49,86	21,16	21,66
16	-3,38	52,62	24,29	26,77
17	-3,60	55,38	27,64	32,61
18	-3,83	58,14	31,20	39,22
19	-4,05	60,90	34,98	46,66
20	-4,28	63,66	38,97	54,98
21	-4,50	66,41	43,18	64,22

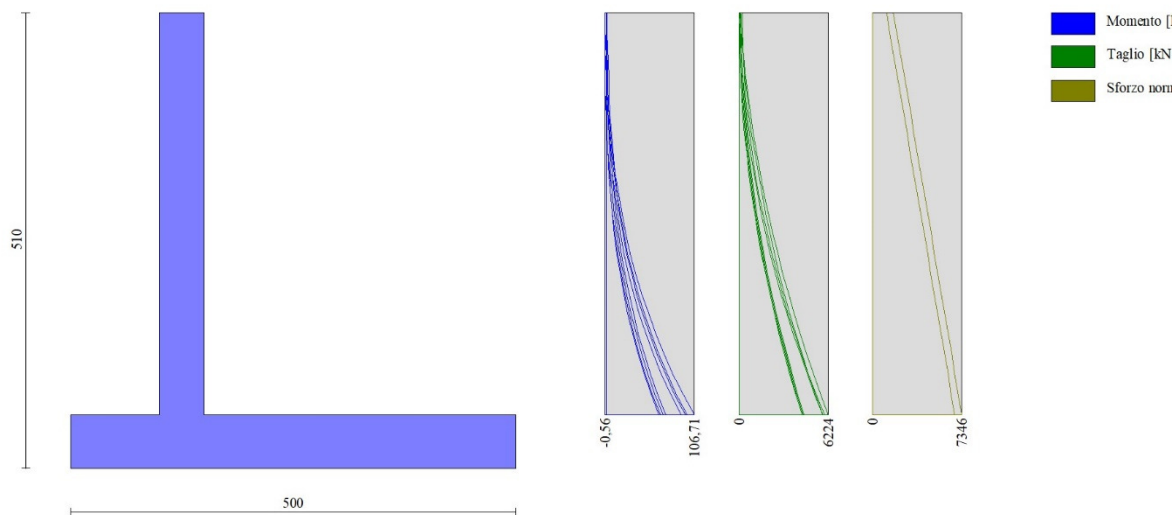


Fig. 11 - Paramento (Involuppo)

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,50	0,00	0,00	0,00
2	-1,40	0,00	7,28	0,36
3	-1,30	0,00	14,60	1,46
4	-1,20	0,00	21,97	3,29
5	-1,10	0,00	29,39	5,85
6	-1,00	0,00	36,85	9,16
7	-0,90	0,00	44,35	13,22
8	-0,80	0,00	51,90	18,04
9	-0,70	0,00	59,50	23,61
10	-0,60	0,00	67,14	29,94
11	-0,50	0,00	74,82	37,03
12	0,00	0,00	-83,71	-130,37
13	0,10	0,00	-80,55	-122,16
14	0,20	0,00	-77,44	-114,26
15	0,30	0,00	-74,37	-106,67
16	0,40	0,00	-71,35	-99,38
17	0,50	0,00	-68,37	-92,40
18	0,60	0,00	-65,43	-85,71
19	0,70	0,00	-62,55	-79,31
20	0,80	0,00	-59,70	-73,20
21	0,90	0,00	-56,91	-67,37
22	1,00	0,00	-54,15	-61,81
23	1,10	0,00	-51,44	-56,53
24	1,20	0,00	-48,78	-51,52
25	1,30	0,00	-46,16	-46,78
26	1,40	0,00	-43,59	-42,29
27	1,50	0,00	-41,07	-38,06
28	1,60	0,00	-38,58	-34,07
29	1,70	0,00	-36,15	-30,34
30	1,80	0,00	-33,75	-26,84
31	1,90	0,00	-31,41	-23,59
32	2,00	0,00	-29,11	-20,56
33	2,10	0,00	-26,85	-17,76
34	2,20	0,00	-24,64	-15,19
35	2,30	0,00	-22,47	-12,83

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
36	2,40	0,00	-20,35	-10,69
37	2,50	0,00	-18,28	-8,76
38	2,60	0,00	-16,25	-7,04
39	2,70	0,00	-14,26	-5,51
40	2,80	0,00	-12,32	-4,18
41	2,90	0,00	-10,42	-3,05
42	3,00	0,00	-8,57	-2,10
43	3,10	0,00	-6,77	-1,33
44	3,20	0,00	-5,01	-0,74
45	3,30	0,00	-3,29	-0,33
46	3,40	0,00	-1,62	-0,08
47	3,50	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,50	0,00	0,00	0,00
2	-1,40	0,00	7,15	0,36
3	-1,30	0,00	14,35	1,43
4	-1,20	0,00	21,60	3,23
5	-1,10	0,00	28,90	5,75
6	-1,00	0,00	36,25	9,01
7	-0,90	0,00	43,66	13,01
8	-0,80	0,00	51,11	17,74
9	-0,70	0,00	58,61	23,23
10	-0,60	0,00	66,16	29,47
11	-0,50	0,00	73,77	36,46
12	0,00	0,00	-82,33	-126,07
13	0,10	0,00	-79,12	-117,99
14	0,20	0,00	-75,96	-110,24
15	0,30	0,00	-72,85	-102,80
16	0,40	0,00	-69,79	-95,67
17	0,50	0,00	-66,79	-88,84
18	0,60	0,00	-63,83	-82,31
19	0,70	0,00	-60,92	-76,07
20	0,80	0,00	-58,07	-70,12
21	0,90	0,00	-55,26	-64,46
22	1,00	0,00	-52,51	-59,07
23	1,10	0,00	-49,80	-53,95
24	1,20	0,00	-47,15	-49,11
25	1,30	0,00	-44,54	-44,52
26	1,40	0,00	-41,99	-40,20
27	1,50	0,00	-39,48	-36,12
28	1,60	0,00	-37,03	-32,30
29	1,70	0,00	-34,63	-28,72
30	1,80	0,00	-32,28	-25,37
31	1,90	0,00	-29,97	-22,26
32	2,00	0,00	-27,72	-19,37
33	2,10	0,00	-25,52	-16,71
34	2,20	0,00	-23,37	-14,27
35	2,30	0,00	-21,27	-12,04
36	2,40	0,00	-19,22	-10,01
37	2,50	0,00	-17,22	-8,19
38	2,60	0,00	-15,27	-6,57
39	2,70	0,00	-13,37	-5,13
40	2,80	0,00	-11,53	-3,89
41	2,90	0,00	-9,73	-2,83
42	3,00	0,00	-7,98	-1,94
43	3,10	0,00	-6,28	-1,23
44	3,20	0,00	-4,64	-0,68
45	3,30	0,00	-3,04	-0,30
46	3,40	0,00	-1,50	-0,07
47	3,50	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H + V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,50	0,00	0,00	0,00
2	-1,40	0,00	11,09	0,56
3	-1,30	0,00	22,08	2,21
4	-1,20	0,00	32,98	4,97
5	-1,10	0,00	43,79	8,81
6	-1,00	0,00	54,50	13,72
7	-0,90	0,00	65,11	19,70
8	-0,80	0,00	75,63	26,74
9	-0,70	0,00	86,06	34,83
10	-0,60	0,00	96,39	43,95
11	-0,50	0,00	106,62	54,10
12	0,00	0,00	-17,47	-64,51
13	0,10	0,00	-18,59	-62,71
14	0,20	0,00	-19,61	-60,80
15	0,30	0,00	-20,53	-58,79
16	0,40	0,00	-21,36	-56,69
17	0,50	0,00	-22,10	-54,52
18	0,60	0,00	-22,74	-52,27
19	0,70	0,00	-23,29	-49,97
20	0,80	0,00	-23,74	-47,62
21	0,90	0,00	-24,09	-45,23
22	1,00	0,00	-24,35	-42,81
23	1,10	0,00	-24,52	-40,36
24	1,20	0,00	-24,59	-37,91
25	1,30	0,00	-24,56	-35,45
26	1,40	0,00	-24,44	-33,00
27	1,50	0,00	-24,23	-30,56
28	1,60	0,00	-23,92	-28,15
29	1,70	0,00	-23,52	-25,78
30	1,80	0,00	-23,02	-23,45
31	1,90	0,00	-22,42	-21,18
32	2,00	0,00	-21,73	-18,97
33	2,10	0,00	-20,95	-16,84
34	2,20	0,00	-20,07	-14,78
35	2,30	0,00	-19,10	-12,83
36	2,40	0,00	-18,03	-10,97
37	2,50	0,00	-16,86	-9,22
38	2,60	0,00	-15,60	-7,60
39	2,70	0,00	-14,25	-6,11
40	2,80	0,00	-12,80	-4,75
41	2,90	0,00	-11,26	-3,55
42	3,00	0,00	-9,62	-2,50
43	3,10	0,00	-7,88	-1,63
44	3,20	0,00	-6,06	-0,93
45	3,30	0,00	-4,13	-0,42
46	3,40	0,00	-2,11	-0,11
47	3,50	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 4 - STR A1-M1-R3 H - V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,50	0,00	0,00	0,00
2	-1,40	0,00	10,15	0,51
3	-1,30	0,00	20,20	2,03
4	-1,20	0,00	30,17	4,55
5	-1,10	0,00	40,05	8,06
6	-1,00	0,00	49,83	12,55
7	-0,90	0,00	59,52	18,02
8	-0,80	0,00	69,12	24,45
9	-0,70	0,00	78,63	31,84
10	-0,60	0,00	88,05	40,18
11	-0,50	0,00	97,38	49,45
12	0,00	0,00	-46,21	-113,46
13	0,10	0,00	-46,44	-108,82
14	0,20	0,00	-46,58	-104,17
15	0,30	0,00	-46,63	-99,51
16	0,40	0,00	-46,58	-94,85

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
17	0,50	0,00	-46,45	-90,20
18	0,60	0,00	-46,22	-85,56
19	0,70	0,00	-45,91	-80,95
20	0,80	0,00	-45,50	-76,38
21	0,90	0,00	-45,00	-71,86
22	1,00	0,00	-44,41	-67,39
23	1,10	0,00	-43,73	-62,98
24	1,20	0,00	-42,95	-58,64
25	1,30	0,00	-42,09	-54,39
26	1,40	0,00	-41,13	-50,23
27	1,50	0,00	-40,09	-46,17
28	1,60	0,00	-38,95	-42,21
29	1,70	0,00	-37,72	-38,38
30	1,80	0,00	-36,40	-34,67
31	1,90	0,00	-34,99	-31,10
32	2,00	0,00	-33,49	-27,68
33	2,10	0,00	-31,89	-24,41
34	2,20	0,00	-30,21	-21,30
35	2,30	0,00	-28,43	-18,37
36	2,40	0,00	-26,56	-15,62
37	2,50	0,00	-24,60	-13,06
38	2,60	0,00	-22,55	-10,70
39	2,70	0,00	-20,41	-8,55
40	2,80	0,00	-18,18	-6,62
41	2,90	0,00	-15,86	-4,92
42	3,00	0,00	-13,44	-3,46
43	3,10	0,00	-10,94	-2,24
44	3,20	0,00	-8,34	-1,27
45	3,30	0,00	-5,65	-0,57
46	3,40	0,00	-2,87	-0,14
47	3,50	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 13 - SLER

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,50	0,00	0,00	0,00
2	-1,40	0,00	6,29	0,31
3	-1,30	0,00	12,65	1,26
4	-1,20	0,00	19,08	2,85
5	-1,10	0,00	25,58	5,08
6	-1,00	0,00	32,15	7,96
7	-0,90	0,00	38,80	11,51
8	-0,80	0,00	45,52	15,73
9	-0,70	0,00	52,31	20,62
10	-0,60	0,00	59,17	26,19
11	-0,50	0,00	66,10	32,45
12	0,00	0,00	0,86	27,04
13	0,10	0,00	2,05	26,90
14	0,20	0,00	3,17	26,64
15	0,30	0,00	4,22	26,27
16	0,40	0,00	5,20	25,79
17	0,50	0,00	6,10	25,23
18	0,60	0,00	6,93	24,58
19	0,70	0,00	7,69	23,84
20	0,80	0,00	8,38	23,04
21	0,90	0,00	9,00	22,17
22	1,00	0,00	9,55	21,24
23	1,10	0,00	10,03	20,26
24	1,20	0,00	10,43	19,24
25	1,30	0,00	10,76	18,18
26	1,40	0,00	11,02	17,09
27	1,50	0,00	11,21	15,98
28	1,60	0,00	11,33	14,85
29	1,70	0,00	11,38	13,71
30	1,80	0,00	11,35	12,58
31	1,90	0,00	11,26	11,44
32	2,00	0,00	11,09	10,33

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
33	2,10	0,00	10,85	9,23
34	2,20	0,00	10,54	8,16
35	2,30	0,00	10,16	7,12
36	2,40	0,00	9,70	6,13
37	2,50	0,00	9,18	5,19
38	2,60	0,00	8,58	4,30
39	2,70	0,00	7,92	3,47
40	2,80	0,00	7,18	2,72
41	2,90	0,00	6,37	2,04
42	3,00	0,00	5,48	1,45
43	3,10	0,00	4,53	0,94
44	3,20	0,00	3,50	0,54
45	3,30	0,00	2,41	0,25
46	3,40	0,00	1,24	0,06
47	3,50	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 14 - SLEF

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,50	0,00	0,00	0,00
2	-1,40	0,00	6,12	0,31
3	-1,30	0,00	12,31	1,23
4	-1,20	0,00	18,58	2,77
5	-1,10	0,00	24,93	4,95
6	-1,00	0,00	31,36	7,76
7	-0,90	0,00	37,87	11,22
8	-0,80	0,00	44,46	15,34
9	-0,70	0,00	51,12	20,12
10	-0,60	0,00	57,87	25,56
11	-0,50	0,00	64,69	31,69
12	0,00	0,00	2,71	32,78
13	0,10	0,00	3,97	32,45
14	0,20	0,00	5,14	31,99
15	0,30	0,00	6,24	31,42
16	0,40	0,00	7,27	30,75
17	0,50	0,00	8,21	29,97
18	0,60	0,00	9,07	29,11
19	0,70	0,00	9,86	28,16
20	0,80	0,00	10,57	27,14
21	0,90	0,00	11,20	26,05
22	1,00	0,00	11,75	24,90
23	1,10	0,00	12,22	23,70
24	1,20	0,00	12,61	22,46
25	1,30	0,00	12,93	21,18
26	1,40	0,00	13,16	19,88
27	1,50	0,00	13,32	18,55
28	1,60	0,00	13,40	17,22
29	1,70	0,00	13,40	15,88
30	1,80	0,00	13,32	14,54
31	1,90	0,00	13,17	13,21
32	2,00	0,00	12,93	11,91
33	2,10	0,00	12,62	10,63
34	2,20	0,00	12,23	9,39
35	2,30	0,00	11,76	8,19
36	2,40	0,00	11,21	7,04
37	2,50	0,00	10,58	5,95
38	2,60	0,00	9,88	4,92
39	2,70	0,00	9,10	3,97
40	2,80	0,00	8,23	3,11
41	2,90	0,00	7,29	2,33
42	3,00	0,00	6,27	1,65
43	3,10	0,00	5,18	1,08
44	3,20	0,00	4,00	0,62
45	3,30	0,00	2,74	0,28
46	3,40	0,00	1,41	0,07
47	3,50	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 15 - SLEQ

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,50	0,00	0,00	0,00
2	-1,40	0,00	6,07	0,30
3	-1,30	0,00	12,23	1,22
4	-1,20	0,00	18,46	2,75
5	-1,10	0,00	24,77	4,91
6	-1,00	0,00	31,17	7,71
7	-0,90	0,00	37,64	11,15
8	-0,80	0,00	44,20	15,24
9	-0,70	0,00	50,83	19,99
10	-0,60	0,00	57,54	25,41
11	-0,50	0,00	64,34	31,50
12	0,00	0,00	3,17	34,22
13	0,10	0,00	4,44	33,84
14	0,20	0,00	5,64	33,33
15	0,30	0,00	6,75	32,71
16	0,40	0,00	7,78	31,98
17	0,50	0,00	8,74	31,16
18	0,60	0,00	9,61	30,24
19	0,70	0,00	10,40	29,24
20	0,80	0,00	11,11	28,16
21	0,90	0,00	11,74	27,02
22	1,00	0,00	12,29	25,82
23	1,10	0,00	12,77	24,56
24	1,20	0,00	13,16	23,27
25	1,30	0,00	13,47	21,93
26	1,40	0,00	13,70	20,58
27	1,50	0,00	13,85	19,20
28	1,60	0,00	13,92	17,81
29	1,70	0,00	13,91	16,42
30	1,80	0,00	13,82	15,03
31	1,90	0,00	13,65	13,66
32	2,00	0,00	13,40	12,30
33	2,10	0,00	13,06	10,98
34	2,20	0,00	12,65	9,69
35	2,30	0,00	12,16	8,45
36	2,40	0,00	11,59	7,26
37	2,50	0,00	10,94	6,14
38	2,60	0,00	10,20	5,08
39	2,70	0,00	9,39	4,10
40	2,80	0,00	8,50	3,20
41	2,90	0,00	7,52	2,40
42	3,00	0,00	6,47	1,70
43	3,10	0,00	5,34	1,11
44	3,20	0,00	4,12	0,64
45	3,30	0,00	2,83	0,29
46	3,40	0,00	1,45	0,07
47	3,50	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 16 - SLER

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,50	0,00	0,00	0,00
2	-1,40	0,00	6,20	0,31
3	-1,30	0,00	12,48	1,24
4	-1,20	0,00	18,83	2,81
5	-1,10	0,00	25,26	5,01
6	-1,00	0,00	31,76	7,86
7	-0,90	0,00	38,34	11,37
8	-0,80	0,00	44,99	15,53
9	-0,70	0,00	51,72	20,37
10	-0,60	0,00	58,52	25,88
11	-0,50	0,00	65,39	32,07
12	0,00	0,00	1,79	29,91
13	0,10	0,00	3,01	29,67

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
14	0,20	0,00	4,16	29,31
15	0,30	0,00	5,23	28,84
16	0,40	0,00	6,23	28,27
17	0,50	0,00	7,15	27,60
18	0,60	0,00	8,00	26,84
19	0,70	0,00	8,78	26,00
20	0,80	0,00	9,48	25,09
21	0,90	0,00	10,10	24,11
22	1,00	0,00	10,65	23,07
23	1,10	0,00	11,12	21,98
24	1,20	0,00	11,52	20,85
25	1,30	0,00	11,84	19,68
26	1,40	0,00	12,09	18,48
27	1,50	0,00	12,27	17,27
28	1,60	0,00	12,37	16,03
29	1,70	0,00	12,39	14,79
30	1,80	0,00	12,34	13,56
31	1,90	0,00	12,21	12,33
32	2,00	0,00	12,01	11,12
33	2,10	0,00	11,74	9,93
34	2,20	0,00	11,38	8,77
35	2,30	0,00	10,96	7,65
36	2,40	0,00	10,46	6,58
37	2,50	0,00	9,88	5,57
38	2,60	0,00	9,23	4,61
39	2,70	0,00	8,51	3,72
40	2,80	0,00	7,70	2,91
41	2,90	0,00	6,83	2,18
42	3,00	0,00	5,88	1,55
43	3,10	0,00	4,85	1,01
44	3,20	0,00	3,75	0,58
45	3,30	0,00	2,58	0,26
46	3,40	0,00	1,33	0,07
47	3,50	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 17 - SLEF

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,50	0,00	0,00	0,00
2	-1,40	0,00	6,07	0,30
3	-1,30	0,00	12,23	1,22
4	-1,20	0,00	18,46	2,75
5	-1,10	0,00	24,77	4,91
6	-1,00	0,00	31,17	7,71
7	-0,90	0,00	37,64	11,15
8	-0,80	0,00	44,20	15,24
9	-0,70	0,00	50,83	19,99
10	-0,60	0,00	57,54	25,41
11	-0,50	0,00	64,34	31,50
12	0,00	0,00	3,17	34,22
13	0,10	0,00	4,44	33,84
14	0,20	0,00	5,64	33,33
15	0,30	0,00	6,75	32,71
16	0,40	0,00	7,78	31,98
17	0,50	0,00	8,74	31,16
18	0,60	0,00	9,61	30,24
19	0,70	0,00	10,40	29,24
20	0,80	0,00	11,11	28,16
21	0,90	0,00	11,74	27,02
22	1,00	0,00	12,29	25,82
23	1,10	0,00	12,77	24,56
24	1,20	0,00	13,16	23,27
25	1,30	0,00	13,47	21,93
26	1,40	0,00	13,70	20,58
27	1,50	0,00	13,85	19,20
28	1,60	0,00	13,92	17,81
29	1,70	0,00	13,91	16,42

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
30	1,80	0,00	13,82	15,03
31	1,90	0,00	13,65	13,66
32	2,00	0,00	13,40	12,30
33	2,10	0,00	13,06	10,98
34	2,20	0,00	12,65	9,69
35	2,30	0,00	12,16	8,45
36	2,40	0,00	11,59	7,26
37	2,50	0,00	10,94	6,14
38	2,60	0,00	10,20	5,08
39	2,70	0,00	9,39	4,10
40	2,80	0,00	8,50	3,20
41	2,90	0,00	7,52	2,40
42	3,00	0,00	6,47	1,70
43	3,10	0,00	5,34	1,11
44	3,20	0,00	4,12	0,64
45	3,30	0,00	2,83	0,29
46	3,40	0,00	1,45	0,07
47	3,50	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 18 - SLEQ

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,50	0,00	0,00	0,00
2	-1,40	0,00	6,07	0,30
3	-1,30	0,00	12,23	1,22
4	-1,20	0,00	18,46	2,75
5	-1,10	0,00	24,77	4,91
6	-1,00	0,00	31,17	7,71
7	-0,90	0,00	37,64	11,15
8	-0,80	0,00	44,20	15,24
9	-0,70	0,00	50,83	19,99
10	-0,60	0,00	57,54	25,41
11	-0,50	0,00	64,34	31,50
12	0,00	0,00	3,17	34,22
13	0,10	0,00	4,44	33,84
14	0,20	0,00	5,64	33,33
15	0,30	0,00	6,75	32,71
16	0,40	0,00	7,78	31,98
17	0,50	0,00	8,74	31,16
18	0,60	0,00	9,61	30,24
19	0,70	0,00	10,40	29,24
20	0,80	0,00	11,11	28,16
21	0,90	0,00	11,74	27,02
22	1,00	0,00	12,29	25,82
23	1,10	0,00	12,77	24,56
24	1,20	0,00	13,16	23,27
25	1,30	0,00	13,47	21,93
26	1,40	0,00	13,70	20,58
27	1,50	0,00	13,85	19,20
28	1,60	0,00	13,92	17,81
29	1,70	0,00	13,91	16,42
30	1,80	0,00	13,82	15,03
31	1,90	0,00	13,65	13,66
32	2,00	0,00	13,40	12,30
33	2,10	0,00	13,06	10,98
34	2,20	0,00	12,65	9,69
35	2,30	0,00	12,16	8,45
36	2,40	0,00	11,59	7,26
37	2,50	0,00	10,94	6,14
38	2,60	0,00	10,20	5,08
39	2,70	0,00	9,39	4,10
40	2,80	0,00	8,50	3,20
41	2,90	0,00	7,52	2,40
42	3,00	0,00	6,47	1,70
43	3,10	0,00	5,34	1,11
44	3,20	0,00	4,12	0,64
45	3,30	0,00	2,83	0,29

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
46	3,40	0,00	1,45	0,07
47	3,50	0,00	0,00	0,00

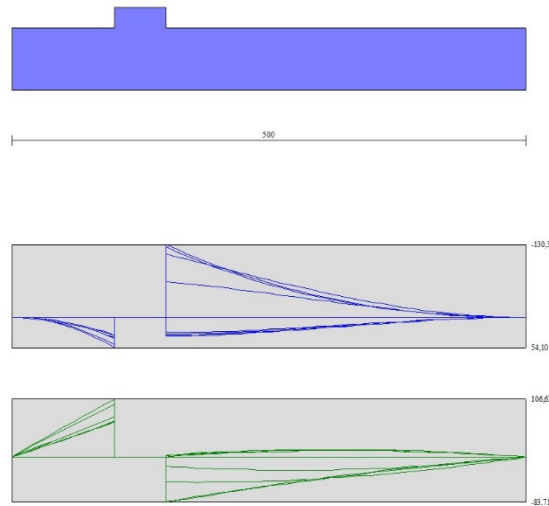


Fig. 12 - Fondazione (Inviluppo)

Mensola valle

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H + V

Combinazione n° 4 - STR A1-M1-R3 H - V

Combinazione n° 13 - SLER

Combinazione n° 14 - SLEF

Combinazione n° 15 - SLEQ

Combinazione n° 16 - SLER

Combinazione n° 17 - SLEF

Combinazione n° 18 - SLEQ

Mensola monte

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H + V

Combinazione n° 4 - STR A1-M1-R3 H - V

Combinazione n° 13 - SLER

Combinazione n° 14 - SLEF

Combinazione n° 15 - SLEQ

Combinazione n° 16 - SLER

Combinazione n° 17 - SLEF

Combinazione n° 18 - SLEQ

Contrafforte

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H + V

Combinazione n° 4 - STR A1-M1-R3 H - V

Combinazione n° 13 - SLER

Combinazione n° 14 - SLEF

Combinazione n° 15 - SLEQ

Combinazione n° 16 - SLER

Combinazione n° 17 - SLEF

Combinazione n° 18 - SLEQ

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espressa in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
N	sfuerzo normale agente espressa in [kN]
Mu	momento ultimi espressa in [kNm]
Nu	sfuerzo normale ultimo espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	0,00	100	50	10,05	10,05	1,41	16,87	505,97	6071,63	359.800
2	-0,22	100	50	10,05	10,05	1,92	19,63	553,45	5648,85	287.720
3	-0,45	100	50	10,05	10,05	2,50	22,39	589,89	5273,48	235.514
4	-0,67	100	50	10,05	10,05	3,21	25,15	623,02	4878,03	193.961
5	-0,90	100	50	10,05	10,05	4,11	27,91	652,50	4431,72	158.799
6	-1,13	100	50	10,05	10,05	5,26	30,67	670,87	3912,38	127.581

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
7	-1,35	100	50	10,05	10,05	6,72	33,42	654,76	3254,98	97.385
8	-1,57	100	50	10,05	10,05	8,57	36,18	608,81	2571,15	71.061
9	-1,80	100	50	10,05	10,05	10,85	38,94	538,06	1930,49	49.576
10	-2,02	100	50	10,05	10,05	13,64	41,70	461,96	1411,78	33.857
11	-2,25	100	50	10,05	10,05	17,00	44,46	389,53	1018,43	22.908
12	-2,48	100	50	10,05	10,05	20,99	47,21	337,77	759,61	16.088
13	-2,70	100	50	10,05	10,05	25,68	49,97	304,27	592,10	11.848
14	-2,92	100	50	10,05	10,05	31,12	52,73	281,10	476,27	9.032
15	-3,15	100	50	10,05	10,05	37,39	55,49	262,71	389,91	7.027
16	-3,38	100	50	10,05	10,05	44,53	58,25	248,57	325,11	5.582
17	-3,60	100	50	10,05	10,05	52,63	61,01	237,78	275,62	4.518
18	-3,83	100	50	10,05	10,05	61,74	63,76	229,33	236,86	3.715
19	-4,05	100	50	10,05	10,05	71,91	66,52	222,57	205,88	3.095
20	-4,28	100	50	10,05	10,05	83,23	69,28	217,07	180,69	2.608
21	-4,50	100	50	10,05	10,05	95,74	72,04	212,54	159,92	2.220

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0,00	100	50	10,05	10,05	0,51	16,87	221,14	7371,43	436.826
2	-0,22	100	50	10,05	10,05	0,82	19,63	308,29	7371,43	375.458
3	-0,45	100	50	10,05	10,05	1,20	22,39	374,64	6992,53	312.288
4	-0,67	100	50	10,05	10,05	1,70	25,15	443,49	6543,19	260.172
5	-0,90	100	50	10,05	10,05	2,40	27,91	515,48	5996,81	214.880
6	-1,13	100	50	10,05	10,05	3,35	30,67	583,55	5348,46	174.411
7	-1,35	100	50	10,05	10,05	4,61	33,42	639,07	4635,00	138.673
8	-1,57	100	50	10,05	10,05	6,25	36,18	671,59	3887,95	107.455
9	-1,80	100	50	10,05	10,05	8,33	38,94	641,49	2997,53	76.977
10	-2,02	100	50	10,05	10,05	10,92	41,70	566,91	2164,37	51.905
11	-2,25	100	50	10,05	10,05	14,08	44,46	477,93	1509,15	33.947
12	-2,48	100	50	10,05	10,05	17,87	47,21	394,17	1041,60	22.061
13	-2,70	100	50	10,05	10,05	22,35	49,97	336,18	751,68	15.042
14	-2,92	100	50	10,05	10,05	27,59	52,73	300,84	574,97	10.904
15	-3,15	100	50	10,05	10,05	33,65	55,49	277,30	457,24	8.240
16	-3,38	100	50	10,05	10,05	40,60	58,25	258,58	371,01	6.369
17	-3,60	100	50	10,05	10,05	48,49	61,01	244,85	308,05	5.050
18	-3,83	100	50	10,05	10,05	57,39	63,76	234,49	260,51	4.086
19	-4,05	100	50	10,05	10,05	67,37	66,52	226,43	223,58	3.361
20	-4,28	100	50	10,05	10,05	78,48	69,28	220,03	194,23	2.804
21	-4,50	100	50	10,05	10,05	90,79	72,04	214,84	170,46	2.366

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0,00	100	50	10,05	10,05	-0,56	11,25	-355,43	7108,67	631.881
2	-0,22	100	50	10,05	10,05	-0,23	14,01	-119,96	7371,43	526.224
3	-0,45	100	50	10,05	10,05	0,34	16,77	151,64	7371,43	439.657
4	-0,67	100	50	10,05	10,05	1,20	19,52	415,19	6731,17	344.755
5	-0,90	100	50	10,05	10,05	2,40	22,28	580,13	5389,01	241.848
6	-1,13	100	50	10,05	10,05	3,98	25,04	663,10	4175,37	166.742
7	-1,35	100	50	10,05	10,05	5,99	27,80	640,20	2972,61	106.932
8	-1,57	100	50	10,05	10,05	8,48	30,56	540,39	1947,72	63.740
9	-1,80	100	50	10,05	10,05	11,50	33,32	439,06	1272,15	38.185
10	-2,02	100	50	10,05	10,05	15,10	36,07	355,97	850,60	23.580
11	-2,25	100	50	10,05	10,05	19,32	38,83	310,76	624,58	16.084
12	-2,48	100	50	10,05	10,05	24,22	41,59	283,06	486,05	11.687
13	-2,70	100	50	10,05	10,05	29,84	44,35	262,86	390,61	8.808
14	-2,92	100	50	10,05	10,05	36,24	47,11	247,97	322,32	6.842
15	-3,15	100	50	10,05	10,05	43,46	49,86	236,97	271,92	5.453
16	-3,38	100	50	10,05	10,05	51,54	52,62	228,56	233,36	4.435
17	-3,60	100	50	10,05	10,05	60,54	55,38	221,94	203,01	3.666
18	-3,83	100	50	10,05	10,05	70,51	58,14	216,62	178,60	3.072
19	-4,05	100	50	10,05	10,05	81,50	60,90	212,26	158,60	2.604
20	-4,28	100	50	10,05	10,05	93,55	63,66	208,63	141,96	2.230
21	-4,50	100	50	10,05	10,05	106,71	66,41	205,57	127,94	1.926

Combinazione n° 4 - STR A1-M1-R3 H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0,00	100	50	10,05	10,05	-0,56	11,25	-355,43	7108,67	631.881
2	-0,22	100	50	10,05	10,05	-0,25	14,01	-131,36	7371,43	526.224
3	-0,45	100	50	10,05	10,05	0,26	16,77	113,57	7371,43	439.657
4	-0,67	100	50	10,05	10,05	1,01	19,52	364,59	7051,64	361.169
5	-0,90	100	50	10,05	10,05	2,05	22,28	535,79	5817,08	261.059
6	-1,13	100	50	10,05	10,05	3,44	25,04	638,05	4650,53	185.718
7	-1,35	100	50	10,05	10,05	5,21	27,80	665,95	3554,92	127.879
8	-1,57	100	50	10,05	10,05	7,42	30,56	599,68	2470,56	80.850
9	-1,80	100	50	10,05	10,05	10,11	33,32	499,80	1646,53	49.422
10	-2,02	100	50	10,05	10,05	13,34	36,07	404,64	1093,98	30.326
11	-2,25	100	50	10,05	10,05	17,16	38,83	339,56	768,57	19.792
12	-2,48	100	50	10,05	10,05	21,60	41,59	302,23	581,89	13.991
13	-2,70	100	50	10,05	10,05	26,73	44,35	278,16	461,56	10.408
14	-2,92	100	50	10,05	10,05	32,58	47,11	259,50	375,19	7.965
15	-3,15	100	50	10,05	10,05	39,21	49,86	245,85	312,64	6.270
16	-3,38	100	50	10,05	10,05	46,67	52,62	235,61	265,65	5.048
17	-3,60	100	50	10,05	10,05	55,00	55,38	227,66	229,23	4.139
18	-3,83	100	50	10,05	10,05	64,26	58,14	221,34	200,27	3.445
19	-4,05	100	50	10,05	10,05	74,49	60,90	216,22	176,78	2.903
20	-4,28	100	50	10,05	10,05	85,73	63,66	211,99	157,40	2.473
21	-4,50	100	50	10,05	10,05	98,05	66,41	208,46	141,20	2.126

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-1,50	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00	1000.000
2	-1,40	100	60	10,05	10,05	0,36	0,00	216,55	0,00	595.612
3	-1,30	100	60	10,05	10,05	1,46	0,00	216,55	0,00	148.596
4	-1,20	100	60	10,05	10,05	3,29	0,00	216,55	0,00	65.906
5	-1,10	100	60	10,05	10,05	5,85	0,00	216,55	0,00	36.996
6	-1,00	100	60	10,05	10,05	9,16	0,00	216,55	0,00	23.629
7	-0,90	100	60	10,05	10,05	13,22	0,00	216,55	0,00	16.375
8	-0,80	100	60	10,05	10,05	18,04	0,00	216,55	0,00	12.006
9	-0,70	100	60	10,05	10,05	23,61	0,00	216,55	0,00	9.174
10	-0,60	100	60	10,05	10,05	29,94	0,00	216,55	0,00	7.234
11	-0,50	100	60	10,05	10,05	37,03	0,00	216,55	0,00	5.847
12	0,00	100	60	10,05	10,05	-130,37	0,00	-216,55	0,00	1.661
13	0,10	100	60	10,05	10,05	-122,16	0,00	-216,55	0,00	1.773
14	0,20	100	60	10,05	10,05	-114,26	0,00	-216,55	0,00	1.895
15	0,30	100	60	10,05	10,05	-106,67	0,00	-216,55	0,00	2.030
16	0,40	100	60	10,05	10,05	-99,38	0,00	-216,55	0,00	2.179
17	0,50	100	60	10,05	10,05	-92,40	0,00	-216,55	0,00	2.344
18	0,60	100	60	10,05	10,05	-85,71	0,00	-216,55	0,00	2.527
19	0,70	100	60	10,05	10,05	-79,31	0,00	-216,55	0,00	2.730
20	0,80	100	60	10,05	10,05	-73,20	0,00	-216,55	0,00	2.958
21	0,90	100	60	10,05	10,05	-67,37	0,00	-216,55	0,00	3.215
22	1,00	100	60	10,05	10,05	-61,81	0,00	-216,55	0,00	3.503
23	1,10	100	60	10,05	10,05	-56,53	0,00	-216,55	0,00	3.830
24	1,20	100	60	10,05	10,05	-51,52	0,00	-216,55	0,00	4.203
25	1,30	100	60	10,05	10,05	-46,78	0,00	-216,55	0,00	4.629
26	1,40	100	60	10,05	10,05	-42,29	0,00	-216,55	0,00	5.121
27	1,50	100	60	10,05	10,05	-38,06	0,00	-216,55	0,00	5.690
28	1,60	100	60	10,05	10,05	-34,07	0,00	-216,55	0,00	6.355
29	1,70	100	60	10,05	10,05	-30,34	0,00	-216,55	0,00	7.138
30	1,80	100	60	10,05	10,05	-26,84	0,00	-216,55	0,00	8.067
31	1,90	100	60	10,05	10,05	-23,59	0,00	-216,55	0,00	9.181
32	2,00	100	60	10,05	10,05	-20,56	0,00	-216,55	0,00	10.532
33	2,10	100	60	10,05	10,05	-17,76	0,00	-216,55	0,00	12.191
34	2,20	100	60	10,05	10,05	-15,19	0,00	-216,55	0,00	14.257
35	2,30	100	60	10,05	10,05	-12,83	0,00	-216,55	0,00	16.873

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
36	2,40	100	60	10,05	10,05	-10,69	0,00	-216,55	0,00	20.252
37	2,50	100	60	10,05	10,05	-8,76	0,00	-216,55	0,00	24.715
38	2,60	100	60	10,05	10,05	-7,04	0,00	-216,55	0,00	30.776
39	2,70	100	60	10,05	10,05	-5,51	0,00	-216,55	0,00	39.292
40	2,80	100	60	10,05	10,05	-4,18	0,00	-216,55	0,00	51.772
41	2,90	100	60	10,05	10,05	-3,05	0,00	-216,55	0,00	71.094
42	3,00	100	60	10,05	10,05	-2,10	0,00	-216,55	0,00	103.293
43	3,10	100	60	10,05	10,05	-1,33	0,00	-216,55	0,00	162.857
44	3,20	100	60	10,05	10,05	-0,74	0,00	-216,55	0,00	292.168
45	3,30	100	60	10,05	10,05	-0,33	0,00	-216,55	0,00	663.437
46	3,40	100	60	10,05	10,05	-0,08	0,00	0,00	0,00	1000.000
47	3,50	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00	1000.000

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-1,50	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00	1000.000
2	-1,40	100	60	10,05	10,05	0,36	0,00	216,55	0,00	606.455
3	-1,30	100	60	10,05	10,05	1,43	0,00	216,55	0,00	151.258
4	-1,20	100	60	10,05	10,05	3,23	0,00	216,55	0,00	67.068
5	-1,10	100	60	10,05	10,05	5,75	0,00	216,55	0,00	37.638
6	-1,00	100	60	10,05	10,05	9,01	0,00	216,55	0,00	24.032
7	-0,90	100	60	10,05	10,05	13,01	0,00	216,55	0,00	16.650
8	-0,80	100	60	10,05	10,05	17,74	0,00	216,55	0,00	12.204
9	-0,70	100	60	10,05	10,05	23,23	0,00	216,55	0,00	9.322
10	-0,60	100	60	10,05	10,05	29,47	0,00	216,55	0,00	7.349
11	-0,50	100	60	10,05	10,05	36,46	0,00	216,55	0,00	5.939
12	0,00	100	60	10,05	10,05	-126,07	0,00	-216,55	0,00	1.718
13	0,10	100	60	10,05	10,05	-117,99	0,00	-216,55	0,00	1.835
14	0,20	100	60	10,05	10,05	-110,24	0,00	-216,55	0,00	1.964
15	0,30	100	60	10,05	10,05	-102,80	0,00	-216,55	0,00	2.107
16	0,40	100	60	10,05	10,05	-95,67	0,00	-216,55	0,00	2.264
17	0,50	100	60	10,05	10,05	-88,84	0,00	-216,55	0,00	2.438
18	0,60	100	60	10,05	10,05	-82,31	0,00	-216,55	0,00	2.631
19	0,70	100	60	10,05	10,05	-76,07	0,00	-216,55	0,00	2.847
20	0,80	100	60	10,05	10,05	-70,12	0,00	-216,55	0,00	3.088
21	0,90	100	60	10,05	10,05	-64,46	0,00	-216,55	0,00	3.360
22	1,00	100	60	10,05	10,05	-59,07	0,00	-216,55	0,00	3.666
23	1,10	100	60	10,05	10,05	-53,95	0,00	-216,55	0,00	4.014
24	1,20	100	60	10,05	10,05	-49,11	0,00	-216,55	0,00	4.410
25	1,30	100	60	10,05	10,05	-44,52	0,00	-216,55	0,00	4.864
26	1,40	100	60	10,05	10,05	-40,20	0,00	-216,55	0,00	5.387
27	1,50	100	60	10,05	10,05	-36,12	0,00	-216,55	0,00	5.995
28	1,60	100	60	10,05	10,05	-32,30	0,00	-216,55	0,00	6.705
29	1,70	100	60	10,05	10,05	-28,72	0,00	-216,55	0,00	7.541
30	1,80	100	60	10,05	10,05	-25,37	0,00	-216,55	0,00	8.535
31	1,90	100	60	10,05	10,05	-22,26	0,00	-216,55	0,00	9.729
32	2,00	100	60	10,05	10,05	-19,37	0,00	-216,55	0,00	11.177
33	2,10	100	60	10,05	10,05	-16,71	0,00	-216,55	0,00	12.957
34	2,20	100	60	10,05	10,05	-14,27	0,00	-216,55	0,00	15.177
35	2,30	100	60	10,05	10,05	-12,04	0,00	-216,55	0,00	17.990
36	2,40	100	60	10,05	10,05	-10,01	0,00	-216,55	0,00	21.628
37	2,50	100	60	10,05	10,05	-8,19	0,00	-216,55	0,00	26.438
38	2,60	100	60	10,05	10,05	-6,57	0,00	-216,55	0,00	32.977
39	2,70	100	60	10,05	10,05	-5,13	0,00	-216,55	0,00	42.174
40	2,80	100	60	10,05	10,05	-3,89	0,00	-216,55	0,00	55.667
41	2,90	100	60	10,05	10,05	-2,83	0,00	-216,55	0,00	76.580
42	3,00	100	60	10,05	10,05	-1,94	0,00	-216,55	0,00	111.467
43	3,10	100	60	10,05	10,05	-1,23	0,00	-216,55	0,00	176.070
44	3,20	100	60	10,05	10,05	-0,68	0,00	-216,55	0,00	316.471
45	3,30	100	60	10,05	10,05	-0,30	0,00	-216,55	0,00	720.016
46	3,40	100	60	10,05	10,05	-0,07	0,00	0,00	0,00	1000.000
47	3,50	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00	1000.000

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-1,50	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00	1000.000
2	-1,40	100	60	10,05	10,05	0,56	0,00	216,55	0,00	389.987
3	-1,30	100	60	10,05	10,05	2,21	0,00	216,55	0,00	97.776
4	-1,20	100	60	10,05	10,05	4,97	0,00	216,55	0,00	43.580
5	-1,10	100	60	10,05	10,05	8,81	0,00	216,55	0,00	24.584
6	-1,00	100	60	10,05	10,05	13,72	0,00	216,55	0,00	15.779
7	-0,90	100	60	10,05	10,05	19,70	0,00	216,55	0,00	10.990
8	-0,80	100	60	10,05	10,05	26,74	0,00	216,55	0,00	8.097
9	-0,70	100	60	10,05	10,05	34,83	0,00	216,55	0,00	6.218
10	-0,60	100	60	10,05	10,05	43,95	0,00	216,55	0,00	4.927
11	-0,50	100	60	10,05	10,05	54,10	0,00	216,55	0,00	4.003
12	0,00	100	60	10,05	10,05	-64,51	0,00	-216,55	0,00	3.357
13	0,10	100	60	10,05	10,05	-62,71	0,00	-216,55	0,00	3.453
14	0,20	100	60	10,05	10,05	-60,80	0,00	-216,55	0,00	3.562
15	0,30	100	60	10,05	10,05	-58,79	0,00	-216,55	0,00	3.684
16	0,40	100	60	10,05	10,05	-56,69	0,00	-216,55	0,00	3.820
17	0,50	100	60	10,05	10,05	-54,52	0,00	-216,55	0,00	3.972
18	0,60	100	60	10,05	10,05	-52,27	0,00	-216,55	0,00	4.143
19	0,70	100	60	10,05	10,05	-49,97	0,00	-216,55	0,00	4.333
20	0,80	100	60	10,05	10,05	-47,62	0,00	-216,55	0,00	4.547
21	0,90	100	60	10,05	10,05	-45,23	0,00	-216,55	0,00	4.788
22	1,00	100	60	10,05	10,05	-42,81	0,00	-216,55	0,00	5.059
23	1,10	100	60	10,05	10,05	-40,36	0,00	-216,55	0,00	5.365
24	1,20	100	60	10,05	10,05	-37,91	0,00	-216,55	0,00	5.713
25	1,30	100	60	10,05	10,05	-35,45	0,00	-216,55	0,00	6.109
26	1,40	100	60	10,05	10,05	-33,00	0,00	-216,55	0,00	6.563
27	1,50	100	60	10,05	10,05	-30,56	0,00	-216,55	0,00	7.086
28	1,60	100	60	10,05	10,05	-28,15	0,00	-216,55	0,00	7.692
29	1,70	100	60	10,05	10,05	-25,78	0,00	-216,55	0,00	8.400
30	1,80	100	60	10,05	10,05	-23,45	0,00	-216,55	0,00	9.234
31	1,90	100	60	10,05	10,05	-21,18	0,00	-216,55	0,00	10.224
32	2,00	100	60	10,05	10,05	-18,97	0,00	-216,55	0,00	11.415
33	2,10	100	60	10,05	10,05	-16,84	0,00	-216,55	0,00	12.862
34	2,20	100	60	10,05	10,05	-14,78	0,00	-216,55	0,00	14.647
35	2,30	100	60	10,05	10,05	-12,83	0,00	-216,55	0,00	16.885
36	2,40	100	60	10,05	10,05	-10,97	0,00	-216,55	0,00	19.743
37	2,50	100	60	10,05	10,05	-9,22	0,00	-216,55	0,00	23.479
38	2,60	100	60	10,05	10,05	-7,60	0,00	-216,55	0,00	28.498
39	2,70	100	60	10,05	10,05	-6,11	0,00	-216,55	0,00	35.469
40	2,80	100	60	10,05	10,05	-4,75	0,00	-216,55	0,00	45.571
41	2,90	100	60	10,05	10,05	-3,55	0,00	-216,55	0,00	61.031
42	3,00	100	60	10,05	10,05	-2,50	0,00	-216,55	0,00	86.495
43	3,10	100	60	10,05	10,05	-1,63	0,00	-216,55	0,00	133.046
44	3,20	100	60	10,05	10,05	-0,93	0,00	-216,55	0,00	232.903
45	3,30	100	60	10,05	10,05	-0,42	0,00	-216,55	0,00	516.125
46	3,40	100	60	10,05	10,05	-0,11	0,00	0,00	0,00	1000.000
47	3,50	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00	1000.000

Combinazione n° 4 - STR A1-M1-R3 H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-1,50	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00	1000.000
2	-1,40	100	60	10,05	10,05	0,51	0,00	216,55	0,00	426.142
3	-1,30	100	60	10,05	10,05	2,03	0,00	216,55	0,00	106.855
4	-1,20	100	60	10,05	10,05	4,55	0,00	216,55	0,00	47.634
5	-1,10	100	60	10,05	10,05	8,06	0,00	216,55	0,00	26.875
6	-1,00	100	60	10,05	10,05	12,55	0,00	216,55	0,00	17.252
7	-0,90	100	60	10,05	10,05	18,02	0,00	216,55	0,00	12.017
8	-0,80	100	60	10,05	10,05	24,45	0,00	216,55	0,00	8.856
9	-0,70	100	60	10,05	10,05	31,84	0,00	216,55	0,00	6.801
10	-0,60	100	60	10,05	10,05	40,18	0,00	216,55	0,00	5.390
11	-0,50	100	60	10,05	10,05	49,45	0,00	216,55	0,00	4.379
12	0,00	100	60	10,05	10,05	-113,46	0,00	-216,55	0,00	1.909
13	0,10	100	60	10,05	10,05	-108,82	0,00	-216,55	0,00	1.990
14	0,20	100	60	10,05	10,05	-104,17	0,00	-216,55	0,00	2.079
15	0,30	100	60	10,05	10,05	-99,51	0,00	-216,55	0,00	2.176
16	0,40	100	60	10,05	10,05	-94,85	0,00	-216,55	0,00	2.283

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
17	0,50	100	60	10,05	10,05	-90,20	0,00	-216,55	0,00	2.401
18	0,60	100	60	10,05	10,05	-85,56	0,00	-216,55	0,00	2.531
19	0,70	100	60	10,05	10,05	-80,95	0,00	-216,55	0,00	2.675
20	0,80	100	60	10,05	10,05	-76,38	0,00	-216,55	0,00	2.835
21	0,90	100	60	10,05	10,05	-71,86	0,00	-216,55	0,00	3.014
22	1,00	100	60	10,05	10,05	-67,39	0,00	-216,55	0,00	3.214
23	1,10	100	60	10,05	10,05	-62,98	0,00	-216,55	0,00	3.438
24	1,20	100	60	10,05	10,05	-58,64	0,00	-216,55	0,00	3.693
25	1,30	100	60	10,05	10,05	-54,39	0,00	-216,55	0,00	3.981
26	1,40	100	60	10,05	10,05	-50,23	0,00	-216,55	0,00	4.311
27	1,50	100	60	10,05	10,05	-46,17	0,00	-216,55	0,00	4.691
28	1,60	100	60	10,05	10,05	-42,21	0,00	-216,55	0,00	5.130
29	1,70	100	60	10,05	10,05	-38,38	0,00	-216,55	0,00	5.642
30	1,80	100	60	10,05	10,05	-34,67	0,00	-216,55	0,00	6.245
31	1,90	100	60	10,05	10,05	-31,10	0,00	-216,55	0,00	6.962
32	2,00	100	60	10,05	10,05	-27,68	0,00	-216,55	0,00	7.824
33	2,10	100	60	10,05	10,05	-24,41	0,00	-216,55	0,00	8.872
34	2,20	100	60	10,05	10,05	-21,30	0,00	-216,55	0,00	10.165
35	2,30	100	60	10,05	10,05	-18,37	0,00	-216,55	0,00	11.788
36	2,40	100	60	10,05	10,05	-15,62	0,00	-216,55	0,00	13.863
37	2,50	100	60	10,05	10,05	-13,06	0,00	-216,55	0,00	16.579
38	2,60	100	60	10,05	10,05	-10,70	0,00	-216,55	0,00	20.232
39	2,70	100	60	10,05	10,05	-8,55	0,00	-216,55	0,00	25.315
40	2,80	100	60	10,05	10,05	-6,62	0,00	-216,55	0,00	32.693
41	2,90	100	60	10,05	10,05	-4,92	0,00	-216,55	0,00	44.004
42	3,00	100	60	10,05	10,05	-3,46	0,00	-216,55	0,00	62.669
43	3,10	100	60	10,05	10,05	-2,24	0,00	-216,55	0,00	96.856
44	3,20	100	60	10,05	10,05	-1,27	0,00	-216,55	0,00	170.335
45	3,30	100	60	10,05	10,05	-0,57	0,00	-216,55	0,00	379.174
46	3,40	100	60	10,05	10,05	-0,14	0,00	0,00	0,00	1000.000
47	3,50	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00	1000.000

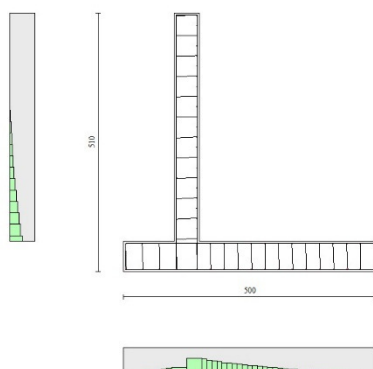


Fig. 13 - Verifiche a flessione (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n° indice sezione
Y ordinata sezione espressa in [m]

B larghezza sezione espresso in [cm]
H altezza sezione espressa in [cm]
Afw area ferri a taglio espresso in [cmq]
VRcd resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kN]
VRsd resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kN]
VRd resistenza di progetto a taglio (min(VRcd, VRsd)) espresso in [kN]
T taglio agente espressa in [kN]
FS fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afw [cmq]	VRcd [kN]	VRsd [kN]	VRd [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	50	0,00	0,00	0,00	219,80	2,25	97.687
2	-0,22	100	50	0,00	0,00	0,00	220,19	2,39	91.945
3	-0,45	100	50	0,00	0,00	0,00	220,57	2,82	78.310
4	-0,67	100	50	0,00	0,00	0,00	220,96	3,52	62.805
5	-0,90	100	50	0,00	0,00	0,00	221,35	4,50	49.184
6	-1,13	100	50	0,00	0,00	0,00	221,74	5,76	38.475
7	-1,35	100	50	0,00	0,00	0,00	222,13	7,31	30.400
8	-1,57	100	50	0,00	0,00	0,00	222,52	9,13	24.370
9	-1,80	100	50	0,00	0,00	0,00	222,91	11,24	19.839
10	-2,02	100	50	0,00	0,00	0,00	223,30	13,62	16.394
11	-2,25	100	50	0,00	0,00	0,00	223,69	16,29	13.734
12	-2,48	100	50	0,00	0,00	0,00	224,07	19,23	11.650
13	-2,70	100	50	0,00	0,00	0,00	224,46	22,46	9.994
14	-2,92	100	50	0,00	0,00	0,00	224,85	25,97	8.659
15	-3,15	100	50	0,00	0,00	0,00	225,24	29,76	7.569
16	-3,38	100	50	0,00	0,00	0,00	225,63	33,83	6.670
17	-3,60	100	50	0,00	0,00	0,00	226,02	38,18	5.920
18	-3,83	100	50	0,00	0,00	0,00	226,41	42,81	5.289
19	-4,05	100	50	0,00	0,00	0,00	226,80	47,72	4.753
20	-4,28	100	50	0,00	0,00	0,00	227,19	52,91	4.294
21	-4,50	100	50	0,00	0,00	0,00	227,57	58,38	3.898

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afw [cmq]	VRcd [kN]	VRsd [kN]	VRd [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	50	0,00	0,00	0,00	219,80	1,35	162.812
2	-0,22	100	50	0,00	0,00	0,00	220,19	1,49	147.305
3	-0,45	100	50	0,00	0,00	0,00	220,57	1,92	115.081
4	-0,67	100	50	0,00	0,00	0,00	220,96	2,62	84.393
5	-0,90	100	50	0,00	0,00	0,00	221,35	3,60	61.479
6	-1,13	100	50	0,00	0,00	0,00	221,74	4,86	45.595
7	-1,35	100	50	0,00	0,00	0,00	222,13	6,41	34.671
8	-1,57	100	50	0,00	0,00	0,00	222,52	8,23	27.035
9	-1,80	100	50	0,00	0,00	0,00	222,91	10,34	21.567
10	-2,02	100	50	0,00	0,00	0,00	223,30	12,72	17.553
11	-2,25	100	50	0,00	0,00	0,00	223,69	15,39	14.537
12	-2,48	100	50	0,00	0,00	0,00	224,07	18,33	12.222
13	-2,70	100	50	0,00	0,00	0,00	224,46	21,56	10.411
14	-2,92	100	50	0,00	0,00	0,00	224,85	25,07	8.969
15	-3,15	100	50	0,00	0,00	0,00	225,24	28,86	7.805
16	-3,38	100	50	0,00	0,00	0,00	225,63	32,93	6.853
17	-3,60	100	50	0,00	0,00	0,00	226,02	37,28	6.063
18	-3,83	100	50	0,00	0,00	0,00	226,41	41,91	5.403
19	-4,05	100	50	0,00	0,00	0,00	226,80	46,82	4.844
20	-4,28	100	50	0,00	0,00	0,00	227,19	52,01	4.368
21	-4,50	100	50	0,00	0,00	0,00	227,57	57,48	3.959

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afw [cmq]	VRcd [kN]	VRsd [kN]	VRd [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	50	0,00	0,00	0,00	219,00	1,03	213.005
2	-0,22	100	50	0,00	0,00	0,00	219,39	1,98	110.751

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afw [cmq]	VRcd [kN]	VRsd [kN]	VRd [kN]	T [kN]	FS
3	-0,45	100	50	0,00	0,00	0,00	219,78	3,15	69.839
4	-0,67	100	50	0,00	0,00	0,00	220,17	4,53	48.623
5	-0,90	100	50	0,00	0,00	0,00	220,56	6,13	36.009
6	-1,13	100	50	0,00	0,00	0,00	220,95	7,94	27.835
7	-1,35	100	50	0,00	0,00	0,00	221,34	9,97	22.208
8	-1,57	100	50	0,00	0,00	0,00	221,73	12,21	18.158
9	-1,80	100	50	0,00	0,00	0,00	222,11	14,67	15.139
10	-2,02	100	50	0,00	0,00	0,00	222,50	17,35	12.826
11	-2,25	100	50	0,00	0,00	0,00	222,89	20,24	11.012
12	-2,48	100	50	0,00	0,00	0,00	223,28	23,35	9.563
13	-2,70	100	50	0,00	0,00	0,00	223,67	26,67	8.386
14	-2,92	100	50	0,00	0,00	0,00	224,06	30,21	7.416
15	-3,15	100	50	0,00	0,00	0,00	224,45	33,97	6.608
16	-3,38	100	50	0,00	0,00	0,00	224,84	37,94	5.926
17	-3,60	100	50	0,00	0,00	0,00	225,23	42,13	5.346
18	-3,83	100	50	0,00	0,00	0,00	225,61	46,53	4.849
19	-4,05	100	50	0,00	0,00	0,00	226,00	51,15	4.419
20	-4,28	100	50	0,00	0,00	0,00	226,39	55,98	4.044
21	-4,50	100	50	0,00	0,00	0,00	226,78	61,04	3.716

Combinazione n° 4 - STR A1-M1-R3 H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afw [cmq]	VRcd [kN]	VRsd [kN]	VRd [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	50	0,00	0,00	0,00	219,00	1,03	213.005
2	-0,22	100	50	0,00	0,00	0,00	219,39	1,79	122.667
3	-0,45	100	50	0,00	0,00	0,00	219,78	2,76	79.570
4	-0,67	100	50	0,00	0,00	0,00	220,17	3,95	55.728
5	-0,90	100	50	0,00	0,00	0,00	220,56	5,36	41.185
6	-1,13	100	50	0,00	0,00	0,00	220,95	6,98	31.674
7	-1,35	100	50	0,00	0,00	0,00	221,34	8,81	25.117
8	-1,57	100	50	0,00	0,00	0,00	221,73	10,86	20.409
9	-1,80	100	50	0,00	0,00	0,00	222,11	13,13	16.914
10	-2,02	100	50	0,00	0,00	0,00	222,50	15,62	14.248
11	-2,25	100	50	0,00	0,00	0,00	222,89	18,32	12.169
12	-2,48	100	50	0,00	0,00	0,00	223,28	21,23	10.516
13	-2,70	100	50	0,00	0,00	0,00	223,67	24,36	9.181
14	-2,92	100	50	0,00	0,00	0,00	224,06	27,71	8.086
15	-3,15	100	50	0,00	0,00	0,00	224,45	31,27	7.177
16	-3,38	100	50	0,00	0,00	0,00	224,84	35,05	6.414
17	-3,60	100	50	0,00	0,00	0,00	225,23	39,05	5.768
18	-3,83	100	50	0,00	0,00	0,00	225,61	43,26	5.215
19	-4,05	100	50	0,00	0,00	0,00	226,00	47,69	4.739
20	-4,28	100	50	0,00	0,00	0,00	226,39	52,33	4.326
21	-4,50	100	50	0,00	0,00	0,00	226,78	57,19	3.966

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afw [cmq]	VRcd [kN]	VRsd [kN]	VRd [kN]	T [kN]	FS
1	-1,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	0,00	100.000
2	-1,40	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	7,28	32.735
3	-1,30	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	14,60	16.317
4	-1,20	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	21,97	10.844
5	-1,10	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	29,39	8.108
6	-1,00	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	36,85	6.467
7	-0,90	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	44,35	5.373
8	-0,80	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	51,90	4.591
9	-0,70	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	59,50	4.005
10	-0,60	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	67,14	3.549
11	-0,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	74,82	3.185
12	0,00	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-83,71	2.846
13	0,10	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-80,55	2.958
14	0,20	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-77,44	3.077

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afw [cmq]	VRcd [kN]	VRsd [kN]	VRd [kN]	T [kN]	FS
15	0,30	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-74,37	3.204
16	0,40	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-71,35	3.340
17	0,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-68,37	3.485
18	0,60	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-65,43	3.642
19	0,70	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-62,55	3.810
20	0,80	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-59,70	3.991
21	0,90	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-56,91	4.187
22	1,00	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-54,15	4.400
23	1,10	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-51,44	4.632
24	1,20	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-48,78	4.885
25	1,30	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-46,16	5.162
26	1,40	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-43,59	5.466
27	1,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-41,07	5.802
28	1,60	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-38,58	6.176
29	1,70	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-36,15	6.592
30	1,80	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-33,75	7.059
31	1,90	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-31,41	7.587
32	2,00	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-29,11	8.186
33	2,10	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-26,85	8.874
34	2,20	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-24,64	9.671
35	2,30	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-22,47	10.603
36	2,40	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-20,35	11.708
37	2,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-18,28	13.038
38	2,60	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-16,25	14.668
39	2,70	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-14,26	16.710
40	2,80	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-12,32	19.342
41	2,90	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-10,42	22.859
42	3,00	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-8,57	27.791
43	3,10	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-6,77	35.202
44	3,20	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-5,01	47.571
45	3,30	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-3,29	72.334
46	3,40	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-1,62	146.678
47	3,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	0,00	100.000

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afw [cmq]	VRcd [kN]	VRsd [kN]	VRd [kN]	T [kN]	FS
1	-1,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	0,00	100.000
2	-1,40	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	7,15	33.326
3	-1,30	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	14,35	16.605
4	-1,20	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	21,60	11.031
5	-1,10	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	28,90	8.244
6	-1,00	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	36,25	6.573
7	-0,90	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	43,66	5.458
8	-0,80	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	51,11	4.662
9	-0,70	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	58,61	4.065
10	-0,60	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	66,16	3.601
11	-0,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	73,77	3.230
12	0,00	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-82,33	2.894
13	0,10	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-79,12	3.012
14	0,20	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-75,96	3.137
15	0,30	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-72,85	3.271
16	0,40	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-69,79	3.414
17	0,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-66,79	3.568
18	0,60	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-63,83	3.733
19	0,70	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-60,92	3.911
20	0,80	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-58,07	4.104
21	0,90	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-55,26	4.312
22	1,00	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-52,51	4.538
23	1,10	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-49,80	4.785
24	1,20	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-47,15	5.054
25	1,30	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-44,54	5.350
26	1,40	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-41,99	5.675
27	1,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-39,48	6.035
28	1,60	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-37,03	6.435
29	1,70	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-34,63	6.881
30	1,80	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-32,28	7.383

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afw [cmq]	VRcd [kN]	VRsd [kN]	VRd [kN]	T [kN]	FS
31	1,90	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-29,97	7.949
32	2,00	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-27,72	8.595
33	2,10	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-25,52	9.336
34	2,20	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-23,37	10.195
35	2,30	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-21,27	11.202
36	2,40	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-19,22	12.397
37	2,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-17,22	13.836
38	2,60	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-15,27	15.601
39	2,70	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-13,37	17.816
40	2,80	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-11,53	20.673
41	2,90	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-9,73	24.493
42	3,00	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-7,98	29.856
43	3,10	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-6,28	37.919
44	3,20	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-4,64	51.383
45	3,30	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-3,04	78.351
46	3,40	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-1,50	159.343
47	3,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	0,00	100.000

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afw [cmq]	VRcd [kN]	VRsd [kN]	VRd [kN]	T [kN]	FS
1	-1,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	0,00	100.000
2	-1,40	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	11,09	21.487
3	-1,30	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	22,08	10.790
4	-1,20	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	32,98	7.224
5	-1,10	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	43,79	5.442
6	-1,00	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	54,50	4.372
7	-0,90	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	65,11	3.659
8	-0,80	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	75,63	3.150
9	-0,70	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	86,06	2.769
10	-0,60	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	96,39	2.472
11	-0,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	106,62	2.235
12	0,00	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-17,47	13.636
13	0,10	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-18,59	12.818
14	0,20	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-19,61	12.151
15	0,30	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-20,53	11.604
16	0,40	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-21,36	11.153
17	0,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-22,10	10.782
18	0,60	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-22,74	10.478
19	0,70	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-23,29	10.233
20	0,80	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-23,74	10.039
21	0,90	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-24,09	9.891
22	1,00	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-24,35	9.785
23	1,10	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-24,52	9.719
24	1,20	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-24,59	9.691
25	1,30	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-24,56	9.700
26	1,40	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-24,44	9.748
27	1,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-24,23	9.834
28	1,60	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-23,92	9.961
29	1,70	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-23,52	10.133
30	1,80	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-23,02	10.352
31	1,90	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-22,42	10.627
32	2,00	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-21,73	10.964
33	2,10	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-20,95	11.374
34	2,20	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-20,07	11.872
35	2,30	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-19,10	12.478
36	2,40	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-18,03	13.218
37	2,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-16,86	14.130
38	2,60	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-15,60	15.270
39	2,70	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-14,25	16.721
40	2,80	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-12,80	18.614
41	2,90	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-11,26	21.166
42	3,00	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-9,62	24.773
43	3,10	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-7,88	30.220
44	3,20	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-6,06	39.345
45	3,30	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-4,13	57.662
46	3,40	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-2,11	112.733

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afw [cmq]	VRcd [kN]	VRsd [kN]	VRd [kN]	T [kN]	FS
47	3,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	0,00	100.000

Combinazione n° 4 - STR A1-M1-R3 H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afw [cmq]	VRcd [kN]	VRsd [kN]	VRd [kN]	T [kN]	FS
1	-1,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	0,00	100.000
2	-1,40	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	10,15	23.480
3	-1,30	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	20,20	11.793
4	-1,20	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	30,17	7.898
5	-1,10	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	40,05	5.950
6	-1,00	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	49,83	4.782
7	-0,90	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	59,52	4.003
8	-0,80	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	69,12	3.447
9	-0,70	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	78,63	3.030
10	-0,60	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	88,05	2.706
11	-0,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	97,38	2.447
12	0,00	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-46,21	5.156
13	0,10	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-46,44	5.131
14	0,20	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-46,58	5.115
15	0,30	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-46,63	5.110
16	0,40	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-46,58	5.115
17	0,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-46,45	5.130
18	0,60	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-46,22	5.155
19	0,70	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-45,91	5.190
20	0,80	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-45,50	5.237
21	0,90	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-45,00	5.295
22	1,00	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-44,41	5.366
23	1,10	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-43,73	5.449
24	1,20	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-42,95	5.547
25	1,30	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-42,09	5.661
26	1,40	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-41,13	5.793
27	1,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-40,09	5.944
28	1,60	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-38,95	6.118
29	1,70	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-37,72	6.317
30	1,80	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-36,40	6.546
31	1,90	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-34,99	6.810
32	2,00	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-33,49	7.116
33	2,10	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-31,89	7.472
34	2,20	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-30,21	7.888
35	2,30	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-28,43	8.381
36	2,40	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-26,56	8.971
37	2,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-24,60	9.685
38	2,60	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-22,55	10.565
39	2,70	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-20,41	11.673
40	2,80	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-18,18	13.107
41	2,90	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-15,86	15.027
42	3,00	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-13,44	17.727
43	3,10	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-10,94	21.789
44	3,20	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-8,34	28.575
45	3,30	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-5,65	42.171
46	3,40	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-2,87	83.003
47	3,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	0,00	100.000

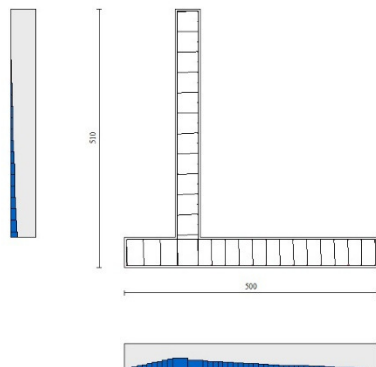


Fig. 14 - Verifiche a taglio (Inviluppo)

Verifica delle tensioni

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espressa in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente espressa in [kN]
σ_c	area ferri a taglio espressa in [kPa]
σ_{fi}	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kPa]
σ_{fs}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kPa]

Paramento

Combinazione n° 13 - SLER

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	0,00	100	50	10,05	10,05	0,94	11,25	41	58	579
2	-0,22	100	50	10,05	10,05	1,28	14,01	53	40	753
3	-0,45	100	50	10,05	10,05	1,68	16,77	67	2	943
4	-0,67	100	50	10,05	10,05	2,17	19,52	83	81	1167
5	-0,90	100	50	10,05	10,05	2,81	22,28	104	256	1449
6	-1,13	100	50	10,05	10,05	3,64	25,04	133	613	1823
7	-1,35	100	50	10,05	10,05	4,72	27,80	172	1309	2329
8	-1,57	100	50	10,05	10,05	6,08	30,56	226	2572	3004
9	-1,80	100	50	10,05	10,05	7,79	33,32	296	4637	3866
10	-2,02	100	50	10,05	10,05	9,88	36,07	385	7677	4917
11	-2,25	100	50	10,05	10,05	12,42	38,83	492	11804	6158
12	-2,48	100	50	10,05	10,05	15,43	41,59	619	17111	7598
13	-2,70	100	50	10,05	10,05	18,99	44,35	766	23687	9251
14	-2,92	100	50	10,05	10,05	23,12	47,11	937	31627	11135
15	-3,15	100	50	10,05	10,05	27,89	49,86	1131	41031	13267
16	-3,38	100	50	10,05	10,05	33,33	52,62	1352	52001	15667
17	-3,60	100	50	10,05	10,05	39,51	55,38	1601	64642	18356
18	-3,83	100	50	10,05	10,05	46,46	58,14	1880	79060	21353
19	-4,05	100	50	10,05	10,05	54,24	60,90	2191	95362	24679
20	-4,28	100	50	10,05	10,05	62,89	63,66	2536	113657	28353
21	-4,50	100	50	10,05	10,05	72,47	66,41	2916	134053	32395

Combinazione n° 14 - SLEF

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	ofi [kPa]	ofs [kPa]
1	0,00	100	50	10,05	10,05	-0,26	11,25	27	391	245
2	-0,22	100	50	10,05	10,05	-0,19	14,01	30	448	345
3	-0,45	100	50	10,05	10,05	-0,06	16,77	33	491	457
4	-0,67	100	50	10,05	10,05	0,16	19,52	40	508	597
5	-0,90	100	50	10,05	10,05	0,53	22,28	53	484	777
6	-1,13	100	50	10,05	10,05	1,09	25,04	70	405	1012
7	-1,35	100	50	10,05	10,05	1,90	27,80	92	260	1313
8	-1,57	100	50	10,05	10,05	2,99	30,56	121	27	1699
9	-1,80	100	50	10,05	10,05	4,43	33,32	163	521	2255
10	-2,02	100	50	10,05	10,05	6,25	36,07	228	1847	3086
11	-2,25	100	50	10,05	10,05	8,52	38,83	321	4466	4219
12	-2,48	100	50	10,05	10,05	11,26	41,59	438	8599	5603
13	-2,70	100	50	10,05	10,05	14,55	44,35	578	14235	7208
14	-2,92	100	50	10,05	10,05	18,41	47,11	740	21367	9033
15	-3,15	100	50	10,05	10,05	22,91	49,86	927	30037	11097
16	-3,38	100	50	10,05	10,05	28,08	52,62	1139	40314	13420
17	-3,60	100	50	10,05	10,05	33,99	55,38	1379	52288	16024
18	-3,83	100	50	10,05	10,05	40,67	58,14	1648	66054	18932
19	-4,05	100	50	10,05	10,05	48,18	60,90	1950	81716	22164
20	-4,28	100	50	10,05	10,05	56,56	63,66	2285	99378	25741
21	-4,50	100	50	10,05	10,05	65,87	66,41	2655	119146	29684

Combinazione n° 15 - SLEQ

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	ofi [kPa]	ofs [kPa]
1	0,00	100	50	10,05	10,05	-0,56	11,25	33	475	162
2	-0,22	100	50	10,05	10,05	-0,55	14,01	38	550	242
3	-0,45	100	50	10,05	10,05	-0,50	16,77	42	612	336
4	-0,67	100	50	10,05	10,05	-0,34	19,52	44	647	457
5	-0,90	100	50	10,05	10,05	-0,04	22,28	43	642	619
6	-1,13	100	50	10,05	10,05	0,45	25,04	57	582	835
7	-1,35	100	50	10,05	10,05	1,19	27,80	78	456	1117
8	-1,57	100	50	10,05	10,05	2,22	30,56	104	248	1481
9	-1,80	100	50	10,05	10,05	3,59	33,32	140	90	1954
10	-2,02	100	50	10,05	10,05	5,35	36,07	194	964	2670
11	-2,25	100	50	10,05	10,05	7,54	38,83	279	3004	3722
12	-2,48	100	50	10,05	10,05	10,22	41,59	392	6664	5080
13	-2,70	100	50	10,05	10,05	13,44	44,35	530	11970	6675
14	-2,92	100	50	10,05	10,05	17,23	47,11	690	18855	8492
15	-3,15	100	50	10,05	10,05	21,66	49,86	875	27318	10543
16	-3,38	100	50	10,05	10,05	26,77	52,62	1085	37411	12850
17	-3,60	100	50	10,05	10,05	32,61	55,38	1323	49211	15436
18	-3,83	100	50	10,05	10,05	39,22	58,14	1590	62811	18322
19	-4,05	100	50	10,05	10,05	46,66	60,90	1889	78310	21532
20	-4,28	100	50	10,05	10,05	54,98	63,66	2222	95812	25086
21	-4,50	100	50	10,05	10,05	64,22	66,41	2590	115422	29005

Combinazione n° 16 - SLER

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	ofi [kPa]	ofs [kPa]
1	0,00	100	50	10,05	10,05	0,34	11,25	28	225	412
2	-0,22	100	50	10,05	10,05	0,55	14,01	38	244	549
3	-0,45	100	50	10,05	10,05	0,81	16,77	49	250	699
4	-0,67	100	50	10,05	10,05	1,17	19,52	61	228	876
5	-0,90	100	50	10,05	10,05	1,67	22,28	77	167	1094
6	-1,13	100	50	10,05	10,05	2,37	25,04	97	49	1367
7	-1,35	100	50	10,05	10,05	3,31	27,80	125	214	1736
8	-1,57	100	50	10,05	10,05	4,54	30,56	165	823	2265
9	-1,80	100	50	10,05	10,05	6,11	33,32	224	2103	3013
10	-2,02	100	50	10,05	10,05	8,07	36,07	305	4406	4000
11	-2,25	100	50	10,05	10,05	10,47	38,83	407	7931	5207
12	-2,48	100	50	10,05	10,05	13,35	41,59	529	12747	6620

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	ofi [kPa]	ofs [kPa]
13	-2,70	100	50	10,05	10,05	16,77	44,35	673	18903	8245
14	-2,92	100	50	10,05	10,05	20,77	47,11	839	26464	10095
15	-3,15	100	50	10,05	10,05	25,40	49,86	1029	35514	12189
16	-3,38	100	50	10,05	10,05	30,71	52,62	1246	46145	14549
17	-3,60	100	50	10,05	10,05	36,75	55,38	1490	58457	17194
18	-3,83	100	50	10,05	10,05	43,57	58,14	1764	72552	20145
19	-4,05	100	50	10,05	10,05	51,21	60,90	2070	88535	23423
20	-4,28	100	50	10,05	10,05	59,73	63,66	2410	106515	27049
21	-4,50	100	50	10,05	10,05	69,17	66,41	2786	126598	31041

Combinazione n° 17 - SLEF

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	ofi [kPa]	ofs [kPa]
1	0,00	100	50	10,05	10,05	-0,56	11,25	33	475	162
2	-0,22	100	50	10,05	10,05	-0,55	14,01	38	550	242
3	-0,45	100	50	10,05	10,05	-0,50	16,77	42	612	336
4	-0,67	100	50	10,05	10,05	-0,34	19,52	44	647	457
5	-0,90	100	50	10,05	10,05	-0,04	22,28	43	642	619
6	-1,13	100	50	10,05	10,05	0,45	25,04	57	582	835
7	-1,35	100	50	10,05	10,05	1,19	27,80	78	456	1117
8	-1,57	100	50	10,05	10,05	2,22	30,56	104	248	1481
9	-1,80	100	50	10,05	10,05	3,59	33,32	140	90	1954
10	-2,02	100	50	10,05	10,05	5,35	36,07	194	964	2670
11	-2,25	100	50	10,05	10,05	7,54	38,83	279	3004	3722
12	-2,48	100	50	10,05	10,05	10,22	41,59	392	6664	5080
13	-2,70	100	50	10,05	10,05	13,44	44,35	530	11970	6675
14	-2,92	100	50	10,05	10,05	17,23	47,11	690	18855	8492
15	-3,15	100	50	10,05	10,05	21,66	49,86	875	27318	10543
16	-3,38	100	50	10,05	10,05	26,77	52,62	1085	37411	12850
17	-3,60	100	50	10,05	10,05	32,61	55,38	1323	49211	15436
18	-3,83	100	50	10,05	10,05	39,22	58,14	1590	62811	18322
19	-4,05	100	50	10,05	10,05	46,66	60,90	1889	78310	21532
20	-4,28	100	50	10,05	10,05	54,98	63,66	2222	95812	25086
21	-4,50	100	50	10,05	10,05	64,22	66,41	2590	115422	29005

Combinazione n° 18 - SLEQ

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	ofi [kPa]	ofs [kPa]
1	0,00	100	50	10,05	10,05	-0,56	11,25	33	475	162
2	-0,22	100	50	10,05	10,05	-0,55	14,01	38	550	242
3	-0,45	100	50	10,05	10,05	-0,50	16,77	42	612	336
4	-0,67	100	50	10,05	10,05	-0,34	19,52	44	647	457
5	-0,90	100	50	10,05	10,05	-0,04	22,28	43	642	619
6	-1,13	100	50	10,05	10,05	0,45	25,04	57	582	835
7	-1,35	100	50	10,05	10,05	1,19	27,80	78	456	1117
8	-1,57	100	50	10,05	10,05	2,22	30,56	104	248	1481
9	-1,80	100	50	10,05	10,05	3,59	33,32	140	90	1954
10	-2,02	100	50	10,05	10,05	5,35	36,07	194	964	2670
11	-2,25	100	50	10,05	10,05	7,54	38,83	279	3004	3722
12	-2,48	100	50	10,05	10,05	10,22	41,59	392	6664	5080
13	-2,70	100	50	10,05	10,05	13,44	44,35	530	11970	6675
14	-2,92	100	50	10,05	10,05	17,23	47,11	690	18855	8492
15	-3,15	100	50	10,05	10,05	21,66	49,86	875	27318	10543
16	-3,38	100	50	10,05	10,05	26,77	52,62	1085	37411	12850
17	-3,60	100	50	10,05	10,05	32,61	55,38	1323	49211	15436
18	-3,83	100	50	10,05	10,05	39,22	58,14	1590	62811	18322
19	-4,05	100	50	10,05	10,05	46,66	60,90	1889	78310	21532
20	-4,28	100	50	10,05	10,05	54,98	63,66	2222	95812	25086
21	-4,50	100	50	10,05	10,05	64,22	66,41	2590	115422	29005

Fondazione

Combinazione n° 13 - SLER

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	ofi	ofs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	-1,50	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0	0	0
2	-1,40	100	60	10,05	10,05	0,31	0,00	9	583	98
3	-1,30	100	60	10,05	10,05	1,26	0,00	36	2342	394
4	-1,20	100	60	10,05	10,05	2,85	0,00	82	5290	889
5	-1,10	100	60	10,05	10,05	5,08	0,00	147	9440	1587
6	-1,00	100	60	10,05	10,05	7,96	0,00	230	14805	2488
7	-0,90	100	60	10,05	10,05	11,51	0,00	332	21399	3597
8	-0,80	100	60	10,05	10,05	15,73	0,00	454	29235	4914
9	-0,70	100	60	10,05	10,05	20,62	0,00	595	38327	6442
10	-0,60	100	60	10,05	10,05	26,19	0,00	756	48687	8183
11	-0,50	100	60	10,05	10,05	32,45	0,00	937	60328	10140
12	0,00	100	60	10,05	10,05	27,04	0,00	781	50275	8450
13	0,10	100	60	10,05	10,05	26,90	0,00	777	50003	8404
14	0,20	100	60	10,05	10,05	26,64	0,00	769	49516	8322
15	0,30	100	60	10,05	10,05	26,27	0,00	758	48827	8207
16	0,40	100	60	10,05	10,05	25,79	0,00	745	47951	8059
17	0,50	100	60	10,05	10,05	25,23	0,00	728	46900	7883
18	0,60	100	60	10,05	10,05	24,58	0,00	710	45687	7679
19	0,70	100	60	10,05	10,05	23,84	0,00	688	44326	7450
20	0,80	100	60	10,05	10,05	23,04	0,00	665	42831	7199
21	0,90	100	60	10,05	10,05	22,17	0,00	640	41213	6927
22	1,00	100	60	10,05	10,05	21,24	0,00	613	39488	6637
23	1,10	100	60	10,05	10,05	20,26	0,00	585	37667	6331
24	1,20	100	60	10,05	10,05	19,24	0,00	555	35765	6011
25	1,30	100	60	10,05	10,05	18,18	0,00	525	33794	5680
26	1,40	100	60	10,05	10,05	17,09	0,00	493	31768	5339
27	1,50	100	60	10,05	10,05	15,98	0,00	461	29700	4992
28	1,60	100	60	10,05	10,05	14,85	0,00	429	27604	4639
29	1,70	100	60	10,05	10,05	13,71	0,00	396	25492	4284
30	1,80	100	60	10,05	10,05	12,58	0,00	363	23378	3929
31	1,90	100	60	10,05	10,05	11,44	0,00	330	21275	3576
32	2,00	100	60	10,05	10,05	10,33	0,00	298	19197	3227
33	2,10	100	60	10,05	10,05	9,23	0,00	266	17157	2884
34	2,20	100	60	10,05	10,05	8,16	0,00	236	15167	2549
35	2,30	100	60	10,05	10,05	7,12	0,00	206	13243	2226
36	2,40	100	60	10,05	10,05	6,13	0,00	177	11395	1915
37	2,50	100	60	10,05	10,05	5,19	0,00	150	9639	1620
38	2,60	100	60	10,05	10,05	4,30	0,00	124	7987	1342
39	2,70	100	60	10,05	10,05	3,47	0,00	100	6452	1084
40	2,80	100	60	10,05	10,05	2,72	0,00	78	5049	849
41	2,90	100	60	10,05	10,05	2,04	0,00	59	3789	637
42	3,00	100	60	10,05	10,05	1,45	0,00	42	2686	452
43	3,10	100	60	10,05	10,05	0,94	0,00	27	1755	295
44	3,20	100	60	10,05	10,05	0,54	0,00	16	1007	169
45	3,30	100	60	10,05	10,05	0,25	0,00	7	456	77
46	3,40	100	60	10,05	10,05	0,06	0,00	2	116	20
47	3,50	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0	0	0

Combinazione n° 14 - SLEF

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	ofi	ofs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	-1,50	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0	0	0
2	-1,40	100	60	10,05	10,05	0,31	0,00	9	567	95
3	-1,30	100	60	10,05	10,05	1,23	0,00	35	2279	383
4	-1,20	100	60	10,05	10,05	2,77	0,00	80	5149	865
5	-1,10	100	60	10,05	10,05	4,95	0,00	143	9193	1545
6	-1,00	100	60	10,05	10,05	7,76	0,00	224	14424	2424
7	-0,90	100	60	10,05	10,05	11,22	0,00	324	20859	3506
8	-0,80	100	60	10,05	10,05	15,34	0,00	443	28510	4792
9	-0,70	100	60	10,05	10,05	20,12	0,00	581	37393	6285
10	-0,60	100	60	10,05	10,05	25,56	0,00	738	47523	7987
11	-0,50	100	60	10,05	10,05	31,69	0,00	915	58913	9902
12	0,00	100	60	10,05	10,05	32,78	0,00	947	60944	10243
13	0,10	100	60	10,05	10,05	32,45	0,00	937	60322	10138
14	0,20	100	60	10,05	10,05	31,99	0,00	924	59474	9996
15	0,30	100	60	10,05	10,05	31,42	0,00	907	58414	9818
16	0,40	100	60	10,05	10,05	30,75	0,00	888	57157	9607

Relazione di calcolo opera di controripa

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA5F 01 D67CLPT010001 A 95 di 192

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	ofi [kPa]	ofs [kPa]
17	0,50	100	60	10,05	10,05	29,97	0,00	865	55717	9365
18	0,60	100	60	10,05	10,05	29,11	0,00	840	54110	9094
19	0,70	100	60	10,05	10,05	28,16	0,00	813	52349	8798
20	0,80	100	60	10,05	10,05	27,14	0,00	784	50449	8479
21	0,90	100	60	10,05	10,05	26,05	0,00	752	48425	8139
22	1,00	100	60	10,05	10,05	24,90	0,00	719	46292	7780
23	1,10	100	60	10,05	10,05	23,70	0,00	684	44063	7406
24	1,20	100	60	10,05	10,05	22,46	0,00	648	41754	7018
25	1,30	100	60	10,05	10,05	21,18	0,00	612	39379	6619
26	1,40	100	60	10,05	10,05	19,88	0,00	574	36953	6211
27	1,50	100	60	10,05	10,05	18,55	0,00	536	34490	5797
28	1,60	100	60	10,05	10,05	17,22	0,00	497	32005	5379
29	1,70	100	60	10,05	10,05	15,88	0,00	458	29513	4960
30	1,80	100	60	10,05	10,05	14,54	0,00	420	27027	4543
31	1,90	100	60	10,05	10,05	13,21	0,00	381	24564	4128
32	2,00	100	60	10,05	10,05	11,91	0,00	344	22136	3721
33	2,10	100	60	10,05	10,05	10,63	0,00	307	19760	3321
34	2,20	100	60	10,05	10,05	9,39	0,00	271	17449	2933
35	2,30	100	60	10,05	10,05	8,19	0,00	236	15218	2558
36	2,40	100	60	10,05	10,05	7,04	0,00	203	13081	2199
37	2,50	100	60	10,05	10,05	5,95	0,00	172	11054	1858
38	2,60	100	60	10,05	10,05	4,92	0,00	142	9151	1538
39	2,70	100	60	10,05	10,05	3,97	0,00	115	7386	1241
40	2,80	100	60	10,05	10,05	3,11	0,00	90	5774	970
41	2,90	100	60	10,05	10,05	2,33	0,00	67	4330	728
42	3,00	100	60	10,05	10,05	1,65	0,00	48	3068	516
43	3,10	100	60	10,05	10,05	1,08	0,00	31	2002	337
44	3,20	100	60	10,05	10,05	0,62	0,00	18	1148	193
45	3,30	100	60	10,05	10,05	0,28	0,00	8	520	87
46	3,40	100	60	10,05	10,05	0,07	0,00	2	132	22
47	3,50	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0	0	0

Combinazione n° 15 - SLEO

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	ofi [kPa]	ofs [kPa]
1	-1,50	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0	0	0
2	-1,40	100	60	10,05	10,05	0,30	0,00	9	563	95
3	-1,30	100	60	10,05	10,05	1,22	0,00	35	2263	380
4	-1,20	100	60	10,05	10,05	2,75	0,00	79	5114	859
5	-1,10	100	60	10,05	10,05	4,91	0,00	142	9131	1535
6	-1,00	100	60	10,05	10,05	7,71	0,00	223	14329	2408
7	-0,90	100	60	10,05	10,05	11,15	0,00	322	20723	3483
8	-0,80	100	60	10,05	10,05	15,24	0,00	440	28329	4761
9	-0,70	100	60	10,05	10,05	19,99	0,00	577	37160	6246
10	-0,60	100	60	10,05	10,05	25,41	0,00	734	47232	7938
11	-0,50	100	60	10,05	10,05	31,50	0,00	909	58559	9842
12	0,00	100	60	10,05	10,05	34,22	0,00	988	63611	10691
13	0,10	100	60	10,05	10,05	33,84	0,00	977	62902	10572
14	0,20	100	60	10,05	10,05	33,33	0,00	962	61963	10414
15	0,30	100	60	10,05	10,05	32,71	0,00	944	60811	10221
16	0,40	100	60	10,05	10,05	31,98	0,00	923	59459	9993
17	0,50	100	60	10,05	10,05	31,16	0,00	900	57922	9735
18	0,60	100	60	10,05	10,05	30,24	0,00	873	56216	9448
19	0,70	100	60	10,05	10,05	29,24	0,00	844	54355	9136
20	0,80	100	60	10,05	10,05	28,16	0,00	813	52354	8799
21	0,90	100	60	10,05	10,05	27,02	0,00	780	50228	8442
22	1,00	100	60	10,05	10,05	25,82	0,00	745	47993	8066
23	1,10	100	60	10,05	10,05	24,56	0,00	709	45662	7675
24	1,20	100	60	10,05	10,05	23,27	0,00	672	43251	7269
25	1,30	100	60	10,05	10,05	21,93	0,00	633	40775	6853
26	1,40	100	60	10,05	10,05	20,58	0,00	594	38249	6429
27	1,50	100	60	10,05	10,05	19,20	0,00	554	35688	5998
28	1,60	100	60	10,05	10,05	17,81	0,00	514	33105	5564
29	1,70	100	60	10,05	10,05	16,42	0,00	474	30518	5129
30	1,80	100	60	10,05	10,05	15,03	0,00	434	27940	4696
31	1,90	100	60	10,05	10,05	13,66	0,00	394	25386	4267
32	2,00	100	60	10,05	10,05	12,30	0,00	355	22871	3844

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	ofi	ofs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
33	2,10	100	60	10,05	10,05	10,98	0,00	317	20411	3430
34	2,20	100	60	10,05	10,05	9,69	0,00	280	18019	3029
35	2,30	100	60	10,05	10,05	8,45	0,00	244	15712	2641
36	2,40	100	60	10,05	10,05	7,26	0,00	210	13503	2269
37	2,50	100	60	10,05	10,05	6,14	0,00	177	11408	1917
38	2,60	100	60	10,05	10,05	5,08	0,00	147	9442	1587
39	2,70	100	60	10,05	10,05	4,10	0,00	118	7619	1281
40	2,80	100	60	10,05	10,05	3,20	0,00	92	5955	1001
41	2,90	100	60	10,05	10,05	2,40	0,00	69	4465	750
42	3,00	100	60	10,05	10,05	1,70	0,00	49	3163	532
43	3,10	100	60	10,05	10,05	1,11	0,00	32	2064	347
44	3,20	100	60	10,05	10,05	0,64	0,00	18	1183	199
45	3,30	100	60	10,05	10,05	0,29	0,00	8	536	90
46	3,40	100	60	10,05	10,05	0,07	0,00	2	136	23
47	3,50	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0	0	0

Combinazione n° 16 - SLER

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	ofi	ofs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	-1,50	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0	0	0
2	-1,40	100	60	10,05	10,05	0,31	0,00	9	575	97
3	-1,30	100	60	10,05	10,05	1,24	0,00	36	2311	388
4	-1,20	100	60	10,05	10,05	2,81	0,00	81	5220	877
5	-1,10	100	60	10,05	10,05	5,01	0,00	145	9316	1566
6	-1,00	100	60	10,05	10,05	7,86	0,00	227	14615	2456
7	-0,90	100	60	10,05	10,05	11,37	0,00	328	21129	3551
8	-0,80	100	60	10,05	10,05	15,53	0,00	448	28873	4853
9	-0,70	100	60	10,05	10,05	20,37	0,00	588	37860	6363
10	-0,60	100	60	10,05	10,05	25,88	0,00	747	48105	8085
11	-0,50	100	60	10,05	10,05	32,07	0,00	926	59621	10021
12	0,00	100	60	10,05	10,05	29,91	0,00	864	55609	9346
13	0,10	100	60	10,05	10,05	29,67	0,00	857	55162	9271
14	0,20	100	60	10,05	10,05	29,31	0,00	846	54495	9159
15	0,30	100	60	10,05	10,05	28,84	0,00	833	53621	9012
16	0,40	100	60	10,05	10,05	28,27	0,00	816	52554	8833
17	0,50	100	60	10,05	10,05	27,60	0,00	797	51309	8624
18	0,60	100	60	10,05	10,05	26,84	0,00	775	49899	8387
19	0,70	100	60	10,05	10,05	26,00	0,00	751	48338	8124
20	0,80	100	60	10,05	10,05	25,09	0,00	724	46640	7839
21	0,90	100	60	10,05	10,05	24,11	0,00	696	44819	7533
22	1,00	100	60	10,05	10,05	23,07	0,00	666	42890	7209
23	1,10	100	60	10,05	10,05	21,98	0,00	635	40865	6868
24	1,20	100	60	10,05	10,05	20,85	0,00	602	38759	6514
25	1,30	100	60	10,05	10,05	19,68	0,00	568	36587	6149
26	1,40	100	60	10,05	10,05	18,48	0,00	534	34361	5775
27	1,50	100	60	10,05	10,05	17,27	0,00	498	32095	5394
28	1,60	100	60	10,05	10,05	16,03	0,00	463	29804	5009
29	1,70	100	60	10,05	10,05	14,79	0,00	427	27502	4622
30	1,80	100	60	10,05	10,05	13,56	0,00	391	25203	4236
31	1,90	100	60	10,05	10,05	12,33	0,00	356	22919	3852
32	2,00	100	60	10,05	10,05	11,12	0,00	321	20667	3474
33	2,10	100	60	10,05	10,05	9,93	0,00	287	18458	3102
34	2,20	100	60	10,05	10,05	8,77	0,00	253	16308	2741
35	2,30	100	60	10,05	10,05	7,65	0,00	221	14230	2392
36	2,40	100	60	10,05	10,05	6,58	0,00	190	12238	2057
37	2,50	100	60	10,05	10,05	5,57	0,00	161	10347	1739
38	2,60	100	60	10,05	10,05	4,61	0,00	133	8569	1440
39	2,70	100	60	10,05	10,05	3,72	0,00	107	6919	1163
40	2,80	100	60	10,05	10,05	2,91	0,00	84	5411	909
41	2,90	100	60	10,05	10,05	2,18	0,00	63	4059	682
42	3,00	100	60	10,05	10,05	1,55	0,00	45	2877	484
43	3,10	100	60	10,05	10,05	1,01	0,00	29	1878	316
44	3,20	100	60	10,05	10,05	0,58	0,00	17	1078	181
45	3,30	100	60	10,05	10,05	0,26	0,00	8	488	82
46	3,40	100	60	10,05	10,05	0,07	0,00	2	124	21
47	3,50	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0	0	0

Combinazione n° 17 - SLEF

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	-1,50	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0	0	0
2	-1,40	100	60	10,05	10,05	0,30	0,00	9	563	95
3	-1,30	100	60	10,05	10,05	1,22	0,00	35	2263	380
4	-1,20	100	60	10,05	10,05	2,75	0,00	79	5114	859
5	-1,10	100	60	10,05	10,05	4,91	0,00	142	9131	1535
6	-1,00	100	60	10,05	10,05	7,71	0,00	223	14329	2408
7	-0,90	100	60	10,05	10,05	11,15	0,00	322	20723	3483
8	-0,80	100	60	10,05	10,05	15,24	0,00	440	28329	4761
9	-0,70	100	60	10,05	10,05	19,99	0,00	577	37160	6246
10	-0,60	100	60	10,05	10,05	25,41	0,00	734	47232	7938
11	-0,50	100	60	10,05	10,05	31,50	0,00	909	58559	9842
12	0,00	100	60	10,05	10,05	34,22	0,00	988	63611	10691
13	0,10	100	60	10,05	10,05	33,84	0,00	977	62902	10572
14	0,20	100	60	10,05	10,05	33,33	0,00	962	61963	10414
15	0,30	100	60	10,05	10,05	32,71	0,00	944	60811	10221
16	0,40	100	60	10,05	10,05	31,98	0,00	923	59459	9993
17	0,50	100	60	10,05	10,05	31,16	0,00	900	57922	9735
18	0,60	100	60	10,05	10,05	30,24	0,00	873	56216	9448
19	0,70	100	60	10,05	10,05	29,24	0,00	844	54355	9136
20	0,80	100	60	10,05	10,05	28,16	0,00	813	52354	8799
21	0,90	100	60	10,05	10,05	27,02	0,00	780	50228	8442
22	1,00	100	60	10,05	10,05	25,82	0,00	745	47993	8066
23	1,10	100	60	10,05	10,05	24,56	0,00	709	45662	7675
24	1,20	100	60	10,05	10,05	23,27	0,00	672	43251	7269
25	1,30	100	60	10,05	10,05	21,93	0,00	633	40775	6853
26	1,40	100	60	10,05	10,05	20,58	0,00	594	38249	6429
27	1,50	100	60	10,05	10,05	19,20	0,00	554	35688	5998
28	1,60	100	60	10,05	10,05	17,81	0,00	514	33105	5564
29	1,70	100	60	10,05	10,05	16,42	0,00	474	30518	5129
30	1,80	100	60	10,05	10,05	15,03	0,00	434	27940	4696
31	1,90	100	60	10,05	10,05	13,66	0,00	394	25386	4267
32	2,00	100	60	10,05	10,05	12,30	0,00	355	22871	3844
33	2,10	100	60	10,05	10,05	10,98	0,00	317	20411	3430
34	2,20	100	60	10,05	10,05	9,69	0,00	280	18019	3029
35	2,30	100	60	10,05	10,05	8,45	0,00	244	15712	2641
36	2,40	100	60	10,05	10,05	7,26	0,00	210	13503	2269
37	2,50	100	60	10,05	10,05	6,14	0,00	177	11408	1917
38	2,60	100	60	10,05	10,05	5,08	0,00	147	9442	1587
39	2,70	100	60	10,05	10,05	4,10	0,00	118	7619	1281
40	2,80	100	60	10,05	10,05	3,20	0,00	92	5955	1001
41	2,90	100	60	10,05	10,05	2,40	0,00	69	4465	750
42	3,00	100	60	10,05	10,05	1,70	0,00	49	3163	532
43	3,10	100	60	10,05	10,05	1,11	0,00	32	2064	347
44	3,20	100	60	10,05	10,05	0,64	0,00	18	1183	199
45	3,30	100	60	10,05	10,05	0,29	0,00	8	536	90
46	3,40	100	60	10,05	10,05	0,07	0,00	2	136	23
47	3,50	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0	0	0

Combinazione n° 18 - SLEQ

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	-1,50	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0	0	0
2	-1,40	100	60	10,05	10,05	0,30	0,00	9	563	95
3	-1,30	100	60	10,05	10,05	1,22	0,00	35	2263	380
4	-1,20	100	60	10,05	10,05	2,75	0,00	79	5114	859
5	-1,10	100	60	10,05	10,05	4,91	0,00	142	9131	1535
6	-1,00	100	60	10,05	10,05	7,71	0,00	223	14329	2408
7	-0,90	100	60	10,05	10,05	11,15	0,00	322	20723	3483
8	-0,80	100	60	10,05	10,05	15,24	0,00	440	28329	4761
9	-0,70	100	60	10,05	10,05	19,99	0,00	577	37160	6246
10	-0,60	100	60	10,05	10,05	25,41	0,00	734	47232	7938
11	-0,50	100	60	10,05	10,05	31,50	0,00	909	58559	9842
12	0,00	100	60	10,05	10,05	34,22	0,00	988	63611	10691
13	0,10	100	60	10,05	10,05	33,84	0,00	977	62902	10572

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	ofi	ofs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
14	0,20	100	60	10,05	10,05	33,33	0,00	962	61963	10414
15	0,30	100	60	10,05	10,05	32,71	0,00	944	60811	10221
16	0,40	100	60	10,05	10,05	31,98	0,00	923	59459	9993
17	0,50	100	60	10,05	10,05	31,16	0,00	900	57922	9735
18	0,60	100	60	10,05	10,05	30,24	0,00	873	56216	9448
19	0,70	100	60	10,05	10,05	29,24	0,00	844	54355	9136
20	0,80	100	60	10,05	10,05	28,16	0,00	813	52354	8799
21	0,90	100	60	10,05	10,05	27,02	0,00	780	50228	8442
22	1,00	100	60	10,05	10,05	25,82	0,00	745	47993	8066
23	1,10	100	60	10,05	10,05	24,56	0,00	709	45662	7675
24	1,20	100	60	10,05	10,05	23,27	0,00	672	43251	7269
25	1,30	100	60	10,05	10,05	21,93	0,00	633	40775	6853
26	1,40	100	60	10,05	10,05	20,58	0,00	594	38249	6429
27	1,50	100	60	10,05	10,05	19,20	0,00	554	35688	5998
28	1,60	100	60	10,05	10,05	17,81	0,00	514	33105	5564
29	1,70	100	60	10,05	10,05	16,42	0,00	474	30518	5129
30	1,80	100	60	10,05	10,05	15,03	0,00	434	27940	4696
31	1,90	100	60	10,05	10,05	13,66	0,00	394	25386	4267
32	2,00	100	60	10,05	10,05	12,30	0,00	355	22871	3844
33	2,10	100	60	10,05	10,05	10,98	0,00	317	20411	3430
34	2,20	100	60	10,05	10,05	9,69	0,00	280	18019	3029
35	2,30	100	60	10,05	10,05	8,45	0,00	244	15712	2641
36	2,40	100	60	10,05	10,05	7,26	0,00	210	13503	2269
37	2,50	100	60	10,05	10,05	6,14	0,00	177	11408	1917
38	2,60	100	60	10,05	10,05	5,08	0,00	147	9442	1587
39	2,70	100	60	10,05	10,05	4,10	0,00	118	7619	1281
40	2,80	100	60	10,05	10,05	3,20	0,00	92	5955	1001
41	2,90	100	60	10,05	10,05	2,40	0,00	69	4465	750
42	3,00	100	60	10,05	10,05	1,70	0,00	49	3163	532
43	3,10	100	60	10,05	10,05	1,11	0,00	32	2064	347
44	3,20	100	60	10,05	10,05	0,64	0,00	18	1183	199
45	3,30	100	60	10,05	10,05	0,29	0,00	8	536	90
46	3,40	100	60	10,05	10,05	0,07	0,00	2	136	23
47	3,50	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0	0	0

Verifiche a fessurazione

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri zona tesa espressa in [cmq]
Aeff	area efficace espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
Mpf	momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
ϵ	deformazione espressa in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

Paramento

Risultati per inviluppo

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C	Indice della combinazione
Tipo	Tipo combinazione
Sisma	Combinazione sismica
FS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS _{HYD}	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS _{UPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

n°	Tipo	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
1	STR A1-M1-R3		1.838		6.291			
2	STR A1-M1-R3		1.853		6.287			
3	STR A1-M1-R3	H + V	1.331		4.519			
4	STR A1-M1-R3	H - V	1.282		4.749			
5	GEO A2-M2-R2					1.909		
6	GEO A2-M2-R2					1.909		
7	GEO A2-M2-R2	H + V				1.987		
8	GEO A2-M2-R2	H - V				1.984		
9	EQU			5.214				
10	EQU			5.302				
11	EQU	H + V		3.216				
12	EQU	H - V		2.748				

Verifica a scorrimento

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kN]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kN]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [kN]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kN]
Rt	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps), espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra resistenza allo scorrimento e carico parallelo al piano di posa)

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rt	T	FS
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
4	199,18	0,00	0,00	199,18	155,42	1.282

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico verticale totale, espresso in [kN]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kN]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra portanza di progetto e carico agente al piano di posa)

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kN]	[kN]	[kN]	
3	511,70	2312,60	2312,60	4.519

Dettagli verifiche portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa

Relazione di calcolo opera di controripa

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA5F 01 D67CLPT0100001 A 100 di 192

gc, gq, g_γ Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, b_γ Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, s_γ Fattori di forma della fondazione
pc, pq, p_γ Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
r_γ Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia 0.5B_γN_γ viene moltiplicato per questo fattore
D Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
H Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]
φ Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]
Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '-' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc N _γ	ic i _γ	dc d _γ	gc g _q g _γ	bc b _q b _γ	sc s _q s _γ	pc p _q p _γ	r _γ	D	H	γ	φ	c
									[m]	[m]	[kN/mc]	[°]	[kPa]
3	27.771	0.645	1.075	--	--	--	--	0.901	1,10	4,24	18,57	28.96	10
	16.367	0.645	1.037	--	--	--	--						
	13.144	0.151	1.037	--	--	--	--						

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione
Ms Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
Mr Momento ribaltante, espresso in [kNm]
FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)

n°	Ms [kNm]	Mr [kNm]	FS
12	1532,15	557,57	2.748

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic Indice combinazione
C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
R Raggio, espresso in [m]
FS Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
5	0,00; 4,50	10,23	1.909

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

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]
Q_y carico sulla 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]
Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kPa]

n°	W [kN]	Q _y [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	13,96	0,00	10,18 - 0,64	76.484	29.256	0	0,0	
2	34,08	0,00	0,64	64.799	29.256	0	0,0	
3	44,23	0,00	0,64	57.317	29.256	0	0,0	
4	50,98	0,00	0,64	51.179	29.256	0	0,0	
5	55,70	0,00	0,64	45.786	29.256	0	0,0	
6	58,98	0,00	0,64	40.878	29.256	0	0,0	
7	61,13	0,00	0,64	36.314	29.256	0	0,0	
8	62,35	0,00	0,64	32.005	29.256	0	0,0	
9	62,79	0,00	0,64	27.892	26.560	8	0,0	

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
10	62,54	0,00	0,64	23.930	26.560	8	0,0	
11	63,13	0,00	0,64	20.087	26.560	8	0,0	
12	66,21	0,00	0,64	16.337	26.560	8	0,0	
13	68,20	0,00	0,64	12.657	26.560	8	0,0	
14	69,67	0,00	0,64	9.030	26.560	8	0,0	
15	70,65	0,00	0,64	5.440	26.560	8	0,0	
16	71,14	0,00	0,64	1.870	26.560	8	0,0	
17	74,48	14,62	0,64	-1.692	26.560	8	0,0	
18	22,39	0,00	0,64	-5.260	26.560	8	0,0	
19	20,15	0,00	0,64	-8.849	26.560	8	0,0	
20	17,89	0,00	0,64	-12.474	26.560	8	0,0	
21	15,93	0,00	0,64	-16.151	26.560	8	0,0	
22	13,43	0,00	0,64	-19.897	26.560	8	0,0	
23	10,35	0,00	0,64	-23.735	26.560	8	0,0	
24	6,65	0,00	0,64	-27.690	26.560	8	0,0	
25	2,26	0,00	-5,70 - 0,64	-31.173	26.560	8	0,0	

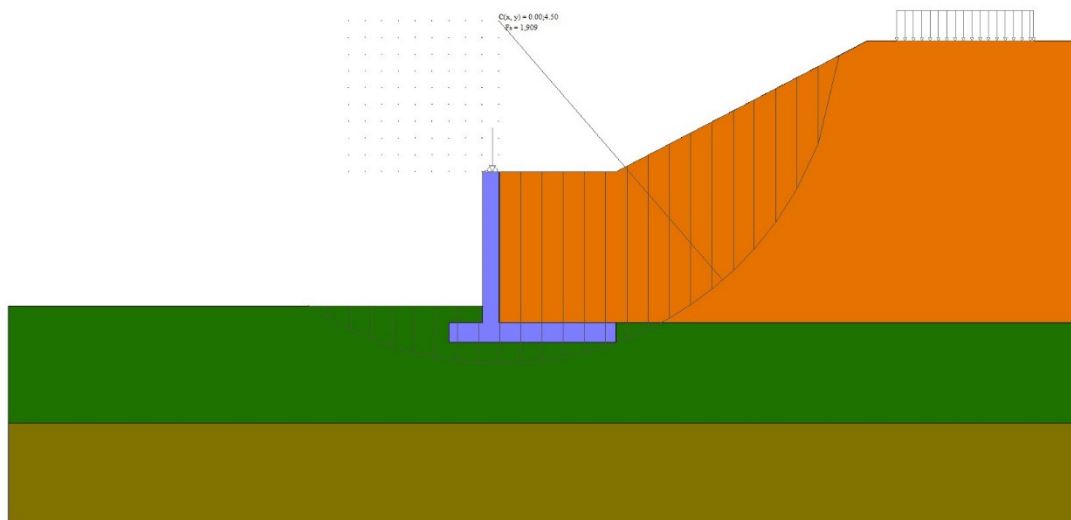


Fig. 15 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 5)

Sollecitazioni

Simbologia adottata

N_{min}, N_{max} Sforzo normale minimo e massimo, espresso in [kN]. Positivo se di compressione.
T_{min}, T_{max} Taglio minimo e massimo, espresso in [kN]. Positivo se diretto da monte verso valle
M_{min}, M_{max} Momento minimo e massimo, espresso in [kNm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

Paramento

n°	X [m]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]	T _{min} [kN]	T _{max} [kN]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]
1	0,00	11,25	16,87	0,00	2,25	-0,56	1,41
2	-0,22	14,01	19,63	0,11	2,39	-0,55	1,92
3	-0,45	16,77	22,39	0,44	3,15	-0,50	2,50
4	-0,67	19,52	25,15	0,98	4,53	-0,34	3,21
5	-0,90	22,28	27,91	1,73	6,13	-0,04	4,11
6	-1,13	25,04	30,67	2,70	7,94	0,45	5,26
7	-1,35	27,80	33,42	3,89	9,97	1,19	6,72
8	-1,57	30,56	36,18	5,29	12,21	2,22	8,57
9	-1,80	33,32	38,94	6,91	14,67	3,59	11,50

n°	X	Nmin	Nmax	Tmin	Tmax	Mmin	Mmax
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
10	-2,02	36,07	41,70	8,75	17,35	5,35	15,10
11	-2,25	38,83	44,46	10,80	20,24	7,54	19,32
12	-2,48	41,59	47,21	13,06	23,35	10,22	24,22
13	-2,70	44,35	49,97	15,55	26,67	13,44	29,84
14	-2,92	47,11	52,73	18,25	30,21	17,23	36,24
15	-3,15	49,86	55,49	21,16	33,97	21,66	43,46
16	-3,38	52,62	58,25	24,29	37,94	26,77	51,54
17	-3,60	55,38	61,01	27,64	42,13	32,61	60,54
18	-3,83	58,14	63,76	31,20	46,53	39,22	70,51
19	-4,05	60,90	66,52	34,98	51,15	46,66	81,50
20	-4,28	63,66	69,28	38,97	55,98	54,98	93,55
21	-4,50	66,41	72,04	43,18	61,04	64,22	106,71

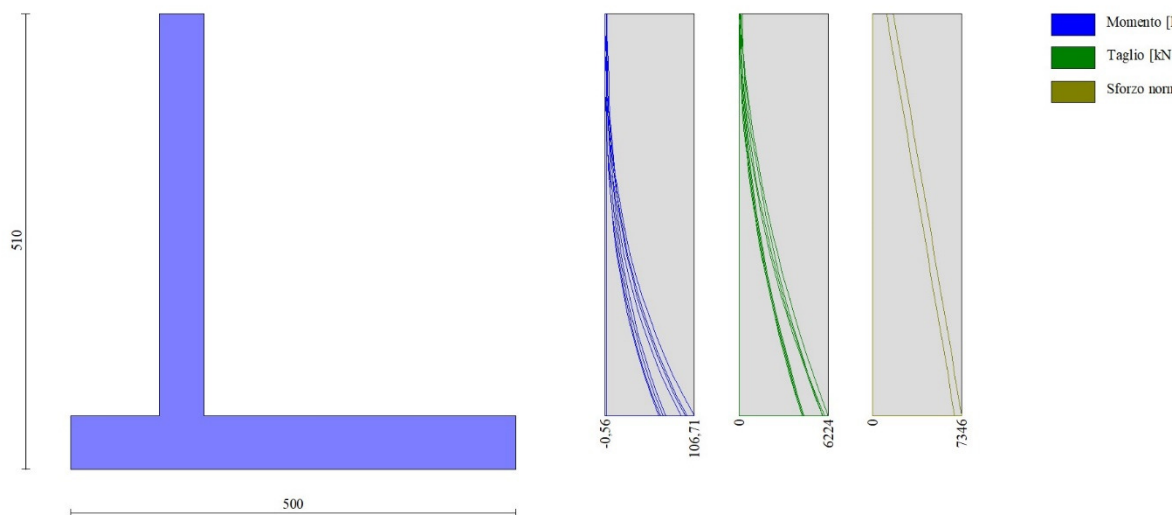


Fig. 16 - Paramento (Inviluppo)

Fondazione

n°	X	Nmin	Nmax	Tmin	Tmax	Mmin	Mmax
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
1	-1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-1,40	0,00	0,00	6,07	11,09	0,30	0,56
3	-1,30	0,00	0,00	12,23	22,08	1,22	2,21
4	-1,20	0,00	0,00	18,46	32,98	2,75	4,97
5	-1,10	0,00	0,00	24,77	43,79	4,91	8,81
6	-1,00	0,00	0,00	31,17	54,50	7,71	13,72
7	-0,90	0,00	0,00	37,64	65,11	11,15	19,70
8	-0,80	0,00	0,00	44,20	75,63	15,24	26,74
9	-0,70	0,00	0,00	50,83	86,06	19,99	34,83
10	-0,60	0,00	0,00	57,54	96,39	25,41	43,95
11	-0,50	0,00	0,00	64,34	106,62	31,50	54,10
12	0,00	0,00	0,00	-83,71	3,17	-130,37	34,22
13	0,10	0,00	0,00	-80,55	4,44	-122,16	33,84
14	0,20	0,00	0,00	-77,44	5,64	-114,26	33,33
15	0,30	0,00	0,00	-74,37	6,75	-106,67	32,71
16	0,40	0,00	0,00	-71,35	7,78	-99,38	31,98
17	0,50	0,00	0,00	-68,37	8,74	-92,40	31,16
18	0,60	0,00	0,00	-65,43	9,61	-85,71	30,24
19	0,70	0,00	0,00	-62,55	10,40	-80,95	29,24
20	0,80	0,00	0,00	-59,70	11,11	-76,38	28,16
21	0,90	0,00	0,00	-56,91	11,74	-71,86	27,02

n°	X [m]	Nmin [kN]	Nmax [kN]	Tmin [kN]	Tmax [kN]	Mmin [kNm]	Mmax [kNm]
22	1,00	0,00	0,00	-54,15	12,29	-67,39	25,82
23	1,10	0,00	0,00	-51,44	12,77	-62,98	24,56
24	1,20	0,00	0,00	-48,78	13,16	-58,64	23,27
25	1,30	0,00	0,00	-46,16	13,47	-54,39	21,93
26	1,40	0,00	0,00	-43,59	13,70	-50,23	20,58
27	1,50	0,00	0,00	-41,07	13,85	-46,17	19,20
28	1,60	0,00	0,00	-38,95	13,92	-42,21	17,81
29	1,70	0,00	0,00	-37,72	13,91	-38,38	16,42
30	1,80	0,00	0,00	-36,40	13,82	-34,67	15,03
31	1,90	0,00	0,00	-34,99	13,65	-31,10	13,66
32	2,00	0,00	0,00	-33,49	13,40	-27,68	12,30
33	2,10	0,00	0,00	-31,89	13,06	-24,41	10,98
34	2,20	0,00	0,00	-30,21	12,65	-21,30	9,69
35	2,30	0,00	0,00	-28,43	12,16	-18,37	8,45
36	2,40	0,00	0,00	-26,56	11,59	-15,62	7,26
37	2,50	0,00	0,00	-24,60	10,94	-13,06	6,14
38	2,60	0,00	0,00	-22,55	10,20	-10,70	5,08
39	2,70	0,00	0,00	-20,41	9,39	-8,55	4,10
40	2,80	0,00	0,00	-18,18	8,50	-6,62	3,20
41	2,90	0,00	0,00	-15,86	7,52	-4,92	2,40
42	3,00	0,00	0,00	-13,44	6,47	-3,46	1,70
43	3,10	0,00	0,00	-10,94	5,34	-2,24	1,11
44	3,20	0,00	0,00	-8,34	4,12	-1,27	0,64
45	3,30	0,00	0,00	-5,65	2,83	-0,57	0,29
46	3,40	0,00	0,00	-2,87	1,45	-0,14	0,07
47	3,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

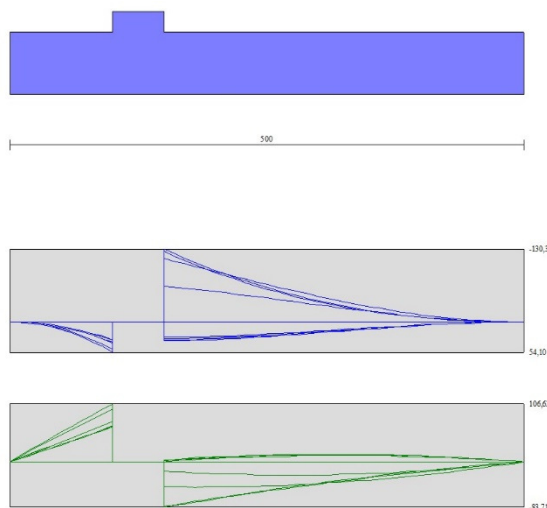


Fig. 17 - Fondazione (Inviluppo)

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]

Relazione di calcolo opera di controripa

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA5F 01 D67CLPT010001 A 104 di 192

Afi area ferri inferiori espresso in [cmq]
Afs area ferri superiori espressa in [cmq]
M momento agente espressa in [kNm]
N sforzo normale agente espressa in [kN]
Mu momento ultimi espresso in [kNm]
Nu sforzo normale ultimo espressa in [kN]
FS fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0,00	100	50	10,05	10,05	1,41	16,87	505,97	6071,63	359.800
2	-0,22	100	50	10,05	10,05	1,92	19,63	553,45	5648,85	287.720
3	-0,45	100	50	10,05	10,05	2,50	22,39	589,89	5273,48	235.514
4	-0,67	100	50	10,05	10,05	3,21	25,15	623,02	4878,03	193.961
5	-0,90	100	50	10,05	10,05	4,11	27,91	652,50	4431,72	158.799
6	-1,13	100	50	10,05	10,05	5,26	30,67	670,87	3912,38	127.581
7	-1,35	100	50	10,05	10,05	6,72	33,42	654,76	3254,98	97.385
8	-1,57	100	50	10,05	10,05	8,48	30,56	540,39	1947,72	63.740
9	-1,80	100	50	10,05	10,05	11,50	33,32	439,06	1272,15	38.185
10	-2,02	100	50	10,05	10,05	15,10	36,07	355,97	850,60	23.580
11	-2,25	100	50	10,05	10,05	19,32	38,83	310,76	624,58	16.084
12	-2,48	100	50	10,05	10,05	24,22	41,59	283,06	486,05	11.687
13	-2,70	100	50	10,05	10,05	29,84	44,35	262,86	390,61	8.808
14	-2,92	100	50	10,05	10,05	36,24	47,11	247,97	322,32	6.842
15	-3,15	100	50	10,05	10,05	43,46	49,86	236,97	271,92	5.453
16	-3,38	100	50	10,05	10,05	51,54	52,62	228,56	233,36	4.435
17	-3,60	100	50	10,05	10,05	60,54	55,38	221,94	203,01	3.666
18	-3,83	100	50	10,05	10,05	70,51	58,14	216,62	178,60	3.072
19	-4,05	100	50	10,05	10,05	81,50	60,90	212,26	158,60	2.604
20	-4,28	100	50	10,05	10,05	93,55	63,66	208,63	141,96	2.230
21	-4,50	100	50	10,05	10,05	106,71	66,41	205,57	127,94	1.926

Fondazione

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-1,50	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00	1000.000
2	-1,40	100	60	10,05	10,05	0,56	0,00	216,55	0,00	389.987
3	-1,30	100	60	10,05	10,05	2,21	0,00	216,55	0,00	97.776
4	-1,20	100	60	10,05	10,05	4,97	0,00	216,55	0,00	43.580
5	-1,10	100	60	10,05	10,05	8,81	0,00	216,55	0,00	24.584
6	-1,00	100	60	10,05	10,05	13,72	0,00	216,55	0,00	15.779
7	-0,90	100	60	10,05	10,05	19,70	0,00	216,55	0,00	10.990
8	-0,80	100	60	10,05	10,05	26,74	0,00	216,55	0,00	8.097
9	-0,70	100	60	10,05	10,05	34,83	0,00	216,55	0,00	6.218
10	-0,60	100	60	10,05	10,05	43,95	0,00	216,55	0,00	4.927
11	-0,50	100	60	10,05	10,05	54,10	0,00	216,55	0,00	4.003
12	0,00	100	60	10,05	10,05	-130,37	0,00	-216,55	0,00	1.661
13	0,10	100	60	10,05	10,05	-122,16	0,00	-216,55	0,00	1.773
14	0,20	100	60	10,05	10,05	-114,26	0,00	-216,55	0,00	1.895
15	0,30	100	60	10,05	10,05	-106,67	0,00	-216,55	0,00	2.030
16	0,40	100	60	10,05	10,05	-99,38	0,00	-216,55	0,00	2.179
17	0,50	100	60	10,05	10,05	-92,40	0,00	-216,55	0,00	2.344
18	0,60	100	60	10,05	10,05	-85,71	0,00	-216,55	0,00	2.527
19	0,70	100	60	10,05	10,05	-80,95	0,00	-216,55	0,00	2.675
20	0,80	100	60	10,05	10,05	-76,38	0,00	-216,55	0,00	2.835
21	0,90	100	60	10,05	10,05	-71,86	0,00	-216,55	0,00	3.014
22	1,00	100	60	10,05	10,05	-67,39	0,00	-216,55	0,00	3.214
23	1,10	100	60	10,05	10,05	-62,98	0,00	-216,55	0,00	3.438
24	1,20	100	60	10,05	10,05	-58,64	0,00	-216,55	0,00	3.693
25	1,30	100	60	10,05	10,05	-54,39	0,00	-216,55	0,00	3.981
26	1,40	100	60	10,05	10,05	-50,23	0,00	-216,55	0,00	4.311
27	1,50	100	60	10,05	10,05	-46,17	0,00	-216,55	0,00	4.691
28	1,60	100	60	10,05	10,05	-42,21	0,00	-216,55	0,00	5.130
29	1,70	100	60	10,05	10,05	-38,38	0,00	-216,55	0,00	5.642
30	1,80	100	60	10,05	10,05	-34,67	0,00	-216,55	0,00	6.245

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
31	1,90	100	60	10,05	10,05	-31,10	0,00	-216,55	0,00	6.962
32	2,00	100	60	10,05	10,05	-27,68	0,00	-216,55	0,00	7.824
33	2,10	100	60	10,05	10,05	-24,41	0,00	-216,55	0,00	8.872
34	2,20	100	60	10,05	10,05	-21,30	0,00	-216,55	0,00	10.165
35	2,30	100	60	10,05	10,05	-18,37	0,00	-216,55	0,00	11.788
36	2,40	100	60	10,05	10,05	-15,62	0,00	-216,55	0,00	13.863
37	2,50	100	60	10,05	10,05	-13,06	0,00	-216,55	0,00	16.579
38	2,60	100	60	10,05	10,05	-10,70	0,00	-216,55	0,00	20.232
39	2,70	100	60	10,05	10,05	-8,55	0,00	-216,55	0,00	25.315
40	2,80	100	60	10,05	10,05	-6,62	0,00	-216,55	0,00	32.693
41	2,90	100	60	10,05	10,05	-4,92	0,00	-216,55	0,00	44.004
42	3,00	100	60	10,05	10,05	-3,46	0,00	-216,55	0,00	62.669
43	3,10	100	60	10,05	10,05	-2,24	0,00	-216,55	0,00	96.856
44	3,20	100	60	10,05	10,05	-1,27	0,00	-216,55	0,00	170.335
45	3,30	100	60	10,05	10,05	-0,57	0,00	-216,55	0,00	379.174
46	3,40	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00	1000.000
47	3,50	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00	1000.000

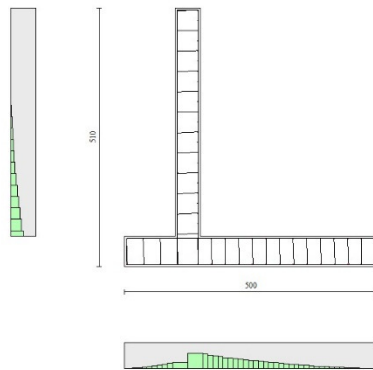


Fig. 18 - Verifiche a flessione (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afw	area ferri a taglio espresso in [cmq]
VRcd	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kN]
VRsd	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kN]
VRd	resistenza di progetto a taglio (min(VRcd, VRsd)) espresso in [kN]
T	taglio agente espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afw [cmq]	VRcd [kN]	VRsd [kN]	VRd [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	50	0,00	0,00	0,00	219,00	2,25	97.335

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afw [cmq]	VRcd [kN]	VRsd [kN]	VRd [kN]	T [kN]	FS
2	-0,22	100	50	0,00	0,00	0,00	219,39	2,39	91.614
3	-0,45	100	50	0,00	0,00	0,00	219,78	3,15	69.839
4	-0,67	100	50	0,00	0,00	0,00	220,17	4,53	48.623
5	-0,90	100	50	0,00	0,00	0,00	220,56	6,13	36.009
6	-1,13	100	50	0,00	0,00	0,00	220,95	7,94	27.835
7	-1,35	100	50	0,00	0,00	0,00	221,34	9,97	22.208
8	-1,57	100	50	0,00	0,00	0,00	221,73	12,21	18.158
9	-1,80	100	50	0,00	0,00	0,00	222,11	14,67	15.139
10	-2,02	100	50	0,00	0,00	0,00	222,50	17,35	12.826
11	-2,25	100	50	0,00	0,00	0,00	222,89	20,24	11.012
12	-2,48	100	50	0,00	0,00	0,00	223,28	23,35	9.563
13	-2,70	100	50	0,00	0,00	0,00	223,67	26,67	8.386
14	-2,92	100	50	0,00	0,00	0,00	224,06	30,21	7.416
15	-3,15	100	50	0,00	0,00	0,00	224,45	33,97	6.608
16	-3,38	100	50	0,00	0,00	0,00	224,84	37,94	5.926
17	-3,60	100	50	0,00	0,00	0,00	225,23	42,13	5.346
18	-3,83	100	50	0,00	0,00	0,00	225,61	46,53	4.849
19	-4,05	100	50	0,00	0,00	0,00	226,00	51,15	4.419
20	-4,28	100	50	0,00	0,00	0,00	226,39	55,98	4.044
21	-4,50	100	50	0,00	0,00	0,00	226,78	61,04	3.716

Fondazione

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afw [cmq]	VRcd [kN]	VRsd [kN]	VRd [kN]	T [kN]	FS
1	-1,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	0,00	100.000
2	-1,40	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	11,09	21.487
3	-1,30	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	22,08	10.790
4	-1,20	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	32,98	7.224
5	-1,10	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	43,79	5.442
6	-1,00	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	54,50	4.372
7	-0,90	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	65,11	3.659
8	-0,80	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	75,63	3.150
9	-0,70	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	86,06	2.769
10	-0,60	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	96,39	2.472
11	-0,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	106,62	2.235
12	0,00	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-83,71	2.846
13	0,10	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-80,55	2.958
14	0,20	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-77,44	3.077
15	0,30	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-74,37	3.204
16	0,40	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-71,35	3.340
17	0,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-68,37	3.485
18	0,60	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-65,43	3.642
19	0,70	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-62,55	3.810
20	0,80	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-59,70	3.991
21	0,90	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-56,91	4.187
22	1,00	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-54,15	4.400
23	1,10	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-51,44	4.632
24	1,20	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-48,78	4.885
25	1,30	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-46,16	5.162
26	1,40	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-43,59	5.466
27	1,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-41,07	5.802
28	1,60	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-38,95	6.118
29	1,70	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-37,72	6.317
30	1,80	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-36,40	6.546
31	1,90	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-34,99	6.810
32	2,00	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-33,49	7.116
33	2,10	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-31,89	7.472
34	2,20	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-30,21	7.888
35	2,30	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-28,43	8.381
36	2,40	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-26,56	8.971
37	2,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-24,60	9.685
38	2,60	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-22,55	10.565
39	2,70	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-20,41	11.673
40	2,80	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-18,18	13.107
41	2,90	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-15,86	15.027

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afw [cmq]	VRcd [kN]	VRsd [kN]	VRd [kN]	T [kN]	FS
42	3,00	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-13,44	17.727
43	3,10	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-10,94	21.789
44	3,20	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-8,34	28.575
45	3,30	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-5,65	42.171
46	3,40	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-2,87	83.003
47	3,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	0,00	100.000

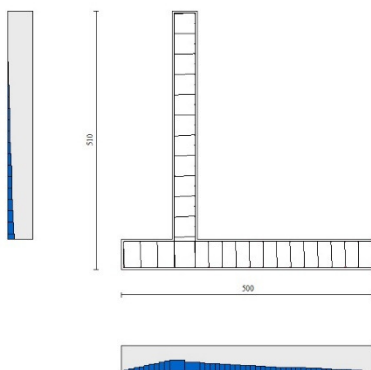


Fig. 19 - Verifiche a taglio (Inviluppo)

10.2 Muro TIPO B4

Dati

Materiali

Simbologia adottata

n°	Indice materiale
Descr	Descrizione del materiale
<u>Calcestruzzo armato</u>	
Tipo	Classe di resistenza del cls
Tipo acciaio	Classe di resistenza dell'acciaio
γ	Peso specifico, espresso in [kN/mc]
R_{ck}	Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kPa]
E	Modulo elastico, espresso in [kPa]
ν	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc	Coeff. di omogenizzazione cls tesoro/compresso

Calcestruzzo armato

n°	Descr	Tipo	Tipo acciaio	γ	R_{ck}	E	ν	n	ntc
				[kN/mc]	[kPa]	[MPa]			
1	C32/40	C32/40	B450C	24,5170	40000	33346	0.30	15.00	0.50

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata

(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 [m]	Y [m]	A [°]
1	0,00	0,00	0.000
2	8,00	0,00	0.000

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.000 [°]

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Paramento

Materiale	C32/40	
Altezza paramento	4,60	[m]
Altezza paramento libero	4,00	[m]
Spessore in sommità	0,50	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,50	[m]
Inclinazione paramento esterno	0,00	[°]
Inclinazione paramento interno	0,00	[°]

Fondazione

Materiale	C32/40	
Lunghezza mensola di valle	0,50	[m]
Lunghezza mensola di monte	1,80	[m]
Lunghezza totale	2,80	[m]
Inclinazione piano di posa	0,00	[°]
Spessore	0,60	[m]
Spessore magrone	0,00	[m]

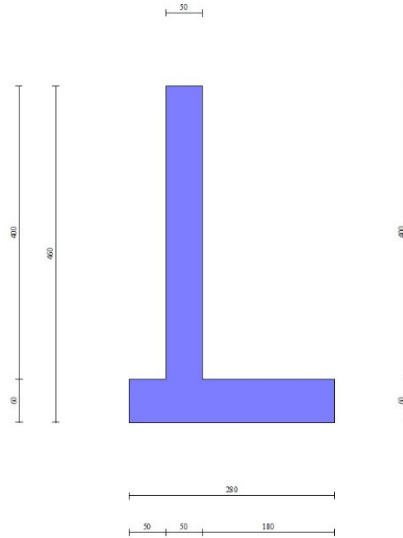


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	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]
ca	Adesione terra-muro espressa in [kPa]
Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix	
Cesp	Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
τ_l	Tensione tangenziale limite, espressa in [kPa]

n°	Descr	γ [kN/mc]	γ_{sat} [kN/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kPa]	ca [kPa]	Cesp	τ_l [kPa]
1	Strato 1	19,0000	19,0000	35.000	23.333	0	0		
2	Strato 1.1	19,0000	19,0000	32.000	21.330	10	0		
3	Strato 2	18,0000	18,0000	25.000	16.670	10	0		

Stratigrafia

Simbologia adottata

n°	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
α	Inclinazione espressa in [°]
Terreno	Terreno dello strato
Kwn, Kwt	Costante di Winkler normale e tangenziale alla superficie espressa in Kg/cm ² /cm
Per calcolo pali (solo se presenti)	
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
Ks	Coefficiente di spinta
Cesp	Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)
Per calcolo della spinta con coeff. di spinta definiti (usati solo se attiva l'opzione 'Usa coeff. di spinta da strato')	
Kst _{sta} , Kst _{sis}	Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H [m]	α [°]	Terreno	Kwn [Kg/cm ²]	Kwt [Kg/cm ²]	Kw [Kg/cm ²]	Ks	Cesp	Kst _{sta}	Kst _{sis}
1	4,60	0.000	Strato 1	1.000	0.330	0.000	0.000	1.000	0.240	0.220
2	3,00	0.000	Strato 1.1	1.000	0.330	0.000	0.000	1.000	0.270	0.250
3	10,00	0.000	Strato 2	1.000	0.330	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000

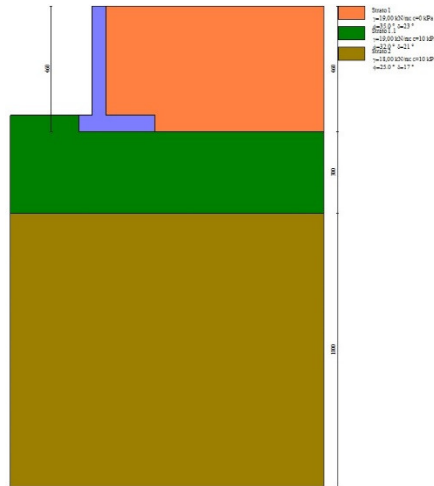


Fig. 2 - Stratigrafia

Condizioni di carico

Simbologia adottata

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

- X Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]
- F_x Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]
- F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]
- M Momento espresso in [kNm]
- X_i Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]
- X_f Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]
- Q_i Intensità del carico per x=X_i espressa in [kN]
- Q_f Intensità del carico per x=X_f espressa in [kN]

Condizione n° 1 (traff. cantiere) - VARIABILE

Coeff. di combinazione $\Psi_0=0.70 - \Psi_1=0.50 - \Psi_2=0.30$

Carichi sul terreno

n°	Tipo	X	F _x	F _y	M	X _i	X _f	Q _i	Q _f
		[m]	[kN]	[kN]	[kNm]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
1	Distribuito					0,00	7,00	20,0000	20,0000

Condizione n° 2 (vento) - VARIABILE

Coeff. di combinazione $\Psi_0=0.60 - \Psi_1=0.20 - \Psi_2=0.00$

Carichi sul muro

n°	Tipo	Destinazione	X	F _x	F _y	M	X _i	X _f	Q _i	Q _f
			[m]	[kN]	[kN]	[kNm]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
1	Concentrato	Paramento	0,00	1,5000	0,0000	1.5000pre				

Condizione n° 3 (recinzione) - PERMANENTE NS

Carichi sul muro

n°	Tipo	Destinazione	X	F _x	F _y	M	X _i	X _f	Q _i	Q _f
			[m]	[kN]	[kN]	[kNm]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
1	Concentrato	Paramento	0,00	0,0000	11,2500					

Condizione n° 4 (Condizione 4) - VARIABILE

Coeff. di combinazione $\Psi_0=1.00 - \Psi_1=1.00 - \Psi_2=1.00$

Condizione n° 5 (Condizione 5) - VARIABILE

Coeff. di combinazione $\Psi_0=1.00 - \Psi_1=1.00 - \Psi_2=1.00$

Condizione n° 6 (Condizione 6) - VARIABILE

Coeff. di combinazione $\Psi_0=1.00 - \Psi_1=1.00 - \Psi_2=1.00$

Condizione n° 7 (Condizione 7) - VARIABILE

Coeff. di combinazione $\Psi_0=1.00 - \Psi_1=1.00 - \Psi_2=1.00$

Condizione n° 8 (Condizione 8) - VARIABILE

Coeff. di combinazione $\Psi_0=1.00 - \Psi_1=1.00 - \Psi_2=1.00$

Condizione n° 9 (Condizione 9) - VARIABILE

Coeff. di combinazione $\Psi_0=1.00 - \Psi_1=1.00 - \Psi_2=1.00$

Normativa

Normativa usata: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (D.M. 17.01.2018)**

Coeff. parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Carichi	Effetto		Combinazioni statiche					Combinazioni sismiche		
			HYD	UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2
Permanenti strutturali	Favolevoli	$\gamma_{G1, fav}$	0.90	0.90	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavolevoli	$\gamma_{G1, sfav}$	1.30	1.10	1.10	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti non strutturali	Favolevoli	$\gamma_{G2, fav}$	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavolevoli	$\gamma_{G2, sfav}$	1.30	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favolevoli	$\gamma_{Q, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavolevoli	$\gamma_{Q, sfav}$	1.50	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favolevoli	$\gamma_{QT, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavolevoli	$\gamma_{QT, sfav}$	1.50	1.50	1.35	1.35	1.15	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro		Combinazioni statiche		Combinazioni sismiche	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan(\phi)}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Coazione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Peso nell'unità di volume	γ_γ	1.00	1.00	1.00	1.00

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

Verifica	Combinazioni statiche			Combinazioni sismiche		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Capacità portante	--	--	1.40	--	--	1.20
Scorrimento	--	--	1.10	--	--	1.00
Resistenza terreno a valle	--	--	1.40	--	--	1.20
Stabilità fronte di scavo	--	1.10	--	--	1.20	--

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

γ Coefficiente di partecipazione della condizione
 Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
recinzione	1.50	--	Sfavorevole
traff. cantiere	1.50	1.00	Sfavorevole
vento	1.50	0.60	Sfavorevole

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
recinzione	1.50	--	Sfavorevole
traff. cantiere	1.50	0.70	Sfavorevole
vento	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
traff. cantiere	1.00	0.30	Sfavorevole
recinzione	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 4 - STR A1-M1-R3 H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
traff. cantiere	1.00	0.30	Sfavorevole
recinzione	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 5 - GEO A2-M2-R2

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
recinzione	1.30	--	Sfavorevole
traff. cantiere	1.30	1.00	Sfavorevole
vento	1.30	0.60	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - GEO A2-M2-R2

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
recinzione	1.30	--	Sfavorevole
traff. cantiere	1.30	0.70	Sfavorevole
vento	1.30	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - GEO A2-M2-R2 H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
traff. cantiere	1.00	0.30	Sfavorevole
recinzione	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 8 - GEO A2-M2-R2 H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
------------	----------	--------	---------

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
traff. cantiere	1.00	0.30	Sfavorevole
recinzione	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - EQU

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	0.90	--	Favorevole
Peso terrapieno	0.90	--	Favorevole
Spinta terreno	1.10	--	Sfavorevole
recinzione	1.50	--	Sfavorevole
traff. cantiere	1.50	1.00	Sfavorevole
vento	1.50	0.60	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - EQU

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	0.90	--	Favorevole
Peso terrapieno	0.90	--	Favorevole
Spinta terreno	1.10	--	Sfavorevole
recinzione	1.50	--	Sfavorevole
traff. cantiere	1.50	0.70	Sfavorevole
vento	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - EQU H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
traff. cantiere	1.00	0.30	Sfavorevole
recinzione	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - EQU H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
traff. cantiere	1.00	0.30	Sfavorevole
recinzione	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 13 - SLER

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
recinzione	1.00	--	Sfavorevole
traff. cantiere	1.00	1.00	Sfavorevole
vento	1.00	0.60	Sfavorevole

Combinazione n° 14 - SLEF

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
recinzione	1.00	--	Sfavorevole
traff. cantiere	1.00	0.50	Sfavorevole

Combinazione n° 15 - SLEQ

Condizione	γ	Ψ	Effetto
------------	----------	--------	---------

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
recinzione	1.00	--	Sfavorevole
traff. cantiere	1.00	0.30	Sfavorevole

Combinazione n° 16 - SLER

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
recinzione	1.00	--	Sfavorevole
traff. cantiere	1.00	0.70	Sfavorevole
vento	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 17 - SLEF

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
recinzione	1.00	--	Sfavorevole
traff. cantiere	1.00	0.30	Sfavorevole
vento	1.00	0.20	Sfavorevole

Combinazione n° 18 - SLEQ

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
recinzione	1.00	--	Sfavorevole
traff. cantiere	1.00	0.30	Sfavorevole

Dati sismici

Comune	Ferrandina
Provincia	Matera
Regione	Basilicata
Latitudine	40.502370
Longitudine	16.455648
Indice punti di interpolazione	34566 - 34567 - 34345 - 34344
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	II
Tipo costruzione	Normali affollamenti
Vita di riferimento	50 anni

	Simbolo	U.M.	SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_g	[m/s ²]	1.628	0.635
Accelerazione al suolo	a_g/g	[%]	0.166	0.065
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0		2.514	2.531
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*		0.354	0.325
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		C	1.450
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000
Coeff. di riduzione	β_m		0.380	0.470
Coeff. di riduzione verifica a ribaltamento	β_m		0.000	0.000
Coeff. di intensità sismica orizzontale	k_h	[%]	9.139	4.563
Coeff. di intensità sismica verticale	$k_v=0.50 k_h$	[%]	4.570	2.282

Forma diagramma incremento sismico **Rettangolare**

Opzioni di calcolo

Spinta

Metodo di calcolo della spinta
Tipo di spinta
Terreno a bassa permeabilità
Superficie di spinta limitata

Culman
Spinta attiva
Non attiva
Non attiva

Capacità portante

Metodo di calcolo della portanza
Criterio di media calcolo del terreno equivalente (terreni stratificati)
Criterio di riduzione per eccentricità della portanza
Criterio di riduzione per rottura locale (punzonamento)
Larghezza fondazione nel terzo termine della formula del carico limite ($0.5B\gamma N_\gamma$)
Fattori di forma e inclinazione del carico

Meyerhof
Ponderata
Meyerhof
Nessuna
Larghezza ridotta (B')
Solo i fattori di inclinazione

Stabilità globale

Metodo di calcolo della stabilità globale

Bishop

Altro

Partecipazione spinta passiva terreno antistante
Partecipazione resistenza passiva dente di fondazione

0.00
50.00

Spostamenti

Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti

Cedimenti

Non è stato richiesto il calcolo dei cedimenti

Risultati per combinazione

Spinta

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione
Sp	Spinta statica, espressa in [kN]
P _{Sp}	Punto di applicazione della spinta statica, espressa in [m]
α _{Sp}	Inclinazione spinta, espressa in [°]
S _{ps}	Incremento spinta sismica, espressa in [kN]
P _{Sps}	Punto di applicazione dell'incremento di spinta sismica, espressa in [m]
Swm	Spinta falda, espressa in [kN]
P _{Swm}	Punto di applicazione della spinta della falda, espressa in [m]
Swv	Spinta falda da valle, espressa in [kN]
P _{Swv}	Punto di applicazione della spinta della falda da valle, espressa in [m]
Ss	Sottospinta falda, espressa in [kN]
D	Resistenza diagramma correttivo, espressa in [kN]
P _D	Punto di applicazione del diagramma correttivo, espressa in [m]

n°	Sp	α _{Sp}	P _{Sp}	S _{ps}	P _{Sps}	Swm	P _{Swm}	Swv	P _{Swv}	Ss	D	P _D
	[kN]	[°]	[m]	[kN]	[m]	[kN]	[m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN]	[m]
1	97,61	23,33	1,80 -2,80	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
2	87,49	23,33	1,80 -2,86	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
3	55,88	23,33	1,80 -2,97	15,26	1,80 -1,53	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
4	55,88	23,33	1,80 -2,97	10,27	1,80 -1,53	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
5	98,22	19,04	1,80 -2,78	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
6	87,23	19,04	1,80 -2,84	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
7	55,88	23,33	1,80 -2,97	15,26	1,80 -1,53	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
8	55,88	23,33	1,80 -2,97	10,27	1,80 -1,53	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
9	110,02	19,04	1,80 -2,77	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
10	97,34	19,04	1,80 -2,83	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
11	55,88	23,33	1,80 -2,97	23,84	1,80 -1,53	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
12	55,88	23,33	1,80 -2,97	16,65	1,80 -1,53	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
13	71,62	23,33	1,80 -2,83	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
14	60,38	23,33	1,80 -2,92	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
15	55,88	23,33	1,80 -2,97	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
16	64,88	23,33	1,80 -2,88	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
17	55,88	23,33	1,80 -2,97	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
18	55,88	23,33	1,80 -2,97	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00

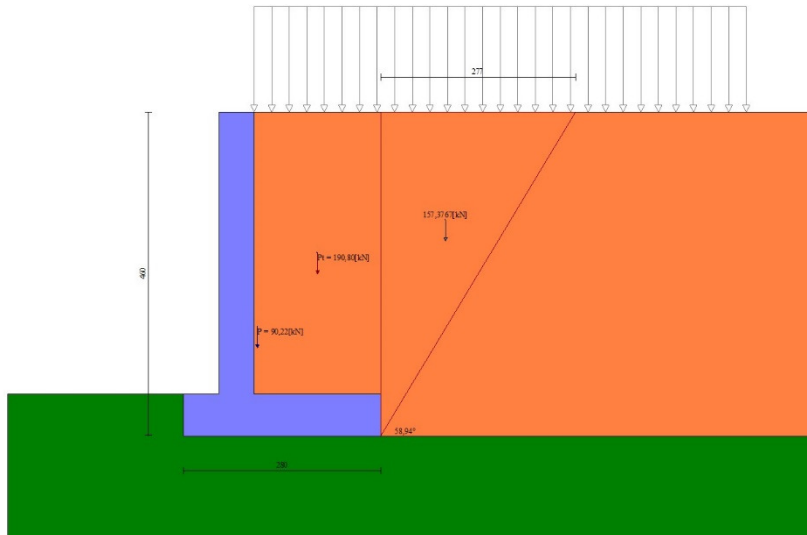


Fig. 3 - Cuneo di spinta statico (Combinazione n° 1)

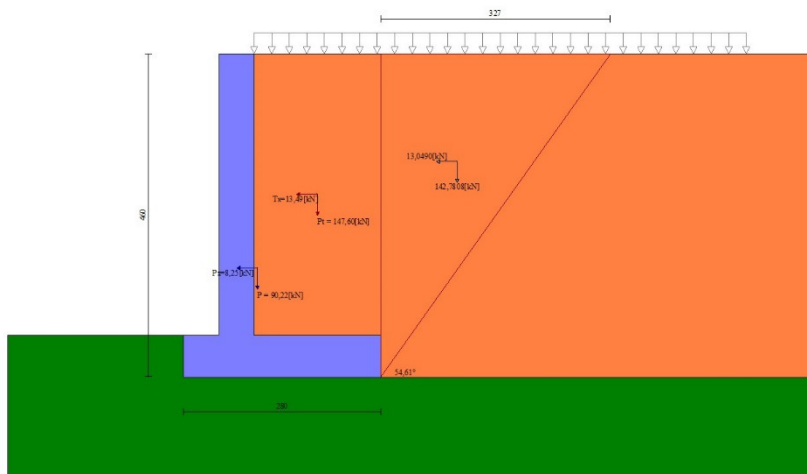


Fig. 4 - Cuneo di spinta sismico (Combinazione n° 3)

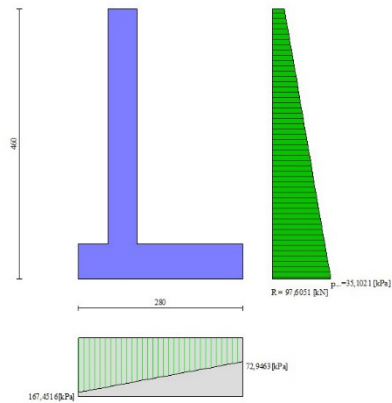


Fig. 5 - Diagramma delle pressioni agenti sull'opera (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

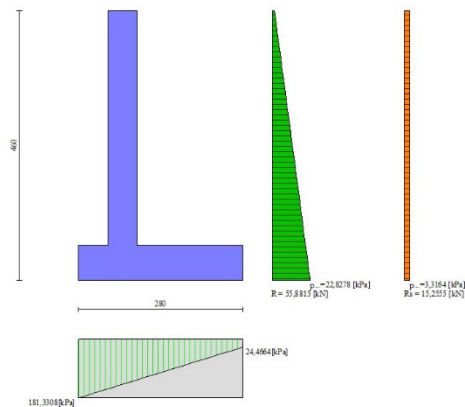


Fig. 6 - Diagramma delle pressioni agenti sull'opera (combinazione sismica) (Combinazione n° 3)

Forze

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione
Pm	Peso muro, espressa in [kN]
Im	Inerzia muro orizzontale e verticale, espressa in [kN]
Gm	Baricentro muro, espressa in [m]
Pc	Peso contrafforti, espressa in [kN]
Ic	Inerzia contrafforti orizzontale e verticale, espressa in [kN]
Gc	Baricentro contrafforti, espressa in [m]
Pt	Peso terrapieno, espressa in [kN]
It	Inerzia terrapieno orizzontale e verticale, espressa in [kN]
Gt	Baricentro terrapieno, espressa in [m]
F	Forze agenti in direzione orizzontale e verticale, espressa in [kN]
Ptv	Peso terreno sulla fondazione di valle, espressa in [kN]
Pfv	Peso acqua sulla fondazione di valle, espressa in [kN]

n°	Pm [kN]	Im [kN]	Gm [m]	Pc [kN]	Ic [kN]	Gc [m]	Pt [kN]	It [kN]	Gt [m]	F [kN]	Ptv [kN]	Pfv [kN]
1	90,22	0,00 0,00	0,05 -3,05	0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	190,80	0,00 0,00	0,90 -2,00	1,35 16,87	0,00	0,00
2	90,22	0,00 0,00	0,05 -3,05	0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	174,60	0,00 0,00	0,90 -2,00	2,25 16,87	0,00	0,00
3	90,22	8,25 4,12	0,05 -3,05	0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	147,60	13,49 6,74	0,90 -2,00	1,03 11,25	0,00	0,00
4	90,22	8,25 -4,12	0,05 -3,05	0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	147,60	13,49 -6,74	0,90 -2,00	1,03 11,25	0,00	0,00
5	90,22	0,00 0,00	0,05 -3,05	0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	183,60	0,00 0,00	0,90 -2,00	1,17 14,62	0,00	0,00
6	90,22	0,00 0,00	0,05 -3,05	0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	169,56	0,00 0,00	0,90 -2,00	1,95 14,62	0,00	0,00
7	90,22	8,25 4,12	0,05 -3,05	0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	147,60	13,49 6,74	0,90 -2,00	1,03 11,25	0,00	0,00
8	90,22	8,25 -4,12	0,05 -3,05	0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	147,60	13,49 -6,74	0,90 -2,00	1,03 11,25	0,00	0,00
9	81,20	0,00 0,00	0,05 -3,05	0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	177,12	0,00 0,00	0,90 -2,00	1,35 16,87	0,00	0,00
10	81,20	0,00 0,00	0,05 -3,05	0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	160,92	0,00 0,00	0,90 -2,00	2,25 16,87	0,00	0,00
11	90,22	12,37 6,18	0,05 -3,05	0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	147,60	20,23 10,12	0,90 -2,00	1,54 11,25	0,00	0,00
12	90,22	12,37 -6,18	0,05 -3,05	0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	147,60	20,23 -10,12	0,90 -2,00	1,54 11,25	0,00	0,00
13	90,22	0,00 0,00	0,05 -3,05	0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	172,80	0,00 0,00	0,90 -2,00	0,90 11,25	0,00	0,00
14	90,22	0,00 0,00	0,05 -3,05	0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	154,80	0,00 0,00	0,90 -2,00	0,00 11,25	0,00	0,00
15	90,22	0,00 0,00	0,05 -3,05	0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	147,60	0,00 0,00	0,90 -2,00	0,00 11,25	0,00	0,00
16	90,22	0,00 0,00	0,05 -3,05	0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	162,00	0,00 0,00	0,90 -2,00	1,50 11,25	0,00	0,00
17	90,22	0,00 0,00	0,05 -3,05	0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	147,60	0,00 0,00	0,90 -2,00	0,30 11,25	0,00	0,00
18	90,22	0,00 0,00	0,05 -3,05	0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	147,60	0,00 0,00	0,90 -2,00	0,00 11,25	0,00	0,00

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C	Indice della combinazione
Tipo	Tipo combinazione
Sisma	Combinazione sismica
FS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS _{HYD}	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS _{SUPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

n°	Tipo	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{SUPL}
1	STR A1-M1-R3		1.445		4.306			
2	STR A1-M1-R3		1.496		4.676			
3	STR A1-M1-R3	H + V	1.277		3.821			
4	STR A1-M1-R3	H - V	1.236		4.044			
5	GEO A2-M2-R2					1.633		
6	GEO A2-M2-R2					1.703		
7	GEO A2-M2-R2	H + V				1.961		
8	GEO A2-M2-R2	H - V				1.963		
9	EQU			2.705				
10	EQU			2.811				
11	EQU	H + V		2.168				
12	EQU	H - V		1.974				

Verifica a scorrimento

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kN]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kN]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [kN]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kN]
Rt	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps), espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra resistenza allo scorrimento e carico parallelo al piano di posa)

n°	Rsa [kN]	Rpt [kN]	Rps [kN]	Rt [kN]	T [kN]	FS
1	131,42	0,00	0,00	131,42	90,97	1.445
2	123,53	0,00	0,00	123,53	82,58	1.496
3	112,51	0,00	0,00	112,51	88,08	1.277
4	103,25	0,00	0,00	103,25	83,51	1.236

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico verticale totale, espresso in [kN]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kN]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra portanza di progetto e carico agente al piano di posa)

n°	N [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]	FS
1	336,56	1449,25	1449,25	4.306
2	316,35	1479,10	1479,10	4.676
3	288,12	1100,93	1100,93	3.821
4	264,41	1069,31	1069,31	4.044

Dettagli verifiche portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
ry	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia 0.5ByN, viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]
φ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]

Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	ry	D [m]	H [m]	γ [kN/mc]	φ [°]	c [kPa]
1	35.490	0.692	1.077	--	--	--	--	0.963	0,60	2,53	19,00	32,00	10
	23.177	0.692	1.039	--	--	--	--						
	22.022	0.278	1.039	--	--	--	--						
2	35.490	0.701	1.077	--	--	--	--	0.963	0,60	2,53	19,00	32,00	10
	23.177	0.701	1.039	--	--	--	--						
	22.022	0.295	1.039	--	--	--	--						
3	35.490	0.658	1.077	--	--	--	--	0.963	0,60	2,53	19,00	32,00	10
	23.177	0.658	1.039	--	--	--	--						
	22.022	0.220	1.039	--	--	--	--						
4	35.490	0.648	1.077	--	--	--	--	0.963	0,60	2,53	19,00	32,00	10
	23.177	0.648	1.039	--	--	--	--						
	22.022	0.205	1.039	--	--	--	--						

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Ms	Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
Mr	Momento ribaltante, espresso in [kNm]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)

n°	Ms [kNm]	Mr [kNm]	FS
9	534,67	197,68	2.705
10	492,30	175,15	2.811
11	497,43	229,45	2.168
12	463,76	234,90	1.974

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic	Indice combinazione
C	Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
R	Raggio, espresso in [m]
FS	Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
5	-1,00; 1,00	6,27	1.633
6	-1,00; 1,00	6,27	1.703
7	-1,00; 2,50	7,64	1.961
8	-1,00; 2,50	7,64	1.963

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

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]
Qy	carico sulla 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]
Tx; Ty	Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kPa]

Combinazione n° 5 - GEO A2-M2-R2

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	5,29	10,40	5,20 - 0,40	73.992	29.256	0	0,0	
2	13,63	10,40	0,40	63.466	29.256	0	0,0	
3	18,93	10,40	0,40	56.097	29.256	0	0,0	
4	23,00	10,40	0,40	49.978	29.256	0	0,0	
5	26,31	10,40	0,40	44.571	29.256	0	0,0	
6	29,06	10,40	0,40	39.633	29.256	0	0,0	
7	31,39	10,40	0,40	35.029	29.256	0	0,0	
8	33,35	10,40	0,40	30.673	29.256	0	0,0	
9	35,68	10,40	0,40	26.507	26.560	8	0,0	
10	37,72	10,40	0,40	22.488	26.560	8	0,0	
11	38,86	10,40	0,40	18.583	26.560	8	0,0	
12	39,77	10,40	0,40	14.766	26.560	8	0,0	
13	40,52	10,33	0,40	11.015	26.560	8	0,0	
14	49,78	14,62	0,40	7.311	26.560	8	0,0	
15	16,96	0,00	0,40	3.638	26.560	8	0,0	
16	10,29	0,00	0,40	-0.020	26.560	8	0,0	
17	9,53	0,00	0,40	-3.677	26.560	8	0,0	
18	9,24	0,00	0,40	-7.351	26.560	8	0,0	
19	8,75	0,00	0,40	-11.054	26.560	8	0,0	
20	8,05	0,00	0,40	-14.806	26.560	8	0,0	
21	7,14	0,00	0,40	-18.624	26.560	8	0,0	
22	5,99	0,00	0,40	-22.530	26.560	8	0,0	
23	4,60	0,00	0,40	-26.551	26.560	8	0,0	

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
24	2,94	0,00	0,40	-30.719	26.560	8	0,0	
25	0,97	0,00	-4,80 - 0,40	-33.886	26.560	8	0,0	

Combinazione n° 6 - GEO A2-M2-R2

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	5,29	7,28	5,20 - 0,40	73.992	29.256	0	0,0	
2	13,63	7,28	0,40	63.466	29.256	0	0,0	
3	18,93	7,28	0,40	56.097	29.256	0	0,0	
4	23,00	7,28	0,40	49.978	29.256	0	0,0	
5	26,31	7,28	0,40	44.571	29.256	0	0,0	
6	29,06	7,28	0,40	39.633	29.256	0	0,0	
7	31,39	7,28	0,40	35.029	29.256	0	0,0	
8	33,35	7,28	0,40	30.673	29.256	0	0,0	
9	35,68	7,28	0,40	26.507	26.560	8	0,0	
10	37,72	7,28	0,40	22.488	26.560	8	0,0	
11	38,86	7,28	0,40	18.583	26.560	8	0,0	
12	39,77	7,28	0,40	14.766	26.560	8	0,0	
13	40,52	7,23	0,40	11.015	26.560	8	0,0	
14	49,78	14,62	0,40	7.311	26.560	8	0,0	
15	16,96	0,00	0,40	3.638	26.560	8	0,0	
16	10,29	0,00	0,40	-0.020	26.560	8	0,0	
17	9,53	0,00	0,40	-3.677	26.560	8	0,0	
18	9,24	0,00	0,40	-7.351	26.560	8	0,0	
19	8,75	0,00	0,40	-11.054	26.560	8	0,0	
20	8,05	0,00	0,40	-14.806	26.560	8	0,0	
21	7,14	0,00	0,40	-18.624	26.560	8	0,0	
22	5,99	0,00	0,40	-22.530	26.560	8	0,0	
23	4,60	0,00	0,40	-26.551	26.560	8	0,0	
24	2,94	0,00	0,40	-30.719	26.560	8	0,0	
25	0,97	0,00	-4,80 - 0,40	-33.886	26.560	8	0,0	

Combinazione n° 7 - GEO A2-M2-R2 H + V

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	4,38	2,70	6,23 - 0,45	66.231	35.000	0	0,0	
2	12,01	2,70	0,45	59.238	35.000	0	0,0	
3	17,83	2,70	0,45	53.116	35.000	0	0,0	
4	22,53	2,70	0,45	47.784	35.000	0	0,0	
5	26,45	2,70	0,45	42.959	35.000	0	0,0	
6	29,78	2,70	0,45	38.490	35.000	0	0,0	
7	32,63	2,70	0,45	34.285	35.000	0	0,0	
8	35,08	2,70	0,45	30.282	35.000	0	0,0	
9	37,16	2,70	0,45	26.437	35.000	0	0,0	
10	39,18	2,70	0,45	22.718	35.000	0	0,0	
11	41,90	2,70	0,45	19.097	32.000	10	0,0	
12	43,11	2,70	0,45	15.554	32.000	10	0,0	
13	44,06	2,70	0,45	12.072	32.000	10	0,0	
14	43,27	2,23	0,45	8.634	32.000	10	0,0	
15	52,29	11,25	0,45	5.227	32.000	10	0,0	
16	11,21	0,00	0,45	1.839	32.000	10	0,0	
17	9,80	0,00	0,45	-1.542	32.000	10	0,0	
18	9,51	0,00	0,45	-4.929	32.000	10	0,0	
19	9,06	0,00	0,45	-8.334	32.000	10	0,0	
20	8,38	0,00	0,45	-11.768	32.000	10	0,0	
21	7,45	0,00	0,45	-15.246	32.000	10	0,0	
22	6,27	0,00	0,45	-18.783	32.000	10	0,0	
23	4,81	0,00	0,45	-22.396	32.000	10	0,0	
24	3,07	0,00	0,45	-26.106	32.000	10	0,0	
25	1,02	0,00	-5,04 - 0,45	-28.854	32.000	10	0,0	

Combinazione n° 8 - GEO A2-M2-R2 H - V

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
----	-----------	------------	----------	----------	----------	------------	------------	----------------

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	4,38	2,70	6,23 - 0,45	66.231	35.000	0	0,0	
2	12,01	2,70	0,45	59.238	35.000	0	0,0	
3	17,83	2,70	0,45	53.116	35.000	0	0,0	
4	22,53	2,70	0,45	47.784	35.000	0	0,0	
5	26,45	2,70	0,45	42.959	35.000	0	0,0	
6	29,78	2,70	0,45	38.490	35.000	0	0,0	
7	32,63	2,70	0,45	34.285	35.000	0	0,0	
8	35,08	2,70	0,45	30.282	35.000	0	0,0	
9	37,16	2,70	0,45	26.437	35.000	0	0,0	
10	39,18	2,70	0,45	22.718	35.000	0	0,0	
11	41,90	2,70	0,45	19.097	32.000	10	0,0	
12	43,11	2,70	0,45	15.554	32.000	10	0,0	
13	44,06	2,70	0,45	12.072	32.000	10	0,0	
14	43,27	2,23	0,45	8.634	32.000	10	0,0	
15	52,29	11,25	0,45	5.227	32.000	10	0,0	
16	11,21	0,00	0,45	1.839	32.000	10	0,0	
17	9,80	0,00	0,45	-1.542	32.000	10	0,0	
18	9,51	0,00	0,45	-4.929	32.000	10	0,0	
19	9,06	0,00	0,45	-8.334	32.000	10	0,0	
20	8,38	0,00	0,45	-11.768	32.000	10	0,0	
21	7,45	0,00	0,45	-15.246	32.000	10	0,0	
22	6,27	0,00	0,45	-18.783	32.000	10	0,0	
23	4,81	0,00	0,45	-22.396	32.000	10	0,0	
24	3,07	0,00	0,45	-26.106	32.000	10	0,0	
25	1,02	0,00	-5,04 - 0,45	-28.854	32.000	10	0,0	

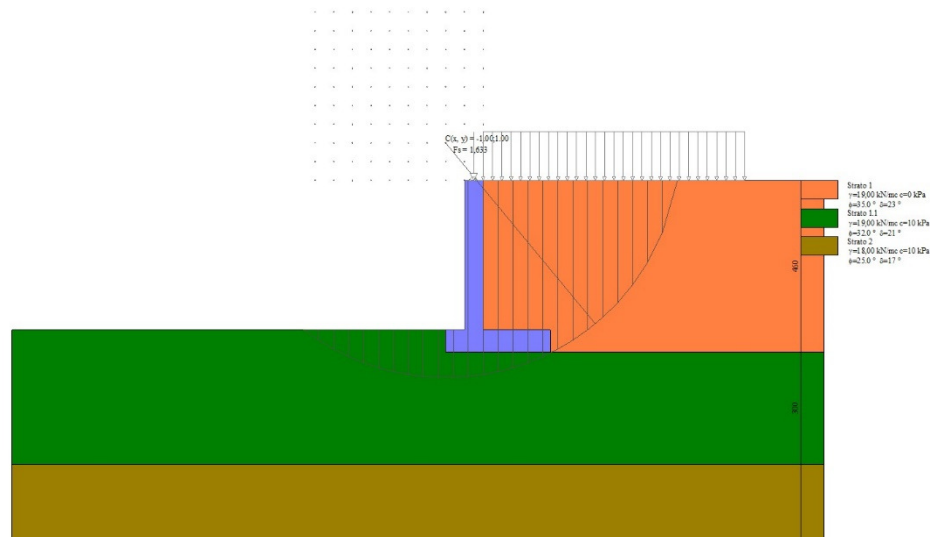


Fig. 7 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 5)

Sollecitazioni

Simbologia adottata

- N Sforzo normale, espresso in [kN]. Positivo se di compressione.
T Taglio, espresso in [kN]. Positivo se diretto da monte verso valle
M Momento, espresso in [kNm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	16,87	1,35	1,35
2	-0,20	19,33	2,81	1,76
3	-0,40	21,78	4,49	2,49
4	-0,60	24,23	6,39	3,57
5	-0,80	26,68	8,52	5,06
6	-1,00	29,13	10,86	6,99
7	-1,20	31,59	13,43	9,42
8	-1,40	34,04	16,21	12,38
9	-1,60	36,49	19,22	15,92
10	-1,80	38,94	22,45	20,08
11	-2,00	41,39	25,91	24,92
12	-2,20	43,84	29,58	30,46
13	-2,40	46,30	33,48	36,76
14	-2,60	48,75	37,60	43,87
15	-2,80	51,20	41,94	51,82
16	-3,00	53,65	46,50	60,66
17	-3,20	56,10	51,28	70,43
18	-3,40	58,55	56,29	81,18
19	-3,60	61,01	61,51	92,96
20	-3,80	63,46	66,96	105,80
21	-4,00	65,91	72,63	119,76

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	16,87	2,25	2,25
2	-0,20	19,33	3,31	2,80
3	-0,40	21,78	4,58	3,59
4	-0,60	24,23	6,08	4,65
5	-0,80	26,68	7,80	6,03
6	-1,00	29,13	9,74	7,79
7	-1,20	31,59	11,90	9,95
8	-1,40	34,04	14,29	12,56
9	-1,60	36,49	16,89	15,67
10	-1,80	38,94	19,72	19,33
11	-2,00	41,39	22,77	23,58
12	-2,20	43,84	26,04	28,45
13	-2,40	46,30	29,53	34,01
14	-2,60	48,75	33,24	40,28
15	-2,80	51,20	37,18	47,32
16	-3,00	53,65	41,34	55,17
17	-3,20	56,10	45,72	63,87
18	-3,40	58,55	50,32	73,47
19	-3,60	61,01	55,14	84,01
20	-3,80	63,46	60,19	95,54
21	-4,00	65,91	65,45	108,10

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H + V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	11,25	1,03	0,00
2	-0,20	13,70	2,15	0,31
3	-0,40	16,15	3,44	0,87
4	-0,60	18,61	4,90	1,70
5	-0,80	21,06	6,53	2,84
6	-1,00	23,51	8,33	4,32
7	-1,20	25,96	10,30	6,18
8	-1,40	28,41	12,44	8,45
9	-1,60	30,86	14,75	11,17
10	-1,80	33,32	17,23	14,37
11	-2,00	35,77	19,89	18,08
12	-2,20	38,22	22,71	22,33
13	-2,40	40,67	25,70	27,17
14	-2,60	43,12	28,87	32,62
15	-2,80	45,57	32,20	38,73

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
16	-3,00	48,03	35,71	45,52
17	-3,20	50,48	39,39	53,02
18	-3,40	52,93	43,23	61,28
19	-3,60	55,38	47,25	70,33
20	-3,80	57,83	51,44	80,19
21	-4,00	60,28	55,80	90,91

Combinazione n° 4 - STR A1-M1-R3 H - V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	11,25	1,03	0,00
2	-0,20	13,70	1,97	0,30
3	-0,40	16,15	3,09	0,80
4	-0,60	18,61	4,37	1,54
5	-0,80	21,06	5,82	2,56
6	-1,00	23,51	7,45	3,88
7	-1,20	25,96	9,24	5,55
8	-1,40	28,41	11,21	7,59
9	-1,60	30,86	13,34	10,04
10	-1,80	33,32	15,65	12,94
11	-2,00	35,77	18,13	16,31
12	-2,20	38,22	20,77	20,20
13	-2,40	40,67	23,59	24,64
14	-2,60	43,12	26,58	29,65
15	-2,80	45,57	29,74	35,28
16	-3,00	48,03	33,07	41,56
17	-3,20	50,48	36,57	48,52
18	-3,40	52,93	40,24	56,20
19	-3,60	55,38	44,08	64,62
20	-3,80	57,83	48,09	73,84
21	-4,00	60,28	52,27	83,87

Combinazione n° 13 - SLER

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	11,25	0,90	0,90
2	-0,20	13,70	1,89	1,18
3	-0,40	16,15	3,04	1,67
4	-0,60	18,61	4,36	2,40
5	-0,80	21,06	5,86	3,42
6	-1,00	23,51	7,52	4,76
7	-1,20	25,96	9,36	6,44
8	-1,40	28,41	11,37	8,51
9	-1,60	30,86	13,54	11,00
10	-1,80	33,32	15,89	13,94
11	-2,00	35,77	18,41	17,37
12	-2,20	38,22	21,10	21,32
13	-2,40	40,67	23,96	25,82
14	-2,60	43,12	26,99	30,91
15	-2,80	45,57	30,19	36,63
16	-3,00	48,03	33,56	43,00
17	-3,20	50,48	37,10	50,06
18	-3,40	52,93	40,81	57,85
19	-3,60	55,38	44,69	66,40
20	-3,80	57,83	48,75	75,74
21	-4,00	60,28	52,97	85,91

Combinazione n° 14 - SLEF

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	11,25	0,00	0,00
2	-0,20	13,70	0,54	0,05
3	-0,40	16,15	1,24	0,23
4	-0,60	18,61	2,12	0,56

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
5	-0,80	21,06	3,16	1,08
6	-1,00	23,51	4,38	1,84
7	-1,20	25,96	5,77	2,85
8	-1,40	28,41	7,32	4,15
9	-1,60	30,86	9,05	5,79
10	-1,80	33,32	10,95	7,79
11	-2,00	35,77	13,02	10,18
12	-2,20	38,22	15,26	13,01
13	-2,40	40,67	17,67	16,30
14	-2,60	43,12	20,25	20,09
15	-2,80	45,57	23,00	24,41
16	-3,00	48,03	25,92	29,30
17	-3,20	50,48	29,02	34,79
18	-3,40	52,93	32,28	40,92
19	-3,60	55,38	35,71	47,71
20	-3,80	57,83	39,32	55,21
21	-4,00	60,28	43,09	63,45

Combinazione n° 15 - SLEQ

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	11,25	0,00	0,00
2	-0,20	13,70	0,36	0,03
3	-0,40	16,15	0,88	0,15
4	-0,60	18,61	1,58	0,40
5	-0,80	21,06	2,45	0,80
6	-1,00	23,51	3,48	1,39
7	-1,20	25,96	4,69	2,20
8	-1,40	28,41	6,07	3,28
9	-1,60	30,86	7,62	4,64
10	-1,80	33,32	9,34	6,33
11	-2,00	35,77	11,23	8,39
12	-2,20	38,22	13,29	10,83
13	-2,40	40,67	15,52	13,71
14	-2,60	43,12	17,92	17,05
15	-2,80	45,57	20,49	20,89
16	-3,00	48,03	23,23	25,26
17	-3,20	50,48	26,14	30,19
18	-3,40	52,93	29,23	35,73
19	-3,60	55,38	32,48	41,90
20	-3,80	57,83	35,91	48,73
21	-4,00	60,28	39,50	56,27

Combinazione n° 16 - SLER

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	11,25	1,50	1,50
2	-0,20	13,70	2,22	1,87
3	-0,40	16,15	3,10	2,40
4	-0,60	18,61	4,16	3,12
5	-0,80	21,06	5,38	4,07
6	-1,00	23,51	6,78	5,29
7	-1,20	25,96	8,34	6,79
8	-1,40	28,41	10,08	8,63
9	-1,60	30,86	11,99	10,84
10	-1,80	33,32	14,07	13,44
11	-2,00	35,77	16,32	16,48
12	-2,20	38,22	18,74	19,98
13	-2,40	40,67	21,33	23,98
14	-2,60	43,12	24,09	28,52
15	-2,80	45,57	27,02	33,63
16	-3,00	48,03	30,12	39,34
17	-3,20	50,48	33,39	45,69
18	-3,40	52,93	36,83	52,71
19	-3,60	55,38	40,45	60,43

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
20	-3,80	57,83	44,23	68,90
21	-4,00	60,28	48,18	78,13

Combinazione n° 17 - SLEF

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	11,25	0,30	0,30
2	-0,20	13,70	0,66	0,39
3	-0,40	16,15	1,18	0,57
4	-0,60	18,61	1,88	0,88
5	-0,80	21,06	2,75	1,34
6	-1,00	23,51	3,78	1,99
7	-1,20	25,96	4,99	2,86
8	-1,40	28,41	6,37	4,00
9	-1,60	30,86	7,92	5,42
10	-1,80	33,32	9,64	7,17
11	-2,00	35,77	11,53	9,29
12	-2,20	38,22	13,59	11,79
13	-2,40	40,67	15,82	14,73
14	-2,60	43,12	18,22	18,13
15	-2,80	45,57	20,79	22,03
16	-3,00	48,03	23,53	26,46
17	-3,20	50,48	26,44	31,45
18	-3,40	52,93	29,53	37,05
19	-3,60	55,38	32,78	43,28
20	-3,80	57,83	36,21	50,17
21	-4,00	60,28	39,80	57,77

Combinazione n° 18 - SLEQ

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	11,25	0,00	0,00
2	-0,20	13,70	0,36	0,03
3	-0,40	16,15	0,88	0,15
4	-0,60	18,61	1,58	0,40
5	-0,80	21,06	2,45	0,80
6	-1,00	23,51	3,48	1,39
7	-1,20	25,96	4,69	2,20
8	-1,40	28,41	6,07	3,28
9	-1,60	30,86	7,62	4,64
10	-1,80	33,32	9,34	6,33
11	-2,00	35,77	11,23	8,39
12	-2,20	38,22	13,29	10,83
13	-2,40	40,67	15,52	13,71
14	-2,60	43,12	17,92	17,05
15	-2,80	45,57	20,49	20,89
16	-3,00	48,03	23,23	25,26
17	-3,20	50,48	26,14	30,19
18	-3,40	52,93	29,23	35,73
19	-3,60	55,38	32,48	41,90
20	-3,80	57,83	35,91	48,73
21	-4,00	60,28	39,50	56,27

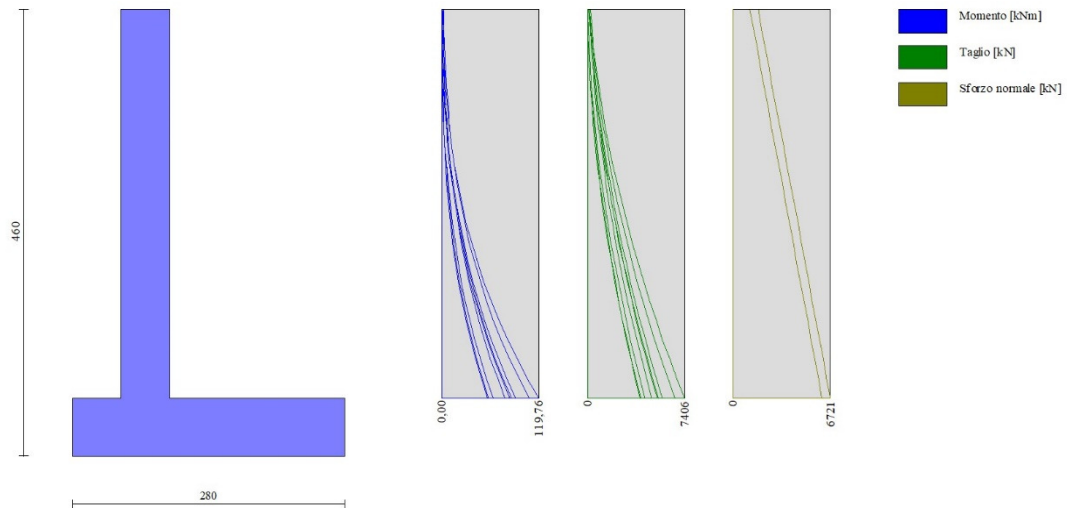


Fig. 8 - Paramento (Inviluppo)

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,90	0,00	15,10	0,76
3	-0,80	0,00	29,86	3,01
4	-0,70	0,00	44,29	6,72
5	-0,60	0,00	58,38	11,86
6	-0,50	0,00	72,13	18,38
7	0,00	0,00	-72,42	-81,58
8	0,10	0,00	-71,26	-74,39
9	0,20	0,00	-69,77	-67,34
10	0,30	0,00	-67,94	-60,45
11	0,40	0,00	-65,78	-53,76
12	0,50	0,00	-63,27	-47,31
13	0,60	0,00	-60,43	-41,12
14	0,70	0,00	-57,25	-35,23
15	0,80	0,00	-53,73	-29,68
16	0,90	0,00	-49,88	-24,50
17	1,00	0,00	-45,69	-19,71
18	1,10	0,00	-41,16	-15,37
19	1,20	0,00	-36,29	-11,49
20	1,30	0,00	-31,09	-8,12
21	1,40	0,00	-25,54	-5,29
22	1,50	0,00	-19,66	-3,03
23	1,60	0,00	-13,45	-1,37
24	1,70	0,00	-6,89	-0,35
25	1,80	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,90	0,00	14,19	0,71
3	-0,80	0,00	28,05	2,83
4	-0,70	0,00	41,59	6,31
5	-0,60	0,00	54,81	11,13

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
6	-0,50	0,00	67,70	17,26
7	0,00	0,00	-67,93	-76,85
8	0,10	0,00	-66,90	-70,10
9	0,20	0,00	-65,55	-63,48
10	0,30	0,00	-63,88	-57,00
11	0,40	0,00	-61,88	-50,71
12	0,50	0,00	-59,57	-44,64
13	0,60	0,00	-56,92	-38,81
14	0,70	0,00	-53,96	-33,26
15	0,80	0,00	-50,67	-28,03
16	0,90	0,00	-47,06	-23,14
17	1,00	0,00	-43,12	-18,63
18	1,10	0,00	-38,86	-14,53
19	1,20	0,00	-34,28	-10,87
20	1,30	0,00	-29,38	-7,68
21	1,40	0,00	-24,15	-5,00
22	1,50	0,00	-18,59	-2,86
23	1,60	0,00	-12,72	-1,29
24	1,70	0,00	-6,52	-0,33
25	1,80	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H + V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,90	0,00	16,38	0,82
3	-0,80	0,00	32,19	3,26
4	-0,70	0,00	47,45	7,24
5	-0,60	0,00	62,15	12,73
6	-0,50	0,00	76,28	19,65
7	0,00	0,00	-39,36	-62,65
8	0,10	0,00	-41,94	-58,58
9	0,20	0,00	-43,95	-54,28
10	0,30	0,00	-45,41	-49,81
11	0,40	0,00	-46,30	-45,22
12	0,50	0,00	-46,64	-40,57
13	0,60	0,00	-46,41	-35,91
14	0,70	0,00	-45,62	-31,31
15	0,80	0,00	-44,28	-26,81
16	0,90	0,00	-42,37	-22,47
17	1,00	0,00	-39,90	-18,35
18	1,10	0,00	-36,88	-14,51
19	1,20	0,00	-33,29	-11,00
20	1,30	0,00	-29,14	-7,87
21	1,40	0,00	-24,43	-5,19
22	1,50	0,00	-19,17	-3,00
23	1,60	0,00	-13,34	-1,37
24	1,70	0,00	-6,95	-0,35
25	1,80	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 4 - STR A1-M1-R3 H - V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,90	0,00	14,99	0,75
3	-0,80	0,00	29,45	2,98
4	-0,70	0,00	43,40	6,63
5	-0,60	0,00	56,82	11,64
6	-0,50	0,00	69,73	17,97
7	0,00	0,00	-50,97	-71,13
8	0,10	0,00	-52,55	-65,95
9	0,20	0,00	-53,62	-60,64
10	0,30	0,00	-54,17	-55,25
11	0,40	0,00	-54,19	-49,82
12	0,50	0,00	-53,70	-44,42

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
13	0,60	0,00	-52,69	-39,10
14	0,70	0,00	-51,16	-33,90
15	0,80	0,00	-49,11	-28,89
16	0,90	0,00	-46,54	-24,10
17	1,00	0,00	-43,44	-19,60
18	1,10	0,00	-39,83	-15,43
19	1,20	0,00	-35,70	-11,65
20	1,30	0,00	-31,05	-8,30
21	1,40	0,00	-25,88	-5,45
22	1,50	0,00	-20,19	-3,15
23	1,60	0,00	-13,98	-1,43
24	1,70	0,00	-7,25	-0,37
25	1,80	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 13 - SLER

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,90	0,00	11,89	0,60
3	-0,80	0,00	23,59	2,37
4	-0,70	0,00	35,09	5,31
5	-0,60	0,00	46,41	9,38
6	-0,50	0,00	57,54	14,58
7	0,00	0,00	-21,83	-28,84
8	0,10	0,00	-22,23	-26,64
9	0,20	0,00	-22,43	-24,41
10	0,30	0,00	-22,45	-22,16
11	0,40	0,00	-22,28	-19,92
12	0,50	0,00	-21,92	-17,71
13	0,60	0,00	-21,37	-15,54
14	0,70	0,00	-20,63	-13,44
15	0,80	0,00	-19,70	-11,43
16	0,90	0,00	-18,58	-9,51
17	1,00	0,00	-17,27	-7,72
18	1,10	0,00	-15,77	-6,06
19	1,20	0,00	-14,09	-4,57
20	1,30	0,00	-12,21	-3,25
21	1,40	0,00	-10,15	-2,13
22	1,50	0,00	-7,90	-1,23
23	1,60	0,00	-5,45	-0,56
24	1,70	0,00	-2,82	-0,14
25	1,80	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 14 - SLEF

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,90	0,00	10,09	0,51
3	-0,80	0,00	20,07	2,01
4	-0,70	0,00	29,92	4,51
5	-0,60	0,00	39,67	8,00
6	-0,50	0,00	49,30	12,44
7	0,00	0,00	-11,63	-16,08
8	0,10	0,00	-11,97	-14,90
9	0,20	0,00	-12,19	-13,69
10	0,30	0,00	-12,29	-12,47
11	0,40	0,00	-12,28	-11,24
12	0,50	0,00	-12,16	-10,02
13	0,60	0,00	-11,91	-8,81
14	0,70	0,00	-11,56	-7,64
15	0,80	0,00	-11,08	-6,50
16	0,90	0,00	-10,49	-5,42
17	1,00	0,00	-9,79	-4,41
18	1,10	0,00	-8,97	-3,47
19	1,20	0,00	-8,04	-2,62

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
20	1,30	0,00	-6,99	-1,87
21	1,40	0,00	-5,82	-1,23
22	1,50	0,00	-4,54	-0,71
23	1,60	0,00	-3,14	-0,32
24	1,70	0,00	-1,63	-0,08
25	1,80	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 15 - SLEQ

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,90	0,00	9,52	0,48
3	-0,80	0,00	18,94	1,90
4	-0,70	0,00	28,27	4,26
5	-0,60	0,00	37,50	7,55
6	-0,50	0,00	46,63	11,76
7	0,00	0,00	-8,54	-12,40
8	0,10	0,00	-8,89	-11,53
9	0,20	0,00	-9,14	-10,63
10	0,30	0,00	-9,30	-9,70
11	0,40	0,00	-9,36	-8,77
12	0,50	0,00	-9,32	-7,83
13	0,60	0,00	-9,19	-6,91
14	0,70	0,00	-8,95	-6,00
15	0,80	0,00	-8,62	-5,12
16	0,90	0,00	-8,20	-4,28
17	1,00	0,00	-7,68	-3,48
18	1,10	0,00	-7,06	-2,75
19	1,20	0,00	-6,34	-2,08
20	1,30	0,00	-5,52	-1,48
21	1,40	0,00	-4,61	-0,97
22	1,50	0,00	-3,61	-0,56
23	1,60	0,00	-2,50	-0,26
24	1,70	0,00	-1,30	-0,07
25	1,80	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 16 - SLER

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,90	0,00	11,28	0,57
3	-0,80	0,00	22,38	2,25
4	-0,70	0,00	33,29	5,03
5	-0,60	0,00	44,03	8,90
6	-0,50	0,00	54,59	13,84
7	0,00	0,00	-18,84	-25,69
8	0,10	0,00	-19,32	-23,78
9	0,20	0,00	-19,62	-21,83
10	0,30	0,00	-19,74	-19,86
11	0,40	0,00	-19,68	-17,89
12	0,50	0,00	-19,45	-15,93
13	0,60	0,00	-19,03	-14,00
14	0,70	0,00	-18,43	-12,13
15	0,80	0,00	-17,65	-10,32
16	0,90	0,00	-16,70	-8,61
17	1,00	0,00	-15,56	-6,99
18	1,10	0,00	-14,24	-5,50
19	1,20	0,00	-12,75	-4,15
20	1,30	0,00	-11,07	-2,96
21	1,40	0,00	-9,22	-1,94
22	1,50	0,00	-7,18	-1,12
23	1,60	0,00	-4,97	-0,51
24	1,70	0,00	-2,57	-0,13
25	1,80	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 17 - SLEF

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,90	0,00	9,64	0,48
3	-0,80	0,00	19,18	1,93
4	-0,70	0,00	28,61	4,32
5	-0,60	0,00	37,94	7,64
6	-0,50	0,00	47,15	11,90
7	0,00	0,00	-9,36	-13,59
8	0,10	0,00	-9,75	-12,63
9	0,20	0,00	-10,02	-11,64
10	0,30	0,00	-10,19	-10,63
11	0,40	0,00	-10,25	-9,61
12	0,50	0,00	-10,21	-8,58
13	0,60	0,00	-10,06	-7,57
14	0,70	0,00	-9,81	-6,57
15	0,80	0,00	-9,45	-5,61
16	0,90	0,00	-8,98	-4,69
17	1,00	0,00	-8,41	-3,82
18	1,10	0,00	-7,73	-3,01
19	1,20	0,00	-6,94	-2,27
20	1,30	0,00	-6,05	-1,62
21	1,40	0,00	-5,05	-1,07
22	1,50	0,00	-3,95	-0,62
23	1,60	0,00	-2,74	-0,28
24	1,70	0,00	-1,42	-0,07
25	1,80	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 18 - SLEO

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,90	0,00	9,52	0,48
3	-0,80	0,00	18,94	1,90
4	-0,70	0,00	28,27	4,26
5	-0,60	0,00	37,50	7,55
6	-0,50	0,00	46,63	11,76
7	0,00	0,00	-8,54	-12,40
8	0,10	0,00	-8,89	-11,53
9	0,20	0,00	-9,14	-10,63
10	0,30	0,00	-9,30	-9,70
11	0,40	0,00	-9,36	-8,77
12	0,50	0,00	-9,32	-7,83
13	0,60	0,00	-9,19	-6,91
14	0,70	0,00	-8,95	-6,00
15	0,80	0,00	-8,62	-5,12
16	0,90	0,00	-8,20	-4,28
17	1,00	0,00	-7,68	-3,48
18	1,10	0,00	-7,06	-2,75
19	1,20	0,00	-6,34	-2,08
20	1,30	0,00	-5,52	-1,48
21	1,40	0,00	-4,61	-0,97
22	1,50	0,00	-3,61	-0,56
23	1,60	0,00	-2,50	-0,26
24	1,70	0,00	-1,30	-0,07
25	1,80	0,00	0,00	0,00

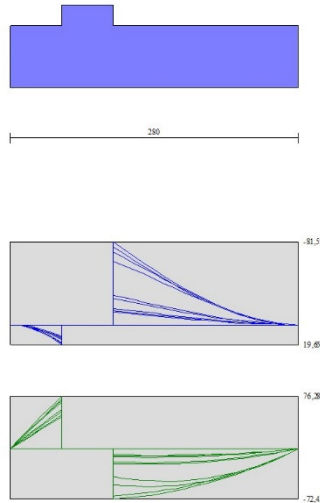


Fig. 9 - Fondazione (Inviluppo)

Mensola valle

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H + V

Combinazione n° 4 - STR A1-M1-R3 H - V

Combinazione n° 13 - SLER

Combinazione n° 14 - SLEF

Combinazione n° 15 - SLEQ

Combinazione n° 16 - SLER

Combinazione n° 17 - SLEF

Combinazione n° 18 - SLEQ

Mensola monte

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H + V

Combinazione n° 4 - STR A1-M1-R3 H - V

Combinazione n° 13 - SLER

Combinazione n° 14 - SLEF

Combinazione n° 15 - SLEQ

Combinazione n° 16 - SLER

Combinazione n° 17 - SLEF

Combinazione n° 18 - SLEQ

Contrafforte

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H + V

Combinazione n° 4 - STR A1-M1-R3 H - V

Combinazione n° 13 - SLER

Combinazione n° 14 - SLEF

Combinazione n° 15 - SLEQ

Combinazione n° 16 - SLER

Combinazione n° 17 - SLEF

Combinazione n° 18 - SLEQ

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espressa in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
N	sfuerzo normale agente espressa in [kN]
Mu	momento ultimi espresso in [kNm]
Nu	sfuerzo normale ultimo espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	0,00	100	50	10,05	10,05	1,35	16,87	493,55	6169,40	365.594
2	-0,20	100	50	10,05	10,05	1,76	19,33	532,96	5844,15	302.387
3	-0,40	100	50	10,05	10,05	2,49	21,78	595,36	5208,85	239.175
4	-0,60	100	50	10,05	10,05	3,57	24,23	652,87	4426,17	182.673
5	-0,80	100	50	10,05	10,05	5,06	26,68	664,76	3504,51	131.345
6	-1,00	100	50	10,05	10,05	6,99	29,13	604,62	2518,18	86.436
7	-1,20	100	50	10,05	10,05	9,42	31,59	507,01	1700,02	53.823
8	-1,40	100	50	10,05	10,05	12,38	34,04	412,87	1135,11	33.349
9	-1,60	100	50	10,05	10,05	15,92	36,49	343,15	786,49	21.554
10	-1,80	100	50	10,05	10,05	20,08	38,94	303,56	588,57	15.115
11	-2,00	100	50	10,05	10,05	24,92	41,39	278,32	462,36	11.170
12	-2,20	100	50	10,05	10,05	30,46	43,84	258,96	372,72	8.501

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
13	-2,40	100	50	10,05	10,05	36,76	46,30	244,94	308,44	6.662
14	-2,60	100	50	10,05	10,05	43,87	48,75	234,50	260,58	5.346
15	-2,80	100	50	10,05	10,05	51,82	51,20	226,47	223,77	4.371
16	-3,00	100	50	10,05	10,05	60,66	53,65	220,13	194,70	3.629
17	-3,20	100	50	10,05	10,05	70,43	56,10	215,02	171,28	3.053
18	-3,40	100	50	10,05	10,05	81,18	58,55	210,83	152,06	2.597
19	-3,60	100	50	10,05	10,05	92,96	61,01	207,34	136,07	2.230
20	-3,80	100	50	10,05	10,05	105,80	63,46	204,40	122,59	1.932
21	-4,00	100	50	10,05	10,05	119,76	65,91	201,90	111,11	1.686

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0,00	100	50	10,05	10,05	2,25	16,87	632,10	4740,74	280.933
2	-0,20	100	50	10,05	10,05	2,80	19,33	649,39	4478,96	231.750
3	-0,40	100	50	10,05	10,05	3,59	21,78	666,86	4048,14	185.878
4	-0,60	100	50	10,05	10,05	4,65	24,23	663,64	3457,75	142.705
5	-0,80	100	50	10,05	10,05	6,03	26,68	623,55	2756,89	103.325
6	-1,00	100	50	10,05	10,05	7,79	29,13	559,26	2092,88	71.837
7	-1,20	100	50	10,05	10,05	9,95	31,59	480,90	1527,23	48.353
8	-1,40	100	50	10,05	10,05	12,56	34,04	405,74	1099,48	32.302
9	-1,60	100	50	10,05	10,05	15,67	36,49	347,75	809,52	22.186
10	-1,80	100	50	10,05	10,05	19,33	38,94	311,23	626,91	16.099
11	-2,00	100	50	10,05	10,05	23,58	41,39	286,42	502,84	12.148
12	-2,20	100	50	10,05	10,05	28,45	43,84	267,60	412,34	9.405
13	-2,40	100	50	10,05	10,05	34,01	46,30	252,70	344,01	7.431
14	-2,60	100	50	10,05	10,05	40,28	48,75	241,38	292,11	5.992
15	-2,80	100	50	10,05	10,05	47,32	51,20	232,54	251,60	4.914
16	-3,00	100	50	10,05	10,05	55,17	53,65	225,49	219,29	4.087
17	-3,20	100	50	10,05	10,05	63,87	56,10	219,77	193,04	3.441
18	-3,40	100	50	10,05	10,05	73,47	58,55	215,04	171,39	2.927
19	-3,60	100	50	10,05	10,05	84,01	61,01	211,10	153,29	2.513
20	-3,80	100	50	10,05	10,05	95,54	63,46	207,76	137,99	2.175
21	-4,00	100	50	10,05	10,05	108,10	65,91	204,91	124,93	1.896

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0,00	100	50	10,05	10,05	0,00	11,25	0,00	0,00	1000.000
2	-0,20	100	50	10,05	10,05	0,31	13,70	169,43	7371,52	538.001
3	-0,40	100	50	10,05	10,05	0,87	16,15	376,44	6982,08	432.236
4	-0,60	100	50	10,05	10,05	1,70	18,61	533,80	5836,15	313.685
5	-0,80	100	50	10,05	10,05	2,84	21,06	634,60	4702,91	223.344
6	-1,00	100	50	10,05	10,05	4,32	23,51	667,76	3630,48	154.432
7	-1,20	100	50	10,05	10,05	6,18	25,96	607,01	2548,36	98.164
8	-1,40	100	50	10,05	10,05	8,45	28,41	507,95	1706,99	60.080
9	-1,60	100	50	10,05	10,05	11,17	30,86	415,38	1147,65	37.185
10	-1,80	100	50	10,05	10,05	14,37	33,32	346,60	803,77	24.126
11	-2,00	100	50	10,05	10,05	18,08	35,77	307,57	608,62	17.016
12	-2,20	100	50	10,05	10,05	22,33	38,22	282,57	483,58	12.653
13	-2,40	100	50	10,05	10,05	27,17	40,67	263,79	394,85	9.709
14	-2,60	100	50	10,05	10,05	32,62	43,12	249,63	329,95	7.652
15	-2,80	100	50	10,05	10,05	38,73	45,57	239,01	281,25	6.171
16	-3,00	100	50	10,05	10,05	45,52	48,03	230,77	243,49	5.070
17	-3,20	100	50	10,05	10,05	53,02	50,48	224,22	213,45	4.229
18	-3,40	100	50	10,05	10,05	61,28	52,93	218,90	189,06	3.572
19	-3,60	100	50	10,05	10,05	70,33	55,38	214,51	168,91	3.050
20	-3,80	100	50	10,05	10,05	80,19	57,83	210,82	152,04	2.629
21	-4,00	100	50	10,05	10,05	90,91	60,28	207,70	137,72	2.285

Combinazione n° 4 - STR A1-M1-R3 H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0,00	100	50	10,05	10,05	0,00	11,25	0,00	0,00	1000.000

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
2	-0,20	100	50	10,05	10,05	0,30	13,70	159,96	7371,52	538.001
3	-0,40	100	50	10,05	10,05	0,80	16,15	352,87	7120,67	440.816
4	-0,60	100	50	10,05	10,05	1,54	18,61	504,56	6082,83	326.944
5	-0,80	100	50	10,05	10,05	2,56	21,06	610,87	5025,21	238.650
6	-1,00	100	50	10,05	10,05	3,88	23,51	667,16	4038,23	171.777
7	-1,20	100	50	10,05	10,05	5,55	25,96	641,70	3001,65	115.625
8	-1,40	100	50	10,05	10,05	7,59	28,41	559,28	2093,06	73.668
9	-1,60	100	50	10,05	10,05	10,04	30,86	464,53	1427,42	46.249
10	-1,80	100	50	10,05	10,05	12,94	33,32	383,12	986,35	29.607
11	-2,00	100	50	10,05	10,05	16,31	35,77	330,96	725,57	20.286
12	-2,20	100	50	10,05	10,05	20,20	38,22	298,97	565,60	14.799
13	-2,40	100	50	10,05	10,05	24,64	40,67	277,46	458,06	11.263
14	-2,60	100	50	10,05	10,05	29,65	43,12	260,21	378,44	8.776
15	-2,80	100	50	10,05	10,05	35,28	45,57	247,36	319,55	7.012
16	-3,00	100	50	10,05	10,05	41,56	48,03	237,54	274,52	5.716
17	-3,20	100	50	10,05	10,05	48,52	50,48	229,81	239,10	4.737
18	-3,40	100	50	10,05	10,05	56,20	52,93	223,60	210,60	3.979
19	-3,60	100	50	10,05	10,05	64,62	55,38	218,51	187,25	3.381
20	-3,80	100	50	10,05	10,05	73,84	57,83	214,27	167,82	2.902
21	-4,00	100	50	10,05	10,05	83,87	60,28	210,69	151,44	2.512

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-1,00	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00	1000.000
2	-0,90	100	60	10,05	10,05	0,76	0,00	216,55	0,00	285.740
3	-0,80	100	60	10,05	10,05	3,01	0,00	216,55	0,00	71.969
4	-0,70	100	60	10,05	10,05	6,72	0,00	216,55	0,00	32.227
5	-0,60	100	60	10,05	10,05	11,86	0,00	216,55	0,00	18.265
6	-0,50	100	60	10,05	10,05	18,38	0,00	216,55	0,00	11.779
7	0,00	100	60	10,05	10,05	-81,58	0,00	-216,55	0,00	2.654
8	0,10	100	60	10,05	10,05	-74,39	0,00	-216,55	0,00	2.911
9	0,20	100	60	10,05	10,05	-67,34	0,00	-216,55	0,00	3.216
10	0,30	100	60	10,05	10,05	-60,45	0,00	-216,55	0,00	3.582
11	0,40	100	60	10,05	10,05	-53,76	0,00	-216,55	0,00	4.028
12	0,50	100	60	10,05	10,05	-47,31	0,00	-216,55	0,00	4.578
13	0,60	100	60	10,05	10,05	-41,12	0,00	-216,55	0,00	5.267
14	0,70	100	60	10,05	10,05	-35,23	0,00	-216,55	0,00	6.147
15	0,80	100	60	10,05	10,05	-29,68	0,00	-216,55	0,00	7.296
16	0,90	100	60	10,05	10,05	-24,50	0,00	-216,55	0,00	8.840
17	1,00	100	60	10,05	10,05	-19,71	0,00	-216,55	0,00	10.984
18	1,10	100	60	10,05	10,05	-15,37	0,00	-216,55	0,00	14.089
19	1,20	100	60	10,05	10,05	-11,49	0,00	-216,55	0,00	18.839
20	1,30	100	60	10,05	10,05	-8,12	0,00	-216,55	0,00	26.659
21	1,40	100	60	10,05	10,05	-5,29	0,00	-216,55	0,00	40.946
22	1,50	100	60	10,05	10,05	-3,03	0,00	-216,55	0,00	71.574
23	1,60	100	60	10,05	10,05	-1,37	0,00	-216,55	0,00	158.392
24	1,70	100	60	10,05	10,05	-0,35	0,00	-216,55	0,00	623.309
25	1,80	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00	1000.000

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-1,00	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00	1000.000
2	-0,90	100	60	10,05	10,05	0,71	0,00	216,55	0,00	304.126
3	-0,80	100	60	10,05	10,05	2,83	0,00	216,55	0,00	76.611
4	-0,70	100	60	10,05	10,05	6,31	0,00	216,55	0,00	34.311
5	-0,60	100	60	10,05	10,05	11,13	0,00	216,55	0,00	19.449
6	-0,50	100	60	10,05	10,05	17,26	0,00	216,55	0,00	12.545
7	0,00	100	60	10,05	10,05	-76,85	0,00	-216,55	0,00	2.818
8	0,10	100	60	10,05	10,05	-70,10	0,00	-216,55	0,00	3.089
9	0,20	100	60	10,05	10,05	-63,48	0,00	-216,55	0,00	3.412

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
10	0,30	100	60	10,05	10,05	-57,00	0,00	-216,55	0,00	3.799
11	0,40	100	60	10,05	10,05	-50,71	0,00	-216,55	0,00	4.270
12	0,50	100	60	10,05	10,05	-44,64	0,00	-216,55	0,00	4.851
13	0,60	100	60	10,05	10,05	-38,81	0,00	-216,55	0,00	5.580
14	0,70	100	60	10,05	10,05	-33,26	0,00	-216,55	0,00	6.510
15	0,80	100	60	10,05	10,05	-28,03	0,00	-216,55	0,00	7.726
16	0,90	100	60	10,05	10,05	-23,14	0,00	-216,55	0,00	9.359
17	1,00	100	60	10,05	10,05	-18,63	0,00	-216,55	0,00	11.625
18	1,10	100	60	10,05	10,05	-14,53	0,00	-216,55	0,00	14.908
19	1,20	100	60	10,05	10,05	-10,87	0,00	-216,55	0,00	19.929
20	1,30	100	60	10,05	10,05	-7,68	0,00	-216,55	0,00	28.195
21	1,40	100	60	10,05	10,05	-5,00	0,00	-216,55	0,00	43.295
22	1,50	100	60	10,05	10,05	-2,86	0,00	-216,55	0,00	75.664
23	1,60	100	60	10,05	10,05	-1,29	0,00	-216,55	0,00	167.408
24	1,70	100	60	10,05	10,05	-0,33	0,00	-216,55	0,00	658.659
25	1,80	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00	1000.000

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-1,00	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00	1000.000
2	-0,90	100	60	10,05	10,05	0,82	0,00	216,55	0,00	262.950
3	-0,80	100	60	10,05	10,05	3,26	0,00	216,55	0,00	66.491
4	-0,70	100	60	10,05	10,05	7,24	0,00	216,55	0,00	29.895
5	-0,60	100	60	10,05	10,05	12,73	0,00	216,55	0,00	17.013
6	-0,50	100	60	10,05	10,05	19,65	0,00	216,55	0,00	11.018
7	0,00	100	60	10,05	10,05	-62,65	0,00	-216,55	0,00	3.456
8	0,10	100	60	10,05	10,05	-58,58	0,00	-216,55	0,00	3.696
9	0,20	100	60	10,05	10,05	-54,28	0,00	-216,55	0,00	3.989
10	0,30	100	60	10,05	10,05	-49,81	0,00	-216,55	0,00	4.347
11	0,40	100	60	10,05	10,05	-45,22	0,00	-216,55	0,00	4.789
12	0,50	100	60	10,05	10,05	-40,57	0,00	-216,55	0,00	5.338
13	0,60	100	60	10,05	10,05	-35,91	0,00	-216,55	0,00	6.030
14	0,70	100	60	10,05	10,05	-31,31	0,00	-216,55	0,00	6.917
15	0,80	100	60	10,05	10,05	-26,81	0,00	-216,55	0,00	8.078
16	0,90	100	60	10,05	10,05	-22,47	0,00	-216,55	0,00	9.637
17	1,00	100	60	10,05	10,05	-18,35	0,00	-216,55	0,00	11.800
18	1,10	100	60	10,05	10,05	-14,51	0,00	-216,55	0,00	14.926
19	1,20	100	60	10,05	10,05	-11,00	0,00	-216,55	0,00	19.695
20	1,30	100	60	10,05	10,05	-7,87	0,00	-216,55	0,00	27.519
21	1,40	100	60	10,05	10,05	-5,19	0,00	-216,55	0,00	41.760
22	1,50	100	60	10,05	10,05	-3,00	0,00	-216,55	0,00	72.162
23	1,60	100	60	10,05	10,05	-1,37	0,00	-216,55	0,00	157.941
24	1,70	100	60	10,05	10,05	-0,35	0,00	-216,55	0,00	615.011
25	1,80	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00	1000.000

Combinazione n° 4 - STR A1-M1-R3 H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-1,00	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00	1000.000
2	-0,90	100	60	10,05	10,05	0,75	0,00	216,55	0,00	287.360
3	-0,80	100	60	10,05	10,05	2,98	0,00	216,55	0,00	72.675
4	-0,70	100	60	10,05	10,05	6,63	0,00	216,55	0,00	32.680
5	-0,60	100	60	10,05	10,05	11,64	0,00	216,55	0,00	18.602
6	-0,50	100	60	10,05	10,05	17,97	0,00	216,55	0,00	12.048
7	0,00	100	60	10,05	10,05	-71,13	0,00	-216,55	0,00	3.044
8	0,10	100	60	10,05	10,05	-65,95	0,00	-216,55	0,00	3.283
9	0,20	100	60	10,05	10,05	-60,64	0,00	-216,55	0,00	3.571
10	0,30	100	60	10,05	10,05	-55,25	0,00	-216,55	0,00	3.920
11	0,40	100	60	10,05	10,05	-49,82	0,00	-216,55	0,00	4.346
12	0,50	100	60	10,05	10,05	-44,42	0,00	-216,55	0,00	4.875
13	0,60	100	60	10,05	10,05	-39,10	0,00	-216,55	0,00	5.538
14	0,70	100	60	10,05	10,05	-33,90	0,00	-216,55	0,00	6.387
15	0,80	100	60	10,05	10,05	-28,89	0,00	-216,55	0,00	7.497
16	0,90	100	60	10,05	10,05	-24,10	0,00	-216,55	0,00	8.986

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
17	1,00	100	60	10,05	10,05	-19,60	0,00	-216,55	0,00	11.051
18	1,10	100	60	10,05	10,05	-15,43	0,00	-216,55	0,00	14.037
19	1,20	100	60	10,05	10,05	-11,65	0,00	-216,55	0,00	18.594
20	1,30	100	60	10,05	10,05	-8,30	0,00	-216,55	0,00	26.077
21	1,40	100	60	10,05	10,05	-5,45	0,00	-216,55	0,00	39.710
22	1,50	100	60	10,05	10,05	-3,15	0,00	-216,55	0,00	68.845
23	1,60	100	60	10,05	10,05	-1,43	0,00	-216,55	0,00	151.155
24	1,70	100	60	10,05	10,05	-0,37	0,00	-216,55	0,00	590.339
25	1,80	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00	1000.000

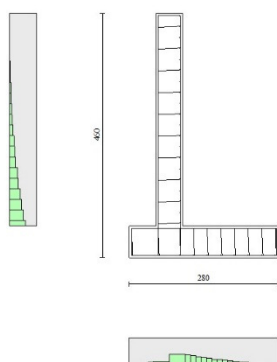


Fig. 10 - Verifiche a flessione (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afw	area ferri a taglio espresso in [cmq]
VRcd	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kN]
VRsd	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kN]
VRd	resistenza di progetto a taglio (min(VRcd, VRsd)) espresso in [kN]
T	taglio agente espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afw [cmq]	VRcd [kN]	VRsd [kN]	VRd [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	50	0,00	0,00	0,00	219,80	1,35	162.813
2	-0,20	100	50	0,00	0,00	0,00	220,14	2,81	78.300
3	-0,40	100	50	0,00	0,00	0,00	220,49	4,49	49.084
4	-0,60	100	50	0,00	0,00	0,00	220,83	6,39	34.544
5	-0,80	100	50	0,00	0,00	0,00	221,18	8,52	25.974
6	-1,00	100	50	0,00	0,00	0,00	221,53	10,86	20.399
7	-1,20	100	50	0,00	0,00	0,00	221,87	13,43	16.526

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afw [cmq]	VRcd [kN]	VRsd [kN]	VRd [kN]	T [kN]	FS
8	-1,40	100	50	0,00	0,00	0,00	222,22	16,21	13.706
9	-1,60	100	50	0,00	0,00	0,00	222,56	19,22	11.578
10	-1,80	100	50	0,00	0,00	0,00	222,91	22,45	9.927
11	-2,00	100	50	0,00	0,00	0,00	223,25	25,91	8.617
12	-2,20	100	50	0,00	0,00	0,00	223,60	29,58	7.559
13	-2,40	100	50	0,00	0,00	0,00	223,95	33,48	6.689
14	-2,60	100	50	0,00	0,00	0,00	224,29	37,60	5.966
15	-2,80	100	50	0,00	0,00	0,00	224,64	41,94	5.357
16	-3,00	100	50	0,00	0,00	0,00	224,98	46,50	4.839
17	-3,20	100	50	0,00	0,00	0,00	225,33	51,28	4.394
18	-3,40	100	50	0,00	0,00	0,00	225,67	56,29	4.009
19	-3,60	100	50	0,00	0,00	0,00	226,02	61,51	3.674
20	-3,80	100	50	0,00	0,00	0,00	226,37	66,96	3.381
21	-4,00	100	50	0,00	0,00	0,00	226,71	72,63	3.121

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afw [cmq]	VRcd [kN]	VRsd [kN]	VRd [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	50	0,00	0,00	0,00	219,80	2,25	97.688
2	-0,20	100	50	0,00	0,00	0,00	220,14	3,31	66.557
3	-0,40	100	50	0,00	0,00	0,00	220,49	4,58	48.098
4	-0,60	100	50	0,00	0,00	0,00	220,83	6,08	36.315
5	-0,80	100	50	0,00	0,00	0,00	221,18	7,80	28.358
6	-1,00	100	50	0,00	0,00	0,00	221,53	9,74	22.744
7	-1,20	100	50	0,00	0,00	0,00	221,87	11,90	18.641
8	-1,40	100	50	0,00	0,00	0,00	222,22	14,29	15.555
9	-1,60	100	50	0,00	0,00	0,00	222,56	16,89	13.176
10	-1,80	100	50	0,00	0,00	0,00	222,91	19,72	11.304
11	-2,00	100	50	0,00	0,00	0,00	223,25	22,77	9.806
12	-2,20	100	50	0,00	0,00	0,00	223,60	26,04	8.587
13	-2,40	100	50	0,00	0,00	0,00	223,95	29,53	7.583
14	-2,60	100	50	0,00	0,00	0,00	224,29	33,24	6.747
15	-2,80	100	50	0,00	0,00	0,00	224,64	37,18	6.042
16	-3,00	100	50	0,00	0,00	0,00	224,98	41,34	5.442
17	-3,20	100	50	0,00	0,00	0,00	225,33	45,72	4.929
18	-3,40	100	50	0,00	0,00	0,00	225,67	50,32	4.485
19	-3,60	100	50	0,00	0,00	0,00	226,02	55,14	4.099
20	-3,80	100	50	0,00	0,00	0,00	226,37	60,19	3.761
21	-4,00	100	50	0,00	0,00	0,00	226,71	65,45	3.464

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afw [cmq]	VRcd [kN]	VRsd [kN]	VRd [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	50	0,00	0,00	0,00	219,00	1,03	213.006
2	-0,20	100	50	0,00	0,00	0,00	219,35	2,15	102.061
3	-0,40	100	50	0,00	0,00	0,00	219,70	3,44	63.889
4	-0,60	100	50	0,00	0,00	0,00	220,04	4,90	44.928
5	-0,80	100	50	0,00	0,00	0,00	220,39	6,53	33.764
6	-1,00	100	50	0,00	0,00	0,00	220,73	8,33	26.507
7	-1,20	100	50	0,00	0,00	0,00	221,08	10,30	21.468
8	-1,40	100	50	0,00	0,00	0,00	221,42	12,44	17.801
9	-1,60	100	50	0,00	0,00	0,00	221,77	14,75	15.034
10	-1,80	100	50	0,00	0,00	0,00	222,12	17,23	12.889
11	-2,00	100	50	0,00	0,00	0,00	222,46	19,89	11.187
12	-2,20	100	50	0,00	0,00	0,00	222,81	22,71	9.811
13	-2,40	100	50	0,00	0,00	0,00	223,15	25,70	8.682
14	-2,60	100	50	0,00	0,00	0,00	223,50	28,87	7.742
15	-2,80	100	50	0,00	0,00	0,00	223,84	32,20	6.951
16	-3,00	100	50	0,00	0,00	0,00	224,19	35,71	6.278
17	-3,20	100	50	0,00	0,00	0,00	224,54	39,39	5.701
18	-3,40	100	50	0,00	0,00	0,00	224,88	43,23	5.202
19	-3,60	100	50	0,00	0,00	0,00	225,23	47,25	4.767
20	-3,80	100	50	0,00	0,00	0,00	225,57	51,44	4.385
21	-4,00	100	50	0,00	0,00	0,00	225,92	55,80	4.049

Combinazione n° 4 - STR A1-M1-R3 H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afw [cmq]	VRcd [kN]	VRsd [kN]	VRd [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	50	0,00	0,00	0,00	219,00	1,03	213.006
2	-0,20	100	50	0,00	0,00	0,00	219,35	1,97	111.167
3	-0,40	100	50	0,00	0,00	0,00	219,70	3,09	71.177
4	-0,60	100	50	0,00	0,00	0,00	220,04	4,37	50.358
5	-0,80	100	50	0,00	0,00	0,00	220,39	5,82	37.848
6	-1,00	100	50	0,00	0,00	0,00	220,73	7,45	29.640
7	-1,20	100	50	0,00	0,00	0,00	221,08	9,24	23.922
8	-1,40	100	50	0,00	0,00	0,00	221,42	11,21	19.758
9	-1,60	100	50	0,00	0,00	0,00	221,77	13,34	16.621
10	-1,80	100	50	0,00	0,00	0,00	222,12	15,65	14.194
11	-2,00	100	50	0,00	0,00	0,00	222,46	18,13	12.273
12	-2,20	100	50	0,00	0,00	0,00	222,81	20,77	10.726
13	-2,40	100	50	0,00	0,00	0,00	223,15	23,59	9.459
14	-2,60	100	50	0,00	0,00	0,00	223,50	26,58	8.409
15	-2,80	100	50	0,00	0,00	0,00	223,84	29,74	7.527
16	-3,00	100	50	0,00	0,00	0,00	224,19	33,07	6.780
17	-3,20	100	50	0,00	0,00	0,00	224,54	36,57	6.140
18	-3,40	100	50	0,00	0,00	0,00	224,88	40,24	5.589
19	-3,60	100	50	0,00	0,00	0,00	225,23	44,08	5.109
20	-3,80	100	50	0,00	0,00	0,00	225,57	48,09	4.690
21	-4,00	100	50	0,00	0,00	0,00	225,92	52,27	4.322

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afw [cmq]	VRcd [kN]	VRsd [kN]	VRd [kN]	T [kN]	FS
1	-1,00	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	0,00	100.000
2	-0,90	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	15,10	15.779
3	-0,80	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	29,86	7.979
4	-0,70	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	44,29	5.380
5	-0,60	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	58,38	4.082
6	-0,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	72,13	3.304
7	0,00	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-72,42	3.290
8	0,10	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-71,26	3.344
9	0,20	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-69,77	3.415
10	0,30	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-67,94	3.507
11	0,40	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-65,78	3.623
12	0,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-63,27	3.766
13	0,60	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-60,43	3.943
14	0,70	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-57,25	4.162
15	0,80	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-53,73	4.435
16	0,90	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-49,88	4.777
17	1,00	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-45,69	5.216
18	1,10	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-41,16	5.790
19	1,20	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-36,29	6.566
20	1,30	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-31,09	7.665
21	1,40	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-25,54	9.328
22	1,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-19,66	12.118
23	1,60	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-13,45	17.720
24	1,70	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-6,89	34.573
25	1,80	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	0,00	100.000

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afw [cmq]	VRcd [kN]	VRsd [kN]	VRd [kN]	T [kN]	FS
1	-1,00	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	0,00	100.000
2	-0,90	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	14,19	16.796
3	-0,80	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	28,05	8.495
4	-0,70	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	41,59	5.729
5	-0,60	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	54,81	4.348
6	-0,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	67,70	3.520

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afw [cmq]	VRcd [kN]	VRsd [kN]	VRd [kN]	T [kN]	FS
7	0,00	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-67,93	3.508
8	0,10	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-66,90	3.562
9	0,20	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-65,55	3.635
10	0,30	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-63,88	3.730
11	0,40	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-61,88	3.850
12	0,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-59,57	4.000
13	0,60	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-56,92	4.186
14	0,70	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-53,96	4.416
15	0,80	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-50,67	4.703
16	0,90	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-47,06	5.064
17	1,00	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-43,12	5.526
18	1,10	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-38,86	6.131
19	1,20	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-34,28	6.951
20	1,30	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-29,38	8.112
21	1,40	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-24,15	9.868
22	1,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-18,59	12.814
23	1,60	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-12,72	18.733
24	1,70	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-6,52	36.537
25	1,80	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	0,00	100.000

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afw [cmq]	VRcd [kN]	VRsd [kN]	VRd [kN]	T [kN]	FS
1	-1,00	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	0,00	100.000
2	-0,90	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	16,38	14.549
3	-0,80	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	32,19	7.401
4	-0,70	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	47,45	5.022
5	-0,60	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	62,15	3.834
6	-0,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	76,28	3.124
7	0,00	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-39,36	6.053
8	0,10	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-41,94	5.682
9	0,20	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-43,95	5.421
10	0,30	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-45,41	5.248
11	0,40	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-46,30	5.146
12	0,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-46,64	5.109
13	0,60	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-46,41	5.134
14	0,70	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-45,62	5.223
15	0,80	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-44,28	5.382
16	0,90	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-42,37	5.624
17	1,00	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-39,90	5.971
18	1,10	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-36,88	6.462
19	1,20	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-33,29	7.158
20	1,30	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-29,14	8.177
21	1,40	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-24,43	9.752
22	1,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-19,17	12.433
23	1,60	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-13,34	17.866
24	1,70	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-6,95	34.291
25	1,80	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	0,00	100.000

Combinazione n° 4 - STR A1-M1-R3 H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afw [cmq]	VRcd [kN]	VRsd [kN]	VRd [kN]	T [kN]	FS
1	-1,00	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	0,00	100.000
2	-0,90	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	14,99	15.901
3	-0,80	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	29,45	8.091
4	-0,70	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	43,40	5.491
5	-0,60	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	56,82	4.194
6	-0,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	69,73	3.417
7	0,00	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-50,97	4.675
8	0,10	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-52,55	4.534
9	0,20	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-53,62	4.444
10	0,30	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-54,17	4.399
11	0,40	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-54,19	4.397
12	0,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-53,70	4.437
13	0,60	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-52,69	4.522

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afw [cmq]	VRcd [kN]	VRsd [kN]	VRd [kN]	T [kN]	FS
14	0,70	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-51,16	4.658
15	0,80	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-49,11	4.852
16	0,90	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-46,54	5.120
17	1,00	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-43,44	5.485
18	1,10	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-39,83	5.982
19	1,20	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-35,70	6.674
20	1,30	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-31,05	7.674
21	1,40	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-25,88	9.207
22	1,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-20,19	11.802
23	1,60	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-13,98	17.045
24	1,70	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-7,25	32.867
25	1,80	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	0,00	100.000

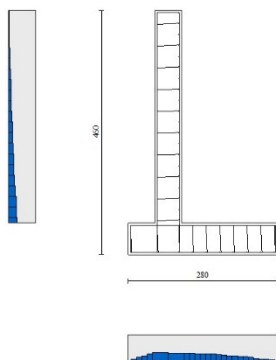


Fig. 11 - Verifiche a taglio (Inviluppo)

Verifica delle tensioni

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espressa in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente espressa in [kN]
σ_c	area ferri a taglio espressa in [kPa]
σ_{fi}	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kPa]
σ_{fs}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kPa]

Paramento

Combinazione n° 13 - SLER

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	0,00	100	50	10,05	10,05	0,90	11,25	40	68	568
2	-0,20	100	50	10,05	10,05	1,18	13,70	51	61	714
3	-0,40	100	50	10,05	10,05	1,67	16,15	66	15	924
4	-0,60	100	50	10,05	10,05	2,40	18,61	89	247	1232

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	ofi [kPa]	ofs [kPa]
5	-0,80	100	50	10,05	10,05	3,42	21,06	124	836	1694
6	-1,00	100	50	10,05	10,05	4,76	23,51	177	2092	2351
7	-1,20	100	50	10,05	10,05	6,44	25,96	248	4275	3203
8	-1,40	100	50	10,05	10,05	8,51	28,41	335	7480	4231
9	-1,60	100	50	10,05	10,05	11,00	30,86	440	11742	5429
10	-1,80	100	50	10,05	10,05	13,94	33,32	562	17099	6806
11	-2,00	100	50	10,05	10,05	17,37	35,77	704	23605	8373
12	-2,20	100	50	10,05	10,05	21,32	38,22	865	31322	10144
13	-2,40	100	50	10,05	10,05	25,82	40,67	1047	40318	12133
14	-2,60	100	50	10,05	10,05	30,91	43,12	1253	50665	14355
15	-2,80	100	50	10,05	10,05	36,63	45,57	1482	62437	16824
16	-3,00	100	50	10,05	10,05	43,00	48,03	1737	75708	19555
17	-3,20	100	50	10,05	10,05	50,06	50,48	2018	90554	22561
18	-3,40	100	50	10,05	10,05	57,85	52,93	2328	107052	25857
19	-3,60	100	50	10,05	10,05	66,40	55,38	2667	125277	29457
20	-3,80	100	50	10,05	10,05	75,74	57,83	3037	145306	33374
21	-4,00	100	50	10,05	10,05	85,91	60,28	3439	167217	37624

Combinazione n° 14 - SLEF

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	ofi [kPa]	ofs [kPa]
1	0,00	100	50	10,05	10,05	0,00	11,25	21	318	318
2	-0,20	100	50	10,05	10,05	0,05	13,70	27	374	402
3	-0,40	100	50	10,05	10,05	0,23	16,15	35	394	520
4	-0,60	100	50	10,05	10,05	0,56	18,61	47	371	682
5	-0,80	100	50	10,05	10,05	1,08	21,06	63	294	897
6	-1,00	100	50	10,05	10,05	1,84	23,51	83	155	1175
7	-1,20	100	50	10,05	10,05	2,85	25,96	110	91	1539
8	-1,40	100	50	10,05	10,05	4,15	28,41	151	714	2078
9	-1,60	100	50	10,05	10,05	5,79	30,86	213	2115	2856
10	-1,80	100	50	10,05	10,05	7,79	33,32	296	4634	3865
11	-2,00	100	50	10,05	10,05	10,18	35,77	399	8352	5064
12	-2,20	100	50	10,05	10,05	13,01	38,22	518	13245	6434
13	-2,40	100	50	10,05	10,05	16,30	40,67	656	19310	7982
14	-2,60	100	50	10,05	10,05	20,09	43,12	813	26580	9718
15	-2,80	100	50	10,05	10,05	24,41	45,57	990	35106	11660
16	-3,00	100	50	10,05	10,05	29,30	48,03	1189	44950	13821
17	-3,20	100	50	10,05	10,05	34,79	50,48	1410	56181	16218
18	-3,40	100	50	10,05	10,05	40,92	52,93	1656	68870	18864
19	-3,60	100	50	10,05	10,05	47,71	55,38	1928	83090	21776
20	-3,80	100	50	10,05	10,05	55,21	57,83	2228	98917	24967
21	-4,00	100	50	10,05	10,05	63,45	60,28	2555	116426	28451

Combinazione n° 15 - SLEQ

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	ofi [kPa]	ofs [kPa]
1	0,00	100	50	10,05	10,05	0,00	11,25	21	318	318
2	-0,20	100	50	10,05	10,05	0,03	13,70	27	379	397
3	-0,40	100	50	10,05	10,05	0,15	16,15	34	414	500
4	-0,60	100	50	10,05	10,05	0,40	18,61	43	416	637
5	-0,80	100	50	10,05	10,05	0,80	21,06	57	374	817
6	-1,00	100	50	10,05	10,05	1,39	23,51	74	280	1051
7	-1,20	100	50	10,05	10,05	2,20	25,96	95	123	1346
8	-1,40	100	50	10,05	10,05	3,28	28,41	125	169	1738
9	-1,60	100	50	10,05	10,05	4,64	30,86	169	879	2313
10	-1,80	100	50	10,05	10,05	6,33	33,32	233	2392	3125
11	-2,00	100	50	10,05	10,05	8,39	35,77	319	5020	4163
12	-2,20	100	50	10,05	10,05	10,83	38,22	424	8836	5389
13	-2,40	100	50	10,05	10,05	13,71	40,67	546	13825	6786
14	-2,60	100	50	10,05	10,05	17,05	43,12	686	19985	8359
15	-2,80	100	50	10,05	10,05	20,89	45,57	845	27350	10121
16	-3,00	100	50	10,05	10,05	25,26	48,03	1024	35969	12087
17	-3,20	100	50	10,05	10,05	30,19	50,48	1225	45905	14271
18	-3,40	100	50	10,05	10,05	35,73	52,93	1449	57226	16689
19	-3,60	100	50	10,05	10,05	41,90	55,38	1697	70002	19356

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	ofi	ofs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
20	-3,80	100	50	10,05	10,05	48,73	57,83	1970	84306	22286
21	-4,00	100	50	10,05	10,05	56,27	60,28	2271	100214	25495

Combinazione n° 16 - SLER

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	ofi	ofs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	0,00	100	50	10,05	10,05	1,50	11,25	55	179	763
2	-0,20	100	50	10,05	10,05	1,87	13,70	69	245	946
3	-0,40	100	50	10,05	10,05	2,40	16,15	87	435	1197
4	-0,60	100	50	10,05	10,05	3,12	18,61	114	838	1542
5	-0,80	100	50	10,05	10,05	4,07	21,06	150	1605	2010
6	-1,00	100	50	10,05	10,05	5,29	23,51	200	2915	2620
7	-1,20	100	50	10,05	10,05	6,79	25,96	263	4920	3380
8	-1,40	100	50	10,05	10,05	8,63	28,41	341	7721	4289
9	-1,60	100	50	10,05	10,05	10,84	30,86	433	11397	5353
10	-1,80	100	50	10,05	10,05	13,44	33,32	541	16015	6580
11	-2,00	100	50	10,05	10,05	16,48	35,77	667	21644	7980
12	-2,20	100	50	10,05	10,05	19,98	38,22	810	28354	9566
13	-2,40	100	50	10,05	10,05	23,98	40,67	973	36217	11351
14	-2,60	100	50	10,05	10,05	28,52	43,12	1157	45306	13348
15	-2,80	100	50	10,05	10,05	33,63	45,57	1362	55697	15573
16	-3,00	100	50	10,05	10,05	39,34	48,03	1591	67465	18038
17	-3,20	100	50	10,05	10,05	45,69	50,48	1845	80685	20757
18	-3,40	100	50	10,05	10,05	52,71	52,93	2125	95435	23745
19	-3,60	100	50	10,05	10,05	60,43	55,38	2432	111790	27015
20	-3,80	100	50	10,05	10,05	68,90	57,83	2768	129827	30581
21	-4,00	100	50	10,05	10,05	78,13	60,28	3134	149624	34457

Combinazione n° 17 - SLEF

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	ofi	ofs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	0,00	100	50	10,05	10,05	0,30	11,25	28	235	402
2	-0,20	100	50	10,05	10,05	0,39	13,70	34	278	497
3	-0,40	100	50	10,05	10,05	0,57	16,15	43	297	617
4	-0,60	100	50	10,05	10,05	0,88	18,61	54	282	770
5	-0,80	100	50	10,05	10,05	1,34	21,06	68	224	967
6	-1,00	100	50	10,05	10,05	1,99	23,51	86	113	1217
7	-1,20	100	50	10,05	10,05	2,86	25,96	110	97	1544
8	-1,40	100	50	10,05	10,05	4,00	28,41	146	592	2011
9	-1,60	100	50	10,05	10,05	5,42	30,86	198	1660	2674
10	-1,80	100	50	10,05	10,05	7,17	33,32	269	3618	3551
11	-2,00	100	50	10,05	10,05	9,29	35,77	359	6638	4618
12	-2,20	100	50	10,05	10,05	11,79	38,22	466	10750	5857
13	-2,40	100	50	10,05	10,05	14,73	40,67	590	15966	7263
14	-2,60	100	50	10,05	10,05	18,13	43,12	732	22317	8848
15	-2,80	100	50	10,05	10,05	22,03	45,57	892	29852	10624
16	-3,00	100	50	10,05	10,05	26,46	48,03	1073	38629	12605
17	-3,20	100	50	10,05	10,05	31,45	50,48	1276	48717	14807
18	-3,40	100	50	10,05	10,05	37,05	52,93	1502	60184	17244
19	-3,60	100	50	10,05	10,05	43,28	55,38	1752	73104	19932
20	-3,80	100	50	10,05	10,05	50,17	57,83	2028	87550	22883
21	-4,00	100	50	10,05	10,05	57,77	60,28	2331	103598	26114

Combinazione n° 18 - SLEQ

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	ofi	ofs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	0,00	100	50	10,05	10,05	0,00	11,25	21	318	318
2	-0,20	100	50	10,05	10,05	0,03	13,70	27	379	397
3	-0,40	100	50	10,05	10,05	0,15	16,15	34	414	500
4	-0,60	100	50	10,05	10,05	0,40	18,61	43	416	637
5	-0,80	100	50	10,05	10,05	0,80	21,06	57	374	817
6	-1,00	100	50	10,05	10,05	1,39	23,51	74	280	1051
7	-1,20	100	50	10,05	10,05	2,20	25,96	95	123	1346
8	-1,40	100	50	10,05	10,05	3,28	28,41	125	169	1738

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	ofi [kPa]	ofs [kPa]
9	-1,60	100	50	10,05	10,05	4,64	30,86	169	879	2313
10	-1,80	100	50	10,05	10,05	6,33	33,32	233	2392	3125
11	-2,00	100	50	10,05	10,05	8,39	35,77	319	5020	4163
12	-2,20	100	50	10,05	10,05	10,83	38,22	424	8836	5389
13	-2,40	100	50	10,05	10,05	13,71	40,67	546	13825	6786
14	-2,60	100	50	10,05	10,05	17,05	43,12	686	19985	8359
15	-2,80	100	50	10,05	10,05	20,89	45,57	845	27350	10121
16	-3,00	100	50	10,05	10,05	25,26	48,03	1024	35969	12087
17	-3,20	100	50	10,05	10,05	30,19	50,48	1225	45905	14271
18	-3,40	100	50	10,05	10,05	35,73	52,93	1449	57226	16689
19	-3,60	100	50	10,05	10,05	41,90	55,38	1697	70002	19356
20	-3,80	100	50	10,05	10,05	48,73	57,83	1970	84306	22286
21	-4,00	100	50	10,05	10,05	56,27	60,28	2271	100214	25495

Fondazione

Combinazione n° 13 - SLER

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	ofi [kPa]	ofs [kPa]
1	-1,00	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,90	100	60	10,05	10,05	0,60	0,00	17	1108	186
3	-0,80	100	60	10,05	10,05	2,37	0,00	68	4408	741
4	-0,70	100	60	10,05	10,05	5,31	0,00	153	9865	1658
5	-0,60	100	60	10,05	10,05	9,38	0,00	271	17444	2932
6	-0,50	100	60	10,05	10,05	14,58	0,00	421	27110	4556
7	0,00	100	60	10,05	10,05	-28,84	0,00	833	9012	53621
8	0,10	100	60	10,05	10,05	-26,64	0,00	769	8323	49523
9	0,20	100	60	10,05	10,05	-24,41	0,00	705	7625	45368
10	0,30	100	60	10,05	10,05	-22,16	0,00	640	6924	41193
11	0,40	100	60	10,05	10,05	-19,92	0,00	575	6224	37033
12	0,50	100	60	10,05	10,05	-17,71	0,00	511	5533	32922
13	0,60	100	60	10,05	10,05	-15,54	0,00	449	4857	28896
14	0,70	100	60	10,05	10,05	-13,44	0,00	388	4200	24990
15	0,80	100	60	10,05	10,05	-11,43	0,00	330	3570	21239
16	0,90	100	60	10,05	10,05	-9,51	0,00	275	2971	17679
17	1,00	100	60	10,05	10,05	-7,72	0,00	223	2411	14343
18	1,10	100	60	10,05	10,05	-6,06	0,00	175	1894	11269
19	1,20	100	60	10,05	10,05	-4,57	0,00	132	1427	8490
20	1,30	100	60	10,05	10,05	-3,25	0,00	94	1016	6043
21	1,40	100	60	10,05	10,05	-2,13	0,00	62	666	3961
22	1,50	100	60	10,05	10,05	-1,23	0,00	35	383	2281
23	1,60	100	60	10,05	10,05	-0,56	0,00	16	174	1037
24	1,70	100	60	10,05	10,05	-0,14	0,00	4	45	265
25	1,80	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0	0	0

Combinazione n° 14 - SLEF

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	ofi [kPa]	ofs [kPa]
1	-1,00	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,90	100	60	10,05	10,05	0,51	0,00	15	940	158
3	-0,80	100	60	10,05	10,05	2,01	0,00	58	3744	629
4	-0,70	100	60	10,05	10,05	4,51	0,00	130	8393	1411
5	-0,60	100	60	10,05	10,05	8,00	0,00	231	14863	2498
6	-0,50	100	60	10,05	10,05	12,44	0,00	359	23134	3888
7	0,00	100	60	10,05	10,05	-16,08	0,00	464	5025	29900
8	0,10	100	60	10,05	10,05	-14,90	0,00	430	4656	27704
9	0,20	100	60	10,05	10,05	-13,69	0,00	395	4279	25457
10	0,30	100	60	10,05	10,05	-12,47	0,00	360	3896	23179
11	0,40	100	60	10,05	10,05	-11,24	0,00	324	3512	20893
12	0,50	100	60	10,05	10,05	-10,02	0,00	289	3129	18620
13	0,60	100	60	10,05	10,05	-8,81	0,00	254	2753	16381
14	0,70	100	60	10,05	10,05	-7,64	0,00	220	2386	14197
15	0,80	100	60	10,05	10,05	-6,50	0,00	188	2032	12091
16	0,90	100	60	10,05	10,05	-5,42	0,00	157	1695	10084

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	ofi [kPa]	ofs [kPa]
17	1,00	100	60	10,05	10,05	-4,41	0,00	127	1378	8196
18	1,10	100	60	10,05	10,05	-3,47	0,00	100	1084	6451
19	1,20	100	60	10,05	10,05	-2,62	0,00	76	818	4868
20	1,30	100	60	10,05	10,05	-1,87	0,00	54	583	3470
21	1,40	100	60	10,05	10,05	-1,23	0,00	35	383	2278
22	1,50	100	60	10,05	10,05	-0,71	0,00	20	221	1314
23	1,60	100	60	10,05	10,05	-0,32	0,00	9	101	598
24	1,70	100	60	10,05	10,05	-0,08	0,00	2	26	153
25	1,80	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0	0	0

Combinazione n° 15 - SLEQ

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	ofi [kPa]	ofs [kPa]
1	-1,00	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,90	100	60	10,05	10,05	0,48	0,00	14	886	149
3	-0,80	100	60	10,05	10,05	1,90	0,00	55	3533	594
4	-0,70	100	60	10,05	10,05	4,26	0,00	123	7923	1332
5	-0,60	100	60	10,05	10,05	7,55	0,00	218	14037	2359
6	-0,50	100	60	10,05	10,05	11,76	0,00	339	21858	3674
7	0,00	100	60	10,05	10,05	-12,40	0,00	358	3875	23053
8	0,10	100	60	10,05	10,05	-11,53	0,00	333	3602	21431
9	0,20	100	60	10,05	10,05	-10,63	0,00	307	3320	19753
10	0,30	100	60	10,05	10,05	-9,70	0,00	280	3032	18038
11	0,40	100	60	10,05	10,05	-8,77	0,00	253	2740	16302
12	0,50	100	60	10,05	10,05	-7,83	0,00	226	2448	14564
13	0,60	100	60	10,05	10,05	-6,91	0,00	199	2158	12842
14	0,70	100	60	10,05	10,05	-6,00	0,00	173	1875	11155
15	0,80	100	60	10,05	10,05	-5,12	0,00	148	1600	9519
16	0,90	100	60	10,05	10,05	-4,28	0,00	124	1337	7954
17	1,00	100	60	10,05	10,05	-3,48	0,00	101	1089	6477
18	1,10	100	60	10,05	10,05	-2,75	0,00	79	858	5106
19	1,20	100	60	10,05	10,05	-2,08	0,00	60	649	3860
20	1,30	100	60	10,05	10,05	-1,48	0,00	43	463	2755
21	1,40	100	60	10,05	10,05	-0,97	0,00	28	304	1812
22	1,50	100	60	10,05	10,05	-0,56	0,00	16	176	1046
23	1,60	100	60	10,05	10,05	-0,26	0,00	7	80	477
24	1,70	100	60	10,05	10,05	-0,07	0,00	2	21	122
25	1,80	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0	0	0

Combinazione n° 16 - SLER

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	ofi [kPa]	ofs [kPa]
1	-1,00	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,90	100	60	10,05	10,05	0,57	0,00	16	1051	177
3	-0,80	100	60	10,05	10,05	2,25	0,00	65	4182	703
4	-0,70	100	60	10,05	10,05	5,03	0,00	145	9359	1573
5	-0,60	100	60	10,05	10,05	8,90	0,00	257	16550	2782
6	-0,50	100	60	10,05	10,05	13,84	0,00	399	25719	4323
7	0,00	100	60	10,05	10,05	-25,69	0,00	742	8026	47754
8	0,10	100	60	10,05	10,05	-23,78	0,00	687	7430	44205
9	0,20	100	60	10,05	10,05	-21,83	0,00	630	6821	40582
10	0,30	100	60	10,05	10,05	-19,86	0,00	573	6205	36921
11	0,40	100	60	10,05	10,05	-17,89	0,00	516	5589	33253
12	0,50	100	60	10,05	10,05	-15,93	0,00	460	4977	29614
13	0,60	100	60	10,05	10,05	-14,00	0,00	404	4376	26035
14	0,70	100	60	10,05	10,05	-12,13	0,00	350	3790	22550
15	0,80	100	60	10,05	10,05	-10,32	0,00	298	3226	19193
16	0,90	100	60	10,05	10,05	-8,61	0,00	248	2689	15997
17	1,00	100	60	10,05	10,05	-6,99	0,00	202	2184	12996
18	1,10	100	60	10,05	10,05	-5,50	0,00	159	1718	10223
19	1,20	100	60	10,05	10,05	-4,15	0,00	120	1296	7711
20	1,30	100	60	10,05	10,05	-2,96	0,00	85	923	5494
21	1,40	100	60	10,05	10,05	-1,94	0,00	56	606	3605
22	1,50	100	60	10,05	10,05	-1,12	0,00	32	349	2078
23	1,60	100	60	10,05	10,05	-0,51	0,00	15	159	946

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	ofi	ofs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
24	1,70	100	60	10,05	10,05	-0,13	0,00	4	41	242
25	1,80	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0	0	0

Combinazione n° 17 - SLEF

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	ofi	ofs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	-1,00	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,90	100	60	10,05	10,05	0,48	0,00	14	898	151
3	-0,80	100	60	10,05	10,05	1,93	0,00	56	3579	601
4	-0,70	100	60	10,05	10,05	4,32	0,00	125	8022	1348
5	-0,60	100	60	10,05	10,05	7,64	0,00	221	14209	2388
6	-0,50	100	60	10,05	10,05	11,90	0,00	344	22120	3718
7	0,00	100	60	10,05	10,05	-13,59	0,00	392	4245	25255
8	0,10	100	60	10,05	10,05	-12,63	0,00	365	3946	23477
9	0,20	100	60	10,05	10,05	-11,64	0,00	336	3637	21638
10	0,30	100	60	10,05	10,05	-10,63	0,00	307	3321	19757
11	0,40	100	60	10,05	10,05	-9,61	0,00	277	3001	17855
12	0,50	100	60	10,05	10,05	-8,58	0,00	248	2681	15951
13	0,60	100	60	10,05	10,05	-7,57	0,00	218	2364	14065
14	0,70	100	60	10,05	10,05	-6,57	0,00	190	2053	12217
15	0,80	100	60	10,05	10,05	-5,61	0,00	162	1752	10425
16	0,90	100	60	10,05	10,05	-4,69	0,00	135	1464	8711
17	1,00	100	60	10,05	10,05	-3,82	0,00	110	1192	7093
18	1,10	100	60	10,05	10,05	-3,01	0,00	87	940	5592
19	1,20	100	60	10,05	10,05	-2,27	0,00	66	710	4227
20	1,30	100	60	10,05	10,05	-1,62	0,00	47	507	3017
21	1,40	100	60	10,05	10,05	-1,07	0,00	31	333	1984
22	1,50	100	60	10,05	10,05	-0,62	0,00	18	193	1145
23	1,60	100	60	10,05	10,05	-0,28	0,00	8	88	522
24	1,70	100	60	10,05	10,05	-0,07	0,00	2	22	134
25	1,80	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0	0	0

Combinazione n° 18 - SLEO

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	ofi	ofs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	-1,00	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,90	100	60	10,05	10,05	0,48	0,00	14	886	149
3	-0,80	100	60	10,05	10,05	1,90	0,00	55	3533	594
4	-0,70	100	60	10,05	10,05	4,26	0,00	123	7923	1332
5	-0,60	100	60	10,05	10,05	7,55	0,00	218	14037	2359
6	-0,50	100	60	10,05	10,05	11,76	0,00	339	21858	3674
7	0,00	100	60	10,05	10,05	-12,40	0,00	358	3875	23053
8	0,10	100	60	10,05	10,05	-11,53	0,00	333	3602	21431
9	0,20	100	60	10,05	10,05	-10,63	0,00	307	3320	19753
10	0,30	100	60	10,05	10,05	-9,70	0,00	280	3032	18038
11	0,40	100	60	10,05	10,05	-8,77	0,00	253	2740	16302
12	0,50	100	60	10,05	10,05	-7,83	0,00	226	2448	14564
13	0,60	100	60	10,05	10,05	-6,91	0,00	199	2158	12842
14	0,70	100	60	10,05	10,05	-6,00	0,00	173	1875	11155
15	0,80	100	60	10,05	10,05	-5,12	0,00	148	1600	9519
16	0,90	100	60	10,05	10,05	-4,28	0,00	124	1337	7954
17	1,00	100	60	10,05	10,05	-3,48	0,00	101	1089	6477
18	1,10	100	60	10,05	10,05	-2,75	0,00	79	858	5106
19	1,20	100	60	10,05	10,05	-2,08	0,00	60	649	3860
20	1,30	100	60	10,05	10,05	-1,48	0,00	43	463	2755
21	1,40	100	60	10,05	10,05	-0,97	0,00	28	304	1812
22	1,50	100	60	10,05	10,05	-0,56	0,00	16	176	1046
23	1,60	100	60	10,05	10,05	-0,26	0,00	7	80	477
24	1,70	100	60	10,05	10,05	-0,07	0,00	2	21	122
25	1,80	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0	0	0

Verifiche a fessurazione

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri zona tesa espresso in [cmq]
Aeff	area efficace espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
Mpf	momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
ϵ	deformazione espresso in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

Paramento

Risultati per inviluppo

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C	Indice della combinazione
Tipo	Tipo combinazione
Sisma	Combinazione sismica
FS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS _{HYD}	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS _{UPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

n°	Tipo	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
1	STR A1-M1-R3		1.445		4.306			
2	STR A1-M1-R3		1.496		4.676			
3	STR A1-M1-R3	H + V	1.277		3.821			
4	STR A1-M1-R3	H - V	1.236		4.044			
5	GEO A2-M2-R2					1.633		
6	GEO A2-M2-R2					1.703		
7	GEO A2-M2-R2	H + V				1.961		
8	GEO A2-M2-R2	H - V				1.963		
9	EQU			2.705				
10	EQU			2.811				
11	EQU	H + V		2.168				
12	EQU	H - V		1.974				

Verifica a scorrimento

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kN]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kN]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [kN]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kN]
Rt	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps), espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra resistenza allo scorrimento e carico parallelo al piano di posa)

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rt	T	FS
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
4	103,25	0,00	0,00	103,25	83,51	1.236

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico verticale totale, espresso in [kN]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kN]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra portanza di progetto e carico agente al piano di posa)

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kN]	[kN]	[kN]	
3	288,12	1100,93	1100,93	3.821

Dettagli verifiche portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa

Relazione di calcolo opera di controripa

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA5F 01 D67CLPT0100001 A 150 di 192

gc, gq, g_γ Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, b_γ Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, s_γ Fattori di forma della fondazione
pc, pq, p_γ Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
r_γ Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia 0.5B_γN_γ viene moltiplicato per questo fattore
D Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
H Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]
φ Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]
Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '-' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc N _γ	ic i _γ	dc d _γ	gc g _q g _γ	bc b _q b _γ	sc s _q s _γ	pc p _q p _γ	r _γ	D	H	γ	φ	c
									[m]	[m]	[kN/mc]	[°]	[kPa]
3	35.490	0.658	1.077	--	--	--	--	0.963	0,60	2,53	19,00	32.00	10
	23.177	0.658	1.039	--	--	--	--						
	22.022	0.220	1.039	--	--	--	--						

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione
Ms Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
Mr Momento ribaltante, espresso in [kNm]
FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)

n°	Ms [kNm]	Mr [kNm]	FS
12	463,76	234,90	1.974

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic Indice combinazione
C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
R Raggio, espresso in [m]
FS Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
5	-1,00; 1,00	6,27	1.633

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

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]
Q_y carico sulla 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]
Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kPa]

n°	W [kN]	Q _y [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	5,29	10,40	5,20 - 0,40	73.992	29.256	0	0,0	
2	13,63	10,40	0,40	63.466	29.256	0	0,0	
3	18,93	10,40	0,40	56.097	29.256	0	0,0	
4	23,00	10,40	0,40	49.978	29.256	0	0,0	
5	26,31	10,40	0,40	44.571	29.256	0	0,0	
6	29,06	10,40	0,40	39.633	29.256	0	0,0	
7	31,39	10,40	0,40	35.029	29.256	0	0,0	
8	33,35	10,40	0,40	30.673	29.256	0	0,0	
9	35,68	10,40	0,40	26.507	26.560	8	0,0	

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
10	37,72	10,40	0,40	22.488	26.560	8	0,0	
11	38,86	10,40	0,40	18.583	26.560	8	0,0	
12	39,77	10,40	0,40	14.766	26.560	8	0,0	
13	40,52	10,33	0,40	11.015	26.560	8	0,0	
14	49,78	14,62	0,40	7.311	26.560	8	0,0	
15	16,96	0,00	0,40	3.638	26.560	8	0,0	
16	10,29	0,00	0,40	-0.020	26.560	8	0,0	
17	9,53	0,00	0,40	-3.677	26.560	8	0,0	
18	9,24	0,00	0,40	-7.351	26.560	8	0,0	
19	8,75	0,00	0,40	-11.054	26.560	8	0,0	
20	8,05	0,00	0,40	-14.806	26.560	8	0,0	
21	7,14	0,00	0,40	-18.624	26.560	8	0,0	
22	5,99	0,00	0,40	-22.530	26.560	8	0,0	
23	4,60	0,00	0,40	-26.551	26.560	8	0,0	
24	2,94	0,00	0,40	-30.719	26.560	8	0,0	
25	0,97	0,00	-4,80 - 0,40	-33.886	26.560	8	0,0	

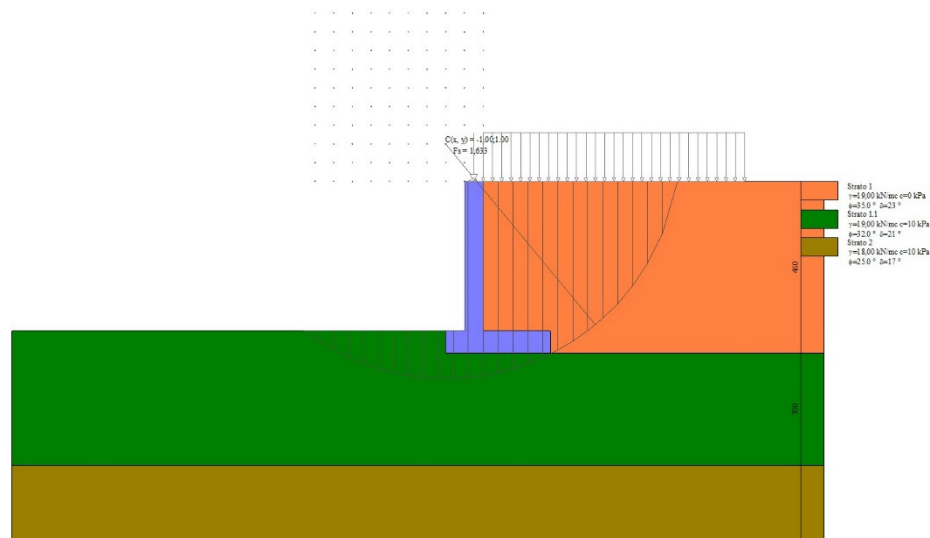


Fig. 12 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 5)

Sollecitazioni

Simbologia adottata

N_{min}, N_{max} Sforzo normale minimo e massimo, espresso in [kN]. Positivo se di compressione.
T_{min}, T_{max} Taglio minimo e massimo, espresso in [kN]. Positivo se diretto da monte verso valle
M_{min}, M_{max} Momento minimo e massimo, espresso in [kNm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

Paramento

n°	X [m]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]	T _{min} [kN]	T _{max} [kN]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]
1	0,00	11,25	16,87	0,00	2,25	0,00	2,25
2	-0,20	13,70	19,33	0,36	3,31	0,03	2,80
3	-0,40	16,15	21,78	0,88	4,58	0,15	3,59
4	-0,60	18,61	24,23	1,58	6,39	0,40	4,65
5	-0,80	21,06	26,68	2,45	8,52	0,80	6,03
6	-1,00	23,51	29,13	3,48	10,86	1,39	7,79
7	-1,20	25,96	31,59	4,69	13,43	2,20	9,95
8	-1,40	28,41	34,04	6,07	16,21	3,28	12,56
9	-1,60	30,86	36,49	7,62	19,22	4,64	15,92

n°	X	Nmin	Nmax	Tmin	Tmax	Mmin	Mmax
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
10	-1,80	33,32	38,94	9,34	22,45	6,33	20,08
11	-2,00	35,77	41,39	11,23	25,91	8,39	24,92
12	-2,20	38,22	43,84	13,29	29,58	10,83	30,46
13	-2,40	40,67	46,30	15,52	33,48	13,71	36,76
14	-2,60	43,12	48,75	17,92	37,60	17,05	43,87
15	-2,80	45,57	51,20	20,49	41,94	20,89	51,82
16	-3,00	48,03	53,65	23,23	46,50	25,26	60,66
17	-3,20	50,48	56,10	26,14	51,28	30,19	70,43
18	-3,40	52,93	58,55	29,23	56,29	35,73	81,18
19	-3,60	55,38	61,01	32,48	61,51	41,90	92,96
20	-3,80	57,83	63,46	35,91	66,96	48,73	105,80
21	-4,00	60,28	65,91	39,50	72,63	56,27	119,76

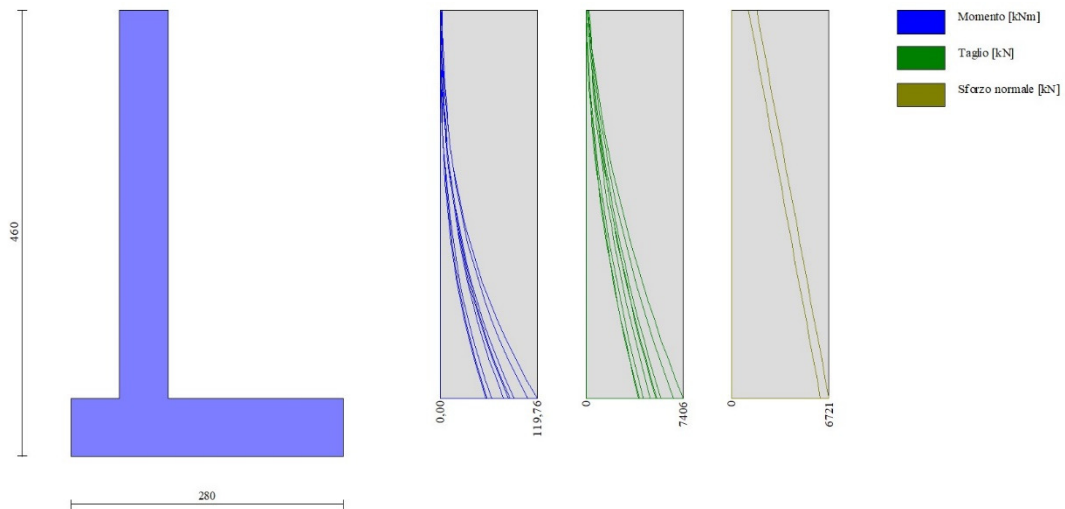


Fig. 13 - Paramento (Inviluppo)

Fondazione

n°	X	Nmin	Nmax	Tmin	Tmax	Mmin	Mmax
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
1	-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,90	0,00	0,00	9,52	16,38	0,48	0,82
3	-0,80	0,00	0,00	18,94	32,19	1,90	3,26
4	-0,70	0,00	0,00	28,27	47,45	4,26	7,24
5	-0,60	0,00	0,00	37,50	62,15	7,55	12,73
6	-0,50	0,00	0,00	46,63	76,28	11,76	19,65
7	0,00	0,00	0,00	-72,42	-8,54	-81,58	-12,40
8	0,10	0,00	0,00	-71,26	-8,89	-74,39	-11,53
9	0,20	0,00	0,00	-69,77	-9,14	-67,34	-10,63
10	0,30	0,00	0,00	-67,94	-9,30	-60,45	-9,70
11	0,40	0,00	0,00	-65,78	-9,36	-53,76	-8,77
12	0,50	0,00	0,00	-63,27	-9,32	-47,31	-7,83
13	0,60	0,00	0,00	-60,43	-9,19	-41,12	-6,91
14	0,70	0,00	0,00	-57,25	-8,95	-35,23	-6,00
15	0,80	0,00	0,00	-53,73	-8,62	-29,68	-5,12
16	0,90	0,00	0,00	-49,88	-8,20	-24,50	-4,28
17	1,00	0,00	0,00	-45,69	-7,68	-19,71	-3,48
18	1,10	0,00	0,00	-41,16	-7,06	-15,43	-2,75
19	1,20	0,00	0,00	-36,29	-6,34	-11,65	-2,08
20	1,30	0,00	0,00	-31,09	-5,52	-8,30	-1,48
21	1,40	0,00	0,00	-25,88	-4,61	-5,45	-0,97

n°	X [m]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]	T _{min} [kN]	T _{max} [kN]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]
22	1,50	0,00	0,00	-20,19	-3,61	-3,15	-0,56
23	1,60	0,00	0,00	-13,98	-2,50	-1,43	-0,26
24	1,70	0,00	0,00	-7,25	-1,30	-0,37	-0,07
25	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

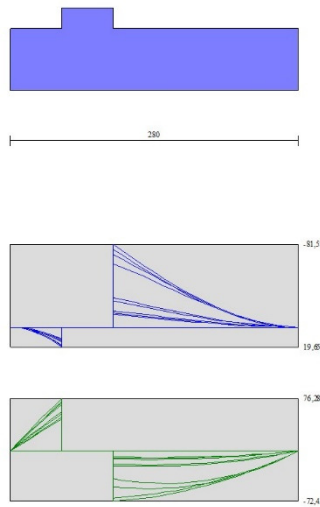


Fig. 14 - Fondazione (Inviluppo)

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espresso in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente espressa in [kN]
Mu	momento ultimi espresso in [kNm]
Nu	sforzo normale ultimo espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0,00	100	50	10,05	10,05	2,25	16,87	632,10	4740,74	280.933
2	-0,20	100	50	10,05	10,05	2,80	19,33	649,39	4478,96	231.750
3	-0,40	100	50	10,05	10,05	3,59	21,78	666,86	4048,14	185.878
4	-0,60	100	50	10,05	10,05	4,65	24,23	663,64	3457,75	142.705
5	-0,80	100	50	10,05	10,05	6,03	26,68	623,55	2756,89	103.325
6	-1,00	100	50	10,05	10,05	7,79	29,13	559,26	2092,88	71.837
7	-1,20	100	50	10,05	10,05	9,95	31,59	480,90	1527,23	48.353
8	-1,40	100	50	10,05	10,05	12,56	34,04	405,74	1099,48	32.302
9	-1,60	100	50	10,05	10,05	15,92	36,49	343,15	786,49	21.554
10	-1,80	100	50	10,05	10,05	20,08	38,94	303,56	588,57	15.115

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
11	-2,00	100	50	10,05	10,05	24,92	41,39	278,32	462,36	11.170
12	-2,20	100	50	10,05	10,05	30,46	43,84	258,96	372,72	8.501
13	-2,40	100	50	10,05	10,05	36,76	46,30	244,94	308,44	6.662
14	-2,60	100	50	10,05	10,05	43,87	48,75	234,50	260,58	5.346
15	-2,80	100	50	10,05	10,05	51,82	51,20	226,47	223,77	4.371
16	-3,00	100	50	10,05	10,05	60,66	53,65	220,13	194,70	3.629
17	-3,20	100	50	10,05	10,05	70,43	56,10	215,02	171,28	3.053
18	-3,40	100	50	10,05	10,05	81,18	58,55	210,83	152,06	2.597
19	-3,60	100	50	10,05	10,05	92,96	61,01	207,34	136,07	2.230
20	-3,80	100	50	10,05	10,05	105,80	63,46	204,40	122,59	1.932
21	-4,00	100	50	10,05	10,05	119,76	65,91	201,90	111,11	1.686

Fondazione

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-1,00	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00	1000.000
2	-0,90	100	60	10,05	10,05	0,82	0,00	216,55	0,00	262.950
3	-0,80	100	60	10,05	10,05	3,26	0,00	216,55	0,00	66.491
4	-0,70	100	60	10,05	10,05	7,24	0,00	216,55	0,00	29.895
5	-0,60	100	60	10,05	10,05	12,73	0,00	216,55	0,00	17.013
6	-0,50	100	60	10,05	10,05	19,65	0,00	216,55	0,00	11.018
7	0,00	100	60	10,05	10,05	-81,58	0,00	-216,55	0,00	2.654
8	0,10	100	60	10,05	10,05	-74,39	0,00	-216,55	0,00	2.911
9	0,20	100	60	10,05	10,05	-67,34	0,00	-216,55	0,00	3.216
10	0,30	100	60	10,05	10,05	-60,45	0,00	-216,55	0,00	3.582
11	0,40	100	60	10,05	10,05	-53,76	0,00	-216,55	0,00	4.028
12	0,50	100	60	10,05	10,05	-47,31	0,00	-216,55	0,00	4.578
13	0,60	100	60	10,05	10,05	-41,12	0,00	-216,55	0,00	5.267
14	0,70	100	60	10,05	10,05	-35,23	0,00	-216,55	0,00	6.147
15	0,80	100	60	10,05	10,05	-29,68	0,00	-216,55	0,00	7.296
16	0,90	100	60	10,05	10,05	-24,50	0,00	-216,55	0,00	8.840
17	1,00	100	60	10,05	10,05	-19,71	0,00	-216,55	0,00	10.984
18	1,10	100	60	10,05	10,05	-15,43	0,00	-216,55	0,00	14.037
19	1,20	100	60	10,05	10,05	-11,65	0,00	-216,55	0,00	18.594
20	1,30	100	60	10,05	10,05	-8,30	0,00	-216,55	0,00	26.077
21	1,40	100	60	10,05	10,05	-5,45	0,00	-216,55	0,00	39.710
22	1,50	100	60	10,05	10,05	-3,15	0,00	-216,55	0,00	68.845
23	1,60	100	60	10,05	10,05	-1,43	0,00	-216,55	0,00	151.155
24	1,70	100	60	10,05	10,05	-0,37	0,00	-216,55	0,00	590.339
25	1,80	100	60	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00	1000.000

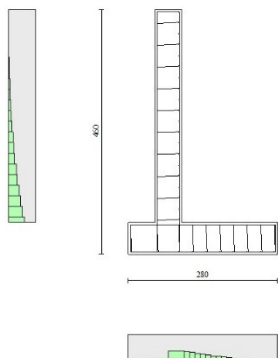


Fig. 15 - Verifiche a flessione (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afw	area ferri a taglio espresso in [cmq]
VRcd	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kN]
VRsd	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kN]
VRd	resistenza di progetto a taglio (min(VRcd, VRsd)) espresso in [kN]
T	taglio agente espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afw [cmq]	VRcd [kN]	VRsd [kN]	VRd [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	50	0,00	0,00	0,00	219,00	2,25	97.335
2	-0,20	100	50	0,00	0,00	0,00	219,35	3,31	66.317
3	-0,40	100	50	0,00	0,00	0,00	219,70	4,58	47.925
4	-0,60	100	50	0,00	0,00	0,00	220,04	6,39	34.420
5	-0,80	100	50	0,00	0,00	0,00	220,39	8,52	25.881
6	-1,00	100	50	0,00	0,00	0,00	220,73	10,86	20.326
7	-1,20	100	50	0,00	0,00	0,00	221,08	13,43	16.467
8	-1,40	100	50	0,00	0,00	0,00	221,42	16,21	13.657
9	-1,60	100	50	0,00	0,00	0,00	221,77	19,22	11.537
10	-1,80	100	50	0,00	0,00	0,00	222,12	22,45	9.892
11	-2,00	100	50	0,00	0,00	0,00	222,46	25,91	8.587
12	-2,20	100	50	0,00	0,00	0,00	222,81	29,58	7.532
13	-2,40	100	50	0,00	0,00	0,00	223,15	33,48	6.666
14	-2,60	100	50	0,00	0,00	0,00	223,50	37,60	5.945
15	-2,80	100	50	0,00	0,00	0,00	223,84	41,94	5.338
16	-3,00	100	50	0,00	0,00	0,00	224,19	46,50	4.822
17	-3,20	100	50	0,00	0,00	0,00	224,54	51,28	4.379
18	-3,40	100	50	0,00	0,00	0,00	224,88	56,29	3.995
19	-3,60	100	50	0,00	0,00	0,00	225,23	61,51	3.661
20	-3,80	100	50	0,00	0,00	0,00	225,57	66,96	3.369
21	-4,00	100	50	0,00	0,00	0,00	225,92	72,63	3.110

Fondazione

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afw [cmq]	VRcd [kN]	VRsd [kN]	VRd [kN]	T [kN]	FS
1	-1,00	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	0,00	100.000
2	-0,90	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	16,38	14.549
3	-0,80	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	32,19	7.401
4	-0,70	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	47,45	5.022
5	-0,60	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	62,15	3.834
6	-0,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	76,28	3.124
7	0,00	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-72,42	3.290
8	0,10	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-71,26	3.344
9	0,20	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-69,77	3.415
10	0,30	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-67,94	3.507
11	0,40	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-65,78	3.623
12	0,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-63,27	3.766
13	0,60	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-60,43	3.943
14	0,70	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-57,25	4.162
15	0,80	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-53,73	4.435
16	0,90	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-49,88	4.777
17	1,00	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-45,69	5.216
18	1,10	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-41,16	5.790
19	1,20	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-36,29	6.566
20	1,30	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-31,09	7.665
21	1,40	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-25,88	9.207
22	1,50	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-20,19	11.802
23	1,60	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-13,98	17.045
24	1,70	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	-7,25	32.867
25	1,80	100	60	0,00	0,00	0,00	238,28	0,00	100.000

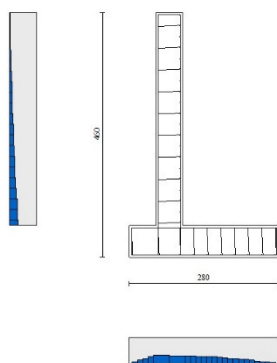


Fig. 16 - Verifiche a taglio (Inviluppo)

10.3 Muro tipo B5

Dati

Materiali

Simbologia adottata

n°	Indice materiale
Descr	Descrizione del materiale
<u>Calcestruzzo armato</u>	
Tipo	Classe di resistenza del cls
Tipo acciaio	Classe di resistenza dell'acciaio
γ	Peso specifico, espresso in [kN/mc]
R_{ck}	Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kPa]
E	Modulo elastico, espresso in [kPa]
ν	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc	Coeff. di omogenizzazione cls tesoro/compresso

Calcestruzzo armato

n°	Descr	Tipo	Tipo acciaio	γ	R_{ck}	E	ν	n	ntc
				[kN/mc]	[kPa]	[kPa]			
1	C32/40	C32/40	B450C	24,5170	35000	32587986	0.30	15.00	0.50

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata

(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
	[m]	[m]	[°]
1	0,00	0,00	0.000
2	19,00	0,00	0.000

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.000 [°]

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Paramento

Materiale	C32/40	
Altezza paramento	3,00	[m]
Altezza paramento libero	3,00	[m]
Spessore in sommità	0,40	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,40	[m]
Inclinazione paramento esterno	0,00	[°]
Inclinazione paramento interno	0,00	[°]

Fondazione

Materiale	C32/40	
Lunghezza mensola di valle	0,30	[m]
Lunghezza mensola di monte	1,00	[m]
Lunghezza totale	1,70	[m]
Inclinazione piano di posa	0,00	[°]
Spessore	0,50	[m]
Spessore magrone	0,00	[m]

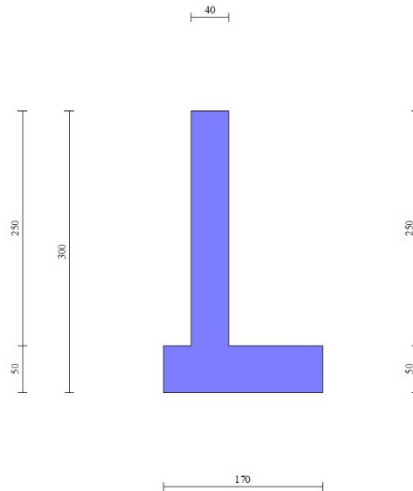


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	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]
ca	Adesione terra-muro espressa in [kPa]
Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix	
Cesp	Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
τ_l	Tensione tangenziale limite, espressa in [kPa]

n°	Descr	γ [kN/mc]	γ_{sat} [kN/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kPa]	ca [kPa]	Cesp	τ_l [kPa]
1	Strato 1	19,0000	19,0000	35.000	23.333	0	0		
2	Strato 1.1	19,0000	19,0000	32.000	21.330	10	0		
3	Strato 2	18,0000	18,0000	25.000	16.670	10	0		

Stratigrafia

Simbologia adottata

n°	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
α	Inclinazione espressa in [°]
Terreno	Terreno dello strato
Kwn, Kwt	Costante di Winkler normale e tangenziale alla superficie espressa in Kg/cm ² /cm
Per calcolo pali (solo se presenti)	
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
Ks	Coefficiente di spinta
Cesp	Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)
Per calcolo della spinta con coeff. di spinta definiti (usati solo se attiva l'opzione 'Usa coeff. di spinta da strato')	
Kst _{sta} , Kst _{sis}	Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H [m]	α [°]	Terreno	Kwn [Kg/cm ²]	Kwt [Kg/cm ²]	Kw [Kg/cm ²]	Ks	Cesp	Kst _{sta}	Kst _{sis}
1	3,00	0.000	Strato 1	1.000	0.330	0.000	0.000	1.000	0.240	0.220
2	3,00	0.000	Strato 1.1	1.000	0.330	0.000	0.000	1.000	0.270	0.250
3	10,00	0.000	Strato 2	1.000	0.330	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000

Carichi	Effetto		Combinazioni statiche					Combinazioni sismiche		
			HYD	UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2
Variabili da traffico	Sfavolevoli	$\gamma_{QT,sfav}$	1.50	1.50	1.35	1.35	1.15	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro		Combinazioni statiche		Combinazioni sismiche	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan(\phi)}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Coesione efficace	γ_c	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Peso nell'unità di volume	γ_γ	1.00	1.00	1.00	1.00

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

Verifica	Combinazioni statiche			Combinazioni sismiche		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Capacità portante	--	--	1.40	--	--	1.20
Scorrimento	--	--	1.10	--	--	1.00
Resistenza terreno a valle	--	--	1.40	--	--	1.20
Stabilità fronte di scavo	--	1.10	--	--	1.20	--

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

γ Coefficiente di partecipazione della condizione
 Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
traff. cantiere	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
traff. cantiere	1.00	0.30	Sfavorevole

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
traff. cantiere	1.00	0.30	Sfavorevole

Combinazione n° 4 - GEO A2-M2-R2

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
traff. cantiere	1.30	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 5 - GEO A2-M2-R2 H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Condizione	γ	Ψ	Effetto
traff. cantiere	1.00	0.30	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - GEO A2-M2-R2 H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
traff. cantiere	1.00	0.30	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - EQU

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	0.90	--	Favorevole
Peso terrapieno	0.90	--	Favorevole
Spinta terreno	1.10	--	Sfavorevole
traff. cantiere	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 8 - EQU H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
traff. cantiere	1.00	0.30	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - EQU H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
traff. cantiere	1.00	0.30	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - SLER

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
traff. cantiere	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - SLEF

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
traff. cantiere	1.00	0.50	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - SLEQ

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
traff. cantiere	1.00	0.30	Sfavorevole

Dati sismici

Comune
Provincia
Regione
Latitudine

Ferrandina
Matera
Basilicata
40.502370

Relazione di calcolo opera di controripa

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA5F	01	D67CLPT0100001	A	162 di 192

Longitudine	16.455648
Indice punti di interpolazione	34566 - 34567 - 34345 - 34344
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	II
Tipo costruzione	Normali affollamenti
Vita di riferimento	50 anni

	Simbolo	U.M.		SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_g	[m/s ²]		1.628	0.635
Accelerazione al suolo	a_g/g	[%]		0.166	0.065
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0			2.514	2.531
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*			0.354	0.325
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		C	1.450	1.500
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000	
Coeff. di riduzione	β_m			0.380	0.470
Coeff. di riduzione verifica a ribaltamento	β_m			0.000	0.000
Coeff. di intensità sismica orizzontale	k_h	[%]		9.139	4.563
Coeff. di intensità sismica verticale	$k_v=0.50 k_h$	[%]		4.570	2.282

Forma diagramma incremento sismico **Rettangolare**

Opzioni di calcolo

Spinta

Metodo di calcolo della spinta
Tipo di spinta
Terreno a bassa permeabilità
Superficie di spinta limitata

Culman
Spinta attiva
Non attiva
Non attiva

Capacità portante

Metodo di calcolo della portanza
Criterio di media calcolo del terreno equivalente (terreni stratificati)
Criterio di riduzione per eccentricità della portanza
Criterio di riduzione per rottura locale (punzonamento)
Larghezza fondazione nel terzo termine della formula del carico limite ($0.5B\gamma N_\gamma$)
Fattori di forma e inclinazione del carico

Meyerhof
Ponderata
Meyerhof
Nessuna
Larghezza ridotta (B')
Solo i fattori di inclinazione

Stabilità globale

Metodo di calcolo della stabilità globale

Bishop

Altro

Partecipazione spinta passiva terreno antistante
Partecipazione resistenza passiva dente di fondazione

0.00
50.00

Spostamenti

Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti

Cedimenti

Non è stato richiesto il calcolo dei cedimenti

Risultati per combinazione

Spinta

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione
Sp	Spinta statica, espressa in [kN]
P _{Sp}	Punto di applicazione della spinta statica, espressa in [m]
α _{Sp}	Inclinazione spinta, espressa in [°]
S _{ps}	Incremento spinta sismica, espressa in [kN]
P _{Sps}	Punto di applicazione dell'incremento di spinta sismica, espressa in [m]
Swm	Spinta falda, espressa in [kN]
P _{Swm}	Punto di applicazione della spinta della falda, espressa in [m]
Swv	Spinta falda da valle, espressa in [kN]
P _{Swv}	Punto di applicazione della spinta della falda da valle, espressa in [m]
Ss	Sottospinta falda, espressa in [kN]
D	Resistenza diagramma correttivo, espressa in [kN]
P _D	Punto di applicazione del diagramma correttivo, espressa in [m]

n°	Sp [kN]	α _{Sp} [°]	P _{Sp} [m]	S _{ps} [kN]	P _{Sps} [m]	Swm [kN]	P _{Swm} [m]	Swv [kN]	P _{Swv} [m]	Ss [kN]	D [kN]	P _D [m]
1	27,17	23.33	1,00 -2,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
2	20,90	23.33	1,00 -2,00	5,71	1,00 -1,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
3	20,90	23.33	1,00 -2,00	3,84	1,00 -1,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
4	26,20	19.04	1,00 -2,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
5	20,90	23.33	1,00 -2,00	5,71	1,00 -1,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
6	20,90	23.33	1,00 -2,00	3,84	1,00 -1,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
7	28,82	19.04	1,00 -2,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
8	20,90	23.33	1,00 -2,00	8,92	1,00 -1,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
9	20,90	23.33	1,00 -2,00	6,23	1,00 -1,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
10	20,90	23.33	1,00 -2,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
11	20,90	23.33	1,00 -2,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
12	20,90	23.33	1,00 -2,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00 0,00	0,00	0,00	0,00 0,00

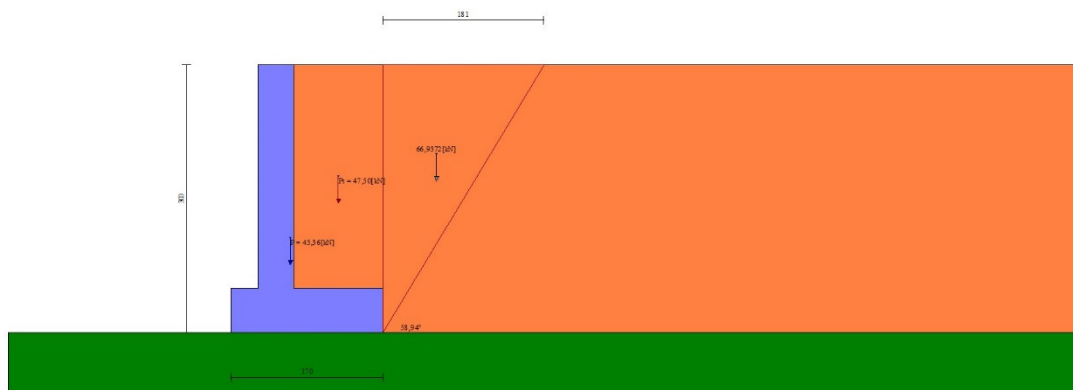


Fig. 3 - Cuneo di spinta statico (Combinazione n° 1)

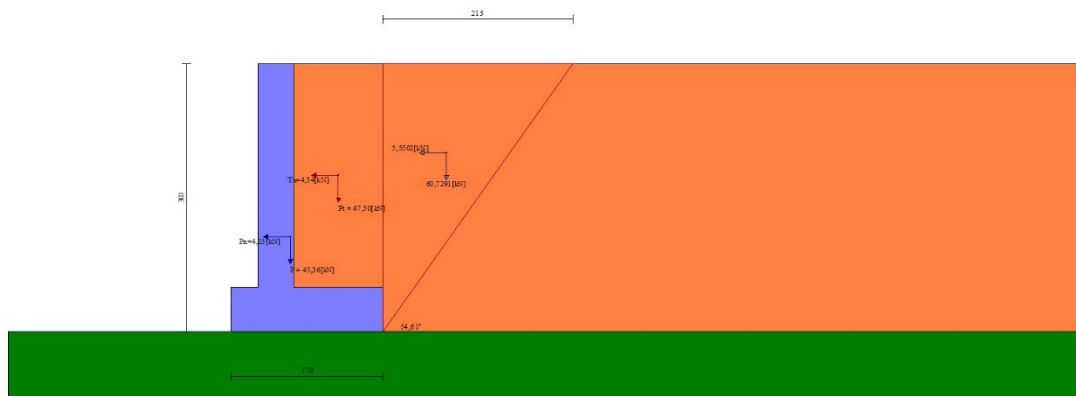


Fig. 4 - Cuneo di spinta sismico (Combinazione n° 2)

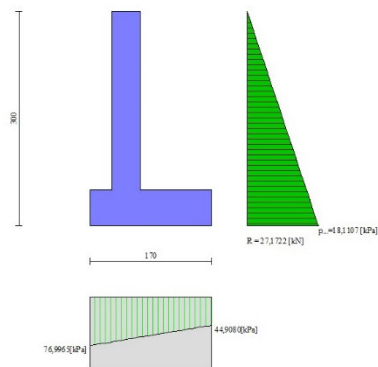


Fig. 5 - Diagramma delle pressioni agenti sull'opera (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

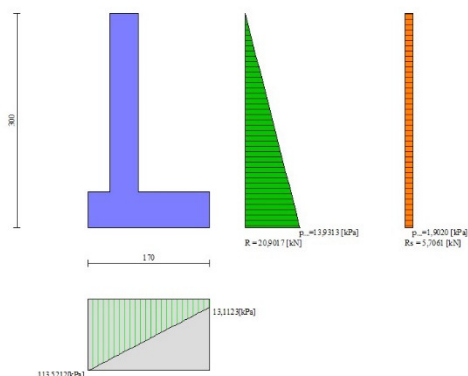


Fig. 6 - Diagramma delle pressioni agenti sull'opera (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

Forze

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione
Pm	Peso muro, espressa in [kN]
Im	Inerzia muro orizzontale e verticale, espressa in [kN]
Gm	Baricentro muro, espressa in [m]
Pc	Peso contrafforti, espressa in [kN]
Ic	Inerzia contrafforti orizzontale e verticale, espressa in [kN]
Gc	Baricentro contrafforti, espressa in [m]
Pt	Peso terrapieno, espressa in [kN]
It	Inerzia terrapieno orizzontale e verticale, espressa in [kN]
Gt	Baricentro terrapieno, espressa in [m]
F	Forze agenti in direzione orizzontale e verticale, espressa in [kN]
Ptv	Peso terreno sulla fondazione di valle, espressa in [kN]
Pfv	Peso acqua sulla fondazione di valle, espressa in [kN]

n°	Pm [kN]	Im [kN]	Gm [m]	Pc [kN]	Ic [kN]	Gc [m]	Pt [kN]	It [kN]	Gt [m]	F [kN]	Ptv [kN]	Pfv [kN]
1	45,36	0,00	-0,04	0,00	0,00	0,00	47,50	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
2	45,36	4,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	47,50	4,34	0,50	0,00	0,00	0,00
3	45,36	4,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	47,50	4,34	0,50	0,00	0,00	0,00
4	45,36	0,00	-0,04	0,00	0,00	0,00	47,50	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
5	45,36	4,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	47,50	4,34	0,50	0,00	0,00	0,00
6	45,36	4,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	47,50	4,34	0,50	0,00	0,00	0,00
7	40,82	0,00	-0,04	0,00	0,00	0,00	42,75	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
8	45,36	6,22	-0,04	0,00	0,00	0,00	47,50	6,51	0,50	0,00	0,00	0,00
9	45,36	3,11	-1,94	0,00	0,00	0,00	47,50	3,26	-1,25	0,00	0,00	0,00
10	45,36	6,22	-0,04	0,00	0,00	0,00	47,50	6,51	0,50	0,00	0,00	0,00
11	45,36	0,00	-0,04	0,00	0,00	0,00	47,50	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
12	45,36	0,00	-0,04	0,00	0,00	0,00	47,50	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C	Indice della combinazione
Tipo	Tipo combinazione
Sisma	Combinazione sismica
FS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS _{HYD}	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS _{SUPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

n°	Tipo	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{SUPL}
1	STR A1-M1-R3		1.622		5.447			
2	STR A1-M1-R3	H + V	1.277		3.373			
3	STR A1-M1-R3	H - V	1.231		3.584			
4	GEO A2-M2-R2					1.731		
5	GEO A2-M2-R2	H + V				1.873		
6	GEO A2-M2-R2	H - V				1.894		
7	EQU			3.459				
8	EQU	H + V		2.110				
9	EQU	H - V		1.928				

Verifica a scorrimento

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kN]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kN]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [kN]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kN]
Rt	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps), espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra resistenza allo scorrimento e carico parallelo al piano di posa)

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rt	T	FS
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
1	40,46	0,00	0,00	40,46	24,95	1.622
2	42,03	0,00	0,00	42,03	32,92	1.277
3	38,43	0,00	0,00	38,43	31,21	1.231

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico verticale totale, espresso in [kN]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kN]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra portanza di progetto e carico agente al piano di posa)

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kN]	[kN]	[kN]	
1	103,62	564,38	564,38	5.447
2	107,64	363,06	363,06	3.373
3	98,41	352,69	352,69	3.584

Dettagli verifiche portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic

r_γ Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B_\gamma N_\gamma$ viene moltiplicato per questo fattore

D Affondamento del piano di posa, espresso in [m]

H Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]

γ Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]

ϕ Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]

c Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]

Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '-' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	r_γ	D	H	γ	ϕ	c
									[m]	[m]	[kN/mc]	[°]	[kPa]
1	35.490 23.177 22.022	0.722 0.722 0.333	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	1.000	0,00	1,53	19,00	32,00	10
2	35.490 23.177 22.022	0.658 0.658 0.220	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	1.000	0,00	1,53	19,00	32,00	10
3	35.490 23.177 22.022	0.647 0.647 0.203	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	1.000	0,00	1,53	19,00	32,00	10

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione

Ms Momento stabilizzante, espresso in [kNm]

Mr Momento ribaltante, espresso in [kNm]

FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)

n°	Ms [kNm]	Mr [kNm]	FS
7	94,26	27,25	3.459
8	113,01	53,57	2.110
9	105,24	54,59	1.928

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic Indice combinazione

C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]

R Raggio, espresso in [m]

FS Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
4	-1,00; 0,50	4,04	1.731
5	-1,00; 1,50	4,93	1.873
6	-1,00; 1,50	4,93	1.894

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

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]

Qy carico sulla 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]

Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kPa]

Combinazione n° 4 - GEO A2-M2-R2

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	2,17	0,00	3,02 - 0,24	75.628	29.256	0	0,0	

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
2	5,54	0,00	0,24	64.990	29.256	0	0,0	
3	7,61	0,00	0,24	57.712	29.256	0	0,0	
4	9,20	0,00	0,24	51.726	29.256	0	0,0	
5	10,49	0,00	0,24	46.462	29.256	0	0,0	
6	11,57	0,00	0,24	41.672	29.256	0	0,0	
7	12,49	0,00	0,24	37.218	29.256	0	0,0	
8	13,28	0,00	0,24	33.015	29.256	0	0,0	
9	14,40	0,00	0,24	29.005	26.560	8	0,0	
10	15,19	0,00	0,24	25.146	26.560	8	0,0	
11	15,66	0,00	0,24	21.407	26.560	8	0,0	
12	16,06	0,00	0,24	17.760	26.560	8	0,0	
13	18,19	0,00	0,24	14.188	26.560	8	0,0	
14	19,97	0,00	0,24	10.670	26.560	8	0,0	
15	5,91	0,00	0,24	7.194	26.560	8	0,0	
16	3,48	0,00	0,24	3.744	26.560	8	0,0	
17	2,48	0,00	0,24	0.307	26.560	8	0,0	
18	2,45	0,00	0,24	-3.129	26.560	8	0,0	
19	2,36	0,00	0,24	-6.575	26.560	8	0,0	
20	2,20	0,00	0,24	-10.046	26.560	8	0,0	
21	1,96	0,00	0,24	-13.555	26.560	8	0,0	
22	1,66	0,00	0,24	-17.117	26.560	8	0,0	
23	1,27	0,00	0,24	-20.749	26.560	8	0,0	
24	0,81	0,00	0,24	-24.470	26.560	8	0,0	
25	0,26	0,00	-3,04 - 0,24	-26.570	26.560	8	0,0	

Combinazione n° 5 - GEO A2-M2-R2 H + V

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	1,68	0,00	3,71 - 0,27	67.568	35.000	0	0,0	
2	4,60	0,00	0,27	60.887	35.000	0	0,0	
3	6,84	0,00	0,27	54.931	35.000	0	0,0	
4	8,64	0,00	0,27	49.771	35.000	0	0,0	
5	10,16	0,00	0,27	45.118	35.000	0	0,0	
6	11,45	0,00	0,27	40.822	35.000	0	0,0	
7	12,57	0,00	0,27	36.790	35.000	0	0,0	
8	13,54	0,00	0,27	32.961	35.000	0	0,0	
9	14,38	0,00	0,27	29.293	35.000	0	0,0	
10	15,10	0,00	0,27	25.753	35.000	0	0,0	
11	16,45	0,00	0,27	22.315	32.000	10	0,0	
12	16,99	0,00	0,27	18.961	32.000	10	0,0	
13	17,42	0,00	0,27	15.673	32.000	10	0,0	
14	17,02	0,00	0,27	12.438	32.000	10	0,0	
15	21,76	0,00	0,27	9.242	32.000	10	0,0	
16	7,36	0,00	0,27	6.075	32.000	10	0,0	
17	3,25	0,00	0,27	2.927	32.000	10	0,0	
18	2,22	0,00	0,27	-0.212	32.000	10	0,0	
19	2,18	0,00	0,27	-3.352	32.000	10	0,0	
20	2,06	0,00	0,27	-6.502	32.000	10	0,0	
21	1,86	0,00	0,27	-9.672	32.000	10	0,0	
22	1,58	0,00	0,27	-12.873	32.000	10	0,0	
23	1,22	0,00	0,27	-16.115	32.000	10	0,0	
24	0,78	0,00	0,27	-19.411	32.000	10	0,0	
25	0,24	0,00	-3,04 - 0,27	-21.130	32.000	10	0,0	

Combinazione n° 6 - GEO A2-M2-R2 H - V

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	1,68	0,00	3,71 - 0,27	67.568	35.000	0	0,0	
2	4,60	0,00	0,27	60.887	35.000	0	0,0	
3	6,84	0,00	0,27	54.931	35.000	0	0,0	
4	8,64	0,00	0,27	49.771	35.000	0	0,0	
5	10,16	0,00	0,27	45.118	35.000	0	0,0	
6	11,45	0,00	0,27	40.822	35.000	0	0,0	
7	12,57	0,00	0,27	36.790	35.000	0	0,0	
8	13,54	0,00	0,27	32.961	35.000	0	0,0	

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
9	14,38	0,00	0,27	29.293	35.000	0	0,0	
10	15,10	0,00	0,27	25.753	35.000	0	0,0	
11	16,45	0,00	0,27	22.315	32.000	10	0,0	
12	16,99	0,00	0,27	18.961	32.000	10	0,0	
13	17,42	0,00	0,27	15.673	32.000	10	0,0	
14	17,02	0,00	0,27	12.438	32.000	10	0,0	
15	21,76	0,00	0,27	9.242	32.000	10	0,0	
16	7,36	0,00	0,27	6.075	32.000	10	0,0	
17	3,25	0,00	0,27	2.927	32.000	10	0,0	
18	2,22	0,00	0,27	-0.212	32.000	10	0,0	
19	2,18	0,00	0,27	-3.352	32.000	10	0,0	
20	2,06	0,00	0,27	-6.502	32.000	10	0,0	
21	1,86	0,00	0,27	-9.672	32.000	10	0,0	
22	1,58	0,00	0,27	-12.873	32.000	10	0,0	
23	1,22	0,00	0,27	-16.115	32.000	10	0,0	
24	0,78	0,00	0,27	-19.411	32.000	10	0,0	
25	0,24	0,00	-3,04 - 0,27	-21.130	32.000	10	0,0	

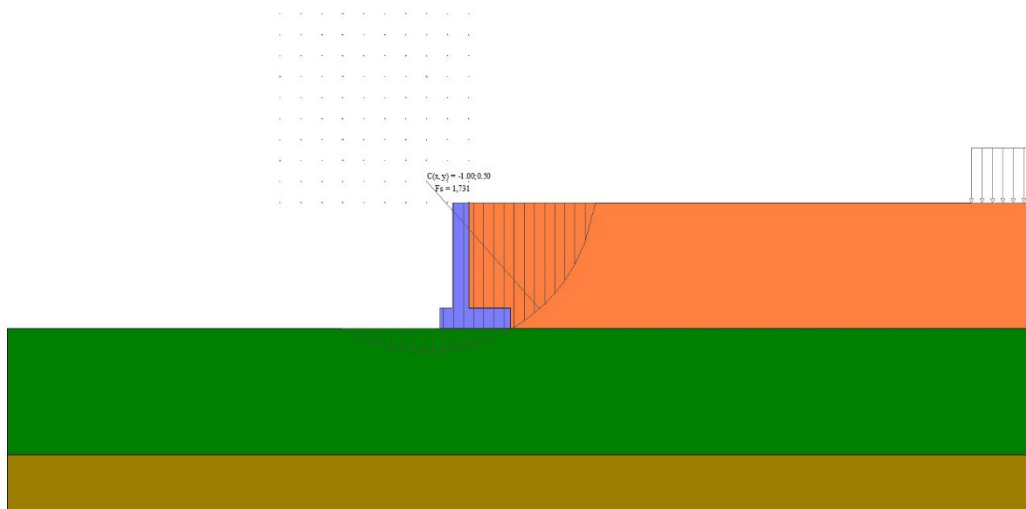


Fig. 7 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Sollecitazioni

Simbologia adottata

- N Sforzo normale, espresso in [kN]. Positivo se di compressione.
- T Taglio, espresso in [kN]. Positivo se diretto da monte verso valle
- M Momento, espresso in [kNm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,13	1,23	0,05	0,00
3	-0,25	2,45	0,18	0,02
4	-0,38	3,68	0,40	0,05
5	-0,50	4,90	0,70	0,12
6	-0,63	6,13	1,09	0,23

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
7	-0,75	7,36	1,56	0,39
8	-0,88	8,58	2,13	0,62
9	-1,00	9,81	2,78	0,93
10	-1,13	11,03	3,51	1,32
11	-1,25	12,26	4,34	1,81
12	-1,38	13,48	5,25	2,41
13	-1,50	14,71	6,24	3,13
14	-1,63	15,94	7,32	3,97
15	-1,75	17,16	8,49	4,96
16	-1,88	18,39	9,75	6,10
17	-2,00	19,61	11,09	7,40
18	-2,13	20,84	12,52	8,88
19	-2,25	22,07	14,04	10,53
20	-2,38	23,29	15,64	12,39
21	-2,50	24,52	17,33	14,45

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H + V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,13	1,23	0,33	0,02
3	-0,25	2,45	0,72	0,09
4	-0,38	3,68	1,19	0,20
5	-0,50	4,90	1,71	0,38
6	-0,63	6,13	2,31	0,63
7	-0,75	7,36	2,97	0,96
8	-0,88	8,58	3,69	1,38
9	-1,00	9,81	4,49	1,89
10	-1,13	11,03	5,35	2,50
11	-1,25	12,26	6,28	3,23
12	-1,38	13,48	7,27	4,08
13	-1,50	14,71	8,33	5,05
14	-1,63	15,94	9,46	6,16
15	-1,75	17,16	10,65	7,42
16	-1,88	18,39	11,91	8,83
17	-2,00	19,61	13,24	10,40
18	-2,13	20,84	14,63	12,14
19	-2,25	22,07	16,09	14,06
20	-2,38	23,29	17,62	16,16
21	-2,50	24,52	19,21	18,46

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H - V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,13	1,23	0,27	0,02
3	-0,25	2,45	0,61	0,07
4	-0,38	3,68	1,01	0,17
5	-0,50	4,90	1,48	0,32
6	-0,63	6,13	2,01	0,54
7	-0,75	7,36	2,61	0,83
8	-0,88	8,58	3,28	1,20
9	-1,00	9,81	4,01	1,65
10	-1,13	11,03	4,81	2,20
11	-1,25	12,26	5,68	2,86
12	-1,38	13,48	6,62	3,63
13	-1,50	14,71	7,62	4,52
14	-1,63	15,94	8,68	5,53
15	-1,75	17,16	9,82	6,69
16	-1,88	18,39	11,02	7,99
17	-2,00	19,61	12,29	9,45
18	-2,13	20,84	13,62	11,06
19	-2,25	22,07	15,02	12,85
20	-2,38	23,29	16,49	14,82
21	-2,50	24,52	18,02	16,98

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,13	1,23	0,04	0,00
3	-0,25	2,45	0,14	0,01
4	-0,38	3,68	0,30	0,04
5	-0,50	4,90	0,54	0,09
6	-0,63	6,13	0,84	0,18
7	-0,75	7,36	1,20	0,30
8	-0,88	8,58	1,64	0,48
9	-1,00	9,81	2,14	0,71
10	-1,13	11,03	2,70	1,02
11	-1,25	12,26	3,34	1,39
12	-1,38	13,48	4,03	1,85
13	-1,50	14,71	4,80	2,40
14	-1,63	15,94	5,63	3,06
15	-1,75	17,16	6,53	3,82
16	-1,88	18,39	7,50	4,69
17	-2,00	19,61	8,53	5,69
18	-2,13	20,84	9,63	6,83
19	-2,25	22,07	10,80	8,10
20	-2,38	23,29	12,03	9,53
21	-2,50	24,52	13,33	11,11

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,13	1,23	0,04	0,00
3	-0,25	2,45	0,14	0,01
4	-0,38	3,68	0,30	0,04
5	-0,50	4,90	0,54	0,09
6	-0,63	6,13	0,84	0,18
7	-0,75	7,36	1,20	0,30
8	-0,88	8,58	1,64	0,48
9	-1,00	9,81	2,14	0,71
10	-1,13	11,03	2,70	1,02
11	-1,25	12,26	3,34	1,39
12	-1,38	13,48	4,03	1,85
13	-1,50	14,71	4,80	2,40
14	-1,63	15,94	5,63	3,06
15	-1,75	17,16	6,53	3,82
16	-1,88	18,39	7,50	4,69
17	-2,00	19,61	8,53	5,69
18	-2,13	20,84	9,63	6,83
19	-2,25	22,07	10,80	8,10
20	-2,38	23,29	12,03	9,53
21	-2,50	24,52	13,33	11,11

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,13	1,23	0,04	0,00
3	-0,25	2,45	0,14	0,01
4	-0,38	3,68	0,30	0,04
5	-0,50	4,90	0,54	0,09
6	-0,63	6,13	0,84	0,18
7	-0,75	7,36	1,20	0,30
8	-0,88	8,58	1,64	0,48
9	-1,00	9,81	2,14	0,71
10	-1,13	11,03	2,70	1,02
11	-1,25	12,26	3,34	1,39
12	-1,38	13,48	4,03	1,85

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
13	-1,50	14,71	4,80	2,40
14	-1,63	15,94	5,63	3,06
15	-1,75	17,16	6,53	3,82
16	-1,88	18,39	7,50	4,69
17	-2,00	19,61	8,53	5,69
18	-2,13	20,84	9,63	6,83
19	-2,25	22,07	10,80	8,10
20	-2,38	23,29	12,03	9,53
21	-2,50	24,52	13,33	11,11

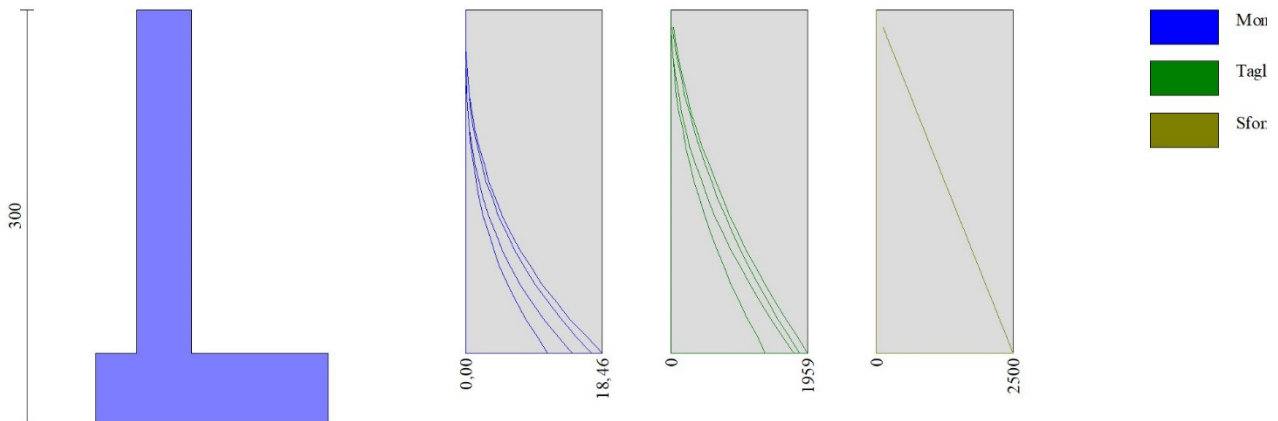


Fig. 8 - Paramento (Inviluppo)

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-0,70	0,00	0,00	0,00
2	-0,60	0,00	6,38	0,32
3	-0,50	0,00	12,56	1,27
4	-0,40	0,00	18,56	2,83
5	0,00	0,00	-19,69	-11,42
6	0,10	0,00	-18,57	-9,50
7	0,20	0,00	-17,26	-7,71
8	0,30	0,00	-15,77	-6,06
9	0,40	0,00	-14,08	-4,56
10	0,50	0,00	-12,21	-3,25
11	0,60	0,00	-10,14	-2,13
12	0,70	0,00	-7,89	-1,23
13	0,80	0,00	-5,45	-0,56
14	0,90	0,00	-2,82	-0,14
15	1,00	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H + V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-0,70	0,00	0,00	0,00

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
2	-0,60	0,00	9,83	0,50
3	-0,50	0,00	19,07	1,95
4	-0,40	0,00	27,71	4,29
5	0,00	0,00	-17,14	-13,49
6	0,10	0,00	-18,09	-11,73
7	0,20	0,00	-18,44	-9,90
8	0,30	0,00	-18,20	-8,06
9	0,40	0,00	-17,37	-6,28
10	0,50	0,00	-15,95	-4,60
11	0,60	0,00	-13,95	-3,10
12	0,70	0,00	-11,34	-1,83
13	0,80	0,00	-8,15	-0,85
14	0,90	0,00	-4,37	-0,22
15	1,00	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H - V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-0,70	0,00	0,00	0,00
2	-0,60	0,00	8,89	0,45
3	-0,50	0,00	17,23	1,76
4	-0,40	0,00	25,03	3,88
5	0,00	0,00	-20,82	-14,91
6	0,10	0,00	-21,17	-12,81
7	0,20	0,00	-20,98	-10,70
8	0,30	0,00	-20,25	-8,63
9	0,40	0,00	-18,98	-6,67
10	0,50	0,00	-17,17	-4,85
11	0,60	0,00	-14,81	-3,25
12	0,70	0,00	-11,92	-1,91
13	0,80	0,00	-8,49	-0,88
14	0,90	0,00	-4,51	-0,23
15	1,00	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-0,70	0,00	0,00	0,00
2	-0,60	0,00	5,52	0,28
3	-0,50	0,00	10,94	1,10
4	-0,40	0,00	16,26	2,46
5	0,00	0,00	-3,80	-2,73
6	0,10	0,00	-3,87	-2,35
7	0,20	0,00	-3,84	-1,96
8	0,30	0,00	-3,71	-1,58
9	0,40	0,00	-3,48	-1,22
10	0,50	0,00	-3,15	-0,89
11	0,60	0,00	-2,72	-0,60
12	0,70	0,00	-2,19	-0,35
13	0,80	0,00	-1,56	-0,16
14	0,90	0,00	-0,83	-0,04
15	1,00	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-0,70	0,00	0,00	0,00
2	-0,60	0,00	5,52	0,28
3	-0,50	0,00	10,94	1,10
4	-0,40	0,00	16,26	2,46
5	0,00	0,00	-3,80	-2,73
6	0,10	0,00	-3,87	-2,35
7	0,20	0,00	-3,84	-1,96
8	0,30	0,00	-3,71	-1,58

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
9	0,40	0,00	-3,48	-1,22
10	0,50	0,00	-3,15	-0,89
11	0,60	0,00	-2,72	-0,60
12	0,70	0,00	-2,19	-0,35
13	0,80	0,00	-1,56	-0,16
14	0,90	0,00	-0,83	-0,04
15	1,00	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-0,70	0,00	0,00	0,00
2	-0,60	0,00	5,52	0,28
3	-0,50	0,00	10,94	1,10
4	-0,40	0,00	16,26	2,46
5	0,00	0,00	-3,80	-2,73
6	0,10	0,00	-3,87	-2,35
7	0,20	0,00	-3,84	-1,96
8	0,30	0,00	-3,71	-1,58
9	0,40	0,00	-3,48	-1,22
10	0,50	0,00	-3,15	-0,89
11	0,60	0,00	-2,72	-0,60
12	0,70	0,00	-2,19	-0,35
13	0,80	0,00	-1,56	-0,16
14	0,90	0,00	-0,83	-0,04
15	1,00	0,00	0,00	0,00

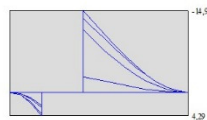
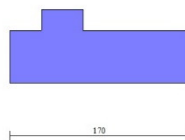


Fig. 9 - Fondazione (Involuppo)

Mensola valle

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H + V

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H - V

Combinazione n° 10 - SLER

Combinazione n° 11 - SLEF

Combinazione n° 12 - SLEQ

Mensola monte

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H + V

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H - V

Combinazione n° 10 - SLER

Combinazione n° 11 - SLEF

Combinazione n° 12 - SLEQ

Contrafforte

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H + V

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H - V

Combinazione n° 10 - SLER

Combinazione n° 11 - SLEF

Combinazione n° 12 - SLEQ

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espressa in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente espressa in [kN]
Mu	momento ultimi espresso in [kNm]
Nu	sforzo normale ultimo espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	0,00	100	40	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	1000.000
2	-0,13	100	40	8,04	8,04	0,00	1,23	0,00	0,00	1000.000
3	-0,25	100	40	8,04	8,04	0,02	2,45	0,00	0,00	1000.000
4	-0,38	100	40	8,04	8,04	0,05	3,68	0,00	0,00	1000.000
5	-0,50	100	40	8,04	8,04	0,12	4,90	0,00	0,00	1000.000
6	-0,63	100	40	8,04	8,04	0,23	6,13	214,62	5764,52	940.493

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
7	-0,75	100	40	8,04	8,04	0,39	7,36	280,23	5243,59	712.919
8	-0,88	100	40	8,04	8,04	0,62	8,58	338,73	4666,23	543.789
9	-1,00	100	40	8,04	8,04	0,93	9,81	384,22	4058,11	413.805
10	-1,13	100	40	8,04	8,04	1,32	11,03	416,03	3475,30	315.001
11	-1,25	100	40	8,04	8,04	1,81	12,26	422,76	2862,56	233.516
12	-1,38	100	40	8,04	8,04	2,41	13,48	396,14	2217,99	164.486
13	-1,50	100	40	8,04	8,04	3,13	14,71	352,74	1660,24	112.863
14	-1,63	100	40	8,04	8,04	3,97	15,94	303,40	1217,17	76.378
15	-1,75	100	40	8,04	8,04	4,96	17,16	257,55	891,14	51.925
16	-1,88	100	40	8,04	8,04	6,10	18,39	222,87	671,89	36.540
17	-2,00	100	40	8,04	8,04	7,40	19,61	200,74	531,98	27.123
18	-2,13	100	40	8,04	8,04	8,88	20,84	185,47	435,46	20.896
19	-2,25	100	40	8,04	8,04	10,53	22,07	174,35	365,18	16.550
20	-2,38	100	40	8,04	8,04	12,39	23,29	165,35	310,87	13.347
21	-2,50	100	40	8,04	8,04	14,45	24,52	157,96	268,05	10.933

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0,00	100	40	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	1000.000
2	-0,13	100	40	8,04	8,04	0,02	1,23	0,00	0,00	1000.000
3	-0,25	100	40	8,04	8,04	0,09	2,45	0,00	0,00	1000.000
4	-0,38	100	40	8,04	8,04	0,20	3,68	0,00	0,00	1000.000
5	-0,50	100	40	8,04	8,04	0,38	4,90	352,54	4497,79	917.280
6	-0,63	100	40	8,04	8,04	0,63	6,13	397,64	3838,94	626.331
7	-0,75	100	40	8,04	8,04	0,96	7,36	422,49	3224,14	438.354
8	-0,88	100	40	8,04	8,04	1,38	8,58	414,20	2576,57	300.266
9	-1,00	100	40	8,04	8,04	1,89	9,81	379,64	1969,72	200.852
10	-1,13	100	40	8,04	8,04	2,50	11,03	331,56	1460,75	132.403
11	-1,25	100	40	8,04	8,04	3,23	12,26	285,19	1082,38	88.296
12	-1,38	100	40	8,04	8,04	4,08	13,48	244,59	809,21	60.011
13	-1,50	100	40	8,04	8,04	5,05	14,71	216,21	629,83	42.816
14	-1,63	100	40	8,04	8,04	6,16	15,94	197,33	510,43	32.030
15	-1,75	100	40	8,04	8,04	7,42	17,16	183,90	425,54	24.796
16	-1,88	100	40	8,04	8,04	8,83	18,39	173,89	362,30	19.703
17	-2,00	100	40	8,04	8,04	10,40	19,61	165,63	312,46	15.931
18	-2,13	100	40	8,04	8,04	12,14	20,84	158,74	272,55	13.079
19	-2,25	100	40	8,04	8,04	14,06	22,07	153,21	240,50	10.899
20	-2,38	100	40	8,04	8,04	16,16	23,29	148,68	214,26	9.199
21	-2,50	100	40	8,04	8,04	18,46	24,52	144,91	192,43	7.849

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0,00	100	40	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	1000.000
2	-0,13	100	40	8,04	8,04	0,02	1,23	0,00	0,00	1000.000
3	-0,25	100	40	8,04	8,04	0,07	2,45	0,00	0,00	1000.000
4	-0,38	100	40	8,04	8,04	0,17	3,68	0,00	0,00	1000.000
5	-0,50	100	40	8,04	8,04	0,32	4,90	321,46	4851,03	989.320
6	-0,63	100	40	8,04	8,04	0,54	6,13	373,45	4222,74	688.948
7	-0,75	100	40	8,04	8,04	0,83	7,36	408,67	3620,84	492.289
8	-0,88	100	40	8,04	8,04	1,20	8,58	426,63	3057,07	356.263
9	-1,00	100	40	8,04	8,04	1,65	9,81	407,45	2418,01	246.565
10	-1,13	100	40	8,04	8,04	2,20	11,03	369,03	1847,74	167.479
11	-1,25	100	40	8,04	8,04	2,86	12,26	323,57	1387,53	113.189
12	-1,38	100	40	8,04	8,04	3,63	13,48	279,23	1038,27	76.998
13	-1,50	100	40	8,04	8,04	4,52	14,71	240,55	783,69	53.275
14	-1,63	100	40	8,04	8,04	5,53	15,94	214,14	616,74	38.701
15	-1,75	100	40	8,04	8,04	6,69	17,16	196,22	503,46	29.336
16	-1,88	100	40	8,04	8,04	7,99	18,39	183,31	421,85	22.942
17	-2,00	100	40	8,04	8,04	9,45	19,61	173,60	360,47	18.378
18	-2,13	100	40	8,04	8,04	11,06	20,84	165,50	311,71	14.958
19	-2,25	100	40	8,04	8,04	12,85	22,07	158,73	272,48	12.349
20	-2,38	100	40	8,04	8,04	14,82	23,29	153,27	240,84	10.340
21	-2,50	100	40	8,04	8,04	16,98	24,52	148,78	214,85	8.763

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-0,70	100	50	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	1000.000
2	-0,60	100	50	8,04	8,04	0,32	0,00	142,73	0,00	445.479
3	-0,50	100	50	8,04	8,04	1,27	0,00	142,73	0,00	112.474
4	-0,40	100	50	8,04	8,04	2,83	0,00	142,73	0,00	50.489
5	0,00	100	50	8,04	8,04	-11,42	0,00	-142,73	0,00	12.499
6	0,10	100	50	8,04	8,04	-9,50	0,00	-142,73	0,00	15.018
7	0,20	100	50	8,04	8,04	-7,71	0,00	-142,73	0,00	18.510
8	0,30	100	50	8,04	8,04	-6,06	0,00	-142,73	0,00	23.561
9	0,40	100	50	8,04	8,04	-4,56	0,00	-142,73	0,00	31.274
10	0,50	100	50	8,04	8,04	-3,25	0,00	-142,73	0,00	43.944
11	0,60	100	50	8,04	8,04	-2,13	0,00	-142,73	0,00	67.039
12	0,70	100	50	8,04	8,04	-1,23	0,00	-142,73	0,00	116.428
13	0,80	100	50	8,04	8,04	-0,56	0,00	-142,73	0,00	256.049
14	0,90	100	50	8,04	8,04	-0,14	0,00	0,00	0,00	1000.000
15	1,00	100	50	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	1000.000

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-0,70	100	50	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	1000.000
2	-0,60	100	50	8,04	8,04	0,50	0,00	142,73	0,00	287.575
3	-0,50	100	50	8,04	8,04	1,95	0,00	142,73	0,00	73.349
4	-0,40	100	50	8,04	8,04	4,29	0,00	142,73	0,00	33.273
5	0,00	100	50	8,04	8,04	-13,49	0,00	-142,73	0,00	10.577
6	0,10	100	50	8,04	8,04	-11,73	0,00	-142,73	0,00	12.171
7	0,20	100	50	8,04	8,04	-9,90	0,00	-142,73	0,00	14.423
8	0,30	100	50	8,04	8,04	-8,06	0,00	-142,73	0,00	17.711
9	0,40	100	50	8,04	8,04	-6,28	0,00	-142,73	0,00	22.745
10	0,50	100	50	8,04	8,04	-4,60	0,00	-142,73	0,00	31.002
11	0,60	100	50	8,04	8,04	-3,10	0,00	-142,73	0,00	45.982
12	0,70	100	50	8,04	8,04	-1,83	0,00	-142,73	0,00	77.798
13	0,80	100	50	8,04	8,04	-0,85	0,00	-142,73	0,00	166.982
14	0,90	100	50	8,04	8,04	-0,22	0,00	-142,73	0,00	638.515
15	1,00	100	50	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	1000.000

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-0,70	100	50	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	1000.000
2	-0,60	100	50	8,04	8,04	0,45	0,00	142,73	0,00	318.054
3	-0,50	100	50	8,04	8,04	1,76	0,00	142,73	0,00	81.143
4	-0,40	100	50	8,04	8,04	3,88	0,00	142,73	0,00	36.818
5	0,00	100	50	8,04	8,04	-14,91	0,00	-142,73	0,00	9.570
6	0,10	100	50	8,04	8,04	-12,81	0,00	-142,73	0,00	11.142
7	0,20	100	50	8,04	8,04	-10,70	0,00	-142,73	0,00	13.341
8	0,30	100	50	8,04	8,04	-8,63	0,00	-142,73	0,00	16.534
9	0,40	100	50	8,04	8,04	-6,67	0,00	-142,73	0,00	21.410
10	0,50	100	50	8,04	8,04	-4,85	0,00	-142,73	0,00	29.400
11	0,60	100	50	8,04	8,04	-3,25	0,00	-142,73	0,00	43.900
12	0,70	100	50	8,04	8,04	-1,91	0,00	-142,73	0,00	74.731
13	0,80	100	50	8,04	8,04	-0,88	0,00	-142,73	0,00	161.297
14	0,90	100	50	8,04	8,04	-0,23	0,00	-142,73	0,00	619.938
15	1,00	100	50	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	1000.000

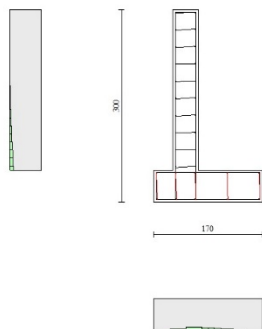


Fig. 10 - Verifiche a flessione (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afw	area ferri a taglio espressa in [cmq]
VRcd	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kN]
VRsd	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kN]
VRd	resistenza di progetto a taglio (min(VRcd, VRsd)) espresso in [kN]
T	taglio agente espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afw [cmq]	VRcd [kN]	VRsd [kN]	VRd [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	40	0,00	0,00	0,00	180,71	0,00	100.000
2	-0,13	100	40	0,00	0,00	0,00	180,88	0,05	3914.528
3	-0,25	100	40	0,00	0,00	0,00	181,05	0,18	1017.704
4	-0,38	100	40	0,00	0,00	0,00	181,22	0,40	458.693
5	-0,50	100	40	0,00	0,00	0,00	181,39	0,70	259.788
6	-0,63	100	40	0,00	0,00	0,00	181,56	1,09	166.879
7	-0,75	100	40	0,00	0,00	0,00	181,73	1,56	116.171
8	-0,88	100	40	0,00	0,00	0,00	181,90	2,13	85.507
9	-1,00	100	40	0,00	0,00	0,00	182,07	2,78	65.566
10	-1,13	100	40	0,00	0,00	0,00	182,24	3,51	51.875
11	-1,25	100	40	0,00	0,00	0,00	182,41	4,34	42.070
12	-1,38	100	40	0,00	0,00	0,00	182,58	5,25	34.808
13	-1,50	100	40	0,00	0,00	0,00	182,75	6,24	29.281
14	-1,63	100	40	0,00	0,00	0,00	182,92	7,32	24.975
15	-1,75	100	40	0,00	0,00	0,00	183,09	8,49	21.557
16	-1,88	100	40	0,00	0,00	0,00	183,26	9,75	18.798
17	-2,00	100	40	0,00	0,00	0,00	183,43	11,09	16.538
18	-2,13	100	40	0,00	0,00	0,00	183,60	12,52	14.664
19	-2,25	100	40	0,00	0,00	0,00	183,77	14,04	13.092
20	-2,38	100	40	0,00	0,00	0,00	183,94	15,64	11.762
21	-2,50	100	40	0,00	0,00	0,00	184,11	17,33	10.625

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afw [cmq]	VRcd [kN]	VRsd [kN]	VRd [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	40	0,00	0,00	0,00	180,71	0,00	100.000
2	-0,13	100	40	0,00	0,00	0,00	180,88	0,33	548.928
3	-0,25	100	40	0,00	0,00	0,00	181,05	0,72	249.797
4	-0,38	100	40	0,00	0,00	0,00	181,22	1,19	152.823
5	-0,50	100	40	0,00	0,00	0,00	181,39	1,71	105.892
6	-0,63	100	40	0,00	0,00	0,00	181,56	2,31	78.708
7	-0,75	100	40	0,00	0,00	0,00	181,73	2,97	61.247
8	-0,88	100	40	0,00	0,00	0,00	181,90	3,69	49.240
9	-1,00	100	40	0,00	0,00	0,00	182,07	4,49	40.570
10	-1,13	100	40	0,00	0,00	0,00	182,24	5,35	34.076
11	-1,25	100	40	0,00	0,00	0,00	182,41	6,28	29.069
12	-1,38	100	40	0,00	0,00	0,00	182,58	7,27	25.119
13	-1,50	100	40	0,00	0,00	0,00	182,75	8,33	21.942
14	-1,63	100	40	0,00	0,00	0,00	182,92	9,46	19.346
15	-1,75	100	40	0,00	0,00	0,00	183,09	10,65	17.193
16	-1,88	100	40	0,00	0,00	0,00	183,26	11,91	15.389
17	-2,00	100	40	0,00	0,00	0,00	183,43	13,24	13.859
18	-2,13	100	40	0,00	0,00	0,00	183,60	14,63	12.551
19	-2,25	100	40	0,00	0,00	0,00	183,77	16,09	11.422
20	-2,38	100	40	0,00	0,00	0,00	183,94	17,62	10.442
21	-2,50	100	40	0,00	0,00	0,00	184,11	19,21	9.585

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afw [cmq]	VRcd [kN]	VRsd [kN]	VRd [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	40	0,00	0,00	0,00	180,71	0,00	100.000
2	-0,13	100	40	0,00	0,00	0,00	180,88	0,27	669.644
3	-0,25	100	40	0,00	0,00	0,00	181,05	0,61	298.770
4	-0,38	100	40	0,00	0,00	0,00	181,22	1,01	179.851
5	-0,50	100	40	0,00	0,00	0,00	181,39	1,48	122.945
6	-0,63	100	40	0,00	0,00	0,00	181,56	2,01	90.340
7	-0,75	100	40	0,00	0,00	0,00	181,73	2,61	69.608
8	-0,88	100	40	0,00	0,00	0,00	181,90	3,28	55.485
9	-1,00	100	40	0,00	0,00	0,00	182,07	4,01	45.374
10	-1,13	100	40	0,00	0,00	0,00	182,24	4,81	37.860
11	-1,25	100	40	0,00	0,00	0,00	182,41	5,68	32.109
12	-1,38	100	40	0,00	0,00	0,00	182,58	6,62	27.600
13	-1,50	100	40	0,00	0,00	0,00	182,75	7,62	23.996
14	-1,63	100	40	0,00	0,00	0,00	182,92	8,68	21.066
15	-1,75	100	40	0,00	0,00	0,00	183,09	9,82	18.650
16	-1,88	100	40	0,00	0,00	0,00	183,26	11,02	16.633
17	-2,00	100	40	0,00	0,00	0,00	183,43	12,29	14.931
18	-2,13	100	40	0,00	0,00	0,00	183,60	13,62	13.481
19	-2,25	100	40	0,00	0,00	0,00	183,77	15,02	12.236
20	-2,38	100	40	0,00	0,00	0,00	183,94	16,49	11.157
21	-2,50	100	40	0,00	0,00	0,00	184,11	18,02	10.217

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afw [cmq]	VRcd [kN]	VRsd [kN]	VRd [kN]	T [kN]	FS
1	-0,70	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	0,00	100.000
2	-0,60	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	6,38	31.653
3	-0,50	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	12,56	16.064
4	-0,40	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	18,56	10.873
5	0,00	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	-19,69	10.249
6	0,10	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	-18,57	10.867
7	0,20	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	-17,26	11.691
8	0,30	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	-15,77	12.801
9	0,40	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	-14,08	14.334

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afw [cmq]	VRcd [kN]	VRsd [kN]	VRd [kN]	T [kN]	FS
10	0,50	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	-12,21	16.536
11	0,60	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	-10,14	19.901
12	0,70	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	-7,89	25.582
13	0,80	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	-5,45	37.044
14	0,90	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	-2,82	71.607
15	1,00	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	0,00	100.000

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afw [cmq]	VRcd [kN]	VRsd [kN]	VRd [kN]	T [kN]	FS
1	-0,70	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	0,00	100.000
2	-0,60	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	9,83	20.537
3	-0,50	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	19,07	10.586
4	-0,40	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	27,71	7.283
5	0,00	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	-17,14	11.773
6	0,10	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	-18,09	11.159
7	0,20	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	-18,44	10.945
8	0,30	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	-18,20	11.088
9	0,40	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	-17,37	11.617
10	0,50	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	-15,95	12.650
11	0,60	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	-13,95	14.473
12	0,70	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	-11,34	17.791
13	0,80	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	-8,15	24.753
14	0,90	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	-4,37	46.162
15	1,00	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	0,00	100.000

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afw [cmq]	VRcd [kN]	VRsd [kN]	VRd [kN]	T [kN]	FS
1	-0,70	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	0,00	100.000
2	-0,60	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	8,89	22.716
3	-0,50	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	17,23	11.714
4	-0,40	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	25,03	8.063
5	0,00	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	-20,82	9.695
6	0,10	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	-21,17	9.534
7	0,20	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	-20,98	9.620
8	0,30	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	-20,25	9.967
9	0,40	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	-18,98	10.635
10	0,50	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	-17,17	11.757
11	0,60	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	-14,81	13.624
12	0,70	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	-11,92	16.930
13	0,80	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	-8,49	23.777
14	0,90	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	-4,51	44.707
15	1,00	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	0,00	100.000

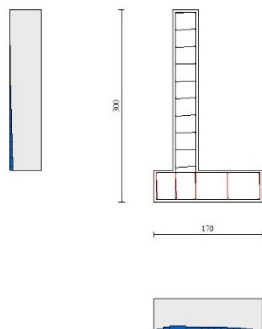


Fig. 11 - Verifiche a taglio (Inviluppo)

Verifica delle tensioni

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espressa in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente espressa in [kN]
σ_c	area ferri a taglio espressa in [kPa]
σ_{fi}	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kPa]
σ_{fs}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kPa]

Paramento

Combinazione n° 10 - SLER

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	0,00	100	40	8,04	8,04	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,13	100	40	8,04	8,04	0,00	1,23	3	43	44
3	-0,25	100	40	8,04	8,04	0,01	2,45	6	82	92
4	-0,38	100	40	8,04	8,04	0,04	3,68	10	114	146
5	-0,50	100	40	8,04	8,04	0,09	4,90	15	135	212
6	-0,63	100	40	8,04	8,04	0,18	6,13	20	143	291
7	-0,75	100	40	8,04	8,04	0,30	7,36	27	132	388
8	-0,88	100	40	8,04	8,04	0,48	8,58	36	101	506
9	-1,00	100	40	8,04	8,04	0,71	9,81	47	45	649
10	-1,13	100	40	8,04	8,04	1,02	11,03	61	71	832
11	-1,25	100	40	8,04	8,04	1,39	12,26	80	327	1078
12	-1,38	100	40	8,04	8,04	1,85	13,48	107	831	1406
13	-1,50	100	40	8,04	8,04	2,40	14,71	142	1706	1822
14	-1,63	100	40	8,04	8,04	3,06	15,94	186	3027	2319
15	-1,75	100	40	8,04	8,04	3,82	17,16	238	4821	2888
16	-1,88	100	40	8,04	8,04	4,69	18,39	298	7096	3527
17	-2,00	100	40	8,04	8,04	5,69	19,61	365	9866	4236
18	-2,13	100	40	8,04	8,04	6,83	20,84	442	13146	5021
19	-2,25	100	40	8,04	8,04	8,10	22,07	527	16959	5886
20	-2,38	100	40	8,04	8,04	9,53	23,29	621	21329	6834
21	-2,50	100	40	8,04	8,04	11,11	24,52	726	26282	7872

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	ofi [kPa]	ofs [kPa]
1	0,00	100	40	8,04	8,04	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,13	100	40	8,04	8,04	0,00	1,23	3	43	44
3	-0,25	100	40	8,04	8,04	0,01	2,45	6	82	92
4	-0,38	100	40	8,04	8,04	0,04	3,68	10	114	146
5	-0,50	100	40	8,04	8,04	0,09	4,90	15	135	212
6	-0,63	100	40	8,04	8,04	0,18	6,13	20	143	291
7	-0,75	100	40	8,04	8,04	0,30	7,36	27	132	388
8	-0,88	100	40	8,04	8,04	0,48	8,58	36	101	506
9	-1,00	100	40	8,04	8,04	0,71	9,81	47	45	649
10	-1,13	100	40	8,04	8,04	1,02	11,03	61	71	832
11	-1,25	100	40	8,04	8,04	1,39	12,26	80	327	1078
12	-1,38	100	40	8,04	8,04	1,85	13,48	107	831	1406
13	-1,50	100	40	8,04	8,04	2,40	14,71	142	1706	1822
14	-1,63	100	40	8,04	8,04	3,06	15,94	186	3027	2319
15	-1,75	100	40	8,04	8,04	3,82	17,16	238	4821	2888
16	-1,88	100	40	8,04	8,04	4,69	18,39	298	7096	3527
17	-2,00	100	40	8,04	8,04	5,69	19,61	365	9866	4236
18	-2,13	100	40	8,04	8,04	6,83	20,84	442	13146	5021
19	-2,25	100	40	8,04	8,04	8,10	22,07	527	16959	5886
20	-2,38	100	40	8,04	8,04	9,53	23,29	621	21329	6834
21	-2,50	100	40	8,04	8,04	11,11	24,52	726	26282	7872

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	ofi [kPa]	ofs [kPa]
1	0,00	100	40	8,04	8,04	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,13	100	40	8,04	8,04	0,00	1,23	3	43	44
3	-0,25	100	40	8,04	8,04	0,01	2,45	6	82	92
4	-0,38	100	40	8,04	8,04	0,04	3,68	10	114	146
5	-0,50	100	40	8,04	8,04	0,09	4,90	15	135	212
6	-0,63	100	40	8,04	8,04	0,18	6,13	20	143	291
7	-0,75	100	40	8,04	8,04	0,30	7,36	27	132	388
8	-0,88	100	40	8,04	8,04	0,48	8,58	36	101	506
9	-1,00	100	40	8,04	8,04	0,71	9,81	47	45	649
10	-1,13	100	40	8,04	8,04	1,02	11,03	61	71	832
11	-1,25	100	40	8,04	8,04	1,39	12,26	80	327	1078
12	-1,38	100	40	8,04	8,04	1,85	13,48	107	831	1406
13	-1,50	100	40	8,04	8,04	2,40	14,71	142	1706	1822
14	-1,63	100	40	8,04	8,04	3,06	15,94	186	3027	2319
15	-1,75	100	40	8,04	8,04	3,82	17,16	238	4821	2888
16	-1,88	100	40	8,04	8,04	4,69	18,39	298	7096	3527
17	-2,00	100	40	8,04	8,04	5,69	19,61	365	9866	4236
18	-2,13	100	40	8,04	8,04	6,83	20,84	442	13146	5021
19	-2,25	100	40	8,04	8,04	8,10	22,07	527	16959	5886
20	-2,38	100	40	8,04	8,04	9,53	23,29	621	21329	6834
21	-2,50	100	40	8,04	8,04	11,11	24,52	726	26282	7872

Fondazione
Combinazione n° 10 - SLER

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	ofi [kPa]	ofs [kPa]
1	-0,70	100	50	8,04	8,04	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,60	100	50	8,04	8,04	0,28	0,00	12	782	119
3	-0,50	100	50	8,04	8,04	1,10	0,00	48	3108	475
4	-0,40	100	50	8,04	8,04	2,46	0,00	107	6950	1062
5	0,00	100	50	8,04	8,04	-2,73	0,00	119	1179	7717
6	0,10	100	50	8,04	8,04	-2,35	0,00	102	1013	6632
7	0,20	100	50	8,04	8,04	-1,96	0,00	85	847	5541
8	0,30	100	50	8,04	8,04	-1,58	0,00	69	684	4473
9	0,40	100	50	8,04	8,04	-1,22	0,00	53	528	3456

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	ofi	ofs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
10	0,50	100	50	8,04	8,04	-0,89	0,00	39	385	2518
11	0,60	100	50	8,04	8,04	-0,60	0,00	26	258	1687
12	0,70	100	50	8,04	8,04	-0,35	0,00	15	151	991
13	0,80	100	50	8,04	8,04	-0,16	0,00	7	70	459
14	0,90	100	50	8,04	8,04	-0,04	0,00	2	18	120
15	1,00	100	50	8,04	8,04	0,00	0,00	0	0	0

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	ofi	ofs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	-0,70	100	50	8,04	8,04	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,60	100	50	8,04	8,04	0,28	0,00	12	782	119
3	-0,50	100	50	8,04	8,04	1,10	0,00	48	3108	475
4	-0,40	100	50	8,04	8,04	2,46	0,00	107	6950	1062
5	0,00	100	50	8,04	8,04	-2,73	0,00	119	1179	7717
6	0,10	100	50	8,04	8,04	-2,35	0,00	102	1013	6632
7	0,20	100	50	8,04	8,04	-1,96	0,00	85	847	5541
8	0,30	100	50	8,04	8,04	-1,58	0,00	69	684	4473
9	0,40	100	50	8,04	8,04	-1,22	0,00	53	528	3456
10	0,50	100	50	8,04	8,04	-0,89	0,00	39	385	2518
11	0,60	100	50	8,04	8,04	-0,60	0,00	26	258	1687
12	0,70	100	50	8,04	8,04	-0,35	0,00	15	151	991
13	0,80	100	50	8,04	8,04	-0,16	0,00	7	70	459
14	0,90	100	50	8,04	8,04	-0,04	0,00	2	18	120
15	1,00	100	50	8,04	8,04	0,00	0,00	0	0	0

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	ofi	ofs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	-0,70	100	50	8,04	8,04	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,60	100	50	8,04	8,04	0,28	0,00	12	782	119
3	-0,50	100	50	8,04	8,04	1,10	0,00	48	3108	475
4	-0,40	100	50	8,04	8,04	2,46	0,00	107	6950	1062
5	0,00	100	50	8,04	8,04	-2,73	0,00	119	1179	7717
6	0,10	100	50	8,04	8,04	-2,35	0,00	102	1013	6632
7	0,20	100	50	8,04	8,04	-1,96	0,00	85	847	5541
8	0,30	100	50	8,04	8,04	-1,58	0,00	69	684	4473
9	0,40	100	50	8,04	8,04	-1,22	0,00	53	528	3456
10	0,50	100	50	8,04	8,04	-0,89	0,00	39	385	2518
11	0,60	100	50	8,04	8,04	-0,60	0,00	26	258	1687
12	0,70	100	50	8,04	8,04	-0,35	0,00	15	151	991
13	0,80	100	50	8,04	8,04	-0,16	0,00	7	70	459
14	0,90	100	50	8,04	8,04	-0,04	0,00	2	18	120
15	1,00	100	50	8,04	8,04	0,00	0,00	0	0	0

Verifiche a fessurazione

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri zona tesa espresso in [cmq]
Aeff	area efficace espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
Mpf	momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
ε	deformazione espresso in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

Paramento

Risultati per inviluppo

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C	Indice della combinazione
Tipo	Tipo combinazione
Sisma	Combinazione sismica
FS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS _{HYD}	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS _{UPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

n°	Tipo	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
1	STR A1-M1-R3		1.622		5.447			
2	STR A1-M1-R3	H + V	1.277		3.373			
3	STR A1-M1-R3	H - V	1.231		3.584			
4	GEO A2-M2-R2					1.731		
5	GEO A2-M2-R2	H + V				1.873		
6	GEO A2-M2-R2	H - V				1.894		
7	EQU			3.459				
8	EQU	H + V		2.110				
9	EQU	H - V		1.928				

Verifica a scorrimento

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kN]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kN]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [kN]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kN]
Rt	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps), espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra resistenza allo scorrimento e carico parallelo al piano di posa)

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rt	T	FS
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
3	38,43	0,00	0,00	38,43	31,21	1.231

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico verticale totale, espresso in [kN]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kN]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra portanza di progetto e carico agente al piano di posa)

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kN]	[kN]	[kN]	
2	107,64	363,06	363,06	3.373

Dettagli verifiche portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic

r_γ questo fattore Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B_\gamma N_\gamma$, viene moltiplicato per questo fattore

D Affondamento del piano di posa, espresso in [m]

H Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]

γ Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]

ϕ Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]

c Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]

Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '-' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	r_γ	D	H	γ	ϕ	c
									[m]	[m]	[kN/mc]	[°]	[kPa]
2	35.490 23.177 22.022	0.658 0.658 0.220	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	1.000	0,00	1,53	19,00	32,00	10

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione

Ms Momento stabilizzante, espresso in [kNm]

Mr Momento ribaltante, espresso in [kNm]

FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)

n°	Ms [kNm]	Mr [kNm]	FS
9	105,24	54,59	1.928

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic Indice combinazione

C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]

R Raggio, espresso in [m]

FS Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
4	-1,00; 0,50	4,04	1.731

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

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]

Qy carico sulla 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]

Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kPa]

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	2,17	0,00	3,02 - 0,24	75.628	29.256	0	0,0	
2	5,54	0,00	0,24	64.990	29.256	0	0,0	
3	7,61	0,00	0,24	57.712	29.256	0	0,0	
4	9,20	0,00	0,24	51.726	29.256	0	0,0	
5	10,49	0,00	0,24	46.462	29.256	0	0,0	
6	11,57	0,00	0,24	41.672	29.256	0	0,0	
7	12,49	0,00	0,24	37.218	29.256	0	0,0	
8	13,28	0,00	0,24	33.015	29.256	0	0,0	
9	14,40	0,00	0,24	29.005	26.560	8	0,0	
10	15,19	0,00	0,24	25.146	26.560	8	0,0	
11	15,66	0,00	0,24	21.407	26.560	8	0,0	
12	16,06	0,00	0,24	17.760	26.560	8	0,0	
13	18,19	0,00	0,24	14.188	26.560	8	0,0	

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
14	19,97	0,00	0,24	10.670	26.560	8	0,0	
15	5,91	0,00	0,24	7.194	26.560	8	0,0	
16	3,48	0,00	0,24	3.744	26.560	8	0,0	
17	2,48	0,00	0,24	0.307	26.560	8	0,0	
18	2,45	0,00	0,24	-3.129	26.560	8	0,0	
19	2,36	0,00	0,24	-6.575	26.560	8	0,0	
20	2,20	0,00	0,24	-10.046	26.560	8	0,0	
21	1,96	0,00	0,24	-13.555	26.560	8	0,0	
22	1,66	0,00	0,24	-17.117	26.560	8	0,0	
23	1,27	0,00	0,24	-20.749	26.560	8	0,0	
24	0,81	0,00	0,24	-24.470	26.560	8	0,0	
25	0,26	0,00	-3,04 - 0,24	-26.570	26.560	8	0,0	

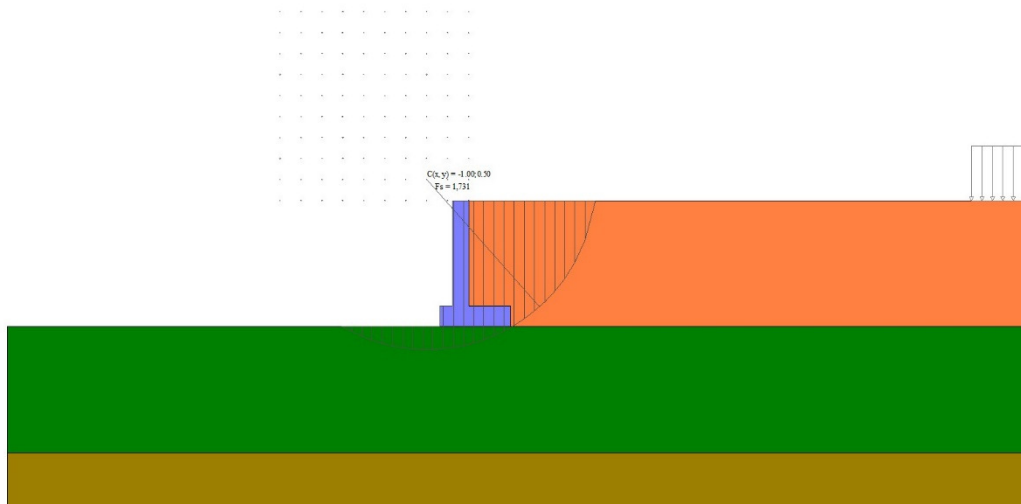


Fig. 12 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Sollecitazioni

Simbologia adottata

N_{min}, N_{max} Sforzo normale minimo e massimo, espresso in [kN]. Positivo se di compressione.
T_{min}, T_{max} Taglio minimo e massimo, espresso in [kN]. Positivo se diretto da monte verso valle
M_{min}, M_{max} Momento minimo e massimo, espresso in [kNm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

Paramento

n°	X [m]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]	T _{min} [kN]	T _{max} [kN]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,13	1,23	1,23	0,04	0,33	0,00	0,02
3	-0,25	2,45	2,45	0,14	0,72	0,01	0,09
4	-0,38	3,68	3,68	0,30	1,19	0,04	0,20
5	-0,50	4,90	4,90	0,54	1,71	0,09	0,38
6	-0,63	6,13	6,13	0,84	2,31	0,18	0,63
7	-0,75	7,36	7,36	1,20	2,97	0,30	0,96
8	-0,88	8,58	8,58	1,64	3,69	0,48	1,38
9	-1,00	9,81	9,81	2,14	4,49	0,71	1,89
10	-1,13	11,03	11,03	2,70	5,35	1,02	2,50
11	-1,25	12,26	12,26	3,34	6,28	1,39	3,23
12	-1,38	13,48	13,48	4,03	7,27	1,85	4,08
13	-1,50	14,71	14,71	4,80	8,33	2,40	5,05

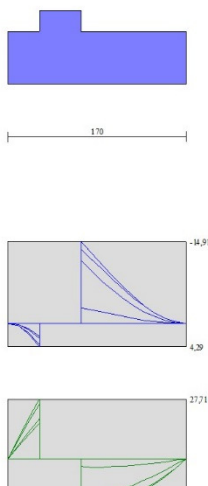


Fig. 14 - Fondazione (Inviluppo)

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espressa in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente espressa in [kN]
Mu	momento ultimi espresso in [kNm]
Nu	sforzo normale ultimo espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0,00	100	40	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	1000.000
2	-0,13	100	40	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	1000.000
3	-0,25	100	40	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	1000.000
4	-0,38	100	40	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	1000.000
5	-0,50	100	40	8,04	8,04	0,38	4,90	352,54	4497,79	917.280
6	-0,63	100	40	8,04	8,04	0,63	6,13	397,64	3838,94	626.331
7	-0,75	100	40	8,04	8,04	0,96	7,36	422,49	3224,14	438.354
8	-0,88	100	40	8,04	8,04	1,38	8,58	414,20	2576,57	300.266
9	-1,00	100	40	8,04	8,04	1,89	9,81	379,64	1969,72	200.852
10	-1,13	100	40	8,04	8,04	2,50	11,03	331,56	1460,75	132.403
11	-1,25	100	40	8,04	8,04	3,23	12,26	285,19	1082,38	88.296
12	-1,38	100	40	8,04	8,04	4,08	13,48	244,59	809,21	60.011
13	-1,50	100	40	8,04	8,04	5,05	14,71	216,21	629,83	42.816
14	-1,63	100	40	8,04	8,04	6,16	15,94	197,33	510,43	32.030
15	-1,75	100	40	8,04	8,04	7,42	17,16	183,90	425,54	24.796
16	-1,88	100	40	8,04	8,04	8,83	18,39	173,89	362,30	19.703
17	-2,00	100	40	8,04	8,04	10,40	19,61	165,63	312,46	15.931
18	-2,13	100	40	8,04	8,04	12,14	20,84	158,74	272,55	13.079

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
19	-2,25	100	40	8,04	8,04	14,06	22,07	153,21	240,50	10.899
20	-2,38	100	40	8,04	8,04	16,16	23,29	148,68	214,26	9.199
21	-2,50	100	40	8,04	8,04	18,46	24,52	144,91	192,43	7.849

Fondazione

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	-0,70	100	50	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	1000.000
2	-0,60	100	50	8,04	8,04	0,50	0,00	142,73	0,00	287.575
3	-0,50	100	50	8,04	8,04	1,95	0,00	142,73	0,00	73.349
4	-0,40	100	50	8,04	8,04	4,29	0,00	142,73	0,00	33.273
5	0,00	100	50	8,04	8,04	-14,91	0,00	-142,73	0,00	9.570
6	0,10	100	50	8,04	8,04	-12,81	0,00	-142,73	0,00	11.142
7	0,20	100	50	8,04	8,04	-10,70	0,00	-142,73	0,00	13.341
8	0,30	100	50	8,04	8,04	-8,63	0,00	-142,73	0,00	16.534
9	0,40	100	50	8,04	8,04	-6,67	0,00	-142,73	0,00	21.410
10	0,50	100	50	8,04	8,04	-4,85	0,00	-142,73	0,00	29.400
11	0,60	100	50	8,04	8,04	-3,25	0,00	-142,73	0,00	43.900
12	0,70	100	50	8,04	8,04	-1,91	0,00	-142,73	0,00	74.731
13	0,80	100	50	8,04	8,04	-0,88	0,00	-142,73	0,00	161.297
14	0,90	100	50	8,04	8,04	-0,23	0,00	-142,73	0,00	619.938
15	1,00	100	50	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	1000.000

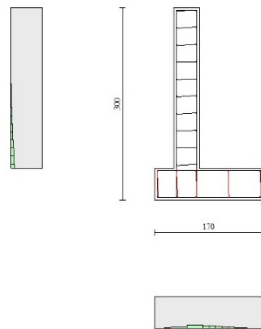


Fig. 15 - Verifiche a flessione (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afw	area ferri a taglio espressa in [cmq]
VRcd	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kN]
VRsd	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kN]
VRd	resistenza di progetto a taglio (min(VRcd, VRsd)) espressa in [kN]
T	taglio agente espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afw [cmq]	VRcd [kN]	VRsd [kN]	VRd [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	40	0,00	0,00	0,00	180,71	0,00	100.000
2	-0,13	100	40	0,00	0,00	0,00	180,88	0,33	548.928
3	-0,25	100	40	0,00	0,00	0,00	181,05	0,72	249.797
4	-0,38	100	40	0,00	0,00	0,00	181,22	1,19	152.823
5	-0,50	100	40	0,00	0,00	0,00	181,39	1,71	105.892
6	-0,63	100	40	0,00	0,00	0,00	181,56	2,31	78.708
7	-0,75	100	40	0,00	0,00	0,00	181,73	2,97	61.247
8	-0,88	100	40	0,00	0,00	0,00	181,90	3,69	49.240
9	-1,00	100	40	0,00	0,00	0,00	182,07	4,49	40.570
10	-1,13	100	40	0,00	0,00	0,00	182,24	5,35	34.076
11	-1,25	100	40	0,00	0,00	0,00	182,41	6,28	29.069
12	-1,38	100	40	0,00	0,00	0,00	182,58	7,27	25.119
13	-1,50	100	40	0,00	0,00	0,00	182,75	8,33	21.942
14	-1,63	100	40	0,00	0,00	0,00	182,92	9,46	19.346
15	-1,75	100	40	0,00	0,00	0,00	183,09	10,65	17.193
16	-1,88	100	40	0,00	0,00	0,00	183,26	11,91	15.389
17	-2,00	100	40	0,00	0,00	0,00	183,43	13,24	13.859
18	-2,13	100	40	0,00	0,00	0,00	183,60	14,63	12.551
19	-2,25	100	40	0,00	0,00	0,00	183,77	16,09	11.422
20	-2,38	100	40	0,00	0,00	0,00	183,94	17,62	10.442
21	-2,50	100	40	0,00	0,00	0,00	184,11	19,21	9.585

Fondazione

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afw [cmq]	VRcd [kN]	VRsd [kN]	VRd [kN]	T [kN]	FS
1	-0,70	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	0,00	100.000
2	-0,60	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	9,83	20.537
3	-0,50	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	19,07	10.586
4	-0,40	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	27,71	7.283
5	0,00	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	-20,82	9.695
6	0,10	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	-21,17	9.534
7	0,20	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	-20,98	9.620
8	0,30	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	-20,25	9.967
9	0,40	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	-18,98	10.635
10	0,50	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	-17,17	11.757
11	0,60	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	-14,81	13.624
12	0,70	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	-11,92	16.930
13	0,80	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	-8,49	23.777
14	0,90	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	-4,51	44.707
15	1,00	100	50	0,00	0,00	0,00	201,83	0,00	100.000

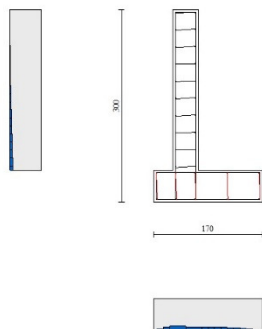


Fig. 16 - Verifiche a taglio (Inviluppo)